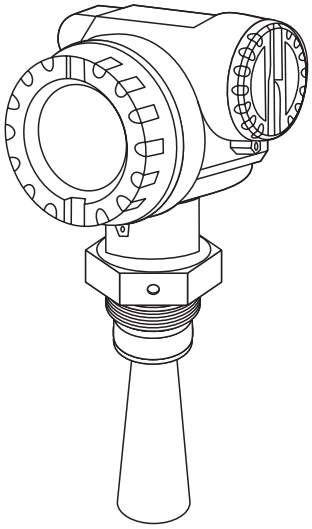
Füllstand Druck Durchfluss Temperatur Flüssigkeits-analyse Registrierung Systeme Komponenten Services Solutions

Betriebsanleitung

Micropilot M FMR240

Füllstand-Radar

FOUNDATION

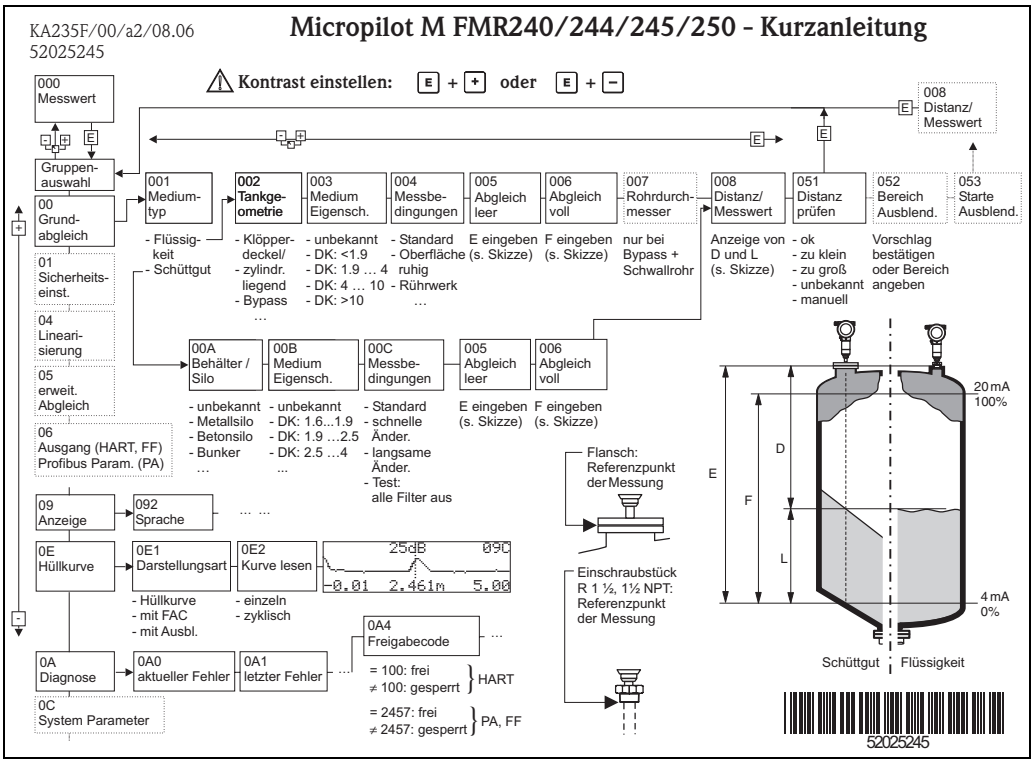


BA230F/00/DE/03.10
71112093

gültig ab Software-Version:
01.05.00

Endress+Hauser
People for Process Automation

Kurzanleitung



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

Einen **Überblick über alle Gerätefunktionen** finden Sie ab → 102.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA291F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten CD-ROM finden.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 4

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 4
1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung 4
1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit 4
1.4 Sicherheitszeichen und -symbole 5

2 Identifizierung 6

2.1 Gerätebezeichnung 6
2.2 Lieferumfang 9
2.3 Zertifikate und Zulassungen 9
2.4 Marke 9

3 Montage 10

3.1 Montage auf einen Blick 10
3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung 11
3.3 Einbaubedingungen 12
3.4 Einbau 22
3.5 Einbaukontrolle 28

4 Verdrahtung 29

4.1 Verdrahtung auf einen Blick 29
4.2 Anschluss Messeinheit 32
4.3 Anschlussempfehlung 33
4.4 Schutzart 33
4.5 Anschlusskontrolle 33

5 Bedienung 34

5.1 Bedienmöglichkeiten 34
5.2 Bedienung über das Anzeige- und Bedienmodul . . 36
5.3 Bedienung über Endress+Hauser-Bedienprogramm 41
5.4 Bedienung über FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm 43
5.5 Bedienung über Handbediengerät Field Communicator 375, 475 45

6 Inbetriebnahme 47

6.1 Installations- und Funktionskontrolle 47
6.2 Parametrierung freigeben 47
6.3 Rücksetzen (Reset) des Gerätes 49
6.4 Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul . . 51
6.5 Inbetriebnahme mit Endress+Hauser-Bedienprogramm 64
6.6 Inbetriebnahme mit einem FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm 67
6.7 Inbetriebnahme mit Handbediengerät Field Communicator 375, 475 72

7 Wartung 73

8 Zubehör 74

8.1 Wetterschutzhaube 74
8.2 Commubox FXA291 74
8.3 ToF Adapter FXA291 74
8.4 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40 75
8.5 Hornabdeckung für 80 mm (3") und 100 mm (4") Hornantenne 76

9 Störungsbehebung 78

9.1 Fehlersuchanleitung 78
9.2 Systemfehlermeldungen 79
9.3 Anwendungsfehler in Flüssigkeiten 83
9.4 Anwendungsfehler in Schüttgütern 85
9.5 Ausrichtung des Micropilot 86
9.6 Ersatzteile 88
9.7 Rücksendung 89
9.8 Entsorgung 89
9.9 Softwarehistorie 89
9.10 Kontaktadressen von Endress+Hauser 89

10 Technische Daten 90

10.1 Weitere technische Daten 90

11 Anhang 102

11.1 Bedienmenü FOUNDATION Fieldbus 102
11.2 Blockmodell des Micropilot M 104
11.3 Resource Block 105
11.4 Sensor Block 106
11.5 Diagnostic Block 109
11.6 Display Block 110
11.7 Analog-Input Block 111
11.8 Start-Index-Liste 114
11.9 Patente 115

Stichwortverzeichnis 116

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropilot M ist ein kompaktes Radar-Füllstandmessgerät für die kontinuierliche, berührungslose Messung von Flüssigkeiten, Pasten, Schlämmen und Schüttgüter. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 26 GHz und einer maximalen abgestrahlten Pulsenergie von 1 mW (mittlere Leistung 1 μW) ist die freie Verwendung auch außerhalb von metallisch geschlossenen Behältern gestattet. Der Betrieb ist für Mensch und Tier völlig gefahrlos.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Micropilot 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.

1.3.1 FCC-Zulassung

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Caution!
Changes or modifications not expressly approved by the part responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

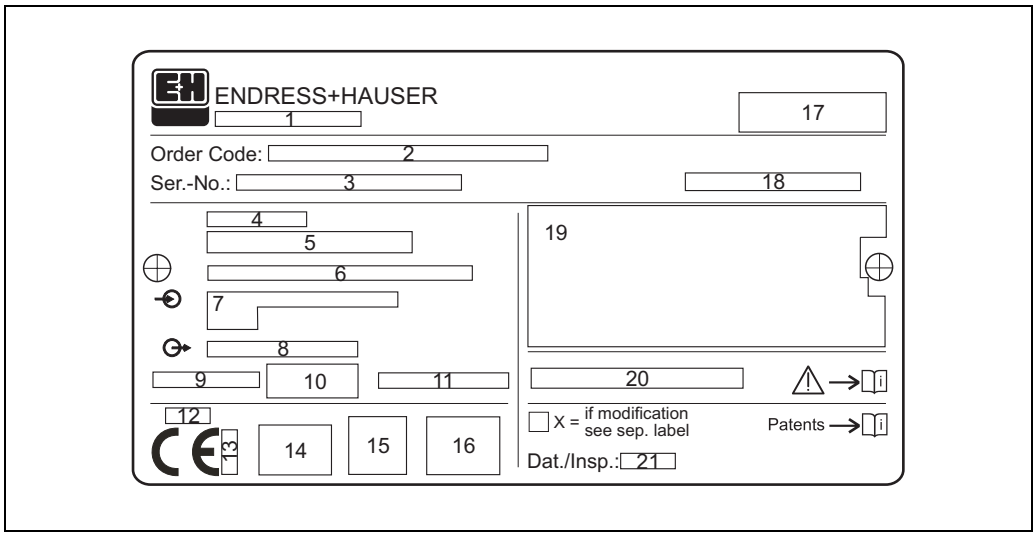
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn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

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



Informationen auf dem Typenschild des Micropilot M

1 *Gerätebezeichnung*
2 *Bestellnummer*
3 *Seriennummer*
4 *Prozessdruck*
5 *Prozesstemperatur*
6 *Länge (optional)*
7 *Spannungsversorgung*
8 *Stromausgang*
9 *Umgebungstemperatur*
10 *Kabelspezifikation*
11 *Werksversiegelt*
12 *Funkzulassungsnummer*
13 *TÜV Kennzeichen*
14 *Zertifikatssymbol (optional) z. B. Ex, NEPSI*
15 *Zertifikatssymbol (optional) z. B. 3A*
16 *Zertifikatssymbol (optional) z. B. SIL, FF*
17 *Angabe der Produktionsstätte*
18 *Schutzart z. B. IP65, IP67*
19 *Zertifikate und Zulassungen*
20 *Dokumentnummer der Sicherheitshinweise z. B. XA, ZD, ZE*
21 *Dat./Insp. xx / yy (xx = Produktionswoche, yy = Produktionsjahr)*

2.1.2 Produktübersicht

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

10	Zulassung:	
	A	Ex-freier Bereich
	F	Ex-freier Bereich, WHG
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6
	6	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG
	3	ATEX II 1/2G EEx em (ia) IIC T6
	8	ATEX II 1/2G EEx em (ia) IIC T6, WHG
	4	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6
	B	ATEX II 1/2G, II 1/2D, Alu Blinddeckel, ATEX II 1/2G, EEx ia IIC T6, ATEX II 1/2D
	H	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2
	T	FM XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2
	N	CSA General Purpose
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2
	V	CSA XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2
	L	TIIS EEx d (ia) IIC T4
	D	IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6
	E	IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d (ia) ia IIC T6
	R	NEPSI Ex nAL IIC T6
	Y	Sonderausführung

20		Antenne:	
		E	40mm/1-1/2", gasdichte Durchführung
		F	50mm/2", gasdichte Durchführung
		G	80mm/3", gasdichte Durchführung
		H	100mm/4", gasdichte Durchführung
		2	40mm/1-1/2"
		3	50mm/2"
		4	80mm/3"
		5	100mm/4"
		9	Sonderausführung

30			Antenne Dichtung; Temperatur:	
			E	FKM Viton GLT; -40…150°C
			K	Kalrez; -20...150°C
			V	FKM Viton; -20…150°C
			Y	Sonderausführung

40					Antennenverlängerung:
				1	nicht gewählt
				2	100mm/4"
				9	Sonderausführung

50					Prozessanschluss:	
					GGJ	Gewinde EN10226 R1-1/2, 316L
					GNJ	Gewinde ANSI NPT1-1/2, 316L
					TDJ	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L
					TLJ	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L
					CFJ	DN50 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CGJ	DN50 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CFM	DN50 PN10/16, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CGM	DN50 PN25/40, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CMJ	DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CNJ	DN80 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CMM	DN80 PN10/16, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CNM	DN80 PN25/40, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CQJ	DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CRJ	DN100 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CQM	DN100 PN10/16, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CRM	DN100 PN25/40, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					CWJ	DN150 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
					CWM	DN150 PN10/16, AlloyC22 > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527)
					AEJ	2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
					AFJ	2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
					AEM	2" 150lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5

50		**Prozessanschluss:**
	AFM	2" 300lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ALJ	3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AMJ	3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	ALM	3" 150lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AMM	3" 300lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	APJ	4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AQJ	4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	APM	4" 150lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AQM	4" 300lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AWJ	6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	AWM	6" 150lbs, AlloyC22 > 316/316L Flansch ANSI B16.5
	KEJ	10K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KEM	10K 50A, AlloyC22 > 316L Flansch JIS B2220
	KLJ	10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KLM	10K 80A, AlloyC22 > 316L Flansch JIS B2220
	KPJ	10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KPM	10K 100A, AlloyC22 > 316L Flansch JIS B2220
	KWJ	10K 150A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KWM	10K 150A, AlloyC22 > 316L Flansch JIS B2220
	YY9	Sonderausführung

60		**Ausgang; Bedienung:**
	A	4-20mA SIL HART; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
	B	4-20mA SIL HART; ohne Anzeige, via Kommunikation
	K	4-20mA SIL HART; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
	C	PROFIBUS PA; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort
	D	PROFIBUS PA; ohne Anzeige, via Kommunikation
	L	PROFIBUS PA; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
	E	FOUNDATION Fieldbus; 4-zeilige Anzeige, Hüllkurvendarstellung vor Ort
	F	FOUNDATION Fieldbus; ohne Anzeige, via Kommunikation
	M	FOUNDATION Fieldbus; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)
	Y	Sonderausführung

70		**Gehäuse:**
	A	F12 Alu, besch. IP65 NEMA4X
	B	F23 316L IP65 NEMA4X
	C	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X, getrennter Anschlussraum
	D	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X + OVP, getrennter Anschlussraum, OVP=Überspannungsschutz
	Y	Sonderausführung

80		**Kabeleinführung:**
	2	Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20)
	3	Gewinde G1/2
	4	Gewinde NPT1/2
	5	Stecker M12
	6	Stecker 7/8"
	9	Sonderausführung

90		**Zusatzausstattung:**
	A	Grundausführung
	B	EN10204-3.1B Material, mediumberührt, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	F	Erhöhte Dynamik, max. MB=70m Flüssigkeiten, MB=Messbereich
	G	Erhöhte Dynamik, 3.1, NACE, max. MB=70m Flüssigkeiten, MB= Messbereich EN10204-3.1Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfeugnis
	H	5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
	J	5-Punkt, 3.1, NACE, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	L	5-Punkt, erhöhte Dynamik, 3.1, NACE, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., Erhöhte Dynamik, max MB=70m Flüssigkeiten, MB=Messbereich EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	N	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	S	GL/ABS/NK Schiffbauzulassung
	Y	Sonderausführung

995		**Kennzeichnung:**
	1	Messstelle (TAG)
	2	Busadresse

FMR240-	vollständige Produktbezeichnung

2.2 Lieferumfang

Achtung!
Beachten Sie unbedingt die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung" , → 🗎 11 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:
- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 🗎 74)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA1008F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA235F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Zulassungsdokumentationen, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
  - Technische Information
  - Betriebsanleitung
  - Beschreibung der Gerätefunktionen

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung
Das Gerät ist nach dem Stand der Technik 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.

2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®
Marke der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®
Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

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

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

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

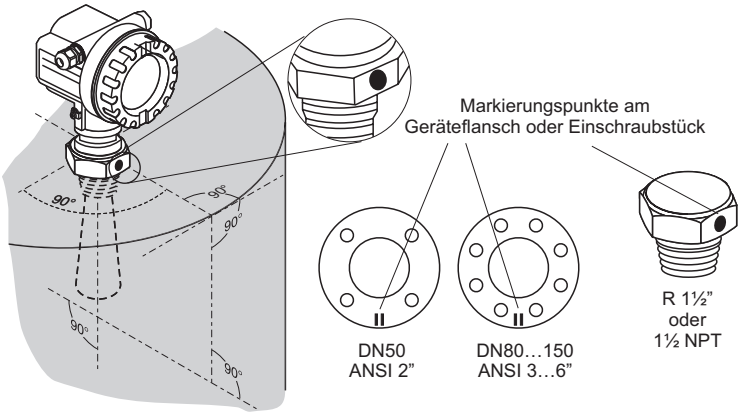
FOUNDATION™ Fieldbus
Marke der Fieldbus Foundation Austin, Texas, USA

3 Montage

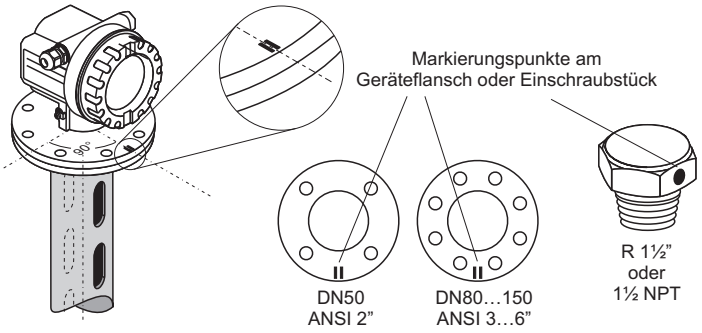
3.1 Montage auf einen Blick

Bei Montage die Ausrichtung der Markierung am Geräteflansch beachten!

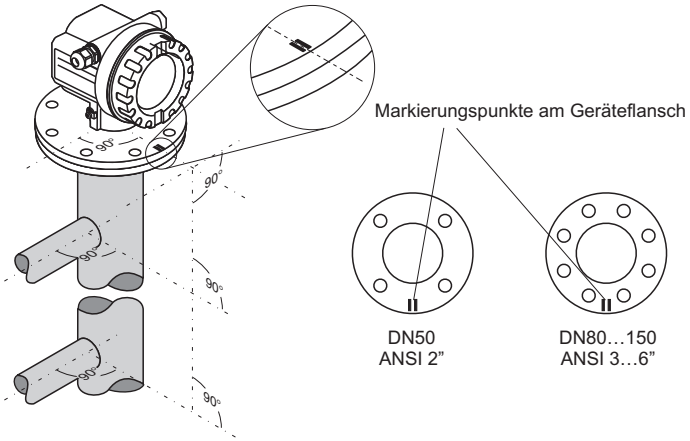
Einbau frei im Tank:
Markierung zur Tankwand ausrichten!



Einbau in Schwallrohr:
Markierung paralell zu den Ausgleichsöffnungen!



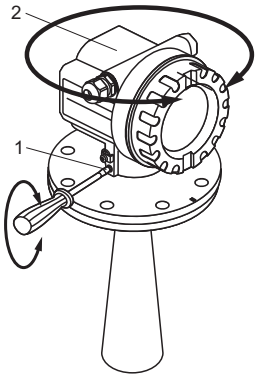
Einbau in Bypass:
Markierung senkrecht (90°) zu Tankverbindungen!



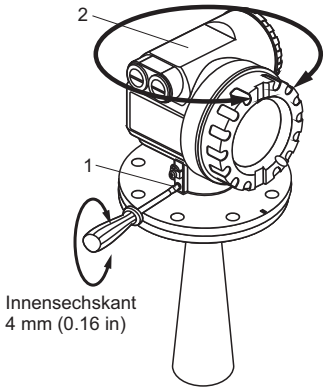
Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum Bedienmodul / Anschlussraum

Gehäuse F12 / F23



Gehäuse T12



L00-FMR240xx-17-00-00-de-004

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

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

3.2.2 Transport zur Messstelle

Achtung!
Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.69 lbs) beachten.
Messgerät darf für den Transport nicht am Gehäuse angehoben werden.

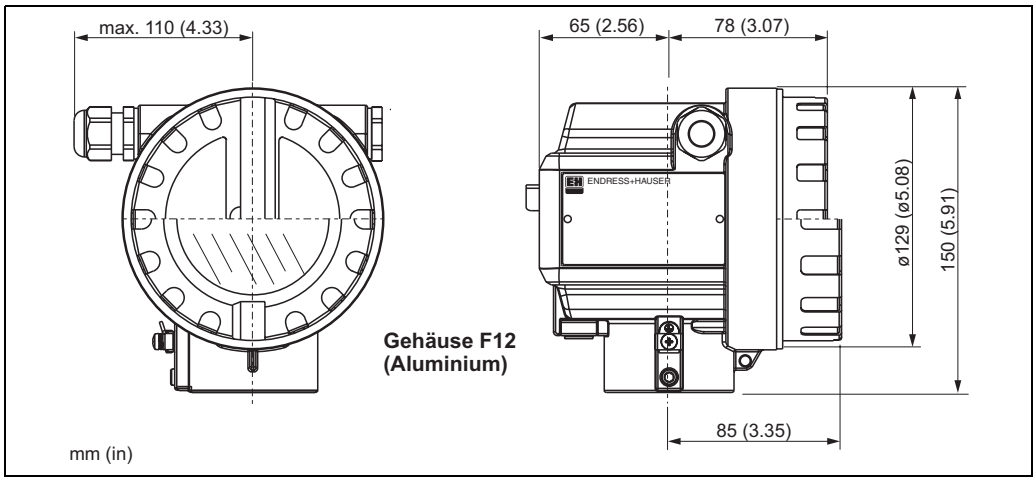
3.2.3 Lagerung

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -40 °C…+80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw.
-50 °C…+80 °C (-58 °F...+176 °F).

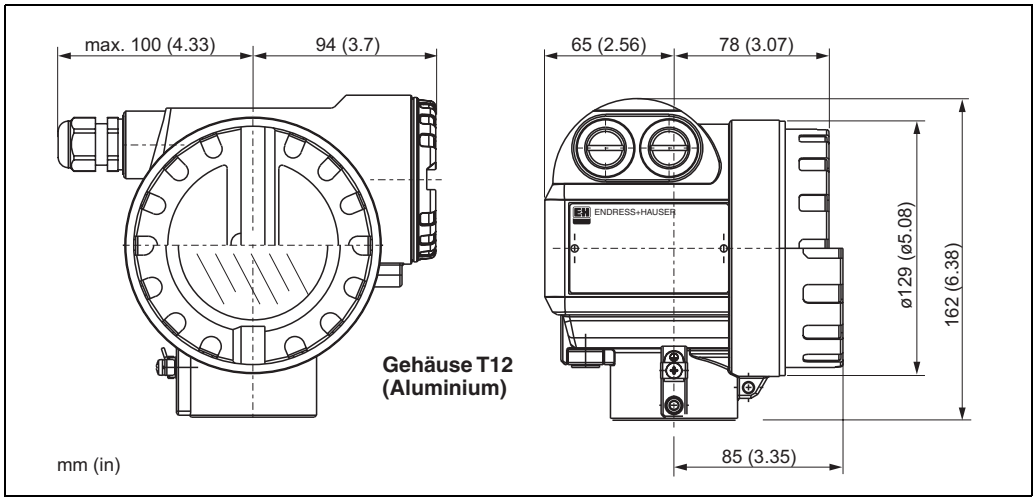
3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

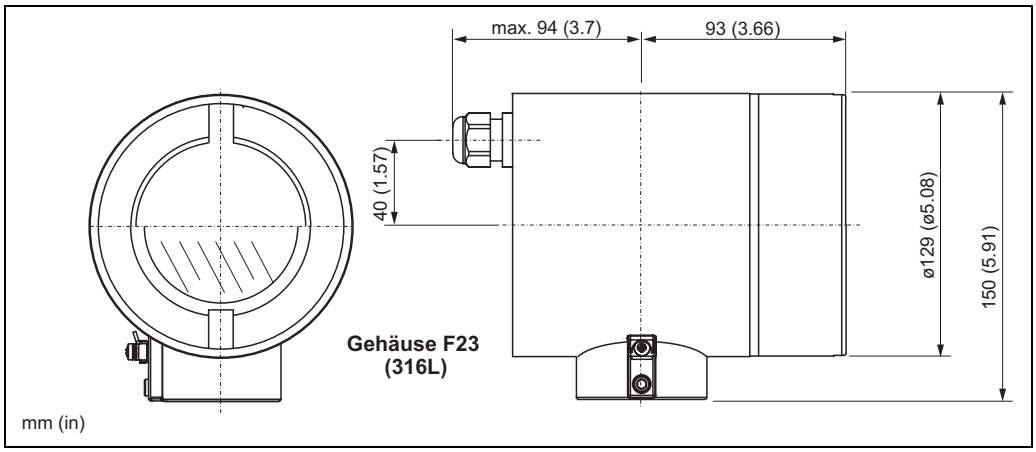
Gehäuseabmessungen



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

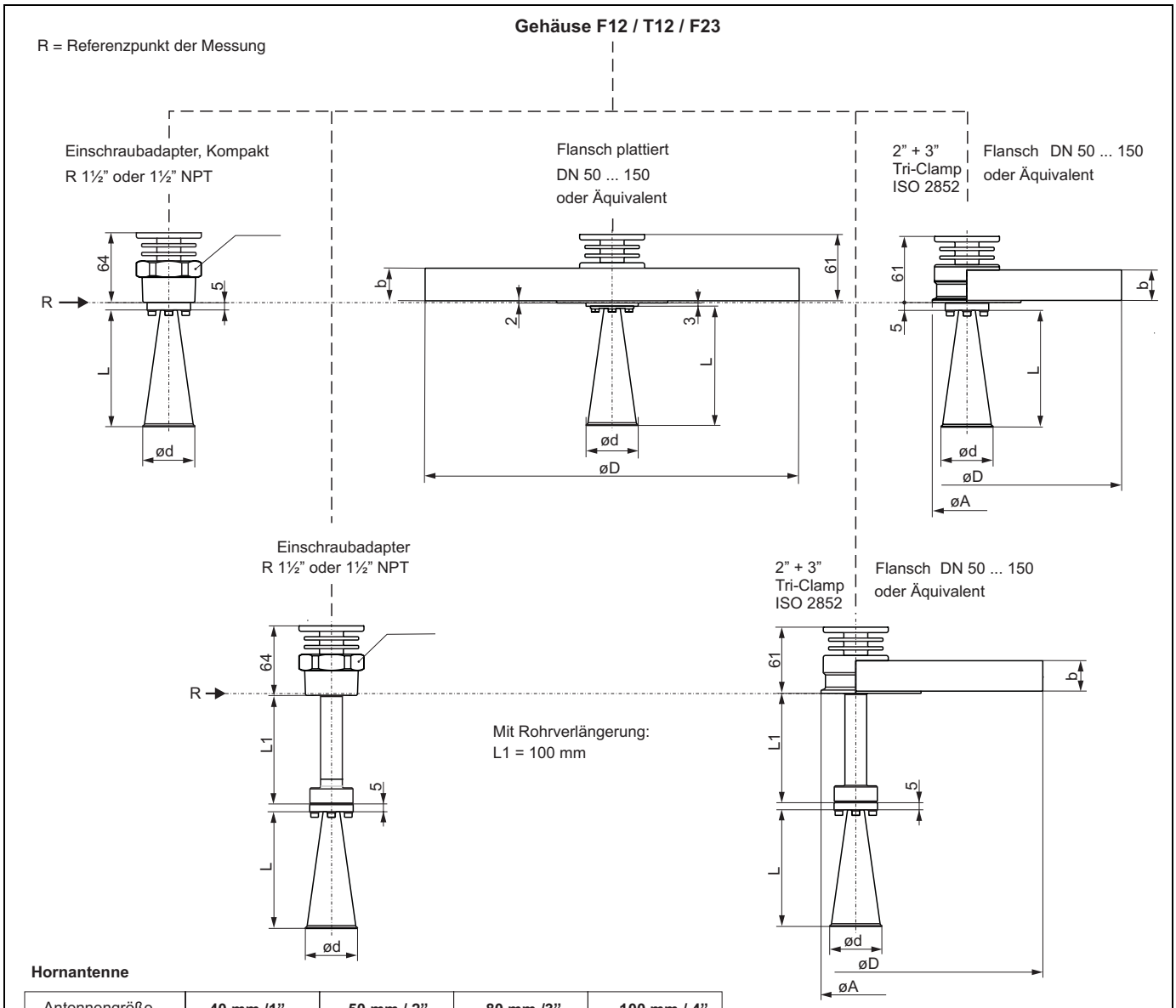


L00-T12xxxx-06-00-00-de-001



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

Prozessanschluss



Hornantenne

Antennengröße	40 mm /1"	50 mm / 2"	80 mm /3"	100 mm / 4"
L [mm]	86	115	211	282
d [mm]	40	48	75	95

Hinweis!
Werkstoff Prozessanschluss = Werkstoff Hornantenne, bzw. prozessberührende Teile des Prozessanschlusses

Flansche nach EN 1092-1 (passend zu DIN 2527)

Flansch	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [mm]	18 (20)	20 (24)	20 (24)	22
D [mm]	165 (165)	200 (200)	220 (235)	285

für PN 16 (für PN 40)

Flansche nach JIS B2220

Flansch	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [mm]	16	18	18	22
D [mm]	155	185	210	280

für 10K

Flansche nach ANSI B16.5

Flansch	2"	3"	4"	6"
b [mm]	19.1 (22.4)	23.9 (28.4)	23.9 (31.8)	25.4
D [mm]	152.4 (165.1)	190.5 (209.5)	228.6 (254)	279.4

für 150 lbs (für 300 lbs)

Tri - Clamp nach ISO 2852

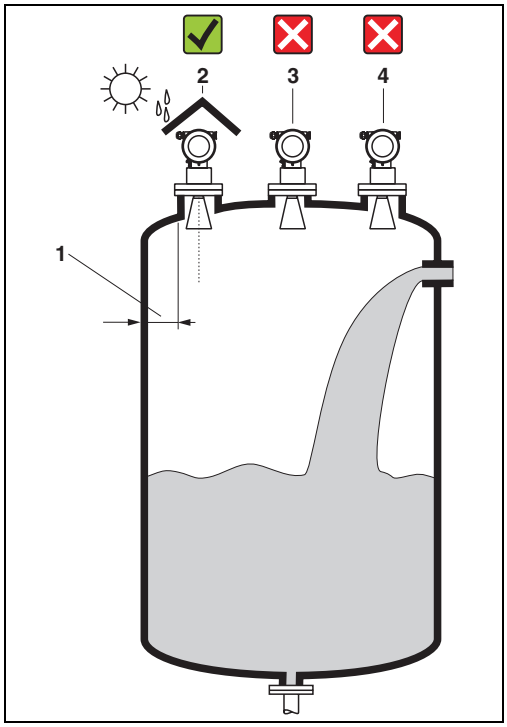
Clamp	2"	3"
A	64	91

L00-FMR240xx-06-00-00-de-006

3.3.2 Projektierungshinweise

Einbaulage

- Empfohlener Abstand (1) Wand-Stutzen**außenkante**: ~1/6 des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 15 cm (5.91 in) zur Tankwand montiert werden.
- Nicht mittig (3), da Interferenzen zu Signalverlust führen können.
- Nicht über dem Befüllstrom (4).
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (2) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen. Die Montage und Demontage erfolgt einfach durch eine Spannschelle (→ 📄 74, "Zubehör").



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-001

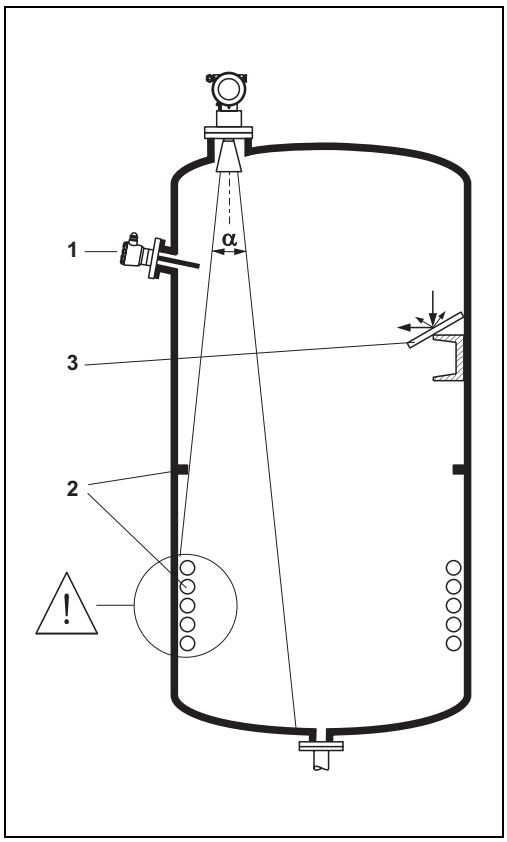
Behältereinbauten

- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (1) wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Strahlenkegels befinden (→ 📄 16 "Abstrahlwinkel").
- Symmetrisch angeordnete Einbauten (2) wie z. B. Vakuumringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher etc. können die Messung beeinträchtigen.

Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße: je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel und umso weniger Störechos.
- Störechoausblendung: Durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.
- Ausrichtung der Antenne: "Einbau frei im Tank", → 📄 22
- Schwallrohr: zur Vermeidung von Störeinflüssen kann immer ein Schwallrohr verwendet werden.
- Schräg angebaute, metallische Blenden (3) streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.

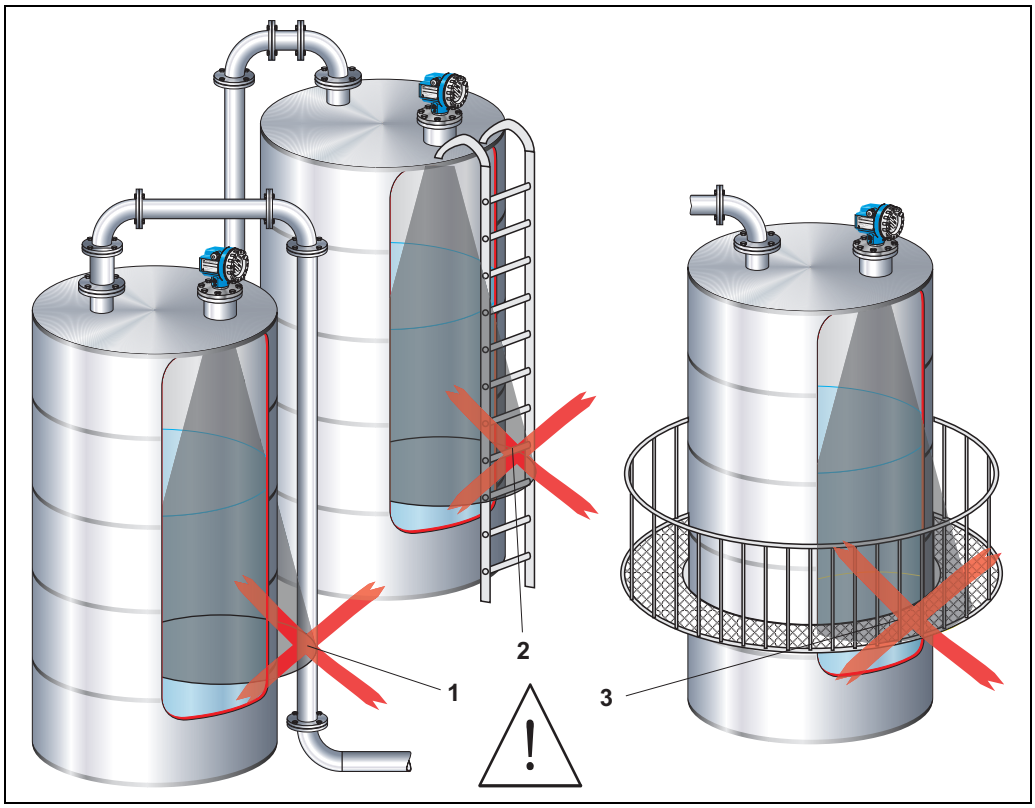
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Endress+Hauser.



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-002

Messung in einem Kunststoffbehälter

Besteht die Aussenwand des Behälters aus einem nicht leitfähigen Material (z. B. GFK) können Mikrowellen auch von aussenliegenden Störern (z. B. metallische Leitungen (1), Leitern (2), Roste (3), …) reflektiert werden. Es sollten sich deshalb keine solchen Störer im Strahlenkegel befinden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Endress+Hauser.

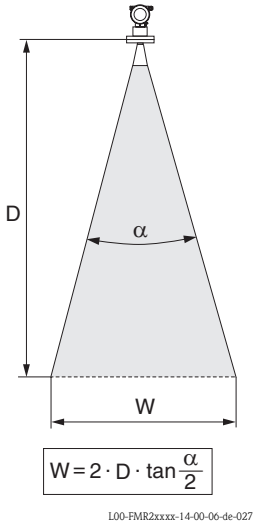


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

Abstrahlwinkel

Als Abstrahlwinkel ist der Winkel α definiert, bei dem die Leistungsdichte der Radar-Wellen den halben Wert der maximalen Leistungsdichte annimmt (3dB-Breite). Auch außerhalb des Strahlenkegels werden Mikrowellen abgestrahlt und können von Störern reflektiert werden. Kegeldurchmesser **W** in Abhängigkeit vom Antennentyp (Abstrahlwinkel **α**) und Distanz **D**:

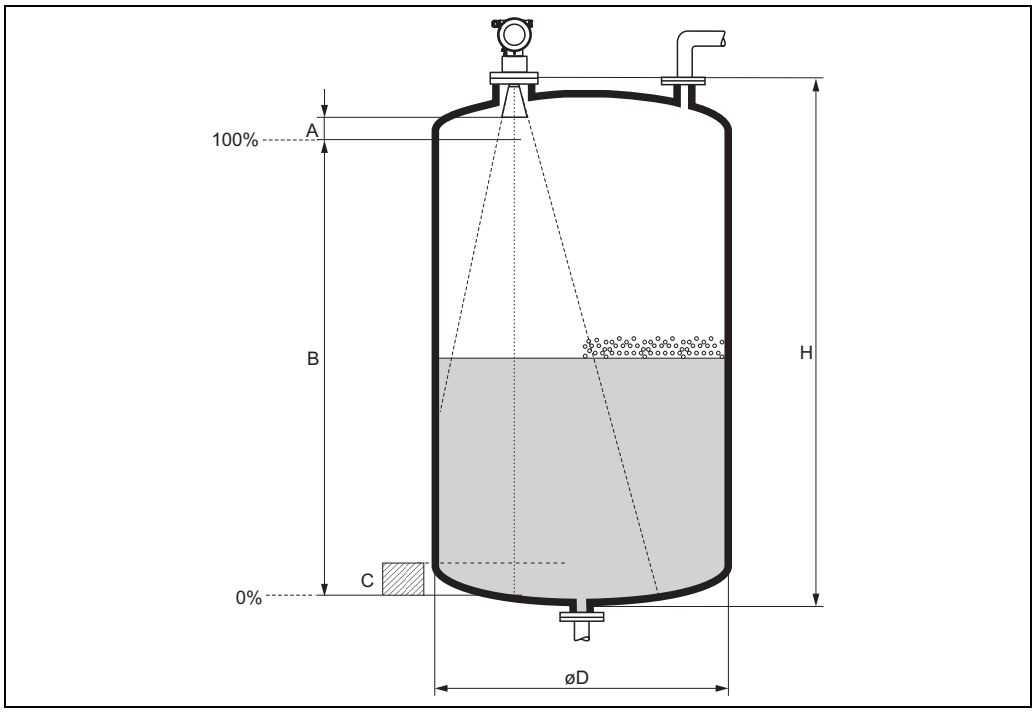
Antennengröße (ø-Horn)	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
Abstrahlwinkel α	23°	18°	10°	8°
Distanz (D)	**Kegeldurchmesser (W)**			
	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
3 m (9.8 ft)	1,22 m (4 ft)	0,95 m (3.1 ft)	0,53 m (1.7 ft)	0,42 m (1.4 ft)
6 m (20 ft)	2,44 m (8 ft)	1,90 m (6.2 ft)	1,05 m (3.4 ft)	0,84 m (2.8 ft)
9 m (30 ft)	3,66 m (12 ft)	2,85 m (9.4 ft)	1,58 m (5.2 ft)	1,26 m (4.1 ft)
12 m (39 ft)	4,88 m (16 ft)	3,80 m (12.0 ft)	2,10 m (6.9 ft)	1,68 m (5.5 ft)
15 m (49 ft)	6,10 m (20 ft)	4,75 m (16 ft)	2,63 m (8.63 ft)	2,10 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	8,14 m (27 ft)	6,34 m (21 ft)	3,50 m (11 ft)	2,80 m (9.2 ft)
25 m (82 ft)	10,17 m (33 ft)	7,92 m (26 ft)	4,37 m (14 ft)	3,50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	—	9,50 m (31 ft)	5,25 m (17 ft)	4,20 m (14 ft)
35 m (115 ft)	—	11,09 m (36 ft)	6,12 m (20 ft)	4,89 m (16 ft)
40 m (131 ft)	—	12,67 m (42 ft)	7,00 m (23 ft)	5,59 m (18 ft)
45 m (148 ft)	—	—	7,87 m (26 ft)	6,29 m (21 ft)
60 m (197 ft)	—	—	10,50 m (34 ft)	8,39 m (28 ft)
70 m (230 ft)	—	—	—	9,79 m (32 ft)



Messbedingungen in Flüssigkeiten

Hinweis!

- Bei **siedenden Oberflächen, Blasenbildung** oder Neigung zur **Schaumbildung** FMR230 bzw. FMR231 verwenden. Je nach Konsistenz kann Schaum Mikrowellen absorbieren oder an der Schaumoberfläche reflektieren. Messungen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich.
- Bei starker **Dampf-** bzw. **Kondensatbildung** kann sich abhängig von Dichte, Temperatur und Zusammensetzung des Dampfes der max. Messbereich des FMR240 reduzieren → FMR230 bzw. FMR231 einsetzen.
- Für die Messung absorbierender Gase wie **Ammoniak NH_3** bzw. manchen **Fluorkohlenwasserstoffen** [1] unbedingt FMR230 im Schwallrohr einsetzen.



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-008

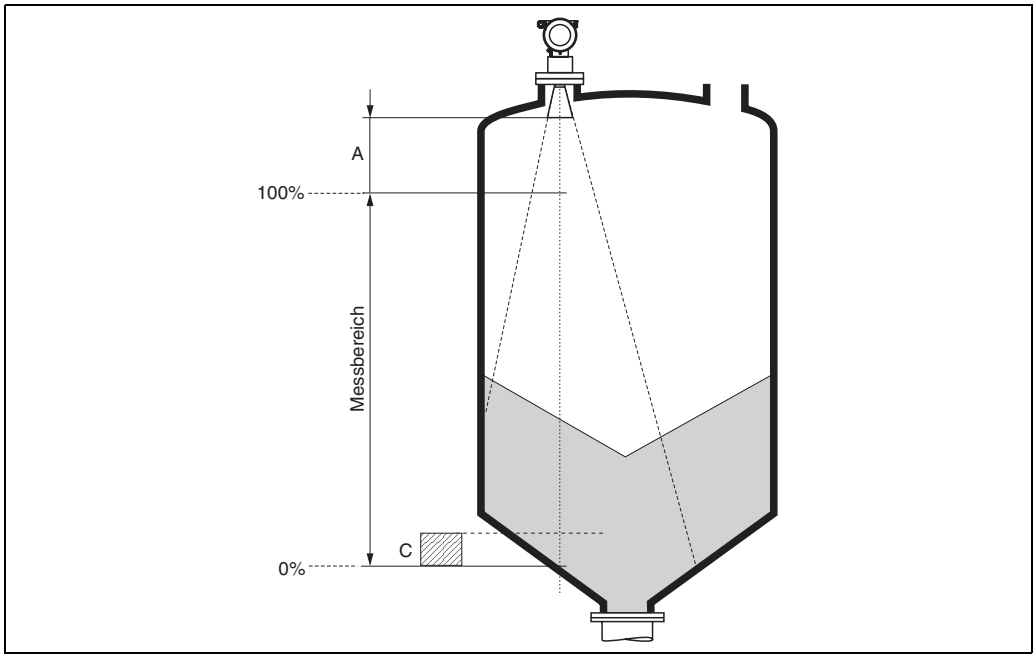
- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
- Bei Medien mit kleinem DK (Mediengruppen A und B) kann bei niedrigem Füllstand (kleiner Höhe **C**) der Tankboden durch das Medium hindurch sichtbar sein. In diesem Bereich muss mit einer reduzierten Genauigkeit gerechnet werden. Ist dies nicht akzeptabel empfehlen wir in diesen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.) über den Tankboden zu legen.
- Mit dem FMR230/231/240 ist eine Messung prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als **A** (siehe Abb.) an der Antennenspitze liegen.
  Beim FMR244/245 sollte insbesondere bei Kondensatbildung das Messbereichsende nicht näher als **A** (siehe Abb.) an der Antennenspitze liegen.
- Der kleinste mögliche Messbereich **B** (siehe Abb.) ist von der Antennenausführung abhängig.
- Der Behälterdurchmesser sollte größer als **D** (siehe Abb.) sein, die Behälterhöhe mindestens **H** (siehe Abb.).

A [mm (in)]	B [m (ft)]	C [mm (in)]	D [m (ft)]	H [m (ft)]
50 (1.97)	> 0,2 (> 0.7)	50...250 (1.97...9.84)	> 0,2 (> 0.7)	> 0,3 (> 1.0)

1) Betroffene Verbindungen sind z. B. R134a, R227, Dymel 152a.

Messbedingungen in Schüttgütern

- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Boden trifft. Insbesondere bei konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
  Durch Verwendung einer Ausrichtvorrichtung kann der max. Messbereich in solchen Anwendungen vergrößert werden (siehe Technische Information TI345F/00/DE).
- Bei Medien mit kleinem DK (Mediengruppen A und B) kann bei niedrigem Füllstand der Boden durch das Medium hindurch sichtbar sein. Um die geforderte Genauigkeit zu garantieren empfehlen wir in diesen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.), über den Boden zu legen.
- Mit dem Micropilot M ist eine Messung prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Abrassion, Ansatzbildung und je nach Lage des Produktes (Schüttwinkel) das Messbereichsende im Abstand von **A** (siehe Abb.) liegen. Im Bedarfsfall kann bei geeigneten Rahmenbedingungen (hoher Dk-Wert, flacher Schüttkegel, ...) eine Verkürzung erreicht werden.



L00-FMR250xx-17-00-00-de-001

A [mm (in)]	C [mm (in)]
ca. 400 (15.7)	50...150 (1.97...5.91)

Messbereich in Flüssigkeiten

Der nutzbare Messbereich ist von der Antennengröße, den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig.

Der maximal einstellbare Messbereich beträgt:
- 40 m (131 ft) Grundausführung
- 70 m (230 ft) mit Zusatzausstattung F (G), → 📄 7, "Produktübersicht")

Die folgenden Tabellen beschreiben die Mediengruppen sowie den möglichen Messbereich als Funktion der Applikation und Mediengruppe. Ist die Dielektrizitätszahl des Mediums nicht bekannt, so empfehlen wir zur sicheren Messung von der Mediengruppe B auszugehen.

Mediengruppe	DK (εr)	Beispiel
A	1,4...1,9	nichtleitende Flüssigkeiten, z. B. Flüssiggas[1)]
B	1,9...4	nichtleitende Flüssigkeiten, z. B. Benzin, Öl, Toluol, …
C	4...10	z. B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Analin, Alkohol, Aceton, …
D	> 10	leitenden Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen

1) Ammoniak NH_3 wie Medium der Gruppe A behandeln, d. h. immer FMR230 im Schwallrohr einsetzen.

Messbereich in Schüttgütern

Der FMR244 mit 80 mm (3") Antenne oder FMR240 mit 100 mm (4") Hornantenne und Zusatzausstattung F (= erhöhte Dynamik) ist auch zum Einsatz in Feststoffen geeignet. Der nutzbare Messbereich ist von den Reflexioneingenschafften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig. Der maximale einstellbare Messbereich beträgt beim Micropilot M FMR240 mit 100 mm (4") Hornantenne und Zusatzausstattung F (= erhöhte Dynamik) 30 m (98 ft). Die Verwendung der verstellbaren Flanschdichtung zur Ausrichtung wird empfohlen (siehe Technische Information TI345F/00/DE).

Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch:
- Medien mit schlechten Reflexionseigenschaften (= kleinem DK). Beispiel siehe Tabelle unten.
- Schüttkegel.
- extrem lockere Oberfläche von Schüttgütern, z. B. Schüttgut mit niedrigem Schüttgewicht bei pneumatischer Befüllung.
- Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.

Die folgende Tabelle beschreibt die Mediengruppen und deren Dielektrizitätskonstante εr.

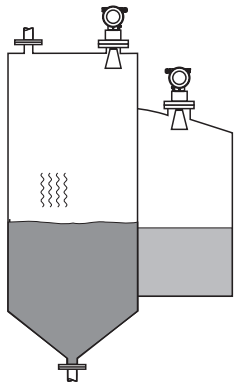
Mediengruppe	DK (εr)	Beispiel	Signaldämpfung
A	1,6...1,9	– Kunststoffgranulat – Weißkalk, Spezialzement – Zucker	19...16 dB
B	1,9...2,5	– Portlandzement, Gips	16...13 dB
C	2,5...4	– Getreide, Samen – gemahlene Steine – Sand	13...10 dB
D	4...7	– naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze – Salz	10...7 dB
E	> 7	– Metallpulver – Ruß – Kohlenstaub	< 7 dB

Für sehr lockere oder aufgelockerte Schüttgüter gilt die jeweils niedrigere Gruppe.

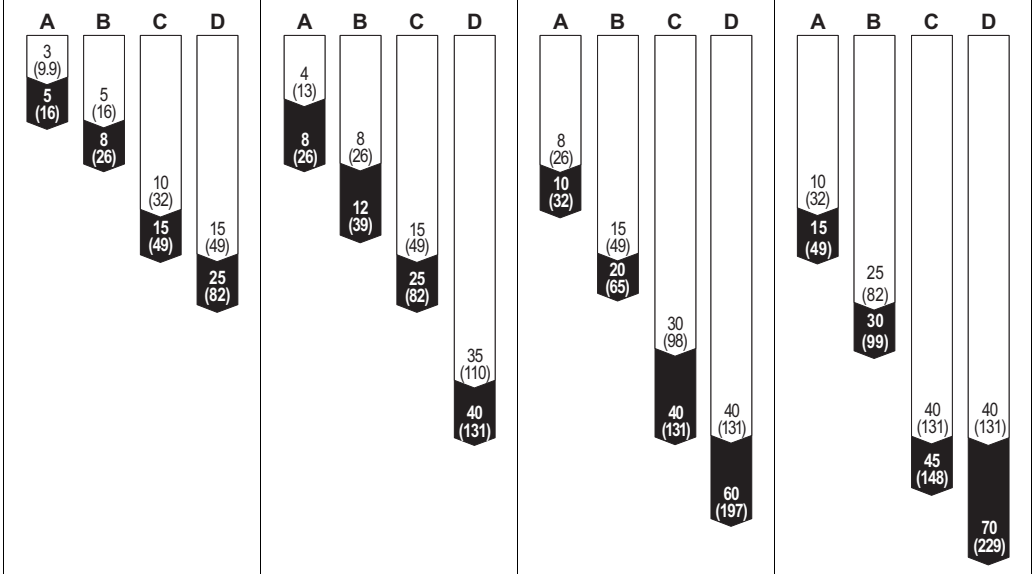
Messbereich in Abhängigkeit von Behältertyp, Bedingungen und Produkt

Standard: max. Messbereich = 40 m (131 ft)	Mit Zusatzausstattung F (G): max. Messbereich = 70 m (230 ft) min. Messbereich = 5 m (16 ft)
Der maximale einstellbare Messbereich beträgt bei 100 mm (4") Hornantenne in Feststoffen 30 m (98 ft).	

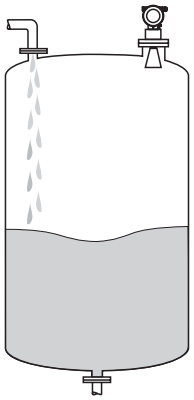
Lagerbehälter



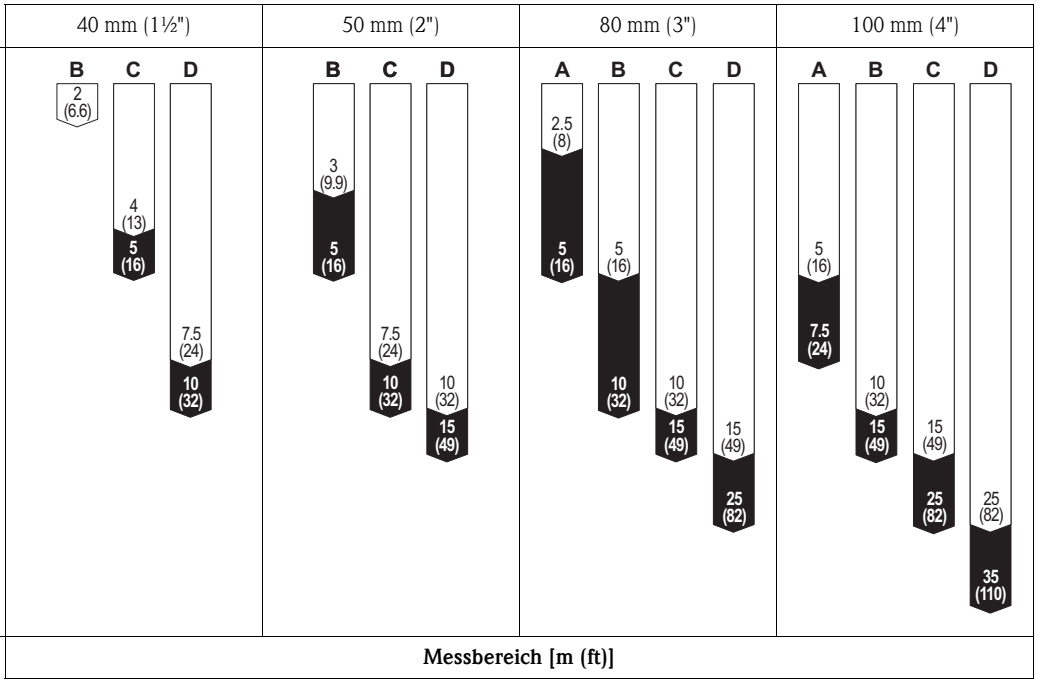
Ruhige Oberfläche (z. B. Bodenbefüllung/Befüllung über Tauchrohr oder seltene Befüllung frei von oben).

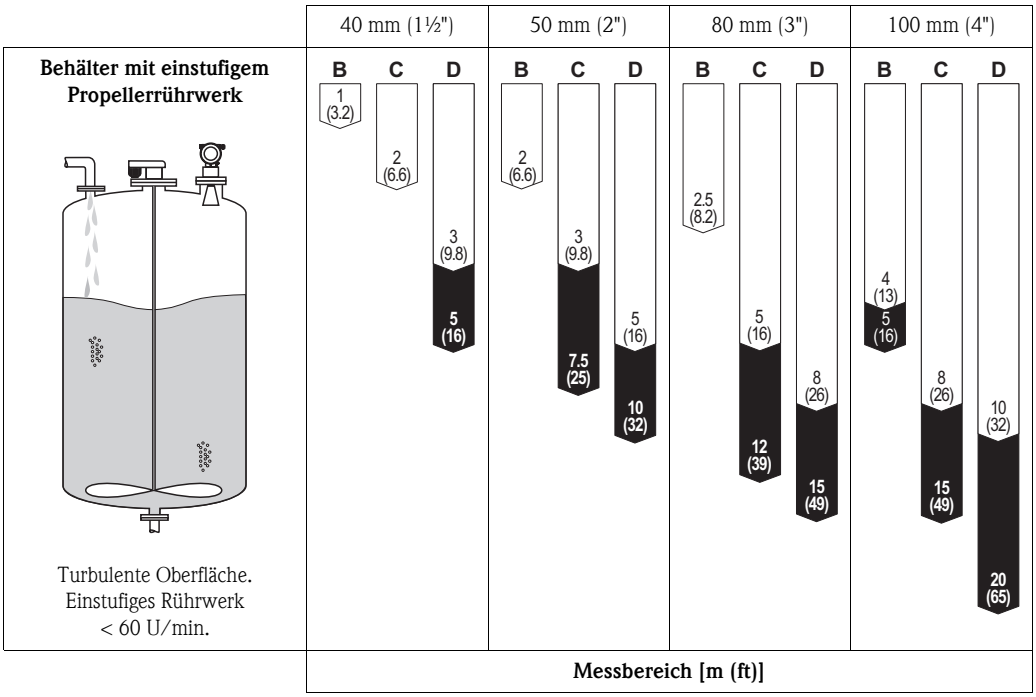


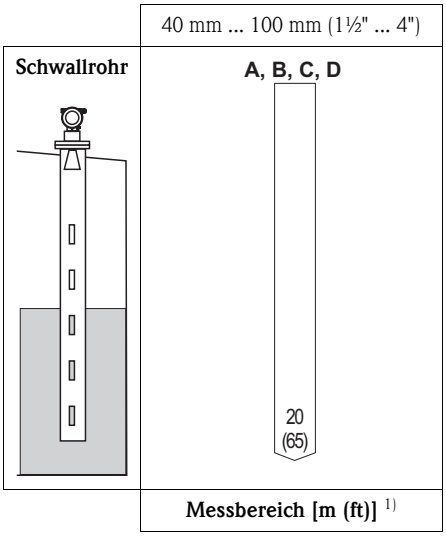
Pufferbehälter



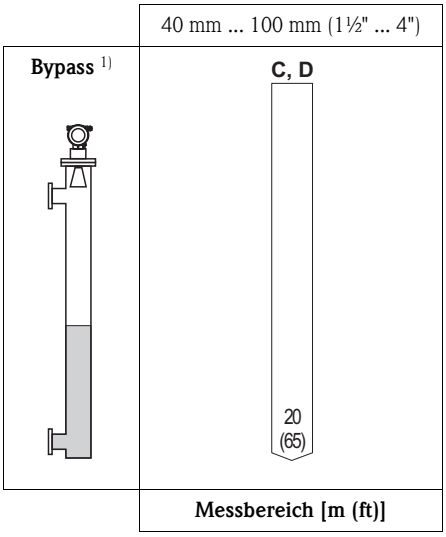
Unruhige Oberfläche (z. B. ständige Befüllung frei von oben, Mischdüsen).







1) Größerer Messbereich auf Anfrage



1) Für Mediengurppe A und B Levelflex M mit Koaxsonde verwenden

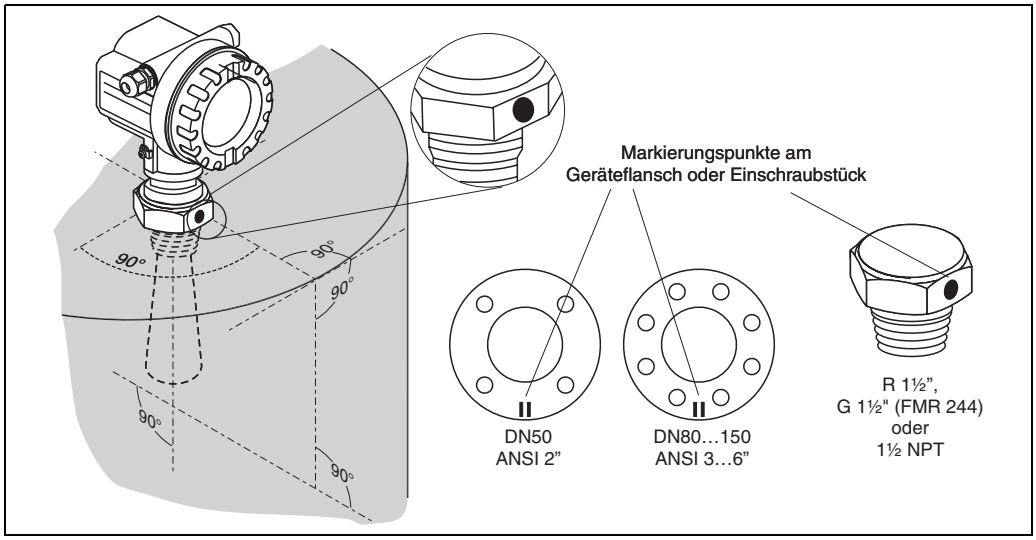
3.4 Einbau

3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:
- Einen Sechskantschlüssel SW60 für das Einschraubgewinde
- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm (0.16 in).

3.4.2 Einbau frei im Tank

Optimale Einbauposition

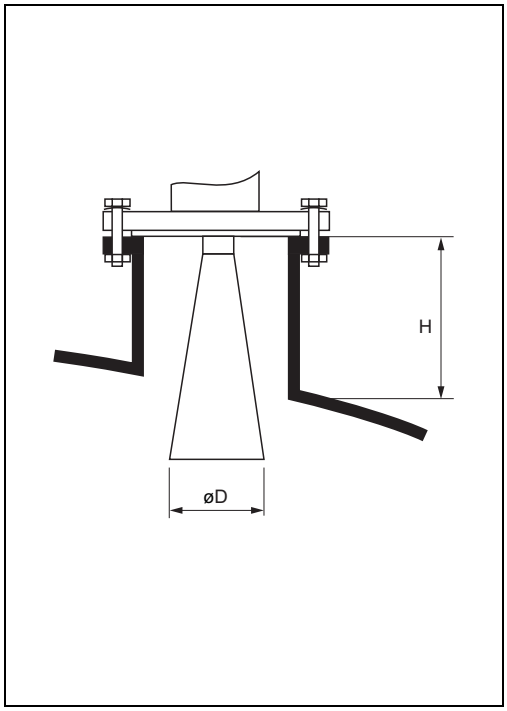


L00-FMR240xx-17-00-00-de-001

Standardeinbau

Bei Einbau frei im Tank beachten Sie bitte die Projektierungshinweise auf (→ 14) und folgende Punkte:
- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Hornantenne sollte aus dem Stutzen ragen, evtl. Version mit 100 mm (4") Antennenverlängerung wählen, → 12. Sollte dies aus mechanischen Gründen nicht möglich sein, können Stutzenhöhen bis 500 mm (19.7 in) akzeptiert werden.

  Hinweis!
  Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser bei Anwendungen mit höheren Stutzen.



L00-FMR240xx-17-00-00-de-002

- **Hornantenne senkrecht.**

☝ Achtung!
Bei nicht senkrecht stehender Hornantenne kann die max. Reichweite reduziert werden.

- Für Montage in Feststoffanwendungen wird das Gerät mit Hilfe der variablen Flanschdichtung auf die Produktoberfläche ausgerichtet (siehe Technische Information TI345F/00/DE).

Antennengröße	40 mm (1½")	50 mm (2")	80 mm (3")	100 mm (4")
D [mm (in)]	40 (1.57)	48 (1.89)	75 (2.95)	95 (3.74)
H [mm (in)]	< 85 (< 3.35)	< 115 (< 4.53)	< 210 (< 8.27)	< 280 (< 11)

Messung von Außen durch Kunststoffwände

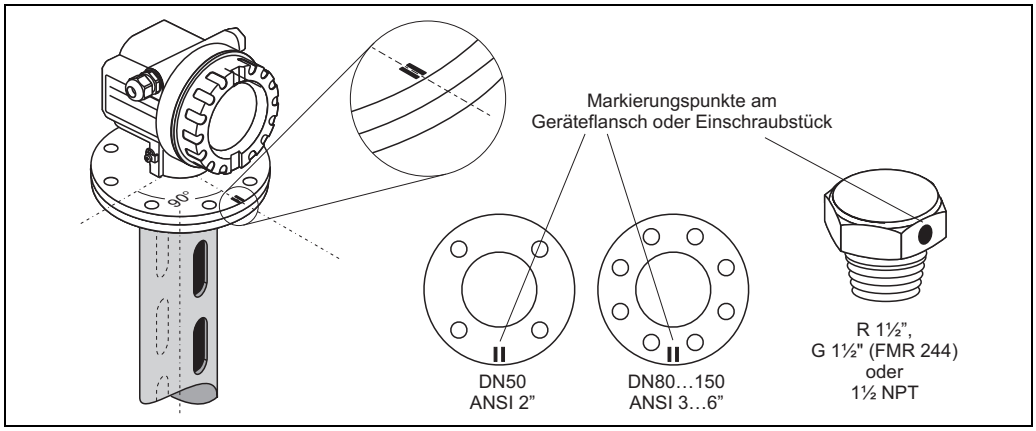
- Projektierungshinweise beachten, → 📄 14.
- Möglichst Antenne 100 mm (4") verwenden.

Durchstrahlter Stoff	PE	PTFE	PP	Plexiglas
DK / ε_r	2,3	2,1	2,3	3,1
Optimale Dicke [mm (in)][1)]	3,8 (0.15)	4,0 (0.16)	3,8 (0.15)	3,3 (0.13)

1) Weitere Dicken ergeben sich aus dem Vielfachen der angegebenen Werte (z. B. PE: 7,6 mm (0.3 in), 11,4 mm (0.45 in), ...)

3.4.3 Einbau in Schwallrohr

Optimale Einbauposition



L00-FMR230xx-17-00-00-de-006

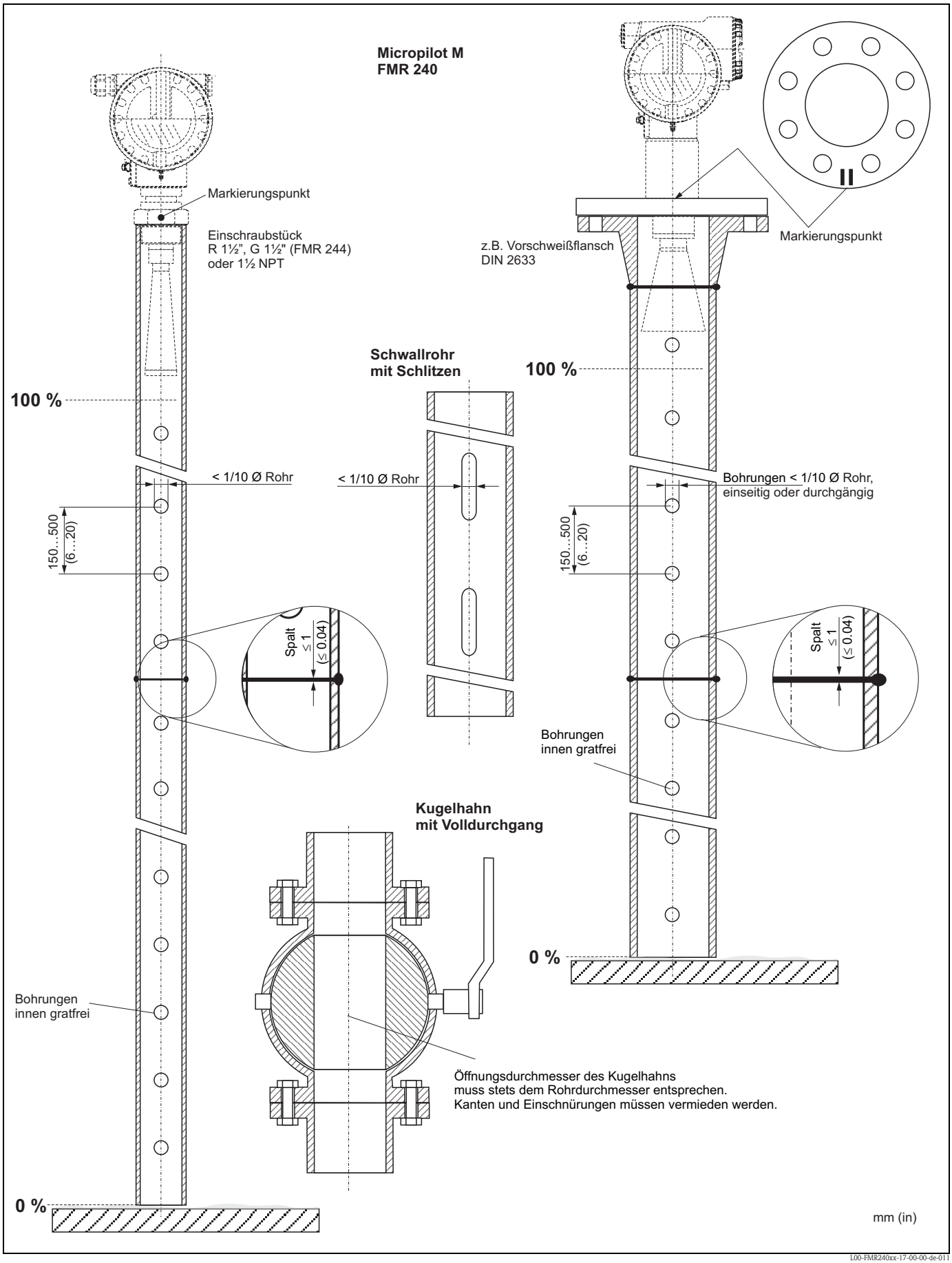
Standardeinbau

Bei Einbau in ein Schwallrohr beachten Sie bitte die Projektierungshinweise auf (→ 14) und folgende Punkte:
- Markierung auf Schlitze ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.

Empfehlungen für das Schwallrohr

Bei der Konstruktion eines Schwallrohres beachten Sie bitte folgende Punkte:
- Metallisch (ohne Email-Auskleidung, Kunststoff-Auskleidung auf Anfrage).
- Konstanter Durchmesser.
- Schweißnaht möglichst eben und in die Achse der Schlitze gelegt.
- Schlitze 180° versetzt (nicht 90°).
- Schlitzbreite bzw. Durchmesser der Bohrungen max. 1/10 des Rohrdurchmessers, entgratet. Länge und Anzahl haben keinen Einfluss auf die Messung.
- Hornantenne so groß wie möglich wählen. Bei Zwischengrößen (z. B. 180 mm (7")) nächstgrößere Antennne verwenden und mechanisch anpassen.
- Bei Übergängen, die z. B. bei der Verwendung eines Kugelhahns oder beim Zusammenfügen von einzelnen Rohrstücken entstehen, dürfen nur Spalte von max. 1 mm (0.04 in) entstehen.
- Das Schwallrohr muss innen glatt sein (gemittelte Rautiefe Ra ≤ 6,3 µm (≤ 248 µin)). Als Messrohr gezogenes oder längsnahtverschweißtes Edelstahlrohr verwenden. Verlängern des Rohrs mit Vorschweißflanschen oder Rohrmuffen möglich. Flansch und Rohr an den Innenseiten fluchtend und passgenau fixieren.
- Nicht durch Rohrwand schweißen. Das Schwallrohr muss innen glattwandig bleiben. Bei unbeabsichtigten Durchschweißungen an der Innenseite entstehende Unebenheiten und Schweißraupen sauber entfernen und glätten, da diese sonst starke Störechos verursachen und Füllgutanhaftungen begünstigen.
- Besonders bei kleinen Nennweiten darauf achten, dass die Flansche entsprechend der Ausrichtung (Markierung auf Schlitze ausgerichtet) auf das Rohr geschweißt werden.

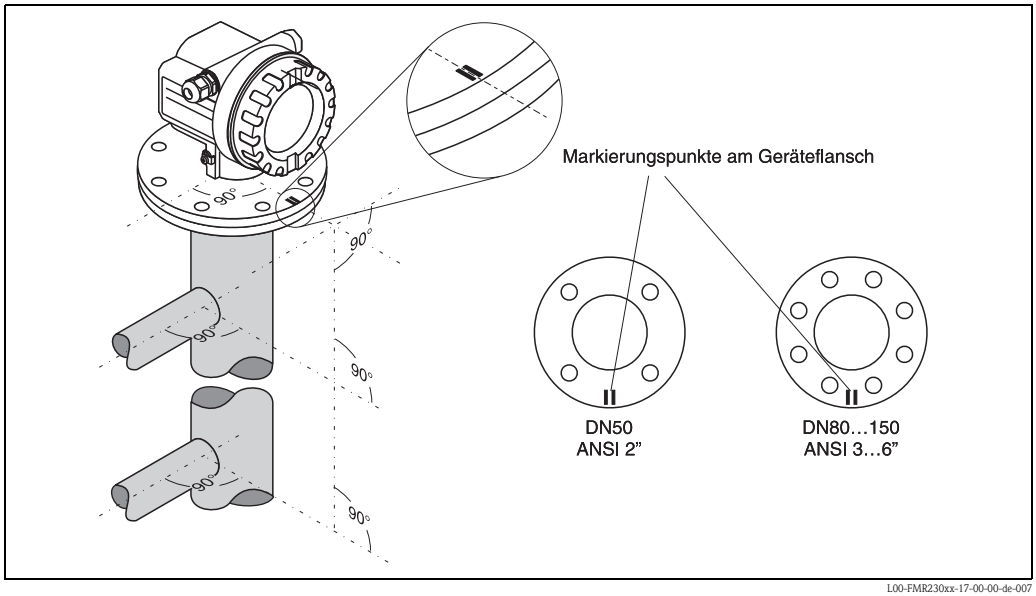
Beispiel für die Konstruktion von Schwallrohren



L00-FMR240xx-17-00-00-de-011

3.4.4 Einbau in Bypass

Optimale Einbauposition



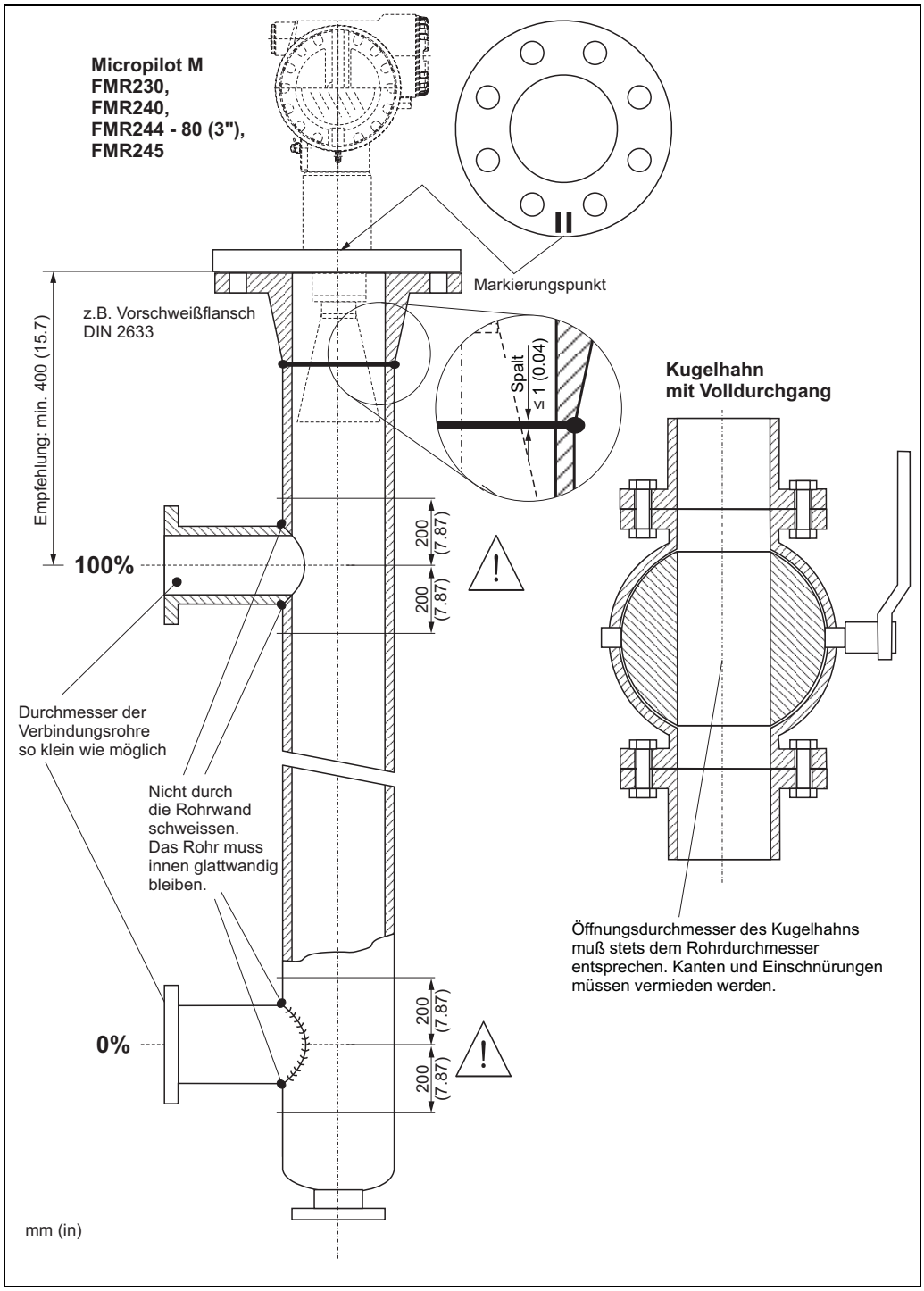
L00-FMR230xx-17-00-00-de-007

Standardeinbau

Bei Einbau in ein Bypass beachten Sie bitte die Projektierungshinweise auf (→ 14) und folgende Punkte:
- Markierung senkrecht (90°) zu Tankverbindungen ausgerichtet.
- Die Markierung befindet sich immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Horn senkrecht.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.

Empfehlungen für das Bypassrohr
- Metallisch (ohne Kunststoff- oder Email-Auskleidung).
- Konstanter Durchmesser.
- Hornantenne so groß wie möglich wählen. Bei Zwischengrößen (z. B. 95 mm (3.5")) nächstgrößere Antenne verwenden und mechanisch anpassen (nur FMR230/FMR240).
- Bei Übergängen die z. B. bei der Verwendung eines Kugelhahns oder beim Zusammenfügen von einzelnen Rohrstücken entstehen, dürfen nur Spalte von max. 1 mm (0.04 in) entstehen.
- Im Bereich der Abgänge (~ ±20 cm (±7.87 in)) ist mit einer reduzierten Genauigkeit der Messung zu rechnen.

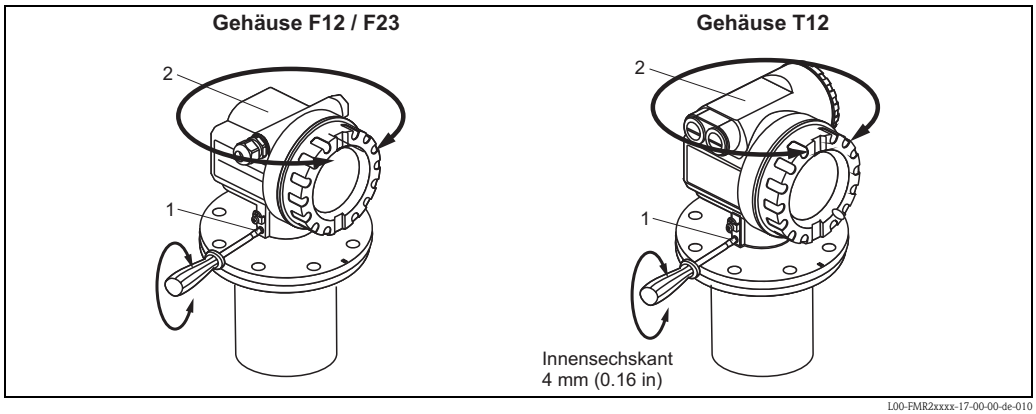
Beispiel für die Konstruktion eines Bypass



3.4.5 Gehäuse drehen

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

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



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-010

3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspeztifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Ist die Flanschmarkierung richtig ausgerichtet? (→ 📄 10)
- Sind die Flanschschrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 📄 74)?

4 Verdrahtung

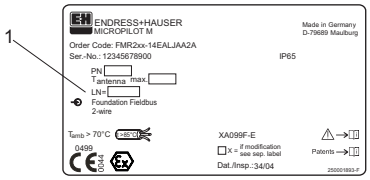
4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23

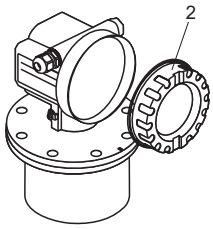
Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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



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



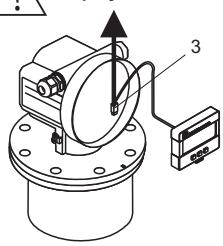
Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12/F23 - Ex ia:
  Die Hilfsenergie muss eigensicher sein (z.B. FISCO-Modell)
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.

Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

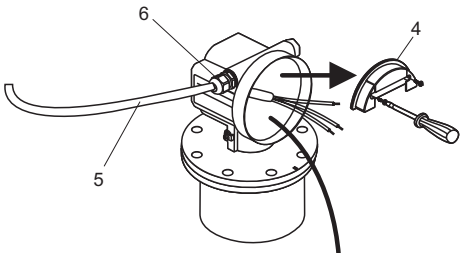
- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums (4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der Zugschlaufe etwas herausziehen.
- Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen.
  Verwenden Sie Kabel entsprechend dem FISCO-Modell (s.Kap. 4.2).

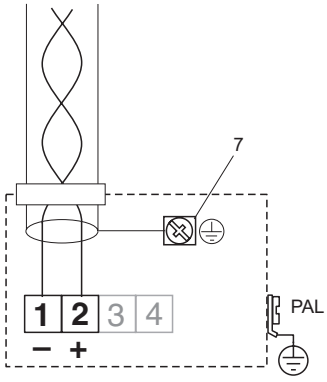
Displaystecker ziehen!

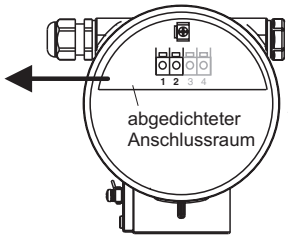


Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (Klemmen 1 u. 2, siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen.
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben.







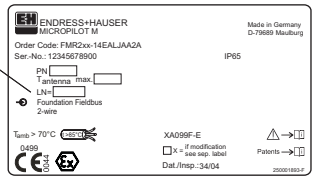
L00-FMR2xxxx-04-00-00-de-018

Verdrahtung im Gehäuse T12

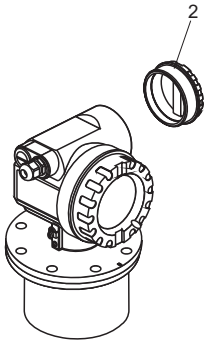
Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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



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



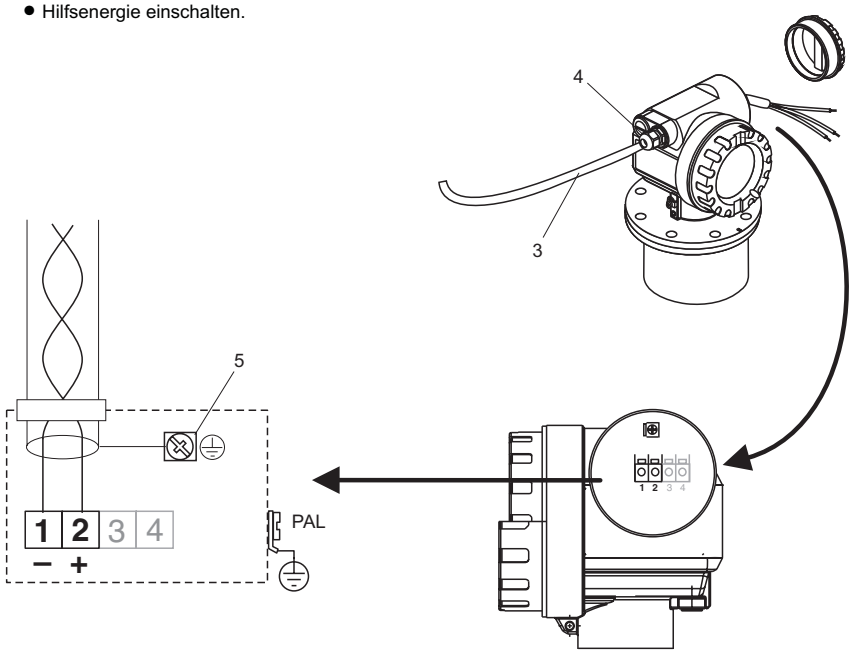
Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

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

- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen.
  Verwenden Sie geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung.

EX Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen.
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.



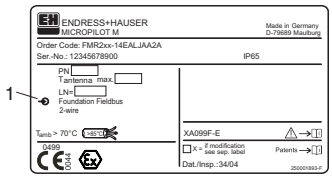
L00-FMR2xxxx-04-00-00-de-020

Verdrahtung mit FOUNDATION Fieldbus Stecker

Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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

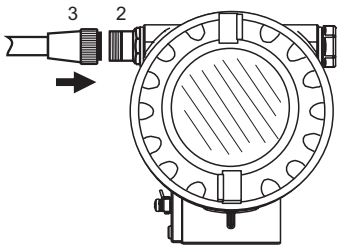


Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten.

EX

Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12/F23 - Ex ia:
  Die Hilfsenergie muss eigensicher sein (z.B. FISCO-Modell)
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.



Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

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

L00-FMR230xx-04-00-00-de-006

Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus

Verwenden Sie immer verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaderkabel. Die Kabelspezifikationen können der FF Spezifikation oder IEC 61158-2 entnommen werden. Folgende Kabeltypen sind zum Beispiel geeignet:

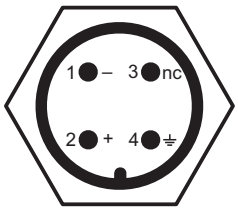
Nicht-Ex-Bereich:
- Siemens 6XV1 830-5BH10
- Belden 3076F
- Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

Ex-Bereich:
- Siemens 6XV1 830-5AH10
- Belden 3076F
- Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

Feldbusstecker

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

Pinbelegung beim Stecker 7/8" (FOUNDATION Fieldbus-Stecker)



L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-017

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

4.2 Anschluss Messeinheit

Versorgungspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Versorgungsspannung	9 V...30 V (Ex)[1)] 9 V...32 V (nicht Ex) max. Spannung: 35 V
Einschaltspannung	9 V
Polaritätsabhängigkeit	Nein
FISCO / FNICO konform	Ja

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

Stromaufnahme

- Nennstrom: 15 mA
- Einschaltstrom: ≤ 15 mA
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA

Überspannungsschutz

Das Füllstandmessgerät Micropilot M mit T12-Gehäuse (Gehäusevariante "D", → 🗎 7, "Produktübersicht") ist mit einem internen Überspannungsschutz (600 V Elektrodenableiter) entsprechend DIN EN 60079-14 bzw. IEC 60060-1 (Stoßstromprüfung 8/20 µs, Î = 10 kA, 10 Impulse) ausgerüstet. Das metallische Gehäuse des Micropilot M ist mit der Tankwand bzw. mit der Schirmung so unmittelbar elektrisch leitend und zuverlässig zu verbinden, dass ein gesicherter Potentialausgleich besteht

4.3 Anschlussempfehlung

Für maximalen EMV-Schutz beachten Sie bitte folgende Punkte:
- Gerät über die externe Erdungsklemme erden.
- Die Abschirmung des Buskabels darf nicht unterbrochen sein.
- Bei vorhandenem Potentialausgleich zwischen den einzelnen Erdungspunkten die Abschirmung an jedem Kabelende erden bzw. mit Gerätegehäuse verbinden (möglichst kurz).
- Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt mit der Bezugserde 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 EN60079-14.

4.4 Schutzart

- bei geschlossenem Gehäuse: IP65, NEMA4X (höhere Schutzart z. B. IP68 auf Anfrage)
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)
- Antenne: IP68 (NEMA6P)

4.5 Anschlusskontrolle

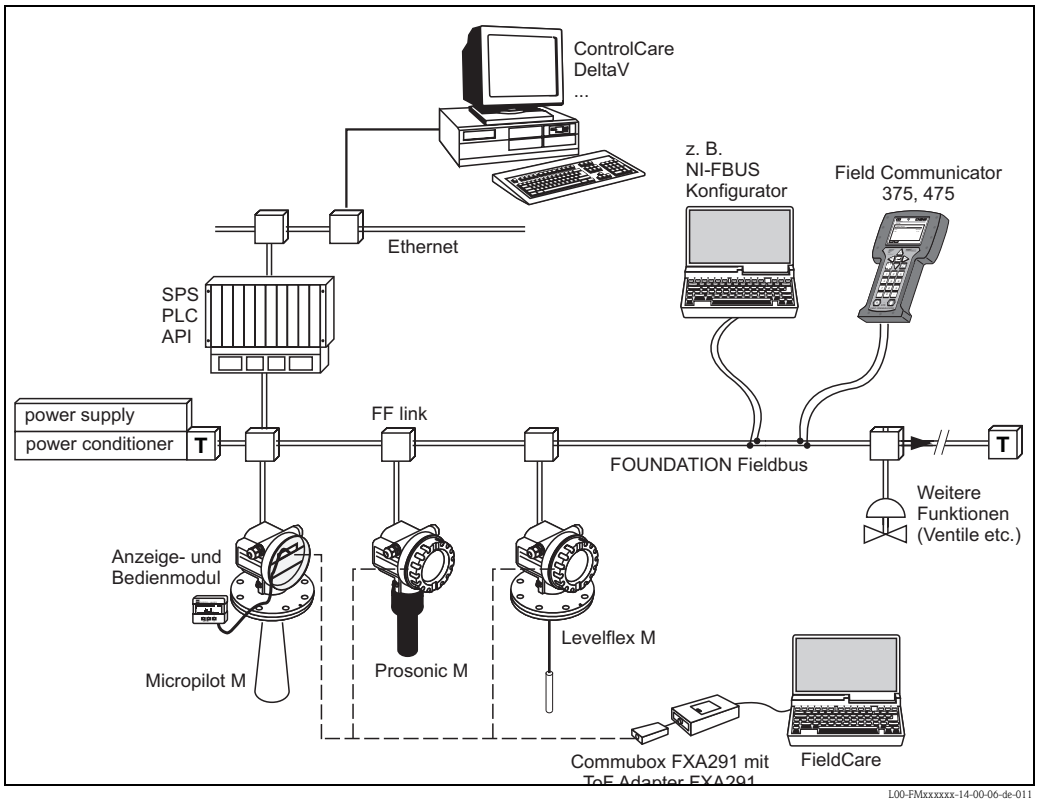
Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:
- Ist die Klemmenbelegung richtig (→ 29 und → 31)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Wenn vorhanden: Ist der FOUNDATION Fieldbus Stecker fest zugeschraubt?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
  Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

5 Bedienung

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die verschiedenen Bedienmöglichkeiten für das Gerät. Es beschreibt die unterschiedlichen Methoden für den Parameterzugriff und nennt jeweils die Voraussetzungen für die Bedienung.
Die Bedeutung der einzelnen Parameter ist nicht Inhalt dieses Kapitels. Siehe dazu:

- Kapitel 6: "Inbetriebnahme"
- Betriebsanleitung BA291F/00/DE: "Beschreibung der Gerätefunktionen"

5.1 Bedienmöglichkeiten



5.1.1 Vor-Ort-Bedienung

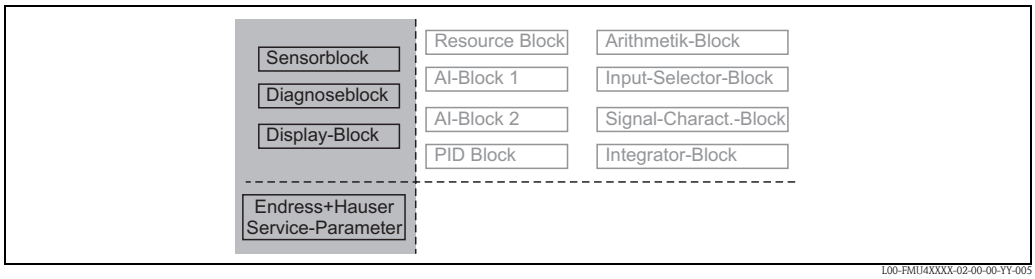
Möglichkeiten der Vor-Ort-Bedienung

- Anzeige- und Bedienmodul
- Endress+Hauser-Bedienprogramm ("FieldCare")

Parameterzugriff bei Vor-Ort-Bedienung

Bei Vor-Ort-Bedienung sind folgende Parameter zugänglich:

- Parameter der gerätespezifischen Blöcke (Sensor Block, Diagnostic Block, Display Block)
- Endress+Hauser-Serviceparameter
- im Resource Block: "DeviceTag", "DeviceID", "DeviceRevision", "DD Revision" (nur lesbar)



Die Parameter der grau hinterlegten Blöcke können über Vor-Ort-Bedienung eingestellt werden.

5.1.2 Fernbedienung

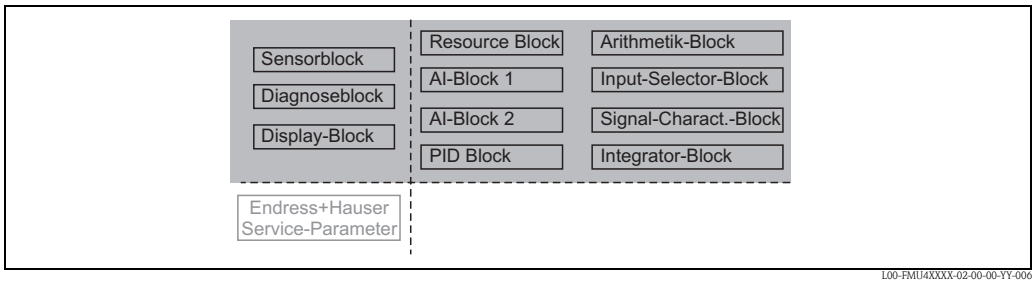
Möglichkeiten der Fernbedienung

- FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationstool (z. B. DeltaV oder ControlCare)
- Field Communicator 375, 475

Parameterzugriff bei Fernbedienung

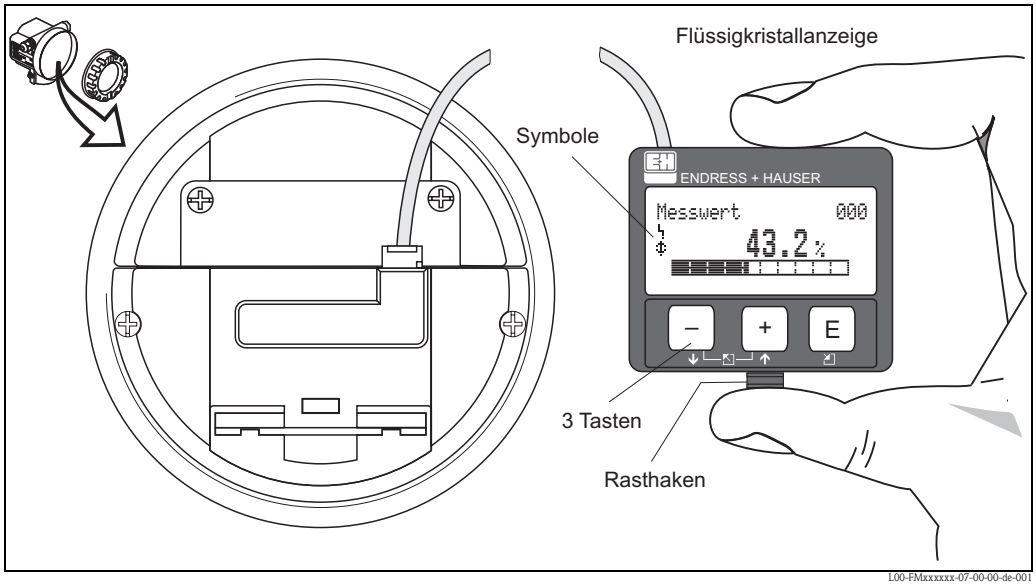
Bei Fernbedienung sind folgende Parameter zugänglich:

- Parameter der gerätespezifischen Blöcke (Sensor Block, Diagnostic Block, Display Block)
- Parameter der FOUNDATION Fieldbus-Funktionsblöcke



Die Parameter der grau hinterlegten Blöcke können über Fernbedienung eingestellt werden.

5.2 Bedienung über das Anzeige- und Bedienmodul



Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

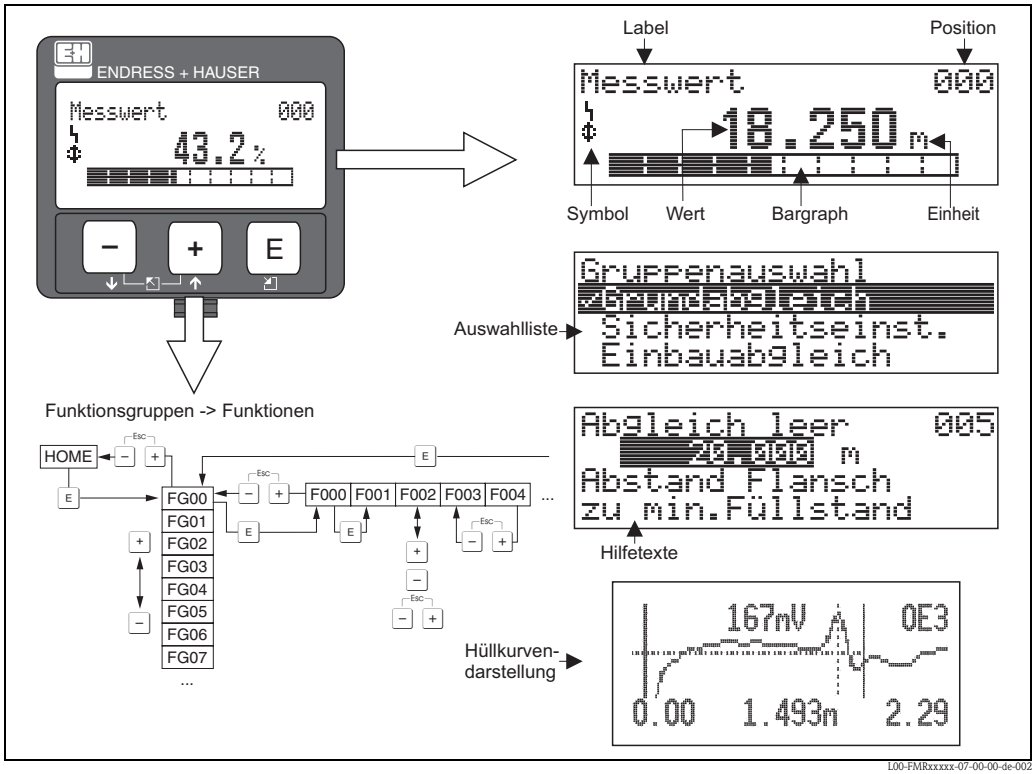
Die LCD-Anzeige kann zur einfachen Bedienung durch Drücken des Rasthaken entnommen werden (siehe Abb.). Sie ist über ein 500 mm (19.7 in) langes Kabel mit dem Gerät verbunden.

Hinweis!
Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Beich (Ex ia und Ex em, Ex d) geöffnet werden.

5.2.1 Anzeigedarstellung

Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



Anzeigedarstellung

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

5.2.2 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	ALARM_SYMBOL Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	LOCK_SYMBOL Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	COM_SYMBOL Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z. B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.
	SIMULATION_SWITCH_ENABLE Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt, wenn die Simulation in FOUNDATION Fieldbus mit dem DIP Schalter aktiviert ist.

5.2.3 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.
[Esc − +] oder [←]	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links.
[E]	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts, Bestätigung.
[+] und [E] oder [−] und [E]	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige.
[+] und [−] und [E]	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.

5.2.4 Das Bedienmenü

Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

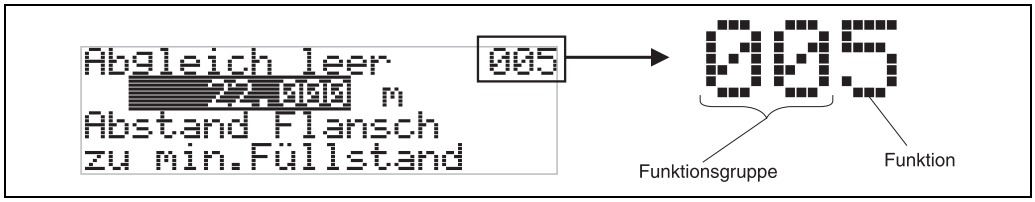
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang", "Anzeige**", etc.
- **Funktionen (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):** Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" **(00)** sind z. B.: "**Mediumtyp**" **(001)**, "**Tankgeometrie**" **(002)**, "**Medium Eigensch.**" **(003)**, "**Messbedingungen**" **(004)**, "**Abgleich leer**" **(005)**, etc.

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

1. Auswahl der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" **(00)**
2. Auswahl der Funktionsgruppe "**Mediumtyp**" **(001)**
3. Auswahl der Funktion "**Tankgeometrie**" **(002)** (in der die Auswahl der vorhandenen Tankgeometrie erfolgt).

Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs (→ 📄 102) wird im Display zu jeder Funktion eine Position angezeigt.



L00-FMRxxxxx-07-00-00-de-005

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

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

. . .

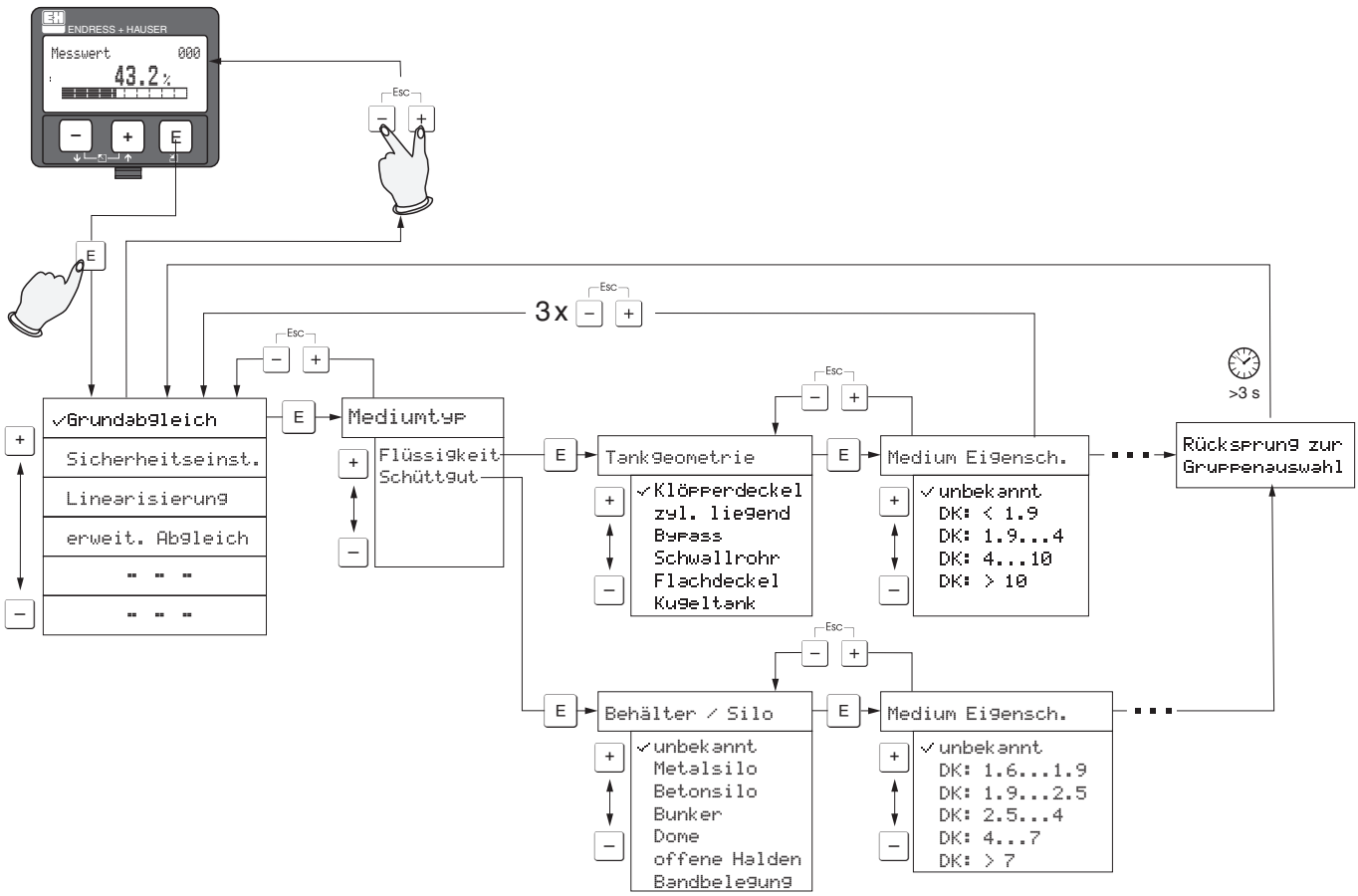
Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich** **00** →
  - **Mediumtyp** **001**
  - **Tankgeometrie** **002**
  - **Medium Eigensch.** **003**
  - **Messbedingungen** **004**

  . . .

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

Navigation im Bedienmenü



Beispiel - Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

1.) Aus der Messwertdarstellung mit E in die **Gruppenauswahl** wechseln

2.) Mit − oder + die gewünschte **Funktionsgruppe** (z.B. "Grundabgleich (00)") auswählen und mit E bestätigen
➜ erste **Funktion** (z.B. "Tankgeometrie (002)") wird angewählt.

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

3.) mit + oder − wird der Editiermodus aktiviert.

Auswahlmenüs:

a) in der ausgewählten **Funktion** (z.B. "Tankgeometrie (002)") kann mit − oder + der gewünschte **Parameter** gewählt werden.

b) E bestätigt die Wahl ➜ ✓ erscheint vor dem gewählten Parameter

c) E bestätigt den editierten Wert ➜ Editiermodus wird verlassen

d) + + − (= Esc) bricht die Auswahl ab ➜ Editiermodus wird verlassen

Zahlen- / Texteingabe:

a) durch + oder − kann die erste Stelle der **Zahl / Text** (z.B. "Abgleich leer (005)") editiert werden

b) E setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle ➜ weiter mit (a) bis der Wert komplett eingegeben ist

c) wenn ein ↵ Symbol an der Eingabemarke erscheint wird mit E der eingegebene Wert übernommen ➜ Editiermodus wird verlassen

d) + + − (= Esc) bricht die Eingabe ab, Editiermodus wird verlassen

4) mit E wird die nächste **Funktion** (z.B. "Medium Eigensch. (003)") angewählt

5) 1 x Eingabe von + + − (= Esc) ➜ zurück zur letzten **Funktion** (z.B. "Tankgeometrie (002)")

2 x Eingabe von + + − (= Esc) ➜ zurück zur **Gruppenauswahl**

6) mit + + − (= Esc) zurück zur **Messwertdarstellung**

L00-FMR250xx-19-00-00-de-002

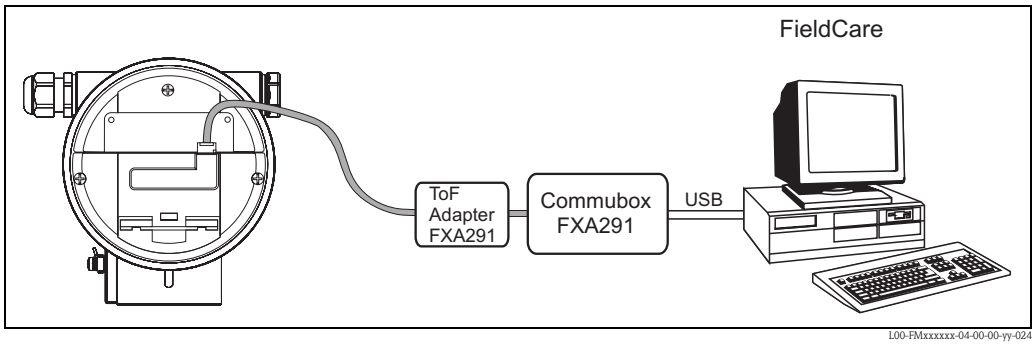
5.3 Bedienung über Endress+Hauser-Bedienprogramm

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

5.3.1 Funktionen

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

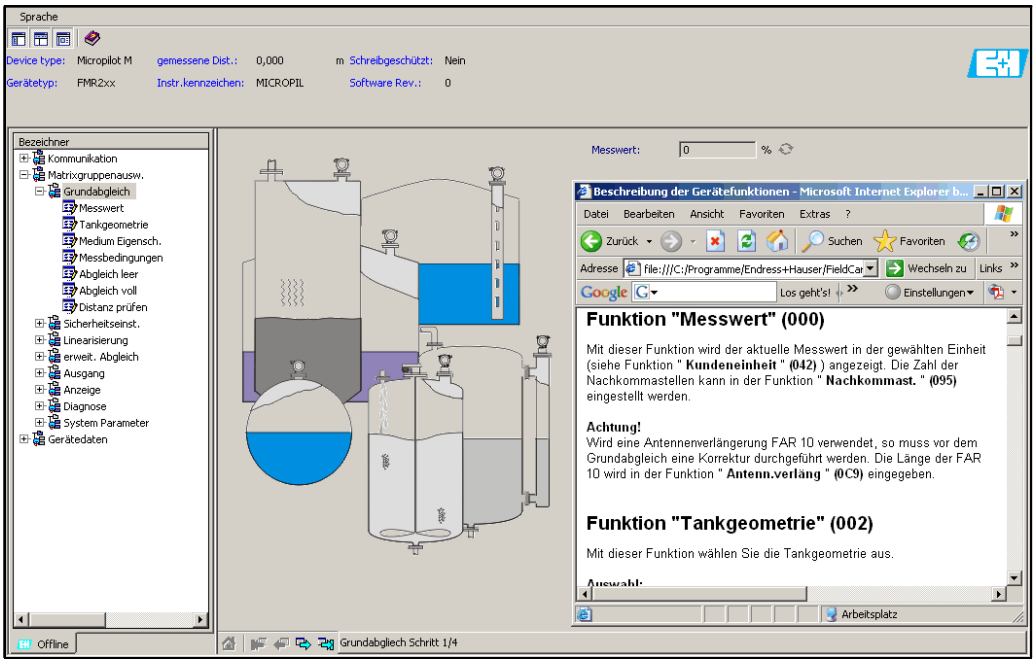
5.3.2 Anschluss mit FXA291 (USB)



L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-024

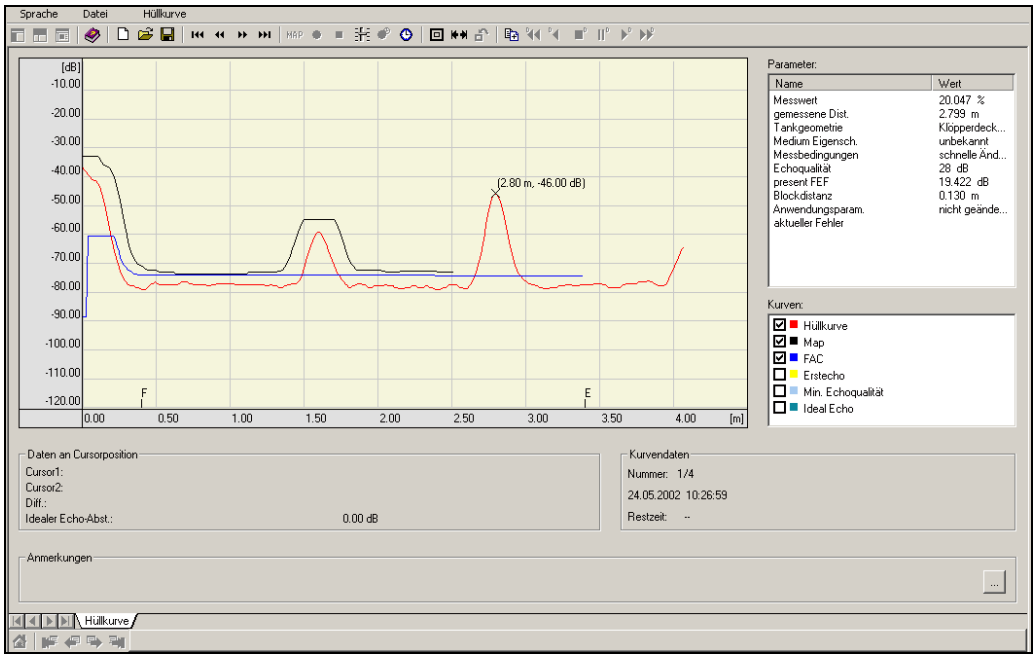
Für Einzelheiten siehe:
Technische Information TI405C/07/DE (Commubox FXA291)
Kurzanleitung KA271F /00/A2 (ToF-Adapter FXA291)

5.3.3 Menügeführte Inbetriebnahme



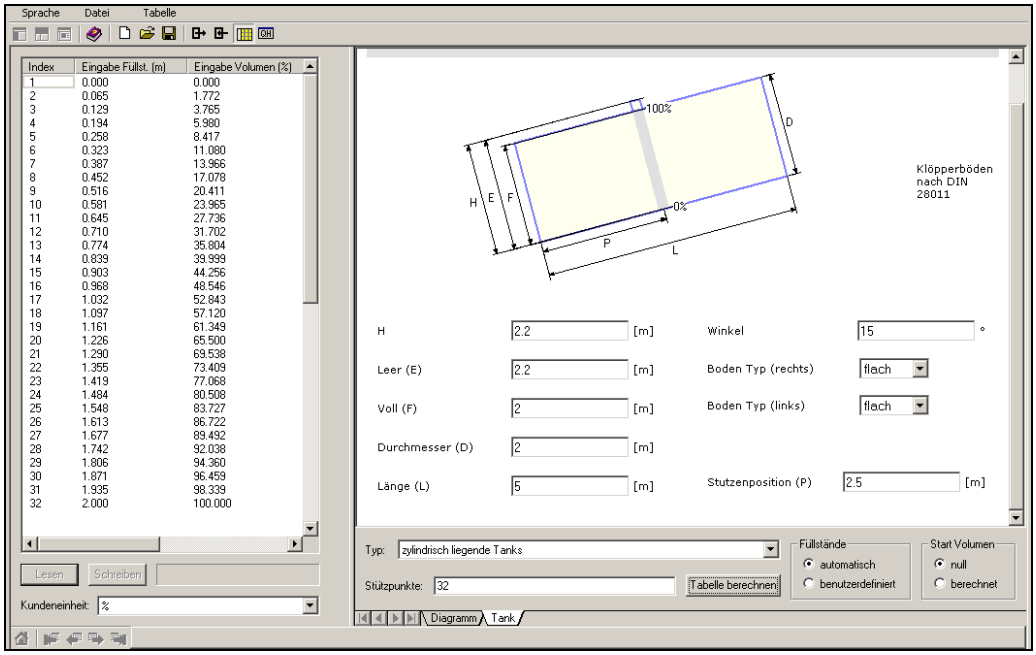
MicropilotM-de-305

5.3.4 Signalanalyse durch Hüllkurve



MicropilotM-de-306

5.3.5 Tanklinearisierung



MicropilotM-de-307

5.4 Bedienung über FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm

5.4.1 FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramme

Für die Bedienung stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurationsprogramme zur Verfügung. Damit können sowohl die allgemeinen FOUNDATION Fieldbus-Funktionen als auch die gerätespezifischen Paramter konfiguriert werden. Über die vordefinierten Funktionsblöcke ist ein einheitlicher Zugriff auf alle Netzwerk- und Gerätedaten möglich.

5.4.2 Gerätebeschreibungsdateien

Dateinamen

Für die Inbetriebnahme des Gerätes über ein FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm und für die Netzwerkprojektierung benötigen Sie folgende Dateien:

- **Gerätebeschreibungsdateien (Device Descriptions)** : *.sym, *.ffo
  Diese Dateien beschreiben die Strukturen der Blöcke und deren Parameter. Sie ermöglichen durch Menüs und Methoden eine geführte Inbetriebnahme.
- **Capability-Datei**:*.cff
  Diese Datei dient zur Offline-Konfiguration und beschreibt die Leistungsfähigkeit des Gerätes bezüglich des Kommunikations-Stacks und der Funktionsblöcke

Der Name dieser Dateien besteht aus folgenden Teilen:

- Device Revision (0C3) [2)]
- DD Revision (0C4) [2)] (aktuellste Version verwenden)
- CFF Revision (aktuellste Version verwenden)

Beispiel:

- Device Revision (0C3) = 03
- DD Revision (0C4) = 01
- CFF Revision = 02
- -> zu verwenden: "0301.sym", "0301.ffo, "030102.cff"

Verzeichnisstruktur

Die Dateien sind in der Regel in folgender Verzeichnisstruktur abgelegt:

- /452B48/100F/*.sym
  *.ffo
  *.cff

Darin ist:

- 452B48: Die Hersteller-ID für Endress+Hauser
- 100F: Die Geräte-ID für Micropilot M

2) "Device Revision" (0C3) und "DD Revision" (0C4) können Sie über das Anzeige- und Bedienmodul auslesen. Siehe dazu → 36, "Bedienung über das Anzeige- und Bedienmodul".

Bezugsquellen

Hostsystem	Bezugsquelle für Gerätebeschreibungsdateien und Netzwerk-Projektierungsdateien
ABB (Field Controller 800) Allen Bradley (Control Logix) Endress+Hauser (ControlCare) Honeywell (Experion PKS) Invensys SMAR (System 302)	▪ www.endress.de (→ Download → Suchbereich = "Software", "Treiber") ▪ CD-ROM (Endress+Hauser-Bestellnummer: 56003896) ▪ www.fieldbus.org
Emerson (Delta V)	▪ www.easydeltav.com
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	▪ www.yokogawa.com

5.4.3 Darstellung von Parametern

In einem FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationstool können Sie zwischen zwei Arten der Parameterdarstellung wählen:

- **Darstellung durch Parametername**
  Beispiele: "PAROPERATIONCODE", "PARRESET"
- **Darstellung durch Parameterlabel**
  (wie auf dem Display oder im Endress+Hauser-Bedientool)
  Beispiele: "Freigabecode", "Rücksetzen"

5.5 Bedienung über Handbediengerät Field Communicator 375, 475

5.5.1 Anschluss

Das Handbediengerät wird – ohne zusätzlichen Kommunikationswiderstand – an die FOUNDATION Fieldbus-Leitung angeschlossen.

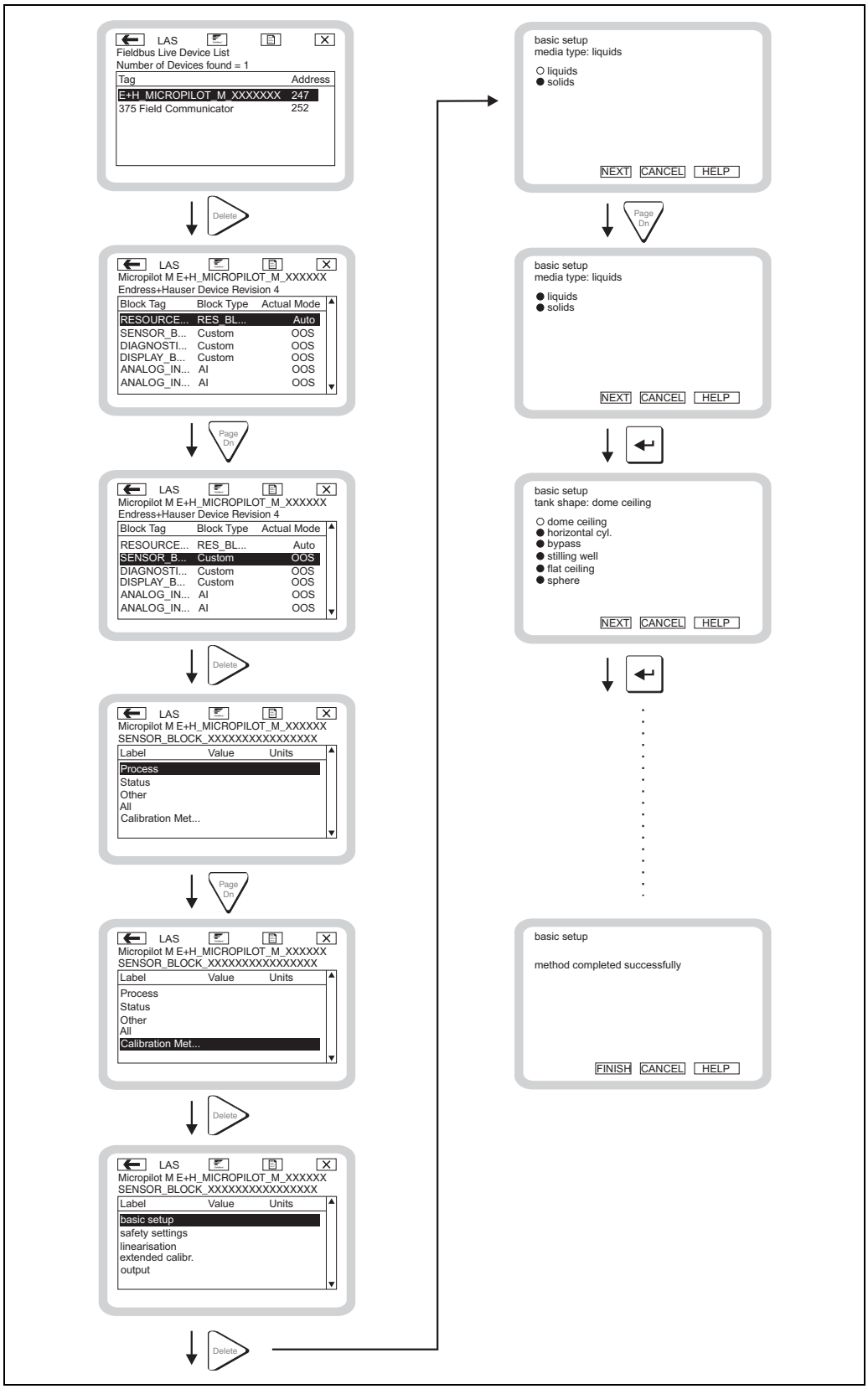
5.5.2 Gerätebeschreibungsdateien

Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellen Gerätebeschreibungsdateien (DDs) geladen haben. DDs können im Internet auf "www.fieldcommunicator.com" heruntergeladen werden. Die DDs können auch über die Updatefunktion des Field Communicator 375, 475 aktualisiert werden.

5.5.3 Bedienoberfläche

Die Parameter des Geräts sind in Blöcken angeordnet. Das Handbediengerät Field Communicator 375, 475 nutzt diese Blockstruktur, um auf die Parameter zuzugreifen. Zur Navigation in der Blockstruktur dienen die Pfeiltasten und die "Enter"-Taste des Handbediengerätes. Alternativ kann zu Navigation die Touch-Screen-Funktionalität des Handbediengeräts verwendet werden (Doppelklick auf einen Namen öffnet den zugehörigen Block oder Parameter).

5.5.4 Beispiel



L00-FMR2xxxx-07-00-00-yy-011

6 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel besteht aus folgenden Abschnitten:

- "Installations- und Funktionskontrolle", → 47
- "Parametrierung freigeben", → 47
- "Rücksetzen (Reset) des Gerätes", → 49
- "Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul", → 51
- "Inbetriebnahme mit Endress+Hauser-Bedienprogramm", → 64
- "Inbetriebnahme mit einem FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm", → 67
- "Inbetriebnahme mit Handbediengerät Field Communicator 375, 475", → 72

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

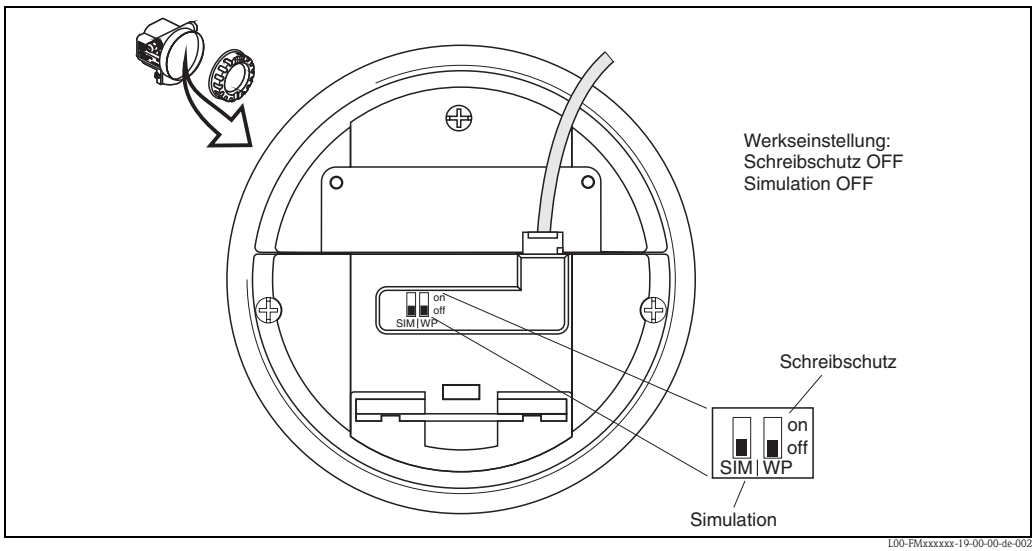
Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Anschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:
- Checkliste "Einbaukontrolle", → 28.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 33.

6.2 Parametrierung freigeben

Stellen Sie zu Beginn der Inbetriebnahme sicher, dass das Gerät nicht gegen Parametrierung verriegelt ist. Im Auslieferungszustand und nach einem Reset ist die Parametrierung freigegeben. In allen anderen Fällen ist es möglich, dass die Parametrierung auf eine der folgenden Arten verriegelt wurde:

6.2.1 DIP-Schalter (unter dem Gehäusedeckel)

Verriegelung und Entriegelung



WP = on: Parametrierung gesperrt
WP = off: Parametrierung möglich
SIM = on: Simulation im Analog-Input-Block über Konfigurationstool möglich
SIM = off: Simulation im Analog-Input-Block über Konfigurationstool nicht möglich

Betroffene Parameter

Die Verriegelung über den DIP-Schalter betrifft **alle** Parameter.

6.2.2 Tastenkombination (Anzeige- und Bedienmodul)

Verriegelung

durch gleichzeitiges Drücken von −, + und E.

Entriegelung

Beim Versuch, einen Parameter zu editieren, erscheint:

```
Freigabecode      0A4
E Hardwareverrieg.
```

Drücken Sie gleichzeitig −, + und E. Es erscheint die Funktion **"Freigabecode (0A4)**. Geben Sie "2457" ein. Die Parametrierung ist wieder freigegeben.

Betroffene Parameter

Die Verriegelung über Tastenkombination betrifft:

- die Parameter der gerätespezifischen Blöcke (Sensor Block, Diagnostic Block, Display Block)
- die Endress+Hauser-Serviceparameter

6.2.3 Verriegelung über Parameter

Verriegelung

durch Eingabe einer Zahl ungleich 2457 in die Funktion **"Freigabecode" (0A4)**.
(FOUNDATION Fieldbus: Diagnostic Block, Parameter PAROPERATIONCODE (Freigabecode))

Entriegelung

durch Eingabe von **"2457"** in die Funktion **"Freigabecode" (0A4)**.
(FOUNDATION Fieldbus: Diagnostic Block, Parameter PAROPERATIONCODE (Freigabecode))

Betroffene Parameter

Die Verriegelung über Parameter betrifft:

- die Parameter der gerätespezifischen Blöcke (Sensor Block, Diagnostic Block, Display Block)
- die Endress+Hauser-Serviceparameter

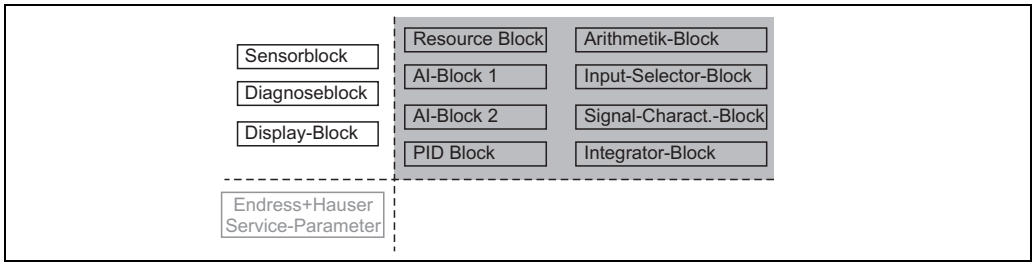
6.3 Rücksetzen (Reset) des Gerätes

Wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll, empfiehlt es sich, die Geräteparameter vor der Inbetriebnahme auf Ihre Default-Werte zurückzusetzen.

6.3.1 Rücksetzen der FOUNDATION Fieldbus-Blockparameter

Betroffene Parameter

- alle Parameter der FOUNDATION Fieldbus-Funktionsblöcke



L00-FMU4XXXX-02-00-00-YY-007

Durchführen des Reset

Resource Block, Parameter RESTART; Option "Defaults" auswählen

6.3.2 Rücksetzen der Transducerblock-Parameter

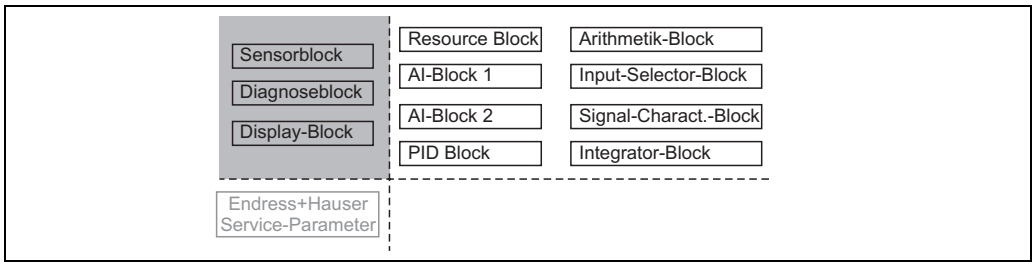
Achtung!
Durch den Reset kann es zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.

Hinweis!
Die Default-Werte der Parameter sind im Menüdiagramm (im Anhang) durch Fettdruck gekennzeichnet.

Um einen Reset durchzuführen, geben Sie in der Funktionsgruppe **"Diagnose" (0A)** in die die Funktion **"Rücksetzen" (0A3)** die Zahl **"33333"** ein.
(FOUNDATION Fieldbus: **Diagnostic Block**, Parameter **PERRESET (Rücksetzen)**)

Betroffene Parameter

- alle Parameter der gerätespezifischen Blöcke (Sensor Block, Diagnostic Block, Display Block)



L00-FMU4XXXX-02-00-00-YY-008

Wirkung des Reset

- Alle Kunden-Parameter werden auf ihre Default-Werte zurückgesetzt.
- Eine kundenseitige Störechoausblendung 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.
  (FOUNDATION Fieldbus: Sensor Block, Parameter PARLINEARISATION (Linearisierung))

Durchführen des Reset

Funktionsgruppe "Diagnose" (0A), Funktion "Rücksetzen" (0A4): "33333" eingeben.
(FOUNDATION Fieldbus: Diagnostic Block, Parameter PARRESET)

6.3.3 Rücksetzen einer Störechoausblendung

Ein Rücksetzen der Störechoausblendung empfiehlt sich immer dann

- wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll
- wenn eine fehlerhafte Ausblendung aufgenommen wurde

Rücksetzen der Störechoausblendung über das Gerätedisplay

1. Gehen Sie in der Funktionsgruppe **"erweit. Abgleich" (05)** in die Funktion **"Auswahl" (050)**
2. Wählen Sie **"erweit. Ausblendung"**.
3. Gehen Sie zur Funktion **"Ausblendung" (055)** und wählen Sie die gewünschte Option:
   – **"löschen"**: löscht die vorhandene Ausblendungskurve.
   – **"inaktiv"**: deaktiviert die Störechoausblendung. Die Ausblendungskurve bleibt aber gespeichert. Die Störechoausblendung kann später wieder aktiviert werden.
   – **"aktiv"**: aktiviert die Störechoausblendung.

Rücksetzen der Störechoausblendung über Endress+Hauser-Bedienprogramm

1. Wählen Sie in der Funktionsgruppe **"erweit. Abgleich"** die Funktion **"Ausblendung"**.
2. Geben Sie die gewünschte Option ein (**"löschen"**, **"inaktiv"** oder **"aktiv"**).

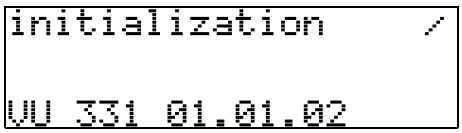
Rücksetzen der Störechoausblendung über ein FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationstool

1. Wählen Sie im **Sensor-Block** den Parameter **PARCUSTTANKMAP (Ausblendung)**.
2. Geben Sie die gewünschte Option ein (**"löschen"**, **"inaktiv"** oder **"aktiv"**).

6.4 Inbetriebnahme mit Anzeige- und Bedienmodul

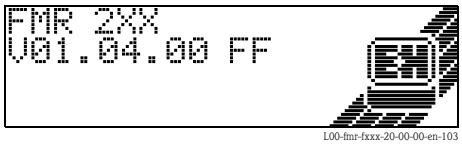
6.4.1 Messgerät einschalten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird das Gerät zunächst initialisiert.



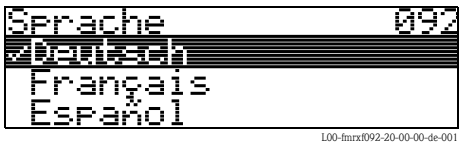
L00-fmp-fxxx-20-00-00-en-003

Anschließend wird für etwa fünf Sekunden angezeigt:
- Gerätetyp
- Softwareversion
- Art des Kommunikationssignals



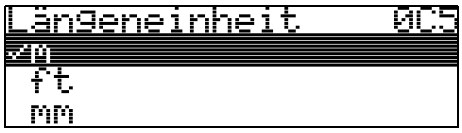
L00-fmr-fxxx-20-00-00-en-103

Beim ersten Einschalten werden Sie aufgefordert, die Sprache für die Display-Texte auszuwählen.



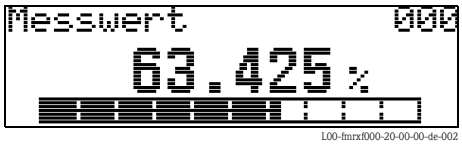
L00-fmrxf092-20-00-00-de-001

Anschließend werden Sie aufgefordert, die Längeneinheit für Ihre Messungen auszuwählen.



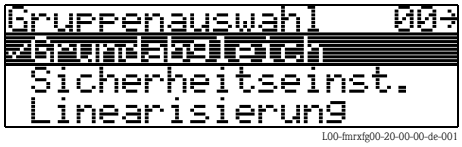
L00-fmrxf0c5-20-00-00-de-001

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



L00-fmrxf000-20-00-00-de-002

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



L00-fmrxfg00-20-00-00-de-001

In der Funktionsgruppe **"Grundabgleich" (00)** sind alle Funktionen zusammengefasst, die Sie bei einer gewöhnlichen Messaufgabe für die Inbetriebnahme des Micropilot 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.

6.4.2 Anwendungsparameter

Funktion "Mediumtyp" (001)

Mit dieser Funktion wählen Sie den Mediumtyp aus.

Auswahl:
- Flüssigkeit
- **Schüttgut**

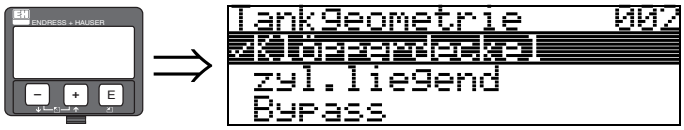
Mit der Auswahl "Flüssigkeit" können folgende Funktionen eingestellt werden:

■ Tankgeometrie	002
■ Medium Eigensch.	003
■ Messbedingungen	004
■ Abgleich leer	005
■ Abgleich voll	006
■ Rohrdurchmesser	007
■ Distanz prüfen	051
■ Bereich Ausblend	052
■ Starte Ausblend.	053
■ . . .	

Mit der Auswahl "Schüttgut" können folgende Funktionen eingestellt werden:

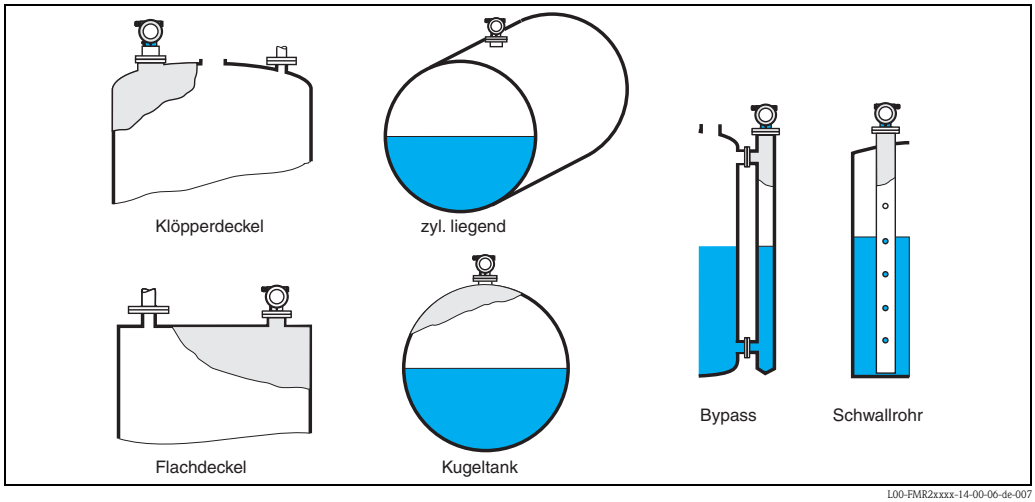
■ Behälter / Silo	00A
■ Medium Eigensch.	00B
■ Messbedingungen	00C
■ Abgleich leer	005
■ Abgleich voll	006
■ Distanz prüfen	051
■ Bereich Ausblend	052
■ Starte Ausblend.	053
■ . . .	

Funktion "Tankgeometrie" (002), nur Flüssigkeiten



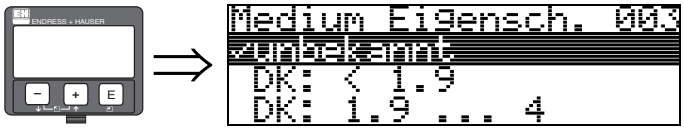
Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

Auswahl:
- **Klöpperdeckel**
- zyl.liegend
- Bypass
- Schwallrohr
- Flachdeckel
- Kugeltank



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-007

Funktion "Medium Eigensch." (003), nur Flüssigkeiten



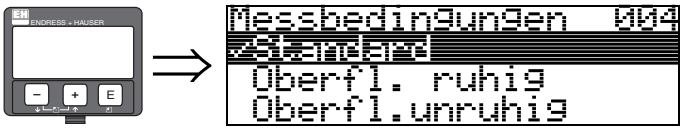
Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:
- **unbekannt**
- DK: < 1.9
- DK: 1.9 ... 4
- DK: 4 ... 10
- DK: > 10

Mediengruppe	DK (ε_r)	Beispiel
A	1,4...1,9	nichtleitende Flüssigkeiten, z. B. Flüssiggas [1)]
B	1,9...4	nichtleitende Flüssigkeiten, z. B. Benzin, Öl, Toluol, …
C	4...10	z. B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Analin, Alkohol, Aceton, …
D	>10	leitenden Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen

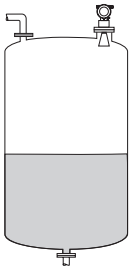
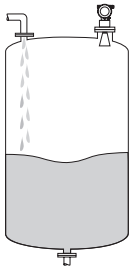
1) Ammoniak NH3 wie Medium der Gruppe A behandeln, d. h. immer FMR230 im Schwallrohr einsetzen.

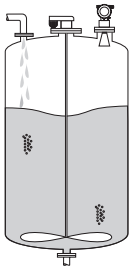
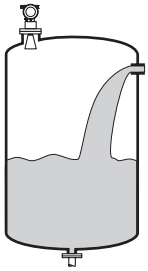
Funktion "Messbedingungen" (004), nur Flüssigkeiten



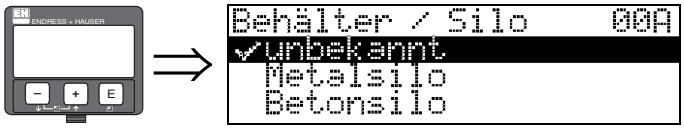
Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

Auswahl:
- **Standard**
- Oberfl. ruhig
- Oberfl.unruhig
- zus. Rührwerk
- schnelle Änder
- Test:Filt. aus

Standard	Oberfl. ruhig	Oberfl.unruhig
Für alle Anwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen.	Lagertanks mit Tauchrohr- oder Bodenbefüllung.	Lager- / Puffertanks mit unruhiger Oberfläche durch freie Befüllung oder Mischdüsen.
		
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. → beruhigter Messwert → mittelschnelle Reaktionszeit

zus. Rührwerk	schnelle Änder	Test:Filt. aus
bewegte Oberflächen (evtl. mit Trombenbildung) durch Rührwerke.	schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks.	Für Service- / Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden.
		
Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden auf grosse Werte gesetzt. → beruhigter Messwert → mittelschnelle Reaktionszeit → Minimierung von Effekten durch Rührwerksblätter.	Die Mittelungs-Filter werden auf kleine Werte gesetzt. Die Integrationszeit wird auf 0 gesetzt. → schnelle Reaktionszeit → evtl. unruhiger Messwert	Alle Filter aus.

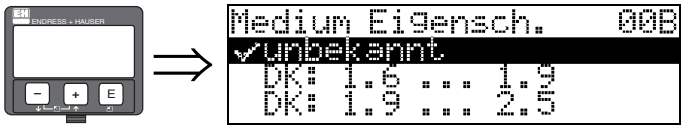
Funktion "Behälter / Silo" (00A), nur Schüttgüter



Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälterform aus.

Auswahl:
- **unbekannt**
- Metallsilo
- Betonsilo
- Bunker
- Dome
- offene Halde
- Bandbelegung

Funktion "Medium Eigensch." (00B), nur Schüttgüter



Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:
- **unbekannt**
- DK: 1.6 ... 1.9
- DK: 1.9 ... 2.5
- DK: 2.5 ... 4
- DK: 4 ... 7
- DK: > 7

Mediengruppe	DK (Εr)	Beispiel
A	1,6...1,9	– Kunststoffgranulat – Weißkalk, Spezialzement – Zucker
B	1,9...2,5	– Portlandzement, Gips
C	2,5...4	– Getreide, Samen – gemahlene Steine – Sand
D	4...7	– naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze – Salz
E	> 7	– Metallpulver – Ruß – Kohlenstaub

Für sehr lockere oder aufgelockerte Schüttgüter gilt die jeweils niedrigere Gruppe.

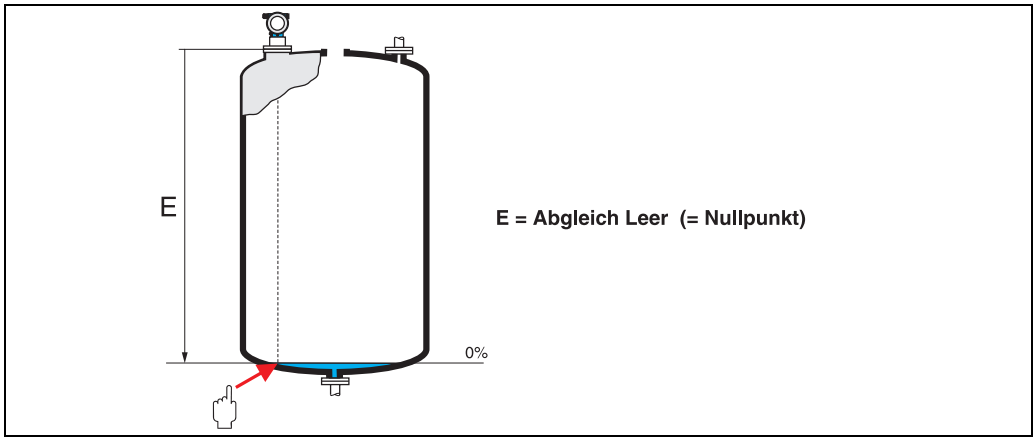
Funktion "Messbedingungen" (00C), nur Schüttgüter

Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

Auswahl:
- **Standard**
- schnelle Änder.
- langsame Änder.
- Test: alle Filter aus

Funktion "Abgleich leer" (005)

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

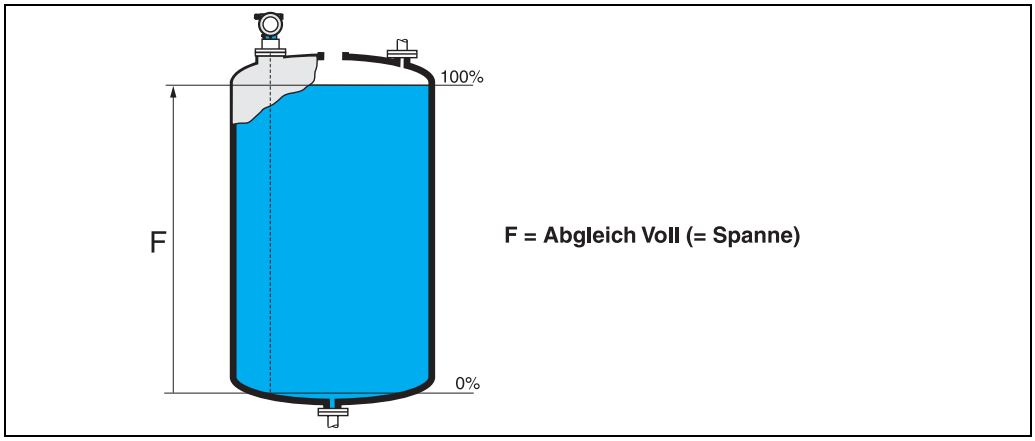


L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-008

Achtung!
Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem der Radarstrahl den Tankboden trifft.

Funktion "Abgleich voll" (006)

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

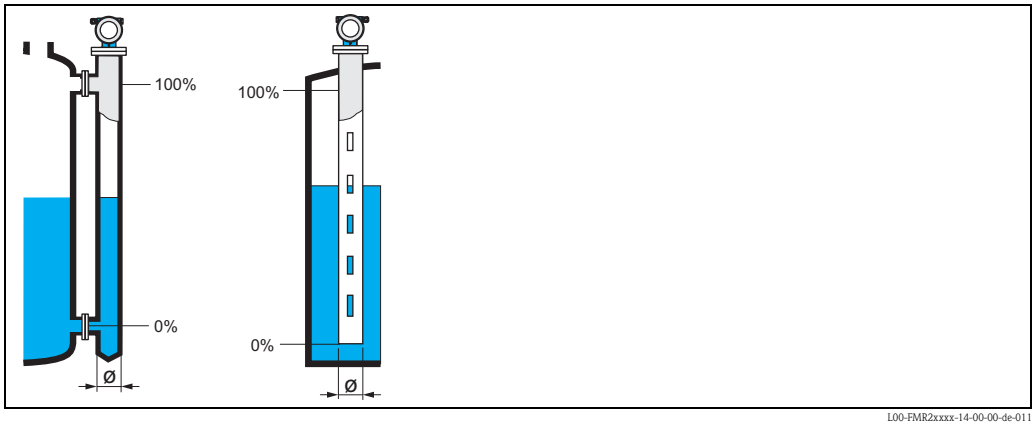


L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-009

Hinweis!
- Wurde in der Funktion "**Tankgeometrie**" **(002) Bypass** oder **Schwallrohr** ausgewählt, so wird im folgenden Schritt nach dem Rohrdurchmesser gefragt.
- Eine Messung ist prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als 50 mm (1.97 in) an der Antennenspitze liegen.

Funktion "Rohrdurchmesser" (007)

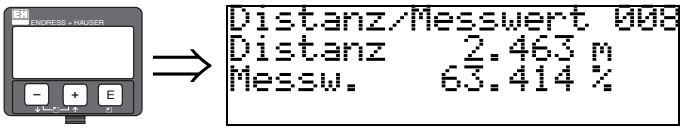
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



L00-FMR2xxxx-14-00-00-de-011

Mikrowellen breiten sich in Rohren langsamer aus als im freien Raum. Dieser Effekt hängt vom Rohr-Innendurchmesser ab und wird vom Micropilot automatisch berücksichtigt. Eine Eingabe des Rohrdurchmessers ist nur bei Anwendungen im Bypass oder Schwallrohr erforderlich.

Funktion "Distanz/Messwert" (008)

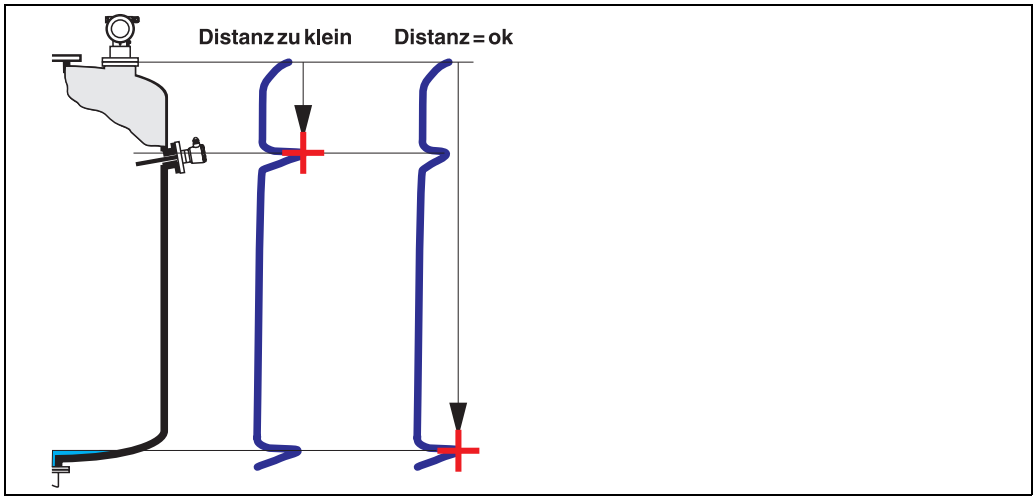


Es wird die gemessene **Distanz** vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete **Füllstand** angezeigt. Überprüfen Sie, ob die Werte dem tatsächlichen Füllstand bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:
- Distanz richtig – Füllstand richtig → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" **(051)**.
- Distanz richtig – Füllstand falsch → "**Abgleich leer**" **(005)** überprüfen
- Distanz falsch – Füllstand falsch → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" **(051)**.

Funktion "Distanz prüfen" (051)

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

Auswahl:
- Distanz = ok
- Dist. zu klein
- Dist. zu gross
- **Dist.unbekannt**
- manuell



L00_FMR2xxxxx-14-00-06-de-010

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

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

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

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

Dist.unbekannt
Wenn die tatsächliche Distanz nicht bekannt ist, kann keine Ausblendung durchgeführt werden.
manuell
Eine Ausblendung ist auch durch manuelle Eingabe des auszublendenden Bereichs möglich. Diese Eingabe erfolgt in der Funktion "**Bereich Ausblend.**" **(052)**.

Achtung!
Der Bereich der Ausblendung muss 0,5 m (1.6 ft) vor dem Echo des tatsächlichen Füllstandes enden. Bei leerem Tank nicht E sondern E – 0,5 m (1.6 ft) eingeben. Eine bereits bestehende Ausblendung wird bis zur in "**Bereich Ausblend.**" **(052)** ermittelten Entfernung überschrieben. Eine vorhandene Ausblendung über diese Entfernung hinaus bleibt erhalten.

Funktion "Bereich Ausblend" (052)

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

Funktion "Starte Ausblend." (053)

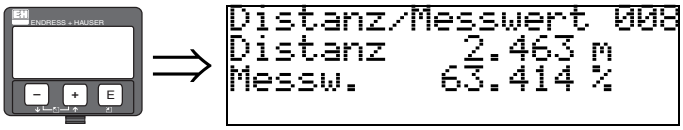
Mit dieser Funktion wird die Störechoausblendung bis zum in "**Bereich Ausblend.**" **(052)** eingegeben Abstand durchgeführt.

Auswahl:
- aus → es wird keine Ausblendung durchgeführt
- an → die Ausblendung wird gestartet

Während die Ausblendung durchgeführt wird, zeigt das Display die Meldung "**Ausblendung läuft**" an.

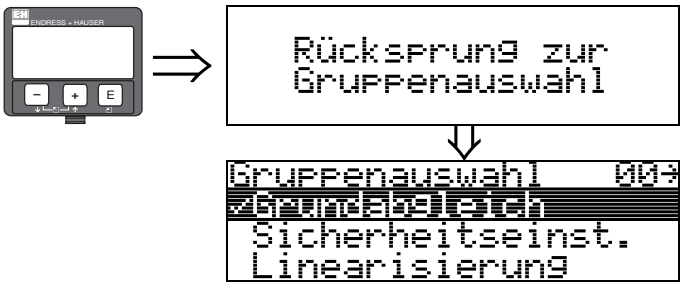
Achtung!
Es wird keine Ausblendung durchgeführt solange das Gerät im Alarmzustand ist.

Funktion "Distanz/Messwert" (008)



Es wird die gemessene **Distanz** vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete **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 → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" **(051)**.
- Distanz richtig – Füllstand falsch → "**Abgleich leer**" **(005)** überprüfen
- Distanz falsch – Füllstand falsch → weiter mit nächster Funktion "**Distanz prüfen**" **(051)**.

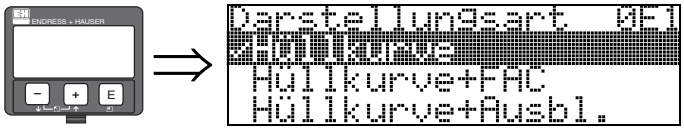


Nach 3 s erscheint

6.4.3 Hüllkurve

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

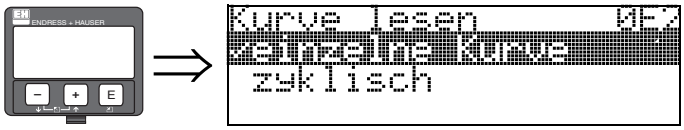
Funktion "Darstellungsart" (0E1)



Hier kann ausgewählt werden welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:
- **Hüllkurve**
- Hüllkurve + FAC (zu FAC siehe BA291F/00/DE)
- Hüllkurve + Ausbl. (d. h. die Störechoausblendung wird mit angezeigt)

Funktion "Kurve lesen" (0E2)

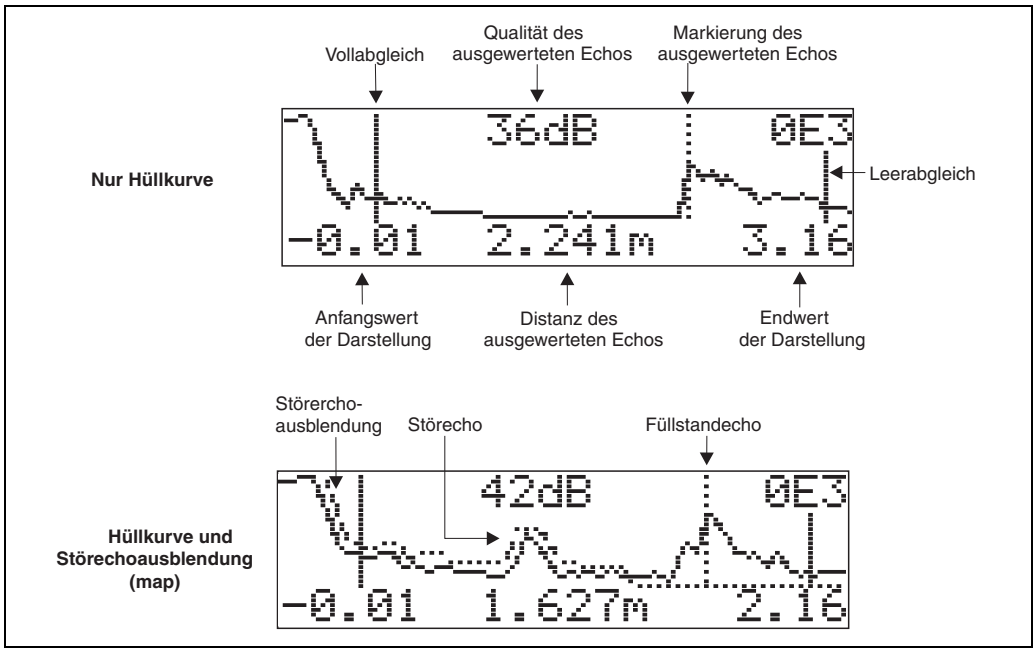
Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als
- **einzelne Kurve**
  oder
- zyklisch
  gelesen wird.



Hinweis!
- Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei sehr schwachem Füllstandecho bzw. starken Störechos kann eine **Ausrichtung** des Micropilot zu einer Optimierung der Messung (Vergrößern des Nutzechos/Verkleinern des Störechos) beitragen ("Ausrichtung des Micropilot", → 86).

Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

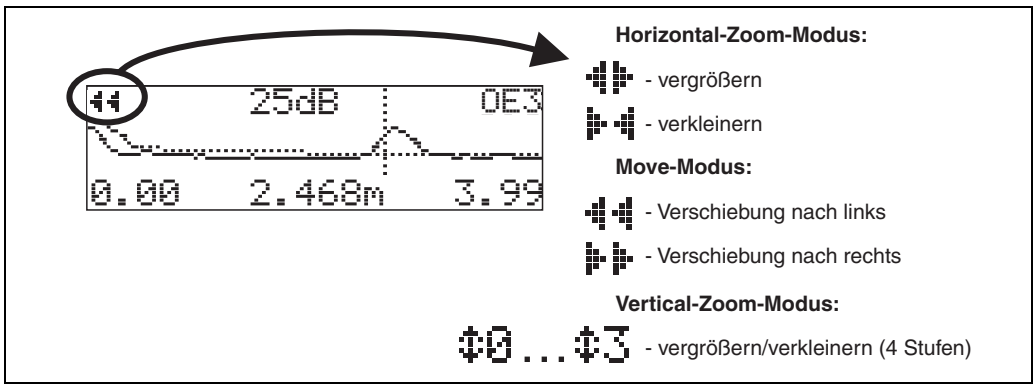
Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



L00-FMU4xxxx-07-00-00-de-003

Navigation in der Hüllkurvendarstellung

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

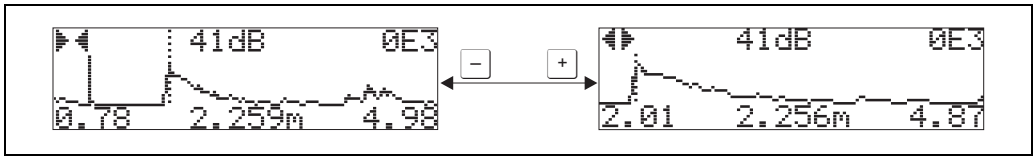


L00-FMxxxxxx-07-00-00-de-004

Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie [+] oder [−], um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird oder angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

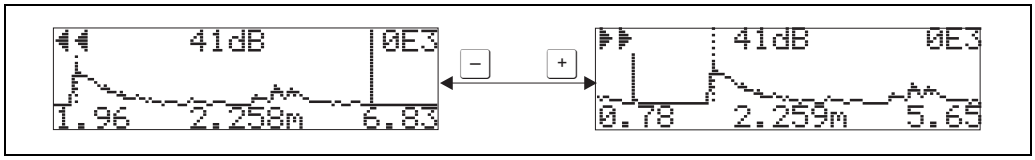
- [+] vergrößert den horizontalen Maßstab.
- [−] verkleinert den horizontalen Maßstab.



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-007

Move-Modus

Drücken Sie anschließend [E], um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird ◀◀ oder ▶▶ angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
- [+] verschiebt die Kurve nach rechts.
- [−] verschiebt die Kurve nach links.

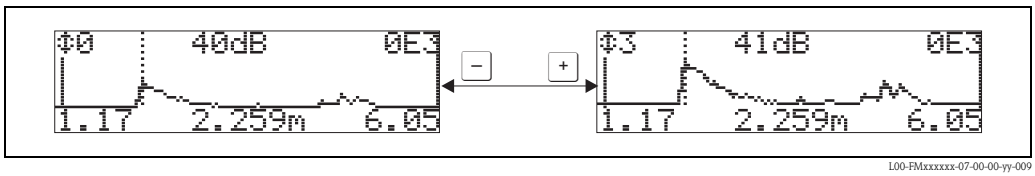


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal [E], um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird ↕1 angezeigt.
- [+] vergrößert den vertikalen Maßstab.
- [−] verkleinert den vertikalen Maßstabs.

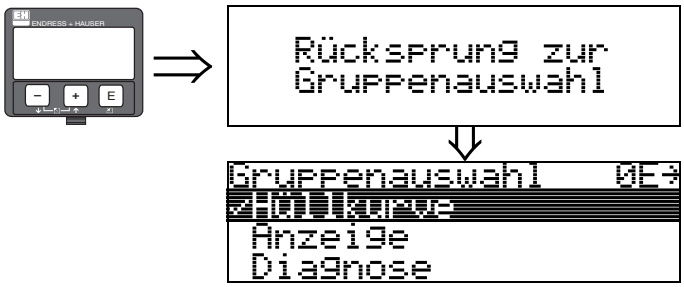
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an (↕0 bis ↕3).



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-009

Beenden der Navigation

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



Nach 3 s erscheint

6.5 Inbetriebnahme mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

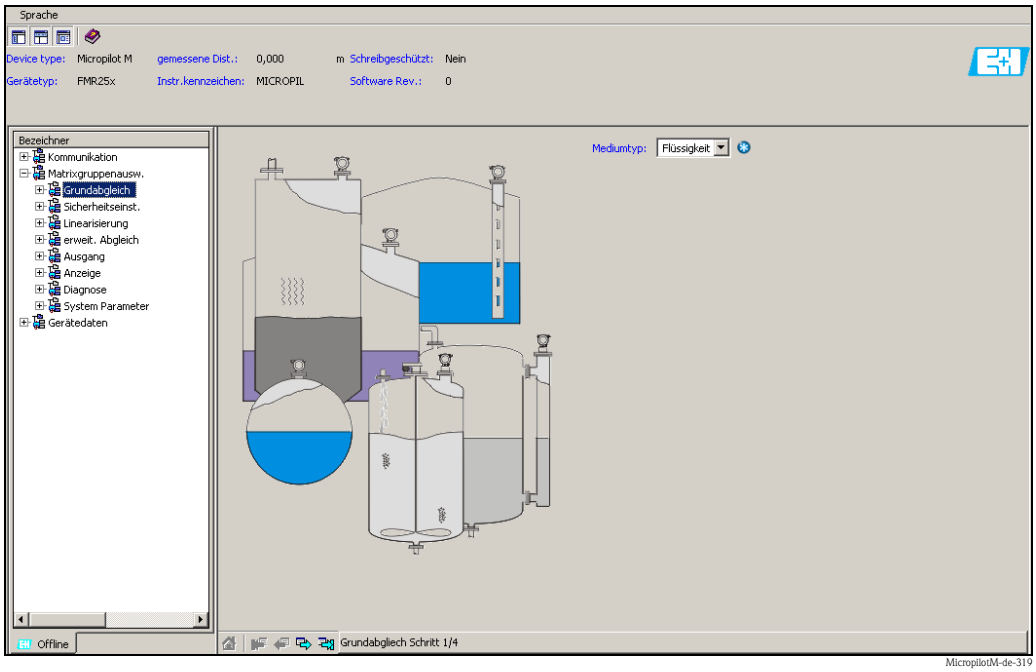
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:
- Bedienprogramm auf dem PC starten und Verbindung aufbauen.[3)]
- Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" im Navigationsfenster wählen.

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/4:

- Mediumtyp
  - wählen Sie in der Funktion "**Mediumtyp**" – "**Schüttgut**" aus für Füllstandmessung in Schüttgütern
  - wählen Sie in der Funktion "**Mediumtyp**" – "**Flüssigkeit**" aus für Füllstandmessung in Flüssigkeiten

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



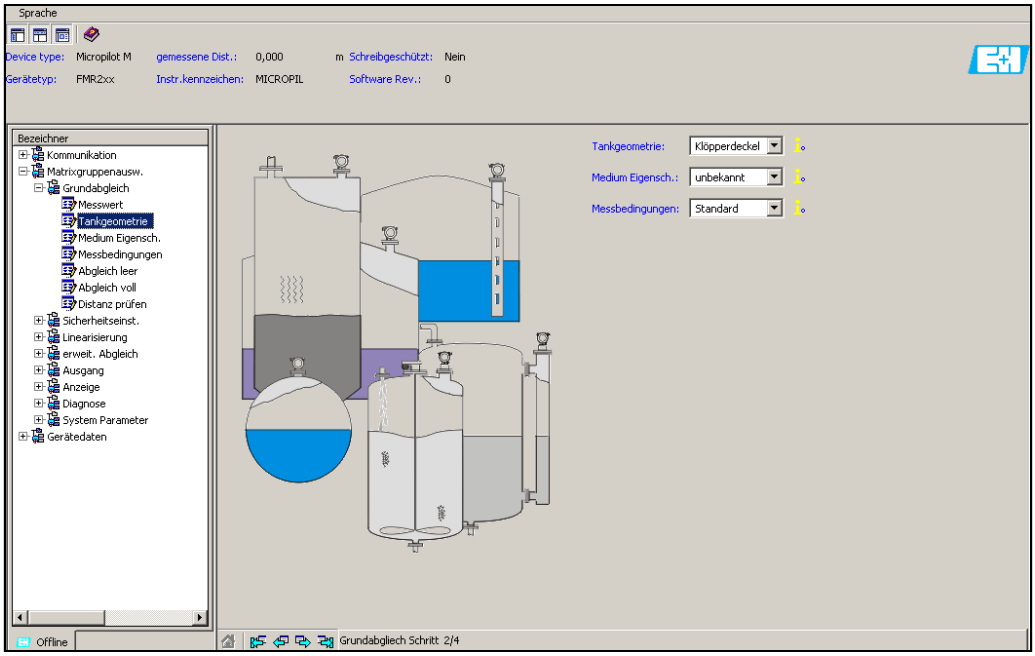
MicropilotM-de-319

- Mit dem Button "**Nächste**" gelangen Sie zu der nächsten Bildschirmdarstellung:

3) Wenn der Verbindungsaufbau nicht möglich sein sollte, stellen Sie sicher, dass Sie die aktuelle Version des Bedientools verwenden.

Grundabgleich Schritt 2/4:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
  - Tankgeometrie
  - Mediumeigenschaften
  - Messbedingungen

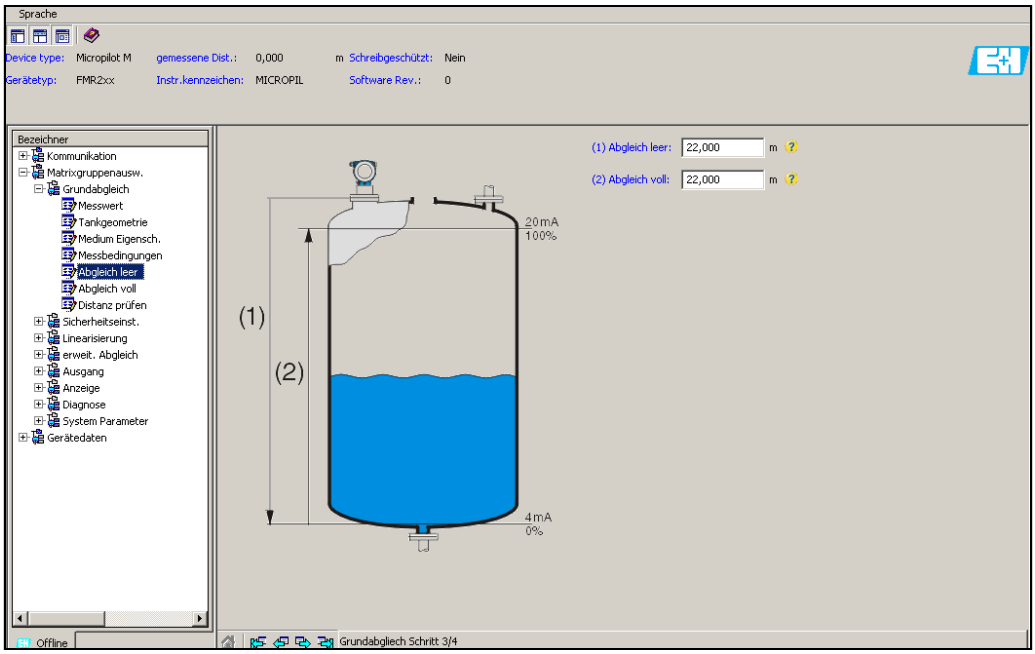


MicropilotM-de-312

Grundabgleich Schritt 3/4:

Wählen Sie in der Funktion "**Tankgeometrie**" – "**Klöpperdeckel**", "**zyl.liegend**", "**...**" aus, erscheint auf dem Bildschirm folgende Darstellung:

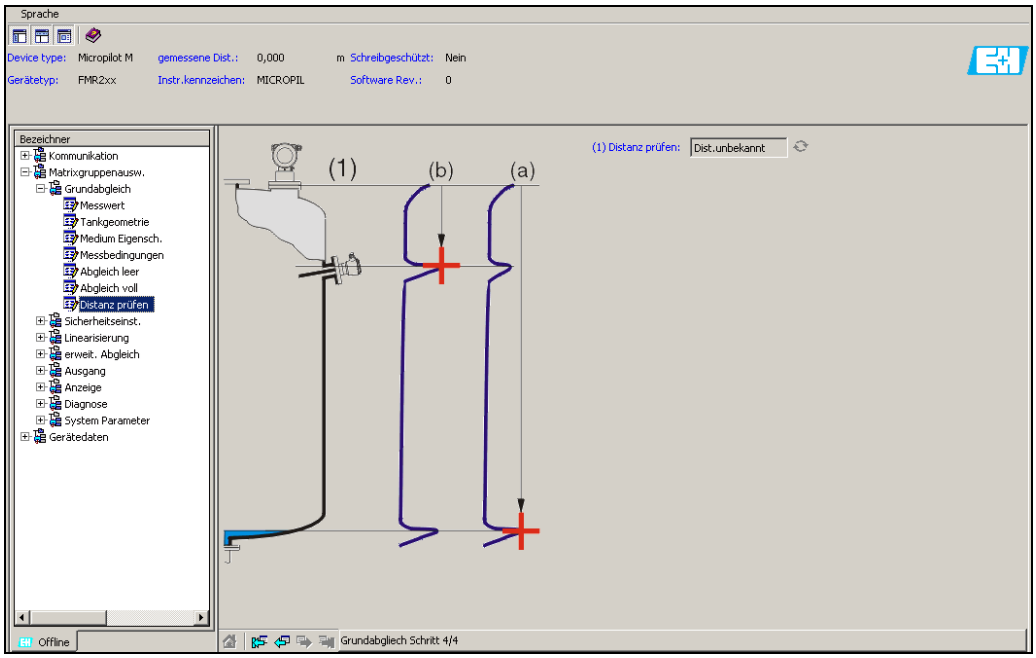
- Abgleich leer
- Abgleich voll



MicropilotM-de-303

Grundabgleich Schritt 4/4:

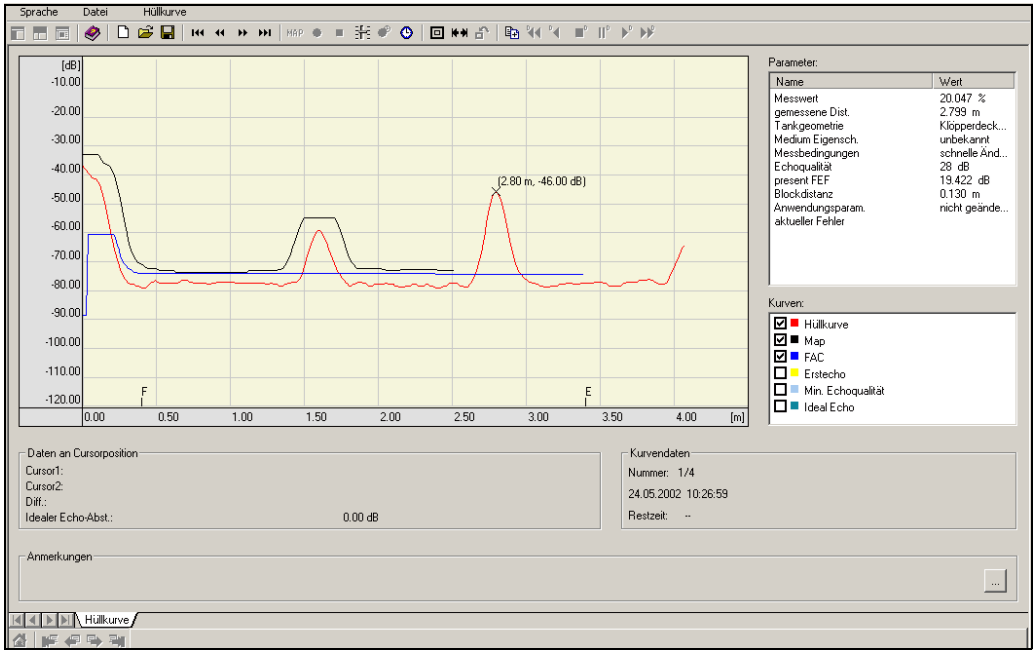
- Mit diesem Schritt erfolgt die Störechoausblendung
- Die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt



MicropilotM-de-304

6.5.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

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



MicropilotM-de-306

6.5.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA291F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

6.6 Inbetriebnahme mit einem FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm

Hinweis!
Für die Inbetriebnahme mit einem FOUNDATION Fieldubs-Konfigurationsprogramm müssen Sie die Gerätekennung (DEVICE_ID) kennen.

Die Gerätekennung besteht aus den folgenden Teilen:

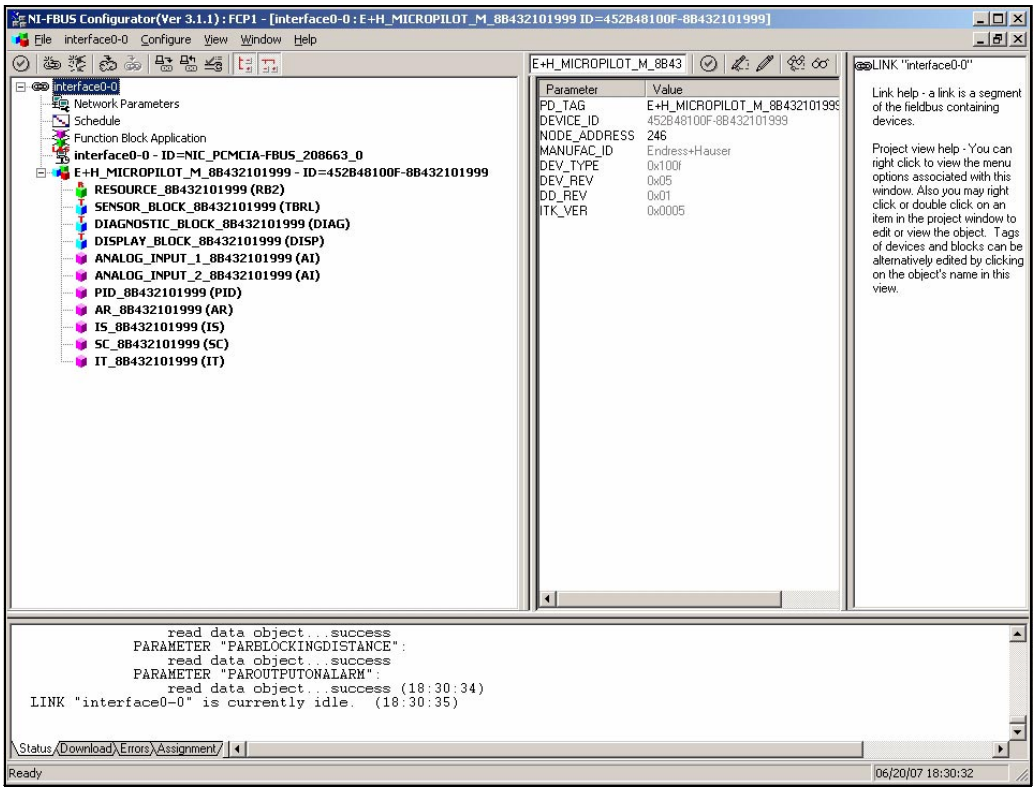
Device_ID = 452B48100F-XXXXXXXX

wobei:

452B48	ID-Code für Endress+Hauser
100F	ID-Code für Micropilot M
XXXXXXXX	Seriennummer des Geräts, wie sie auf dem Typenschild angebracht ist.

6.6.1 Erst-Inbetriebnahme

1. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm und laden Sie die Gerätebeschreibungsdateien (*.ffo, *.sym und – falls vom Tool erfordert – *.cff). Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Systemdateien verwenden (→ 43).
2. Beim ersten Verbindungsaufbau meldet sich das Gerät wie folgt:



FMR24x-FF-DevRev5-in-NIConfig

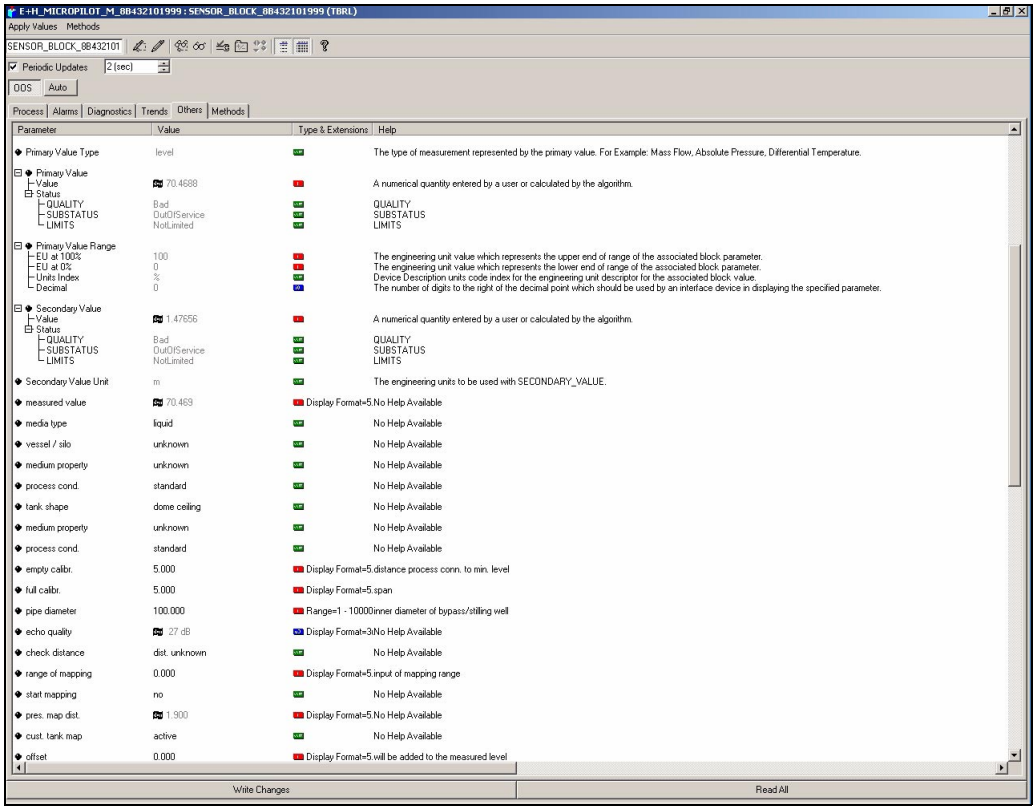
3. Identifizieren Sie das Gerät anhand der Gerätekennung (DEVICE_ID) und ordnen Sie ihm die gewünschte Messstellenbezeichnung (PD_TAG) zu.
   Werkseinstellung: PD_TAG = E+H_MICROPILOT_M_XXXXXXXX

6.6.2 Parametrierung des Resource-Blocks (Start-Index 400)

1. Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).
   Werkseinstellung: RESOURCE_XXXXXXXX
2. Öffnen Sie den Resource Block.
3. Bei Auslieferung ist der Hardware-Schreibschutz deaktiviert, so dass auf die Schreibparameter über FOUNDATION Fieldbus zugegriffen werden kann. Kontrollieren Sie diesen Zustand über den Parameter WRITE_LOCK:
   – Schreibschutz aktiviert: WRITE_LOCK = LOCKED
   – Schreibschutz deaktiviert: WRITE_LOCK = NOT LOCKED
   Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig, → 📄 47.
4. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO.

6.6.3 Parametrierung des Sensor-Blocks (Start-Index 2000)

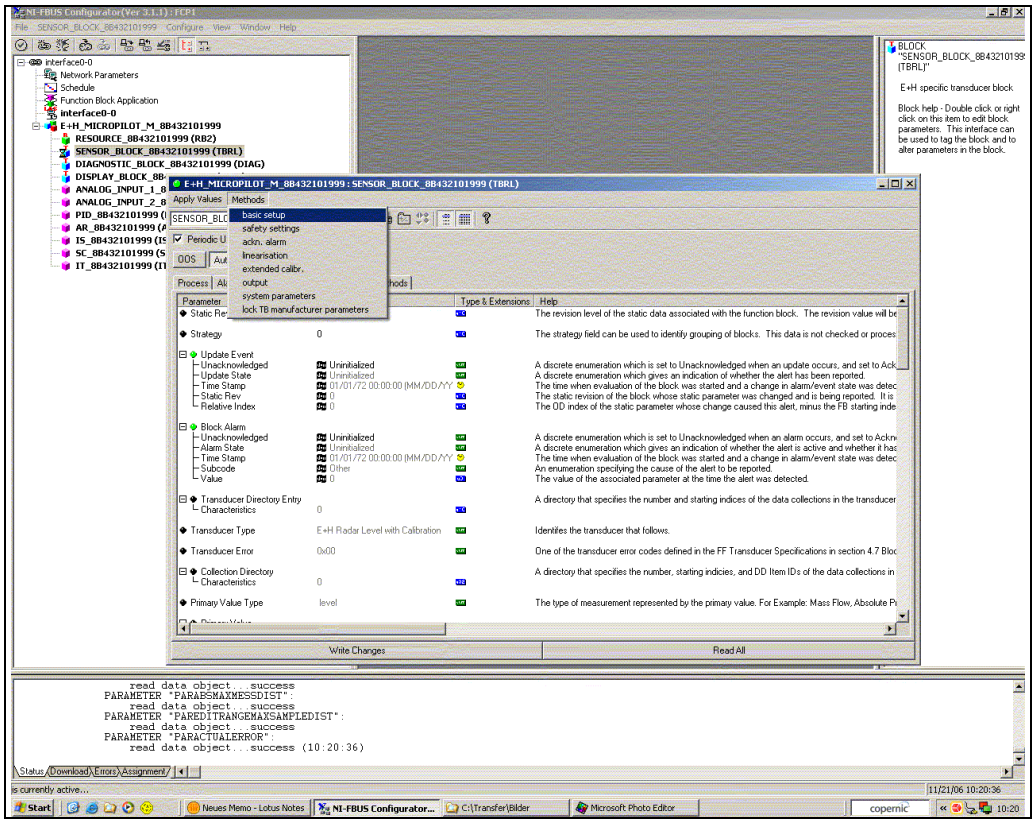
1. Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).
   Werkseinstellung: SENSOR_BLOCK_XXXXXXXX
2. Öffnen Sie den Sensor-Block:



FMR24x-FF-DevRev5-Sensorblock-in-NIConfig

Hinweis!
Es gibt zwei Möglichkeiten, die Blockparameter zu editieren:
- Ein Parameter aus der Liste kann durch Doppelklick direkt zum editieren geöffnet werden.
- Sie können eine der FOUNDATION Fieldbus-Methoden auswählen. Jede Methode führt Sie automatisch durch eine Reihe von Parametern, die für eine bestimmte Konfigurationsaufgabe erforderlich sind. Im Folgenden ist die Parametrierung über die Methode "basic setup" beschrieben.

3. Öffnen Sie die FOUNDATION Fieldbus-Methode "basic setup":



FMR2xx-FF-Methode-in-NIConfig

4. Konfigurieren Sie nun die für Ihre Anwendung relevanten gerätespezifischen Parameter[4]:
   a. Anwendungsparameter (→ 52)
      – PARMEDIATYPE (Mediumtyp)
      Mit der Auswahl "Flüssigkeit" können nur folgende Anwendungsparameter eingestellt werden:
      – PARTANKSHAPE (Tankgeometrie)
      – PARDIELECTRICCONSTANT (Medium Eigensch.)
      – PARPROCESSCONDITION (Messbedingungen)
      Mit der Auswahl "Schüttgut" können nur folgende Anwendungsparameter eingestellt werden:
      – PARVESSELSILO (Behälter / Silo)
      – PARDIELECTRICCONSTANT (Medium Eigensch.)
      – PARPROCESSPROPERTIES (Messbedingungen)
   b. Leer- und Vollabgleich (→ 56)
      – PAREMPTYCALIBRATION (Abgleich leer)
      – PARFULLCALIBRATION (Abgleich voll)
   c. Störechoausblendung (→ 58)
      – PARCHECKDISTANCE (Distanz prüfen)
      – PARSUPPRESSIONDISTANCE (Bereich Ausblendung)
      – PARSTARTMAPPINGRECORD (Starte Ausblendung)
      – PARPRESMAPRANGE (akt. Ausbl. Dist.)
      – PARCUSTTANKMAP (Ausblendung)

4) Im FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationstool können Sie zwischen zwei Arten der Parameterdarstellung wählen:
- Parameternamen (z. B. "PARTANKSHAPE")
- Labeltexte (z. B. "tank shape")

5. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO. Nur dann können die Messwerte vom nachgeschalteten Analog-Input-Block korrket verarbeitet werden.
6. Wenn Störungen oder Unsicherheiten in der Messung auftreten, empfiehlt es sich, die Qualität des Messignals anhand der Hüllkurvendarstellung zu prüfen. Dies können Sie auf zwei Arten tun:
   – über das Anzeige- und Bedienmodul (→ 🗎 51)
   – über das Endress+Hauser-Bedienprogramm (→ 🗎 64)

6.6.4 Parametrierung der Analog-Input-Blöcke

Das Geräte verfügt über zwei Analog-Input-Blöcke, die wahlweise verschiedenen Messwerten zugeordnet werden können. Die folgende Beschreibung gilt exemplarisch für Analog-Input-Block 1 (Startindex 500).

1. Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).
   Werkseinstellung: ANALOG_INPUT_1_XXXXXXXX
2. Öffnen Sie den Analog-Input-Funktionsblock.
3. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d. h. den Block außer Betrieb.
4. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL diejenige Prozessgröße aus, die als Eingangswert für den Funktionsblockalgorithmus (Skalierung und Grenzwertüberwachung) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:
   – CHANNEL = 1: Füllstand
   – CHANNEL = 2: Distanz
5. Wählen Sie in der Parametergruppe XD_SCALE die gewünschte Maßeinheit sowie den Block-Eingangsbereich (Messbereich) für die betreffende Prozessgröße aus (siehe nachfolgendes Beispiel).

   ☝ Achtung!
   Achten Sie darauf, dass die gewählte Maßeinheit zur Messgröße der selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt und die Betriebsart des Blockes kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.
6. Wählen Sie im Parameter L_TYPE die Linearisierungsart für die Eingangsgröße aus (Direct, Indirect, Indirect square Root). Für Einzelheiten, → 🗎 111, "Analog-Input Block".

   ☝ Achtung!
   Beachten Sie, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Einstellungen in der Parametergruppe OUT_SCALE mit den Einstellungen der Parametergruppe XD_SCALE übereinstimmen. Andernfalls kann die Betriebsart des Blockes nicht in den Modus AUTO gesetzt werden. Eine solche Fehlkonfiguration wird über die Fehlermeldung "Block Configuration Error" im Parameter BLOCK_ERR angezeigt.

Beispiel:
- Der Messbereich des Sensors beträgt 0...10 m (0...33 ft)
- Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll ebenfalls 0...10 m (0...33 ft) betragen.

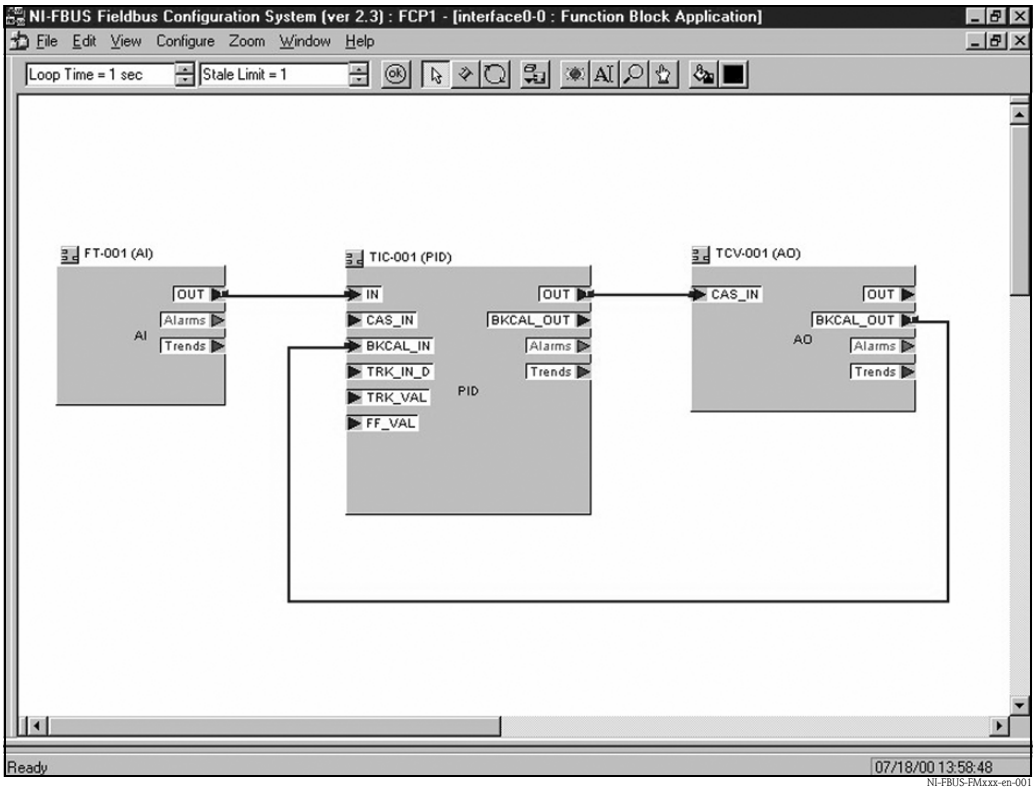
Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

- Analog Input Block 1, Parameter CHANNEL -> "1" (gemessener Füllstand)
- Parameter L_TYPE -> DIRECT
- Parametergruppe XD_SCALE
  XD_SCALE 0% -> 0
  XD_SCALE 100% -> 10
  XD_SCALE_UNIT -> m
- Parametergruppe OUT_SCALE
  OUT_SCALE 0% -> 0
  OUT_SCALE 100% -> 10
  OUT_SCALE UNIT -> m

7. Definieren Sie – falls gewünscht – mit Hilfe der folgenden Parameter die Grenzwerte für Alarm- und Vorwarnmeldungen:
   – HI_HI_LIM -> Grenze für den oberen Alarm
   – HI_LIM -> Grenze für die obere Vorwarnmeldung
   – LO_LIM -> Grenze für die untere Vorwarnmeldung
   – LO_LO_LIM -> Grenze für den unteren Alarm
   Die eingegebenen Grenzwerte müssen innerhalb des in der Paramtergruppe OUT_SCALE festgelegten Wertebereichs liegen.
8. Neben den eigentlichen Grenzwerten muss auch das Verhalten bei einer Grenzwertüberschreitung durch die Alarmprioritäten festgelegt werden (Parameter HI_HI_PRI, HI_PRI, LO_PRI, LO_LO_PRI). Eine Protokollierung an das Feldbus-Hostsystem erfolgt nur bei einer Alarmpriorität größer 2. Für Einzelheiten, → 🗎 111, "Analog-Input Block".

6.6.5 Verschaltung der Funktionsblöcke

1. Eine abschließende Gesamtkonfiguration ist erforderlich, damit die Betriebsart des Analog-Input-Funktionsblocks auf den Modus AUTO gesetzt werden kann und das Feldgerät in die Systemumgebung eingebunden ist. Dazu werden mit Hilfe einer Konfigurationssoftware (z. B. die Software Ihres Host-Systems) die Funktionsblöcke meist graphisch zur gewünschten Regelstrategie verschaltet. Anschließend wird die zeitliche Abarbeitung der einzelnen Regelfunktionen festgelegt.



Beispiel: Verschaltung der Funktionsblöcke mit dem NI-FBUS Configurator

2. Laden Sie die Konfigurationsdaten mit der Download-Funktion des FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationstools in die Feldgeräte herunter.
3. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE_BLK (Parameter TARGET) des AI-Blocks auf AUTO. Dies ist nur unter folgenden Voraussetzungen möglich:
   – Die Funktionsblöcke sind korrekt miteinander verschaltet.
   – Die Parametrierung des AI-Blocks ist korrekt (→ 🗎 70, "Parametrierung der Analog-Input-Blöcke", Schritte 5 und 6).
   – Der Resource Block befindet sich in der Betriebsart AUTO.

6.7 Inbetriebnahme mit Handbediengerät Field Communicator 375, 475

Die Inbetriebnahme ist ähnlich wie bei einem FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm (→ 📄 67). Parametrieren Sie nacheinander:

- den RESOURCE BLOCK
- den SENSOR BLOCK (hier empfiehlt es sich, die Methode "basic setup" zu verwenden, → 📄 46)
- die ANALOG INPUT BLÖCKE

7 Wartung

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

Außenreinigung

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

Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Messaufnehmers sollten periodisch ausgetauscht werden, inbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie Messtoff- und Reinigungstemperatur anhängig.

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können (→ 🗎 88, "Ersatzteile"). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

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

Austausch

Nach dem Austausch eines kompletten 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.

- evtl. Linearisierung aktivieren (siehe BA291F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM)
- evtl. neue Störechoausblendung (siehe Grundabgleich)

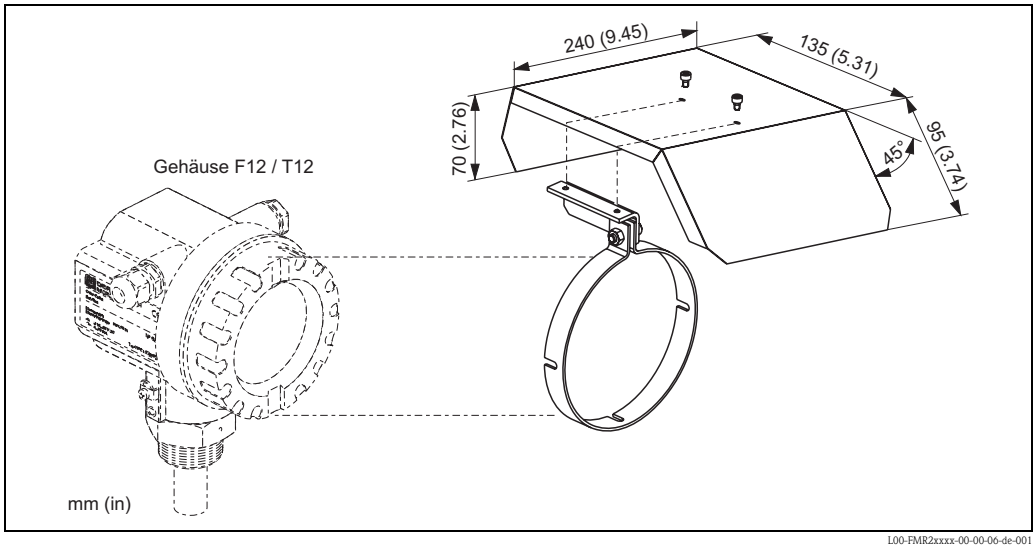
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

8 Zubehör

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

8.1 Wetterschutzhaube

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



L00-FMR2xxxx-00-00-06-de-001

8.2 Commubox FXA291

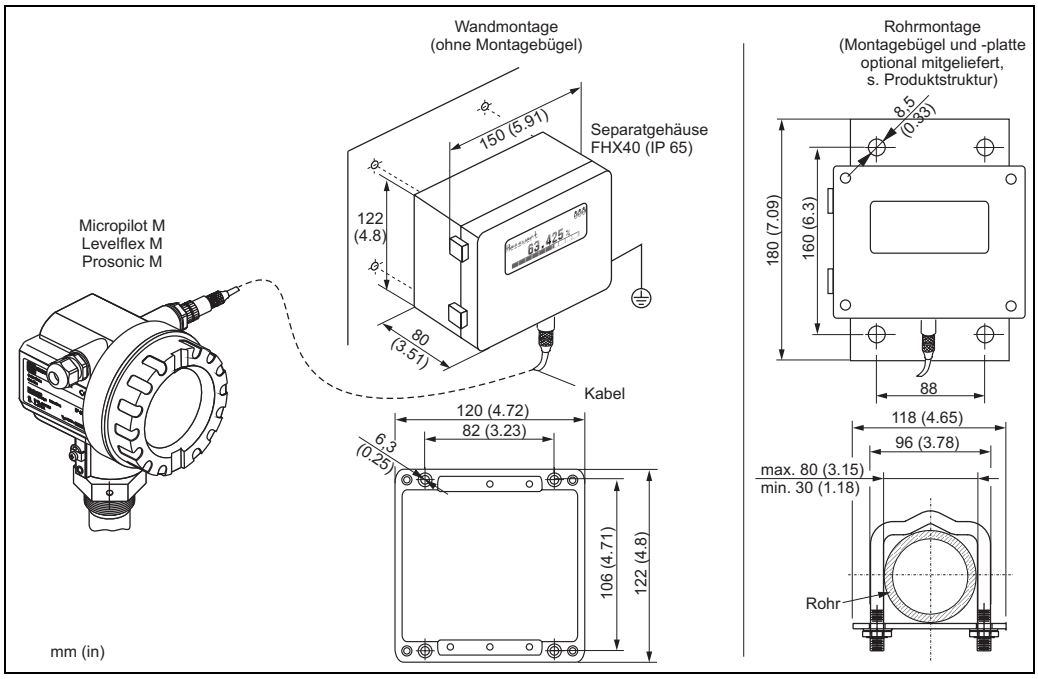
Die Commubox FXA291 verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten siehe TI405C/07/DE.

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

8.3 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 KA271F/00/A2.

8.4 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

Kabellänge	20 m (66 ft), feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.9x3.1) / HxBxT

	Zulassung:				
	A	Ex-freier Bereich			
	1	ATEX II 2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D			
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0			
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0			
	N	CSA General Purpose			
	K	TIIS Ex ia IIC T6			
	C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5			
	G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5			
	Y	Sonerausführung			
		Kabel:			
		1	20m; für HART		
		5	20m; für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus		
		9	Sonderausführung		
			Zusatzausstattung:		
			A	Grundausführung	
			B	Montagebügel, Rohr 1"/2"	
			Y	Sonderausführung	
				Kennzeichnung:	
				1	Messstelle (TAG)
FHX40 -					vollständige Produktbezeichnung

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

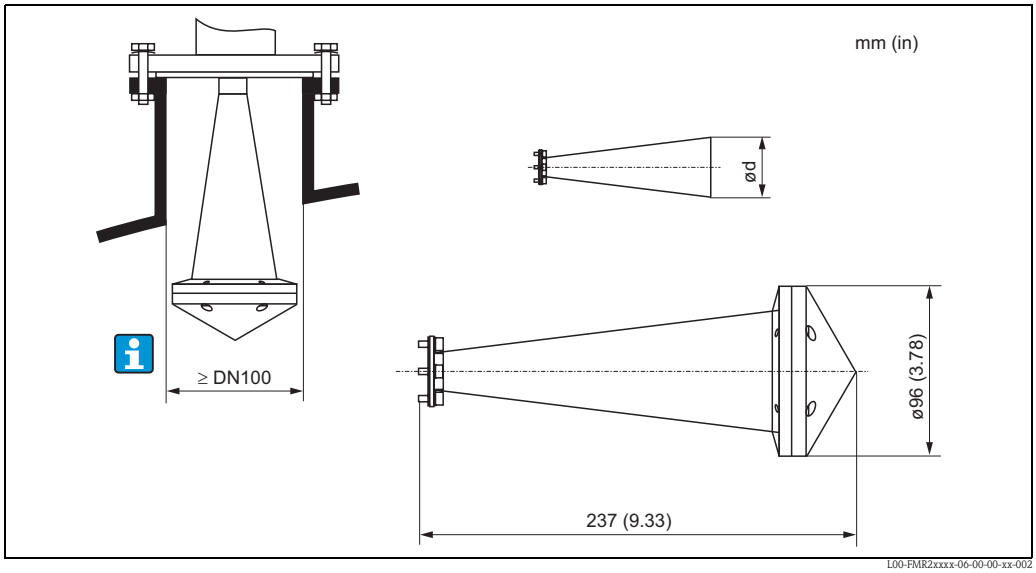
8.5 Hornabdeckung für 80 mm (3") und 100 mm (4") Hornantenne

8.5.1 Technische Daten

Werkstoffe	
Hornabdeckung	PTFE
Schrauben	316L
Haltering	316L
Kontaktring	316L
O-Ringdichtung	Silikon
Flachdichtung	PTFE

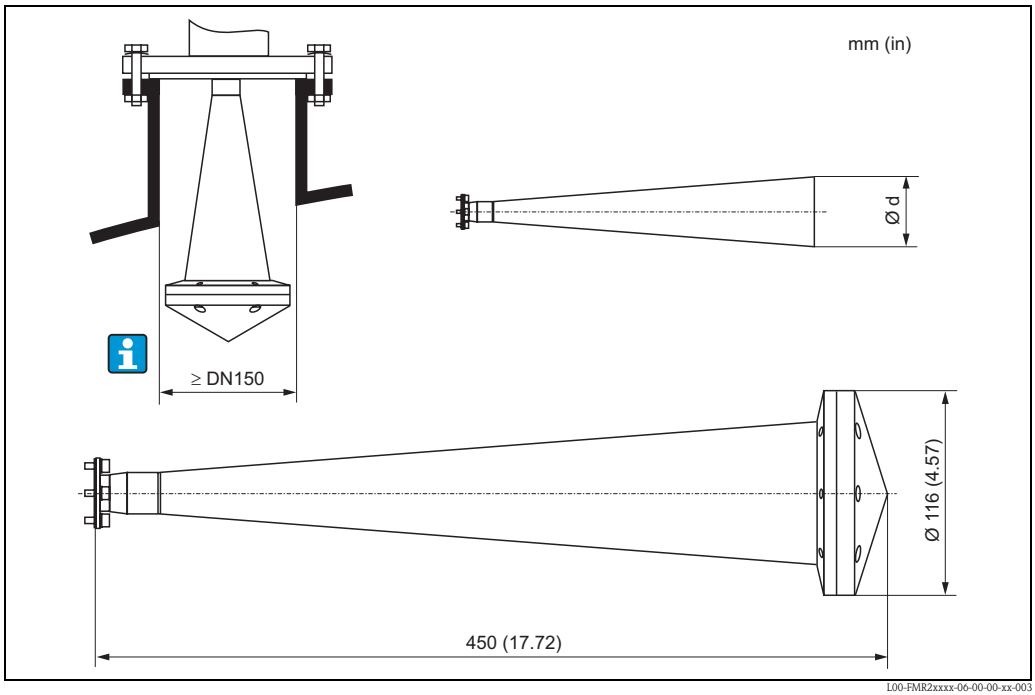
Prozessbedingungen	
Behälterdruck max.	0,5 bar (7,252 psi)
Prozesstemperatur max.	130 °C (266 °F)

8.5.2 Abmessungen



Hornabdeckung für Hornantenne 80 mm (3")
– für Antennendurchmesser d = 75 mm (2,95 in)
– für FMR240: Antennenvariante G, 4
– für FMR250: Antennenvariante D

Hinweis!
Die Hornabdeckung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.



Hornabdeckung für Hornantenne 100 mm (4")
– für Antennendurchmesser d = 95 mm (3,74 in)
– für FMR240: Antennenvariante H, 5
– für FMR250: Antennenvariante E

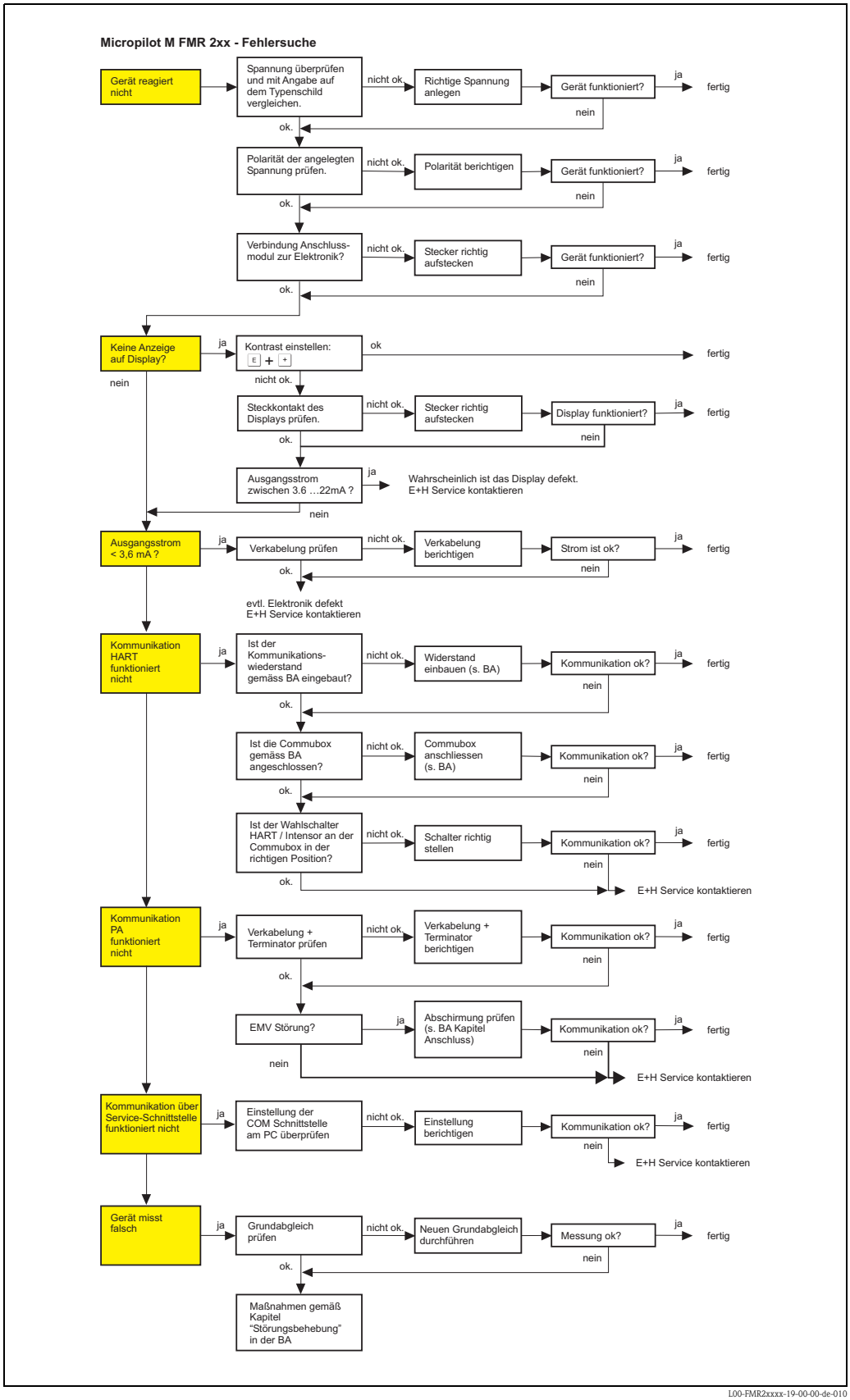
Hinweis!
Die Hornabdeckung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.

8.5.3 Bestellinformationen

Hornantenne	80 mm (3")	100 mm (4")
Bestell-Nr.	71105890	71105889

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



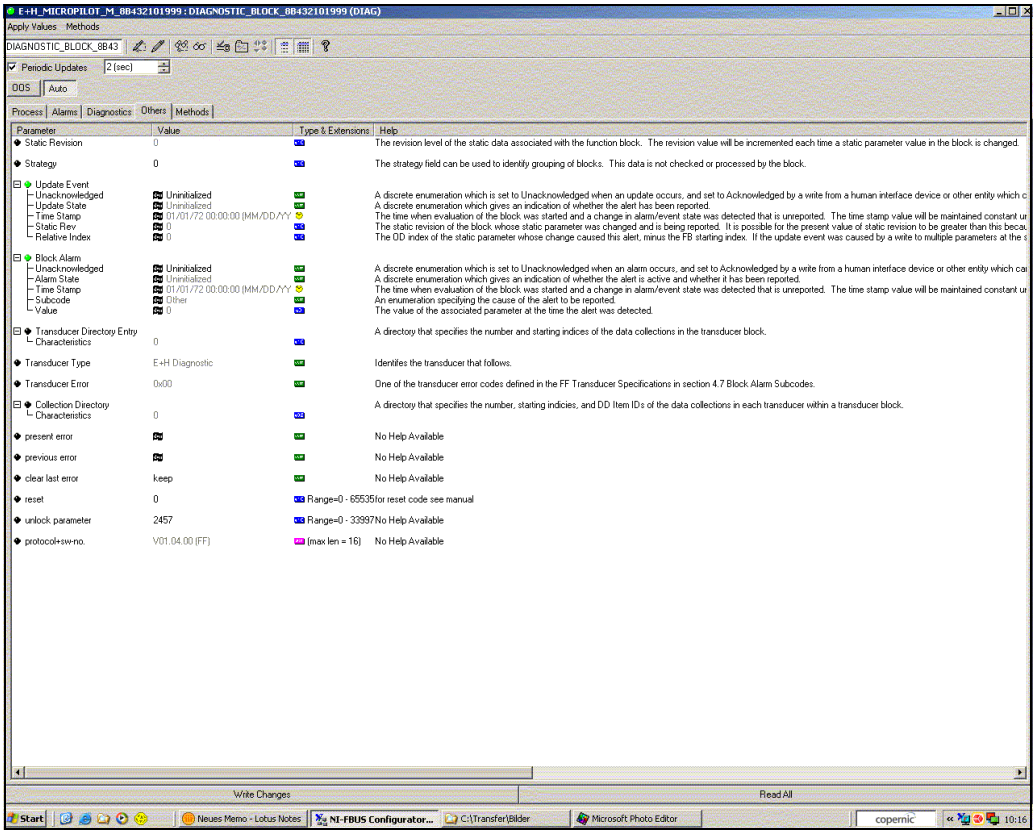
L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-010

9.2 Systemfehlermeldungen

9.2.1 Aktueller Fehler

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

- **Gerätedisplay:**
  Fehlersymbol in der **"Messwertdarstellung" (000)**
- **Gerätedisplay oder Endress+Hauser-Bedienprogramm:**
  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.
- **FOUNDATION Fieldbus**
  – durch den Statuscode des Hauptmesswertes im zyklischen Datentelegramm
  – Diagnsotic Block, Parameter PARACTUALERROR (aktueller Fehler)



FMR2xx-FF-Diagnosticblock-in-NIConfig

9.2.2 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.

9.2.3 Fehlerarten

Fehlerart	Symbol	Bedeutung
Alarm (A)	dauerhaft	Das Ausgangssignal nimmt einen Wert an, der durch die Funktion **"Ausg. bei Alarm" (010)** festgelegt werden kann: ▪ MAX: +99999 ▪ MIN: -99999 ▪ Halten: Letzter Wert wird gehalten ▪ anwenderspezifischer Wert
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.	

9.2.4 Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung - bitte warten	EEPROM Speicherung noch nicht abgeschlossen	einige Sekunden warten, Falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Elektronik tauschen
A106	Download läuft - bitte warten	Download läuft	warten, Meldung verschwindet nach dem Ladevorgang
A110	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A111	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A113	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A114	Elektronik defekt	EEPROM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A115	Elektronik defekt	Allgemeiner Hardware Fehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A116	Downloadfehler Download wiederholen	Prüfsumme der eingelesenen Daten ist nicht korrekt	Download neu starten
A121	Elektronik defekt	kein Werksabgleich vorhanden EEPROM gelöscht	Service kontaktieren
W153	Initialisierung - bitte warten	Initialisierung der Elektronik	einige Sekunden warten, falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Spannung Aus - Ein schalten
A155	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A160	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A164	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A171	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A231	Sensor 1 defekt Prüfe Verbindung	HF Modul oder Elektronik defekt	HF Modul oder Elektronik tauschen
W511	kein Werksabgl. vorhanden K1	Werksabgleich gelöscht	Werksabgleich durchführen
A512	Aufnahme Ausblendung - warten	Aufnahme aktiv	Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden
A601	Linearisierung K1 Kurve nicht monoton	Linerarisierung ist nicht monoton steigend	Tabelle korrigieren
W611	Linearisierungspkt. Anzahl <2 (K1)	Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2	Tabelle korrekt eingeben
W621	Simulation K1 eingeschaltet	Simulationsmodus ist eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten
E641	kein auswertbares Echo K1 Abgleich prüfen	Echoverlust aufgrund von Anwendungsbedingungen oder Ansatzbildung Antenne defekt	Grundabgleich überprüfen Ausrichtung optimieren Antenne reinigen (siehe BA - Störungsbeseitigung)
E651	Sicherheitsabst. erreicht Überfüllgefahr	Füllstand im Sicherheitsabstand	Fehler verschwindet wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verlässt. Eventuell Reset Selbshaltung durchführen
E671	Linearisation Ch1 nicht vollständig, unbrauchbar	Linerarisierungstabelle ist im Editiermodus	Linearisierungstabelle einschalten

9.2.5 Einfluss der Fehlercodes auf das Ausgangssignal

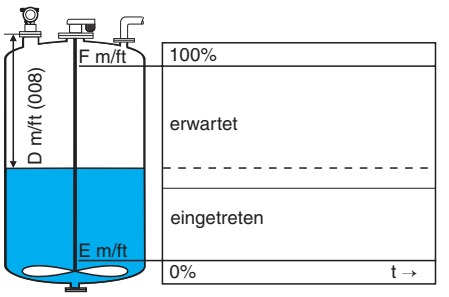
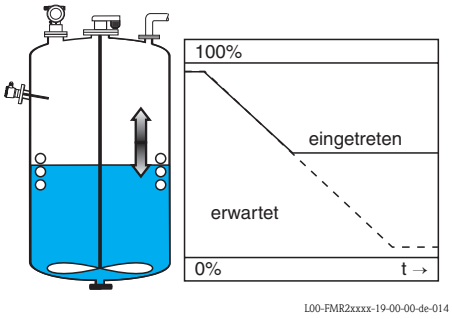
Die fogende Tabelle beschreibt den Einfluss der Fehlercodes auf den Status der zyklischen Ausgangsswerte sowie auf die Parameter BLOCK_ERR und XD_ERROR im Sensor Block.
Die Ausgangswerte sind dabei folgenden Messwerten zugeordnet:

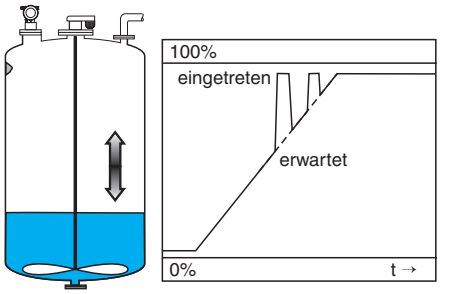
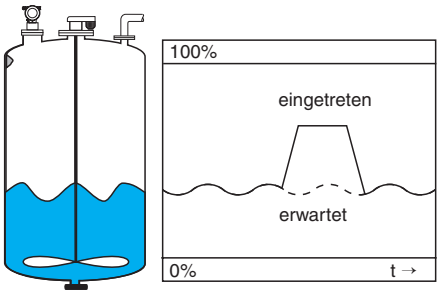
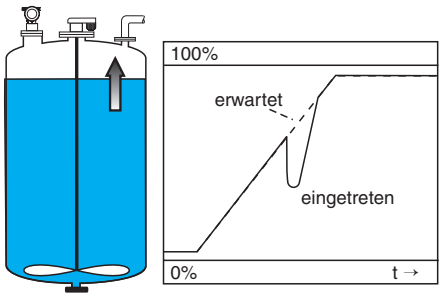
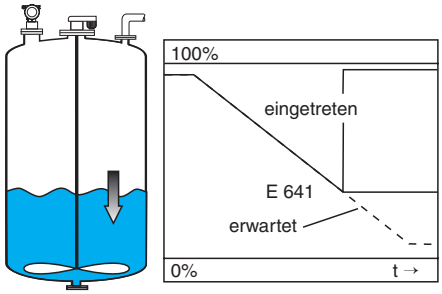
- Primary Value (PV): Füllstand/Volumen
- Secondary Value (SV): Distanz zwischen Membaran und Messgutoberfläche
- Third Value (TV): Sensortemperatur

Code	PV Status SV Status	PV Substatus SV Substatus	TV Status	TV Substatus	BLOCK_ER	XD_ERROR
A102	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
W103	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	Other	Unspecified Err
A106	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Other	Unspecified Err
A110	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance	Electronic Failure
A111	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A113	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A114	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A115	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Device needs maintenance now	Unspecified Err

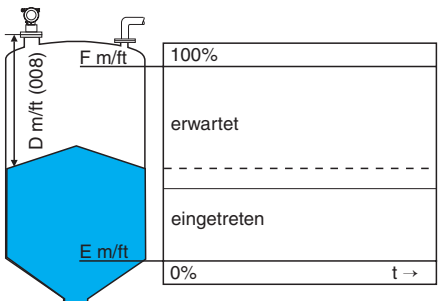
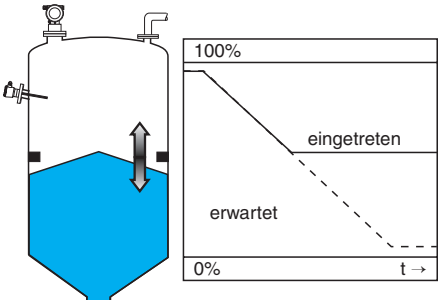
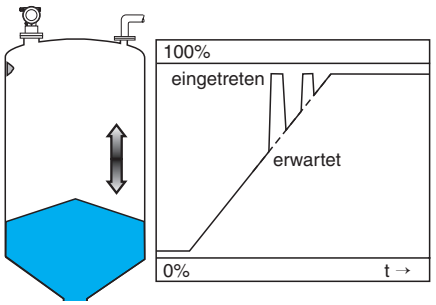
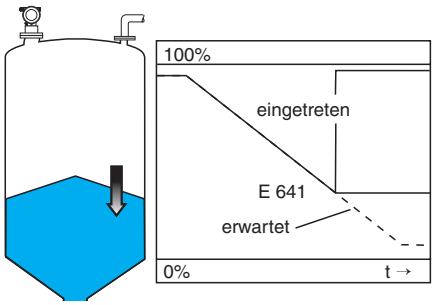
Code	PV Status SV Status	PV Substatus SV Substatus	TV Status	TV Substatus	BLOCK_ER	XD_ERROR
A116	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Device needs maintenance now	Unspecified Err
A121	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
W153	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	Power up	No Error
A155	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Device needs maintenace now	Electronic Failure
A160	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A164	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A171	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Memory Failure/ Device needs maintenance now	Electronic Failure
A231	BAD	Device Failure	BAD	Device Failure	Device needs maintenance now	Unspecified Err
A511	Uncertain	configuration error	GOOD	Non specific	Other	Configuration Error
A512	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	Other	Unspecified Err
W601	Uncertain	configuration error	GOOD	Non specific	Other	Configuration Error
W611	Uncertain	configuration error	GOOD	Non specific	Other	Configuration Error
W621	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	simulation active	No Error
E641 (Alarm)	BAD	Device Failure	GOOD	Non specific	Device needs maintenance now	Unspecified Err
E641 (Warning)	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	Device needs maintenance now	Unspecified Err
E651 (Alarm)	BAD	Device Failure	GOOD	Non specific	Other	Unspecified Err
E651 (Warning)	Uncertain	Non specific	GOOD	Non specific	Other	Unspecified Err
A671	BAD	Device Failure	GOOD	Non specific	Configuration Error	No Error

9.3 Anwendungsfehler in Flüssigkeiten

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache		Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen		1. siehe Tabelle Fehlermeldungen
Messwert (000) ist falsch		gemessene Distanz (008) in Ordnung?	ja →	1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.- durchmesser (047) → Tabelle prüfen
		nein ↓		
		Messung in Bypass oder Schwallrohr?	ja →	1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt? 2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt?
		nein ↓		
		Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.	ja →	1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich
Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren		Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne		1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Antenne reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen 4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache		Beseitigung
Bei unruhiger Oberfläche (z. B. Befüllen, Entleeren, laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-015  L00-FMR2xxxx-19-00-00-016	Signal wird durch unruhige Oberfläche geschwächt – zeitweise sind Störechos stärker		1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (→ 📄 86) 5. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen
Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017	Mehrfachechos	ja →	1. Tankgeometrie (002) prüfen, z. B. "Klöpperdeckel" oder "zyl. liegend" 2. Im Bereich der Blockdistanz (059) erfolgt keine Echoauswertung → Wert. evtl. anpassen 3. wenn möglich nicht mittige Einbauposition wählen 4. evtl. Schwallrohr einsetzen
E641 (Echoverlust)	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-018	Füllstandecho ist zu schwach. Mögliche Ursachen: ▪ unruhige Oberfläche durch Befüllen/ Entleeren ▪ laufendes Rührwerk ▪ Schaum	ja →	1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (→ 📄 86) 3. ggf. bessere Einbauposition und/ oder größere Antenne wählen

9.4 Anwendungsfehler in Schüttgütern

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache		Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen		1. siehe Tabelle Fehlermeldungen
Messwert (000) ist falsch		gemessene Distanz (008) in Ordnung?	ja →	1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Tabelle prüfen
		nein ↓		
		Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.	ja →	1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich
Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren		Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne		1. Störechoausblendung durchführen→ Grundabgleich 2. ggf. Antenne mit Ausrichtvorrichtung besser auf Schüttgutoberfläche ausrichten (Vermeiden des Störechos) (→ 86) 3. ggf. Antenne reinigen 4. ggf. bessere Einbauposition wählen 5. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen
Beim Befüllen/ Entleeren springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände		Signal wird geschwächt (z. B. durch Fluidisierung der Oberfläche, extreme Staubentwicklung, ...) – zeitweise sind Störechos stärker		1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Integrationszeit (058) erhöhen 3. Ausrichtung optimieren (→ 86) 4. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen
E641 (Echoverlust)		Füllstandecho ist zu schwach. Mögliche Ursachen: ■ Fluidisierung der Oberfläche ■ extreme Staubentwicklung ■ starke Schüttkegel	ja →	1. Anwendungsparameter (00A), (00B) und (00C) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (→ 86) 3. ggf. bessere Einbauposition und/ oder größere Antenne wählen

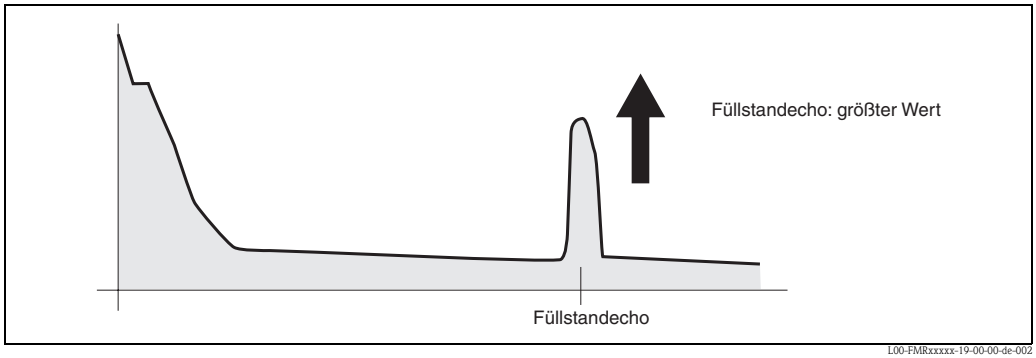
9.5 Ausrichtung des Micropilot

Ein Ausrichtungspunkt befindet sich auf dem Flansch bzw. Einschraubstück des Micropilot. Bei der Installation soll dieser wie folgt ausgerichtet werden (→ 🗎 10):
- Bei Behältern: zur Behälterwand
- Bei Schwallrohren: zu den Schlitzen
- Bei Bypassrohren: senkrecht zu den Tankverbindungen

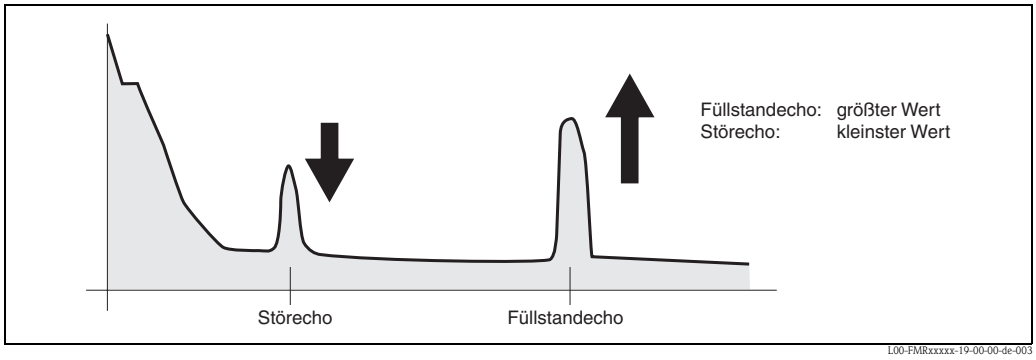
Nach Inbetriebnahme des Micropilot kann anhand der Echoqualität festgestellt werden, ob ein ausreichendes Messsignal vorhanden ist. Gegebenenfalls kann die Qualität nachträglich optimiert werden. Umgekehrt kann sie beim Vorhandensein eines Störechos dazu benutzt werden, dieses durch optimale Ausrichtung zu minimieren. Der Vorteil hier ist, dass die nachfolgende Echoausblendung eine etwas niedrigere Schwelle benutzt, was eine Erhöhung der Messsignalstärke bewirkt.
Gehen Sie wie folgt vor:

⚠ Warnung!
Verletzungsgefahr bei nachträglicher Ausrichtung! Bevor Sie den Prozessanschluss abschrauben bzw. lockern, überzeugen Sie sich, dass der Behälter nicht unter Druck steht und keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthält.

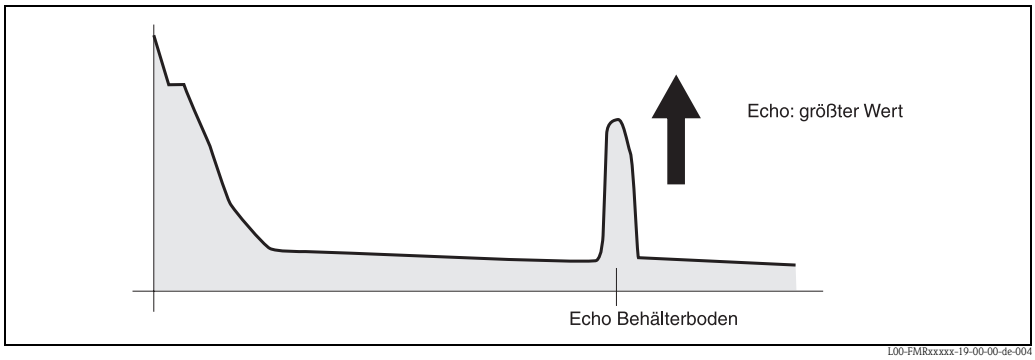
1. Es ist optimal den Behälter soweit zu entleeren, dass der Boden gerade noch bedeckt ist. Eine Ausrichtung kann aber auch bei leerem Behälter durchgeführt werden.
2. Die Optimierung wird am besten mit Hilfe der Hüllkurvendarstellung im Display oder FieldCare durchgeführt.
3. Flansch abschrauben bzw. Einschraubstück um eine halbe Umdrehung lockern.
4. Flansch um ein Loch drehen bzw. Einschraubstück um eine Achtelumdrehung einschrauben. Echoqualität notieren.
5. Weiterdrehen bis 360° erfasst sind.
6. Optimale Ausrichtung:



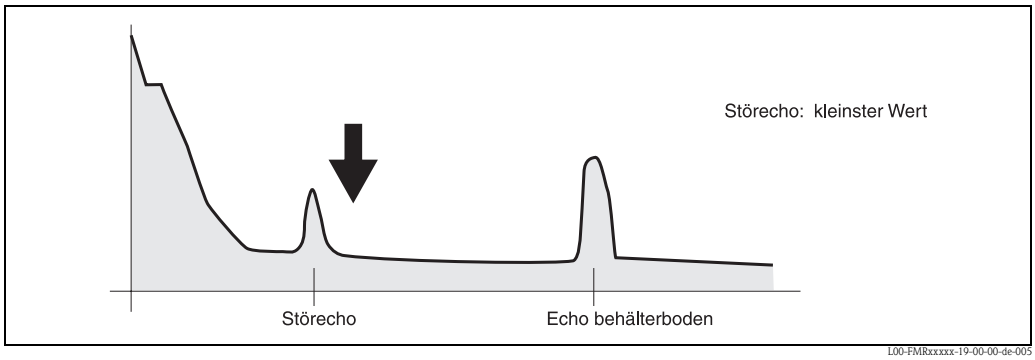
Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden



Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden



Behälter leer, kein Störecho



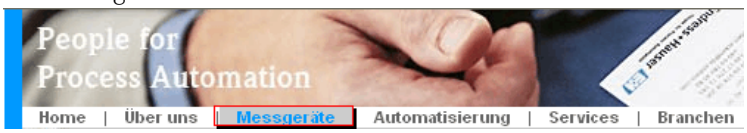
Behälter leer, Störecho vorhanden

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen. Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, → 58.

9.6 Ersatzteile

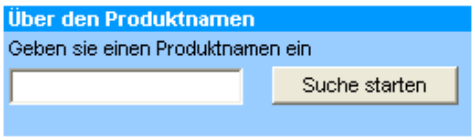
Welche Ersatzteile für Ihr Messgerät erhältlich sind, ersehen Sie auf der Internetseite "www.endress.com". Gehen Sie dazu wie folgt vor:

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

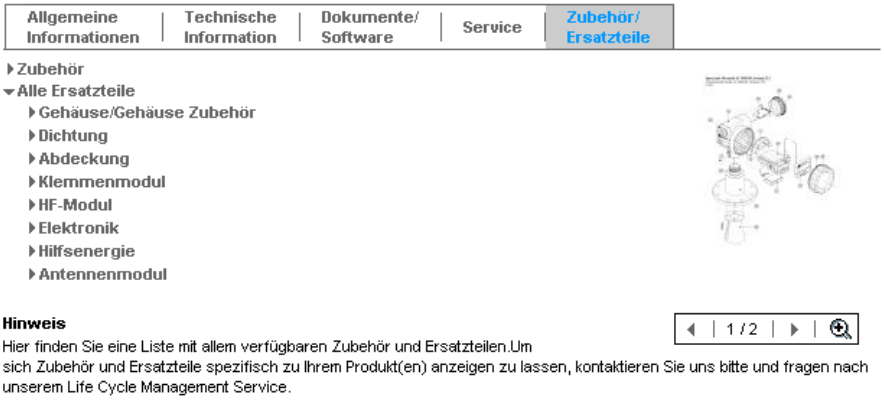


3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

Endress+Hauser Produkt Suche



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



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

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

9.7 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z. B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:
- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z. B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte “Erklärung zur Kontamination” bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination” befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z. B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN91/155/EWG.

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

9.8 Entsorgung

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

9.9 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
12.2000	01.01.00	Original-Software. Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 1.5 – Commuwin II (ab Version 2.05-3) – HART-Communicator DXR275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.	BA221F/00/DE/01.01 52006322
05.2002 03.2003	01.02.00 01.02.02	■ Funktionsgruppe: Hüllkurvendarstellung ■ Katakana (Japanisch) ■ Stromlupe (nur HART) ■ editierbare Störechoausblendung ■ Länge der Antennenverlängerung FAR10 kann direkt eingegeben werden Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 3.1 – Commuwin II (ab Version 2.08-1 Update C) – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1.	BA221F/00/DE/03.03 52006322
01.2005	01.02.04	Funktion "Echoverlust" verbessert	
03.2006	01.04.00	■ Funktion: Fensterung Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 4.2 – FieldCare ab Version 2.02.00 – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1.	BA221F/00/DE/12.05 52006322
10.2006	01.05.00	Unterstützung für zusätzliche HF-Module integriert. ■ Funktion: Mediumtyp	BA291F/00/DE/08.06 71030726

9.10 Kontaktadressen von Endress+Hauser

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

10 Technische Daten

10.1 Weitere technische Daten

10.1.1 Eingangskenngrößen

Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen einem Referenzpunkt und einer reflektierenden Fläche (z. B. Messstoffoberfläche).
Unter der Berücksichtigung der eingegebenen Tankhöhe wird der Füllstand rechnerisch ermittelt. Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

Arbeitsfrequenz

K-Band
Es können bis zu 8 Micropilot M im selben Tank installiert werden, da die Sendepulse statistisch codiert sind.

Sendeleistung

Abstand	Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung	
	max. Messbereich = 20 m (66 ft) / 40 m (131 ft)	Messbereich = 70 m (230 ft)
1 m (3.3 ft)	< 12 nW/cm^2	< 64 nW/cm^2
5 m (16 ft)	< 0,4 nW/cm^2	< 2,5 nW/cm^2

10.1.2 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

FOUNDATION Fieldbus

Signalkodierung

Manchester Bus Powered (MBP)

Datenübertragungsrate

31,25 KBit/s, Voltage Mode

Galvanische Trennung

Ja (IO-Modul)

Ausfallsignal

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

10.1.3 Daten zur FOUNDATION-Fieldbus-Schnittstelle

Grundlegende Daten

Device Type	100F (hex)
Device Revision	05 (hex)
DD Revision	01 (hex)
CFF Revision	01 (hex)
ITK Version	5.0
ITK-Certification Driver-No.	IT042000
Link-Master-fähig (LAS)	ja
Link Master / Basic Device wählbar	ja; Werkseinstellung: Basic Device
Anzahl VCRs	24
Anzahl Link-Objekte in VFD	24

Virtual communication references (VCRs)

Permanente Einträge	1
Client VCRs	0
Server VCRs	24
Source VCRs	23
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	23
Publisher VCRs	23

Link-Einstellungen

Slot time	4
Min. Inter PDU delay	4
Max. response delay	10

Transducer-Blöcke

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Sensor Block	enthält alle messtechnischen Parameter	■ Füllstand oder Volumen[1)] (Kanal 1) ■ Distanz (Kanal 2)
Diagnsotic Block	enthält Diagnose-Information	keine Ausgabewerte
Display Block	enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige	keine Ausgabewerte

1) je nach Konfiguration des Sensor-Blocks

Funktionsblöcke

Block	Inhalt	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.		erweitert
Analog Input Block 1 Analog Input Block 2	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswähbar über eine Kanal-Nummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	30 ms	standard
PID Block	Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential-Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung.	80 ms	standard
Arithmetic Block	Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kenne. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.	50 ms	standard
Input Selector Block	Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechen der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahle von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert.	30 ms	standard
Signal Characterizer Block	Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nicht-lineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren gneriert.	40 ms	standard
Integrator Block	Dieser Block integriet eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Tatalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Siganl erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.	60 ms	standard

10.1.4 Hilfsenergie

Anschlussklemmen	Adernquerschnitt: 0,5...2,5 mm^2 (20...14 AWG)
Kabeleinführung	■ Kabelverschraubung M20x1,5 (empfohlener Kabeldurchmesser 6...10 mm (0.24...0.39 in)) ■ Kabeleinführung G½ oder ½ NPT ■ 7/8" FOUNDATION Fieldbus-Stecker
Versorgungsspannung	■ 9 V ... 30 V (Ex)[5)] ■ 9 V ... 32 V (nicht-Ex) ■ max. Spannung 35 V
Einschaltspannung	9 V
Polaritätsabhängig	Nein
FISCO	

U_i	17,5 V
I_i	500 mA; mit Überspannungsschutz 273 mA
P_i	5,5 W; mit Überspannungsschutz 1, 2 W
C_i	5 nF
L_i	0,01 mH

FNICO	Erfüllt
Nennstrom	15 mA
Einschaltstrom	≤ 15 mA
Fehlerstrom	0 mA

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

10.1.5 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

- Temperatur = +20 °C ±5 °C (+68 °F ±41 °F)
- Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar (15 psi abs. ±0.29 psi)
- Luftfeuchte = 65 % ±20 %
- Idealer Reflektor; keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels

Messabweichung

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

- **Nicht** für max. Messbereich = 70 m (230 ft)
  – bis 1 m (3.3 ft): ± 10 mm (±0.39 in)
- Bei max. Messbereich = 40 m (131 ft)
  – bis 10 m (33 ft): ± 3 mm (±0.12 in)
  – ab 10 m (33 ft): ± 0,03 % des Messbereichs
- Bei max. Messbereich = 70 m (230 ft)
  – bis 1 m (3.3 ft): ± 30 mm (±1.18 in)
  – ab 1 m (3.3 ft): ± 15 mm (±0.59 in) oder 0,04 % des Messbereichs, der größere Wert gilt

Auflösung

Digital: 1mm (0.04 in) / 0,03 % des Messbereichs

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab (min. 1 s). Bei schnellen Füllstandsänderungen braucht das Gerät die Reaktionszeit um den neuen Wert anzuzeigen.

Einfluss der Umgebungstemperatur

Die Messungen sind durchgeführt gemäss EN61298-3:

- digitaler Ausgang FOUNDATION Fieldbus:
  – mittlerer T_K: 2 mm (0.08 in) /10 K, max. 5 mm (0.2 in) über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)

Einfluss der Gasphase

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

Gasphase	Temperatur		Druck				
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	160 bar (2320 psi)
Luft Stickstoff	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	3,89 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	2,42 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	1,70 %
Wasserstoff	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,00 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,23 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	0,86 %
Wasser (Sattdampf)	100	212	0,20 %	—	—	—	—
	180	356	—	2,1 %	—	—	—
	263	505	—	—	8,6 %	—	—
	310	590	—	—	—	22 %	—
	364	687	—	—	—	—	41,8 %

Hinweis!
Bei bekanntem, konstanten Druck kann dieser Messfehler z. B. durch eine Linearisierung kompensiert werden.

10.1.6 Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur des Messumformers: -40 °C ... +80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58...+176 °F). Bei Tu < -20 °C (-4 °F) und Tu > +60 °C (+140 °F) ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube vorgesehen werden.
Lagerungstemperatur	-40 °C ... +80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58...+176 °F)
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC68-2-64: ■ FMR230/231; FMR240; FMR245; FMR244 mit 40 mm (1½") Antenne: 20...2000 Hz, $1(m/s^2)^2/Hz$
Reinigung der Antenne	Applikationsbedingt können sich Verschmutzungen an der Antenne bilden. Senden und Empfangen der Mikrowellen werden dadurch evtl. eingeschränkt. Ab welchem Verschmutzungsgrad dieser Fehler auftritt, hängt zum einen vom Messstoff und zum anderen vom Reflexionsindex ab, der hauptsächlich durch die Dielektrizitätszahl εr bestimmt wird. Wenn der Messstoff zu Verschmutzungen und Ablagerungen neigt, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert (evtl. Spülmittelanschluss). Beim Abspritzen oder mechanischer Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Antenne nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten! Die max. zulässige Flanschtemperaturen sollten nicht überschritten werden.
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Abweichung während Störeinwirkung < 0,5 % der Spanne.

10.1.7 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich/ Prozessdruckgrenze

Hinweis!
Der angegebene Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden.
Der Nenndruck (PN), der auf den Flanschen angegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C (68 °F), für ASME-Flansche 100 °F. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit.
Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, entnehmen Sie bitte aus den Normen:

- EN1092-1: 2001 Tab. 18
  Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Antennentyp		Dichtung	Temperatur	Druck	Mediumberührte Teile
V	Standard	FKM Viton	-20 °C...+150 °C (-4 °F...+302 °F)	-1...40 bar (-14.5...580 psi)	PTFE, Dichtung, 316L bzw. Alloy C22
E	Standard	FKM Viton GLT	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)		
K	Standard	Kalrez (Spectrum 6375)	-20 °C...+150 °C (-4 °F...+302 °F)		

↑ → 7, "Produktübersicht"

Dielektrizitätszahl

- im Schwallrohr: $\varepsilon r \geq 1{,}4$
- im Freifeld: $\varepsilon r \geq 1{,}9$

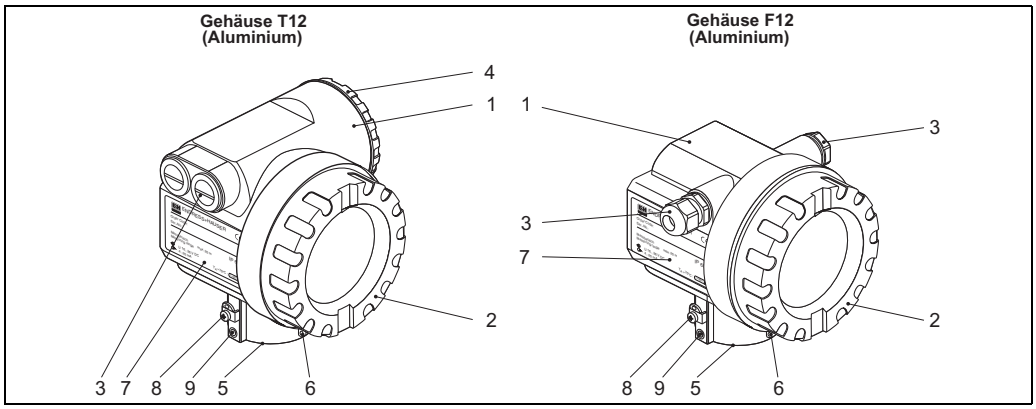
10.1.8 Konstruktiver Aufbau

Gewicht

- F12/T12-Gehäuse: ca. 4 kg (8.82 lbs) + Flanschgewicht
- F23-Gehäuse: ca. 7,4 kg (16.32 lbs) + Flanschgewicht

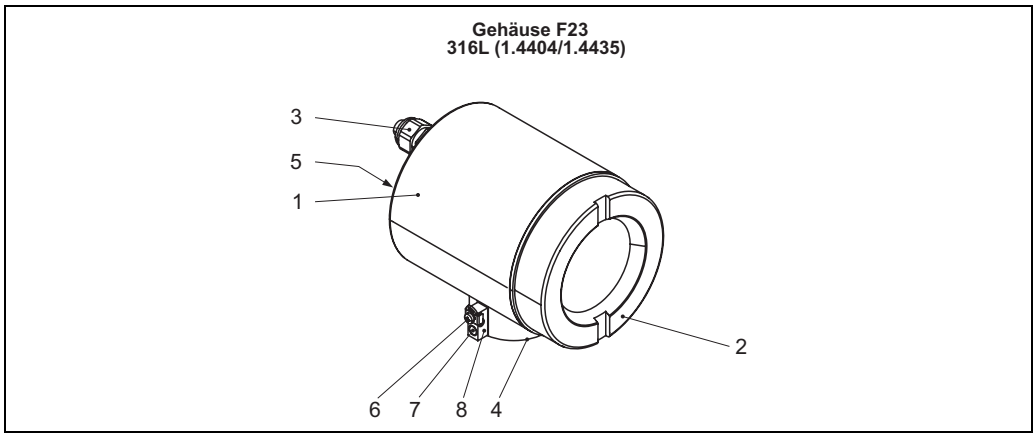
Werkstoffe
(nicht prozessberührt)

Werkstoffangaben T12 und F12-Gehäuse (seewasserbeständig, pulverbeschichtet)



Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse T12 und F12	AlSi10Mg	
2	Deckel (Display)	AlSi10Mg	
	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn vernickelt	
	Stopfen	PBT-GF30	1.0718 verzinkt
		PE	3.1655
	Adapter	316L (1.4435)	AlMgSiPb (eloxiert)
4	Deckel (Anschlussraum)	AlSi10Mg	
	Deckeldichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
	Kralle	Schraube: A4; Kralle: Ms vernickelt; Federring: A4	
5	Dichtring	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502/E7515
6	Sicherungsring für Anhängeschild	VA	
	Seil	VA	
	Crimphülse	Aluminium	
7	Typenschild	1.4301	
	Kerbnagel	A2	
8	Erdungsklemme:	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 1.4301 Bügel: 1.4310	
9	Schraube	A2-70	

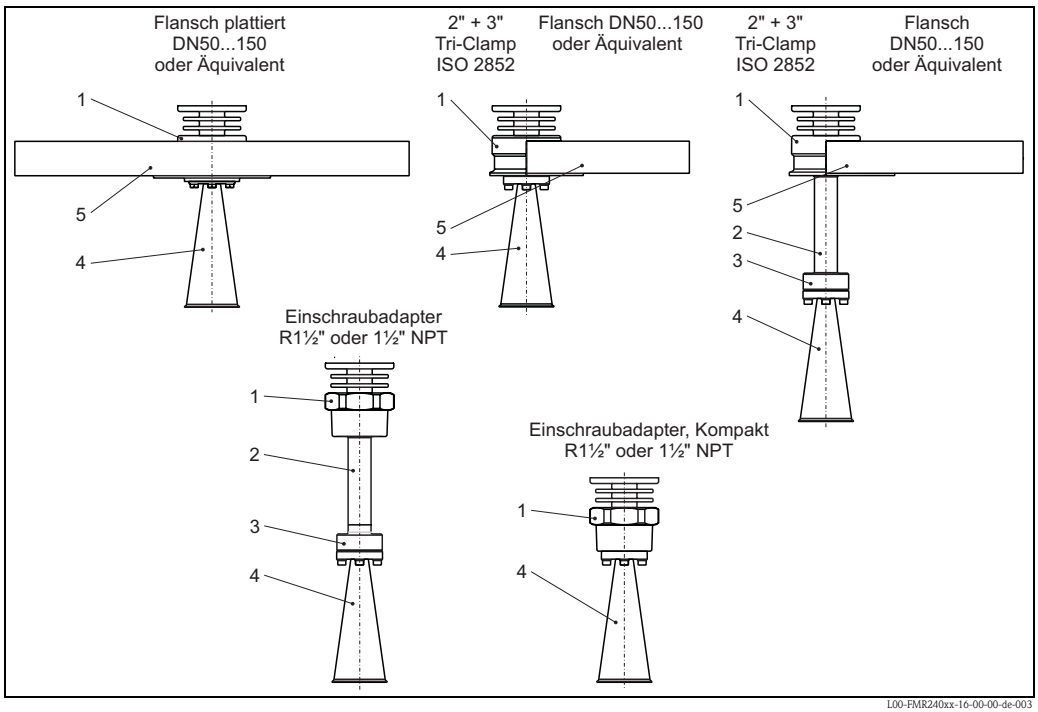
Werkstoffangaben F23-Gehäuse (korrosionsbeständig)



L00-x12xxxx-16-00-00-de-001

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse F23	Gehäusekörper: 1.4404; Sensorhals: 1.4435; Erdungsblock: 1.4435	
2	Deckel	1.4404	
	Deckeldichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn vernickelt	
	Stopfen	PBT-GF30	1.0718 verzinkt
		PE	3.1655
	Adapter	316L (1.4435)	
4	Dichtring	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
5	Typenschild	1.4301	
6	Erdungsklemme:	Schraube: A2; Federring: A4; Klemmbügel: 1.4301; Bügel: 1.4310	
7	Schraube	A2-70	
8	Sicherungsring für Anhängeschild	VA	
	Seil	VA	
	Crimphülse	Aluminium	

Werkstoffe
(prozessberührt)



Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Adapter	316L (1.4404)	
	Befestigungsscheibe		
2	Rohrverlängerung	316L (1.4404)	
3	Prozessadapter Verlängerung	316L (1.4404)	
	Befestigungsscheibe		
4	Horn	316L (1.4404)	Hastelloy C22
	Schrauben	A4	Hastelloy C22
	Federring	A4	
5	Flansch	316L (1.4404) optional Hastelloy C22 plattiert	

10.1.9 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
Funkzulassung	R&TTE, FCC
Überfüllsicherung	WHG, siehe ZE244F/00/DE, → 🗎 7, "Produktübersicht. SIL 2, siehe SD150F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit".
Externe Normen und Richtlinien	**EN 60529** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code). **EN 61010** Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. **EN 61326-X** EMV-Produktfamiliennorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. **NAMUR** Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie.

Ex-Zulassung

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

Merkmal		Variante	ZE244F	ZD135F	ZD134F	ZD133F	ZD132F	ZD129F	ZD128F	ZD127F	ZD126F	ZD021F	ZD062F	ZD060F	ZD059F	ZD058F	ZD056F	ZD055F	XC007F	XA406F	XA373F	XA371F	XA370F	XA368F	XA366F	XA364F	XA362F	XA357F	XA356F	XA354F	XA277F	XA233F	XA208F	XA207F	XA204F	XA203F	XA102F	XA101F	XA100F	XA096F
10 Zulassung:	Ex-freier Bereich	A																																						
	ATEX II 1/2G, II 1/2D, Alu Blinddeckel, ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/2D	B																		X																				
	IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6	D																						X	X	X	X	X		X										
	IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6	E																											X											
	Ex-freier Bereich, WHG [1]	F	X																																					
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																														X								
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 3D	H																												X			X	X	X	X	X			X
	NEPSI Ex ia IIC T6	I																			X		X																	
	NEPSI Ex d(ia)ia IIC T6	J																				X																		
	TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																																						
	CSA General Purpose	N																																						
	NEPSI Ex nAL IIC T6	R																	X																					
	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0, 1, 2	S						X	X	X	X	X					X	X																						
	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2	T														X																								
	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0, 1, 2	U		X	X	X	X							X	X																									
	CSA XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2	V											X																											
	Sonderausführung	Y																																						
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6	1																														X	X	X	X	X			X
	ATEX II 1/2G Ex em (ia) IIC T6	3																																				X		
	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6	4																																			X			
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG	6	X																													X	X	X	X	X			X
	ATEX II 1/2G Ex em (ia) IIC T6, WHG	8	X																																			X		
60 Ausgang; Bedienung:	4-20mA SIL HART, 4-zeilige Anzeige VU331 [2]	A	X			X	X			X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X		X		X	X	X
	4-20mA SIL HART, ohne Anzeige [3]	B	X			X	X			X	X		X		X	X		X	X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X		X		X	X	X
	PROFIBUS PA, 4-zeilige Anzeige VU331 [2]	C	X	X	X			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	
	PROFIBUS PA, ohne Anzeige [3]	D	X	X	X			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	
	FOUNDATION Fieldbus, 4-zeilige Anzeige [2]	E		X	X			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	
	FOUNDATION Fieldbus, ohne Anzeige [3]	F		X	X			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	
	4-20mA SIL HART, Vorber. für FHX40	K	X				X				X				X			X	X	X		X	X		X				X	X	X	X				X				X
	PROFIBUS PA, Vorber. für FHX40	L	X		X				X			X		X			X		X	X	X	X					X	X	X		X	X		X		X				
	FOUNDATION Fieldbus, Vorber. für FHX40	M			X				X			X		X			X		X	X	X	X					X	X	X		X	X		X		X				
	Sonderausführung	Y																																						
70 Gehäuse:	F12 Alu, besch. IP65 NEMA4X	A										X		X	X		X	X	X	X	X		X					X		X	X	X					X			X
	F23 316L IP65 NEMA4X	B			X		X		X		X	X							X	X	X		X		X		X				X	X			X	X				
	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X [4]	C											X			X						X							X									X	X	
	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X + OVP [4,5]	D		X		X		X		X		X							X	X	X		X	X		X					X	X	X	X						

1) WHG nur in Verbindung mit Zertifikat ZE244F/00/DE.
2) Hüllkurvendarstellung vor Ort.
3) Via Kommunikation.
4) Getrennter Anschlussraum.

10.1.10 Ergänzende Dokumentation

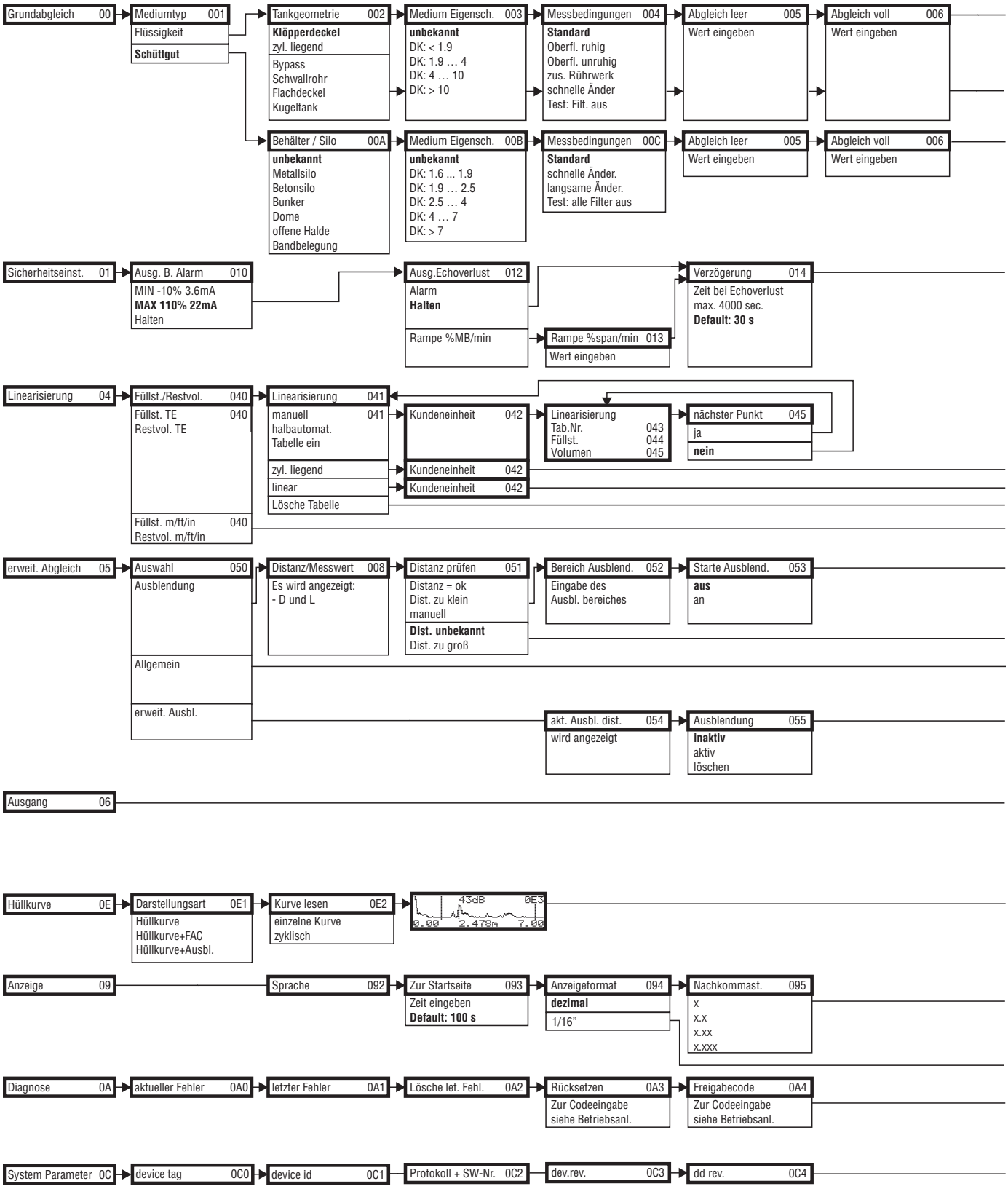
Ergänzende Dokumentation

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

- Technische Information (TI345F/00/DE)
- Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA291F/00/DE)
- Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD150F/00/DE)
- Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE244F/00/DE)
- Kurzanleitung (KA1008F/00/DE)

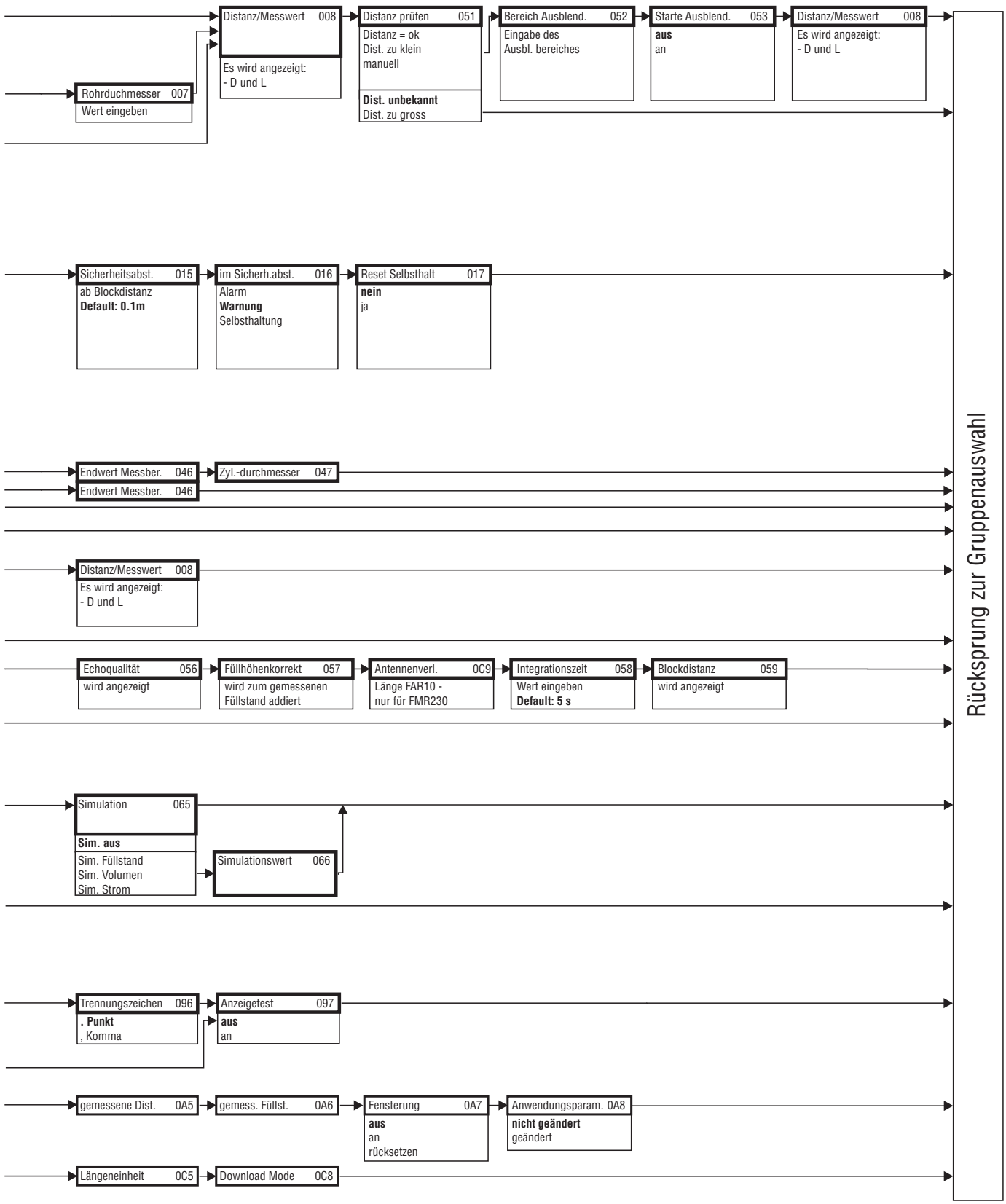
11 Anhang

11.1 Bedienmenü FOUNDATION Fieldbus



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

L00-FMR250xx-19-00-01-de-038



L00-FMR250xx-19-00-02-de-038

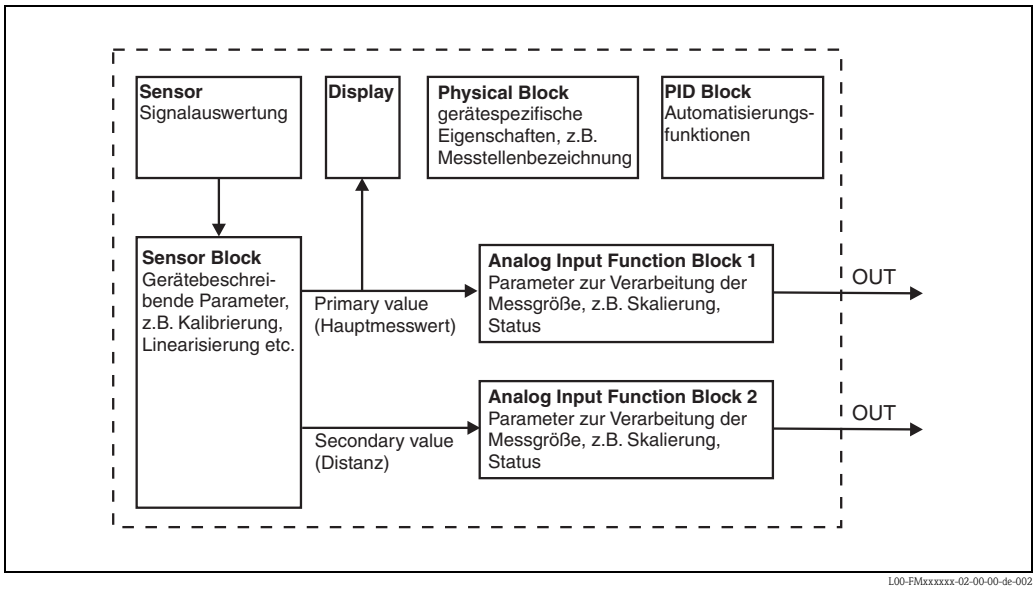
11.2 Blockmodell des Micropilot M

Der Micropilot M enthält folgende Blöcke:

- **Resource Block (RB2)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"
- **Sensor Block (TBRL)**
  Enthält alle messtechnisch relevanten Parameter des Micropilot M
- **Diagnostic Block (DIAG)**
  enthält die Diagnose-Parameter des Micropilot M
- **Display Block (DISP)**
  enthält die Parameter zur Einstellung des Anzeigemoduls (in der abgesetzten Anzeige und Bedieneinheit FHX40)
- **Analog-Input-Block 1 bzw. 2 (AI)**
  Skalieren die Ausgangssignale des Transducer Blockes und geben sie an die SPS aus
- **PID Block (PID)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"
- **Arithmetic Block (AR)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"
- **Input Selector Block (IS)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"
- **Signal Characterizer Block (SC)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"
- **Integrator Block (IT)**
  siehe Betriebsanleitung BA013S/04/DE: "FOUNDATION Fieldbus - Overview"

11.2.1 Blockkonfiguration im Auslieferungszustand

Die Eingangs- und Ausgangsvariablen einzelner Blöcke lassen sich durch ein Konfigurationstool (z. B. NI-Fieldbus Configurator) verbinden. Das unten abgebildete Blockmodell zeigt, wie diese Verbindungen bei Auslieferung eingestellt sind.



L00-FMxxxxxx-02-00-00-de-002

11.3 Resource Block

Der Resource Block enthält die Parameter, die die physikalischen Resourcen des Geräts beschreiben. Er hat keinen Ein- und Ausgang.

11.3.1 Bedienung

Der Resource Block wird durch Mausklick auf die Zeile "Resource" geöffnet.
Bei Verwendung des NI-FBUS Configurator erscheint nun eine Liste von Dateien, in denen die Parameter eingesehen und editiert werden können. Außerdem wird eine Beschreibung der Parameter angezeigt. Eine Parameteränderung lässt sich durch Anklicken der Schaltfläche WRITE CHANGES abspeichern, wenn der Block nicht in Betrieb (Automode) ist. Wenn Sie alle im Gerät gespeicherten Werte prüfen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche READ ALL.

11.3.2 Parameter

Parameter	Beschreibung
TAG_DESC	Anwenderbeschreibung der beabsichtigten Verwendung des Blocks.
MODE_BLK	Listet die aktuellen, beabsichtigten, zulässigen und normalen Betriebsarten des Blocks auf. – Target: ändert den Betriebsmodus des Blocks – Actual: zeigt den aktuellen Betriebsmodus des Blocks – Permitted: zeigt die zulässigen Betriebsarten an – Normal: zeigt den normalen Betriebsmodus des Blocks Die möglichen Betriebsarten des Resource Blocks: – AUTO: Der Block arbeitet im Normalbetrieb – OOS: Der Block ist außer Betrieb. Ist der Resource Block außer Betrieb, werden alle anderen Blöcke des Gerätes auch in diese Betriebsart gesetzt.
RS_STATE	Zeigt den Zustand der Resource Block application state machine an – On-line: Block befindet sich im AUTO-Modus – Standby: Block befindet sich im OOS-Modus
WRITE_LOCK	Zeigt den Zustand des DIP-Schalters WP an – LOCKED: Gerätedaten können nicht geändert werden – NOT LOCKED: Gerätedaten können geändert werden
RESTART	Ermöglicht einen manuellen Neustart – UNINITIALISED: kein Status – RUN: normaler Betriebszustand – RESOURCE: Zurücksetzen der Parameter des Resource Blocks – **DEFAULTS: Setzt alle FOUNDATION-Fieldbus-Parameter im Gerät zurück, allerdings nicht die herstellerspezifischen Parameter** – PROCESSOR: Warmstart des Prozessors
BLOCK_ERROR	Zeigt den Fehlerstatus der Software- und Hardware-Komponenten an – Out-of-Service: Der Block steht im OOS-Modus – Simulation active: Zeigt den Zustand des DIP-Schlters SIM an
BLOCK_ALM	Zeigt alle Probleme bezüglich Konfiguration, Hardware, Anschluss und System im Block. Die Ursache des Alarms wird im Feld Subcode angezeigt.

Die hier nicht beschriebenen Funktionen des Resource Blocks entnehmen Sie bitte der Spezifikation zu FOUNDATION Fieldbus, siehe "**www.fieldbus.org**".

11.4 Sensor Block

Der Sensor Block enthält die Parameter, die für den Abgleich des Geräts erforderlich sind. Diese Parameter können auch über das Anzeigemodul ausgelesen und editiert werden.
Der Abgleich des Geräts ist ab → 47 beschrieben.

11.4.1 Bedienung

Änderungen der Parameter mittels des Tools werden offline vorgenommen, das Gerät kann dabei in Betrieb bleiben. Die Änderungen werden in das Gerät geladen, indem zunächst MODE_BLK = OOS gesetzt und dann die Schaltfläche WRITE CHANGES gedrückt wird. Wenn Sie alle im Gerät gespeicherten Werte prüfen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche READ ALL. Normalerweise wird der Betrieb wieder aufgenommen, sobald MODE_BLK auf AUTO gesetzt wird.

11.4.2 Parameter zur Blockverwaltung

Parameter	Beschreibung
MODE_BLK	Siehe Beschreibung Resource Block. Die möglichen Betriebsarten des Sensor Blocks: – AUTO: Der Block arbeitet im Normalbetrieb. – OOS: Der Block ist außer Betrieb.
TAG_DESC	Anwenderbeschreibung der beabsichtigten Verwendung des Blocks.
BLOCK_ERROR	Zeigt den Fehlerstatus in Verbindung mit den Blockkomponenten. – Out-of-Service: Der Block steht im OOS-Modus.

11.4.3 Ausgangswerte

Parameter	Beschreibung
PRIMARY_VALUE	Hauptwert (Füllstand oder Volumen).
SECONDARY_VALUE	Gemessene Distanz

11.4.4 Konfigurationsparameter

Der Sensor Block enthält auch die Konfigurationsparameter, die für die Inbetriebnahme und Eichung des Geräts verwendet werden. Mit Ausnahme der Service-Parameter, auf die über den Bus nicht zugegriffen werden kann, sind sie mit den Funktionen des Betriebsmenüs identisch. Somit gilt das Konfigurationsverfahren mittels des Anzeigemoduls (→ 51) auch für die Eichung über ein Netzkonfigurationstool. Eine vollständige Liste der Konfigurationsparameter entnehmen Sie bitte der "BA291F – Beschreibung der Gerätefunktionen".

11.4.5 Methoden

Die FOUNDATION-Fieldbus-Spezifikation sieht den Einsatz sogenannter Methoden zur Vereinfachung der Gerätebedienung vor. Eine Methode ist eine Abfolge interaktiver Schritte, die der Reihenfolge nach auszuführen sind, um bestimmte Gerätefunktionen zu parametrisieren.

Für den Micropilot M gibt es die folgenden Methoden:
- Grundabgleich
- Sicherheitseinstellungen
- Alarm bestätigen
- Linearisierung
- Erweiterter Abgleich
- Ausgang
- Systemparameter
- Verriegeln der herstellerspezifischen Parameter des Sensor Blocks.

Die meisten dieser Methoden sind mit der entsprechenden Funktionsgruppe im Betriebsmenü identisch. Eine detaillierte Beschreibung entnehmen Sie bitte der "BA291F – Beschreibung der Gerätefunktionen".

11.4.6 Parameterliste des Micropilot M Sensor Blocks

Parameter	Position Indicator	rel. Index	Variable Name	Size [bytes]	Type	Access	Storage Class	Changeable in Mode
Messwert	000	18	PARMEASUREDVALUE	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
Mediumtyp	001	19	PARMEDIATYPE	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Behälter / Silo	00A	20	PARVESSELSILO	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Medium Eigensch.	00B	21	PARDIELECTRICCONSTANT	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Messbedingungen	00C	22	PARPROCESSPROPERTIES	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Tankgeometrie	002	23	PARTANKSHAPE	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Medium Eigensch.	003	24	PARDIELECTRICCONSTANT	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Messbedingungen	004	25	PARPROCESSCONDITION	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Abgleich leer	005	26	PAREMPTYCALIBRATION	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Abgleich voll	006	27	PARFULLCALIBRATION	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Rohrdurchmesser	007	28	PARTUBEDIAMETER	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Echoqualität	056	29	PARECHOQUALITY	1	Unsigned8	RO	dynamic	Auto, OOS
Distanz prüfen	051	30	PARCHECKDISTANCE	1	Unsigned8	RW	dynamic	OOS
Bereich Ausblend	052	31	PARSUPPRESSIONDISTANCE	4	FloatingPoint	RW	dynamic	OOS
Starte Ausblend.	053	32	PARSTARTMAPPINGRECORD	1	Unsigned8	RW	dynamic	OOS
akt. Ausbl.dist.	054	33	PARPRESMAPRANGE	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
Ausblendung	055	34	PARCUSTTANKMAP	1	Unsigned8	RW	dynamic	OOS
Füllhöhenkorrekt	057	35	PAROFFSETOFMEASUREDDISTANCE	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Antenn.verläng	0C9	36	PARANTENNAEXTENSIONLENGTH	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Integrationszeit	058	37	PAROUTPUTDAMPING	4	FloatingPoint	RW	static	Auto, OOS
Blockdistanz	059	38	PARBLOCKINGDISTANCE	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Ausg. b. Alarm	010	39	PAROUTPUTONALARM	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Ausg.Echoverlust	012	40	PARREACTIONLOSTECHO	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Rampe %MB/min	013	41	PARRAMPINPERCENTPERMIN	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Verzögerung	014	42	PARDELAYTIMEONLOSTECHO	2	Unsigned16	RW	static	OOS
Sicherheitsabst.	015	43	PARLEVELWITHINSAFETYDISTANCE	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
im Sicherh.abst.	016	44	PARINSAFETYDISTANCE	1	Unsigned8	RW	static	OOS

Parameter	Position Indicator	rel. Index	Variable Name	Size [bytes]	Type	Access	Storage Class	Changeable in Mode
Reset Selbsthalt	017	45	PARACKNOWLEDGEALARM	1	Unsigned8	RW	dynamic	Auto, OOS
Füllst./Restvol.	040	46	PARLEVELULLAGEMODE	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Linearisierung	041	47	PARLINEARISATION	1	Unsigned8	RW	static	OOS
Kundeneinheit	042	48	PARCUSTOMERUNIT	2	Unsigned16	RW	static	OOS
Tabellen Nummer	043	49	PARTABLENUMBER	1	Unsigned8	RW	non-vol.	Auto, OOS
Eingabe Füllst.	044	50	PARINPUTLEVELHALFAUTOMATIC	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
Eingabe Füllst.	044	51	PARINPUTLEVELMANUAL	4	FloatingPoint	RW	dynamic	OOS
Eingabe Volumen	045	52	PARINPUTVOLUME	4	FloatingPoint	RW	dynamic	OOS
Endwert Messber.	046	53	PARMAXVOLUME	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Zyl.-durchmesser	047	54	PARCYLINDERVESSEL	4	FloatingPoint	RW	static	OOS
Simulation	065	55	PARSIMULATION	1	Unsigned8	RW	dynamic	OOS
Simulationswert	066	56	PARSIMULATIONVALUELEVEL	4	FloatingPoint	RW	dynamic	Auto, OOS
Simulationswert	066	57	PARSIMULATIONVALUEVOLUME	4	FloatingPoint	RW	dynamic	Auto, OOS
Freigabecode	0A4	58	PAROPERATIONCODE	2	Unsigned16	RW	non-vol.	OOS
gemessene Dist.	0A5	59	PARMEASUREDDISTANCE	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
gemess. Füllst.	0A6	60	PARMEASUREDLEVEL	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
Fensterung	0A7	61	PARDETECTIONWINDOW	1	Unsigned8	RW	dynamic	OOS
Anwendungsparam.	0A8	62	PARAPPLICATIONPARAMETER	1	Unsigned8	RO	dynamic	Auto, OOS
Längeneinheit	0C5	63	PARDISTANCEUNIT	2	Unsigned16	RW	static	OOS
Download Mode	0C8	64	PARDOWNLOADMODE	1	Unsigned8	RW	static	OOS
max meas dist	0D84	65	PARABSMAXMESSDIST	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS
max sample dist.	0D88	66	PAREDITRANGEMAXSAMPLEDIST	4	FloatingPoint	RO	dynamic	Auto, OOS

11.5 Diagnostic Block

11.5.1 Bedienung

Der Diagnostic Block enthält die Fehlermeludngen des Gerätes. Diese Parameter können auch über das Anzeigemodul ausgelesen und editiert werden.
Der Diagnostic Block wird durch Mausklick auf die Zeile "Diagnostic" geöffnet
Änderungen der Parameter mittels des Tools werden offline vorgenommen, das Gerät kann dabei in Betrieb bleiben. Die Änderungen werden in das Gerät geladen, indem zunächst MODE_BLK = OOS gesetzt und dann die Schaltfläche WRITE CHANGES gedrückt wird. Wenn Sie alle im Gerät gespeicherten Werte prüfen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche READ ALL. Um den Betrieb wieder aufzunehmen, setzen Sie anschließende MODE_BLK auf AUTO [6].

11.5.2 Parameter zur Blockverwaltung

Parameter	Beschreibung
MODE_BLK	Siehe Beschreibung Resource Block. Die möglichen Betriebsarten des Sensor Blocks: – AUTO: Der Block arbeitet im Normalbetrieb. – OOS: Der Block ist außer Betrieb.
TAG_DESC	Anwenderbeschreibung der beabsichtigten Verwendung des Blocks.
BLOCK_ERROR	Zeigt den Fehlerstatus in Verbindung mit den Blockkomponenten. – Out-of-Service: Der Block steht im OOS-Modus.

11.5.3 Methoden

Die FOUNDATION-Fieldbus-Spezifikation sieht den Einsatz sogenannter Methoden zur Vereinfachung der Gerätebedienung vor. Eine Methode ist eine Abfolge interaktiver Schritte, die der Reihenfolge nach auszuführen sind, um bestimmte Gerätefunktionen zu parametrisieren.

Für den Micropilot M gibt es die folgenden Methoden:
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen
- Diagnose

Die meisten dieser Methoden sind mit der entsprechenden Funktionsgruppe im Betriebsmenü identisch. Eine detaillierte Beschreibung entnehmen Sie bitte der "BA291F – Beschreibung der Gerätefunktionen".

11.5.4 Gerätespezifische Parameter

Parameter	Position Indicator	rel. Index	Variable Name	Size [bytes]	Type	Access	Storage Class	Changeable in Mode
aktueller Fehler	0A0	13	PARACTUALERROR	2	Unsigned16	RO	dynamic	Auto, OOS
letzter Fehler	0A1	14	PARLASTERROR	2	Unsigned16	RO	non-vol.	Auto, OOS
Lösche let.Fehl.	0A2	15	PARCLEARLASTERROR	1	Unsigned8	RW	dynamic	Auto, OOS
Rücksetzen	0A3	16	PARRESET	2	Unsigned16	RW	dynamic	OOS
Protokoll+SW-Nr.	0C2	18	PARPROTSOFTVERSIONSTRING	16	VisibleString	RO	const	Auto, OOS

6) Wenn sich MODE_BLK nicht auf AUTO setzen lässt, liegt ein Fehler vor. Kontrollieren Sie in diesem Fall alle Parameter, führen Sie die nötigen Änderungen durch und versuchen Sie dann erneut, MODE_BLK auf AUTO zu setzen.

11.6 Display Block

11.6.1 Bedienung

Der Display Block enthält die Parameter für die Einstellung des Anzeigemoduls (in der abgestzten Anzeige und Bedienung FHX40). Diese Parameter können auch über das Anzeigemodul ausgelesen und editiert werden.
Der Display Block wird durch Mausklick auf die Zeile "Display" geöffnet.
Änderungen der Parameter mittels des Tools werden offline vorgenommen, das Gerät kann dabei in Betrieb bleiben. Die Änderungen werden in das Gerät geladen, indem zunächst MODE_BLK = OOS gesetzt und dann die Schaltfläche WRITE CHANGES gedrückt wird. Wenn Sie alle im Gerät gespeicherten Werte prüfen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche READ ALL. Um den Betrieb wieder aufzunehmen, setzen Sie anschließende MODE_BLK auf AUTO [7].

11.6.2 Parameter zur Blockverwaltung

Parameter	Beschreibung
MODE_BLK	Siehe Beschreibung Resource Block. Die möglichen Betriebsarten des Transducer Blocks: – AUTO: Der Block arbeitet im Normalbetrieb. – OOS: Der Block ist außer Betrieb.
TAG_DESC	Anwenderbeschreibung der beabsichtigten Verwendung des Blocks.
BLOCK_ERROR	Zeigt den Fehlerstatus in Verbindung mit den Blockkomponenten. – Out-of-Service: Der Block steht im OOS-Modus.

11.6.3 Methoden

Die FOUNDATION-Fieldbus-Spezifikation sieht den Einsatz sogenannter Methoden zur Vereinfachung der Gerätebedienung vor. Eine Methode ist eine Abfolge interaktiver Schritte, die der Reihenfolge nach auszuführen sind, um bestimmte Gerätefunktionen zu parametrisieren.

Für den Micropilot M gibt es die folgenden Methoden:
- Anzeige

Die meisten dieser Methoden sind mit der entsprechenden Funktionsgruppe im Betriebsmenü identisch. Eine detaillierte Beschreibung entnehmen Sie bitte der "BA291F – Beschreibung der Gerätefunktionen".

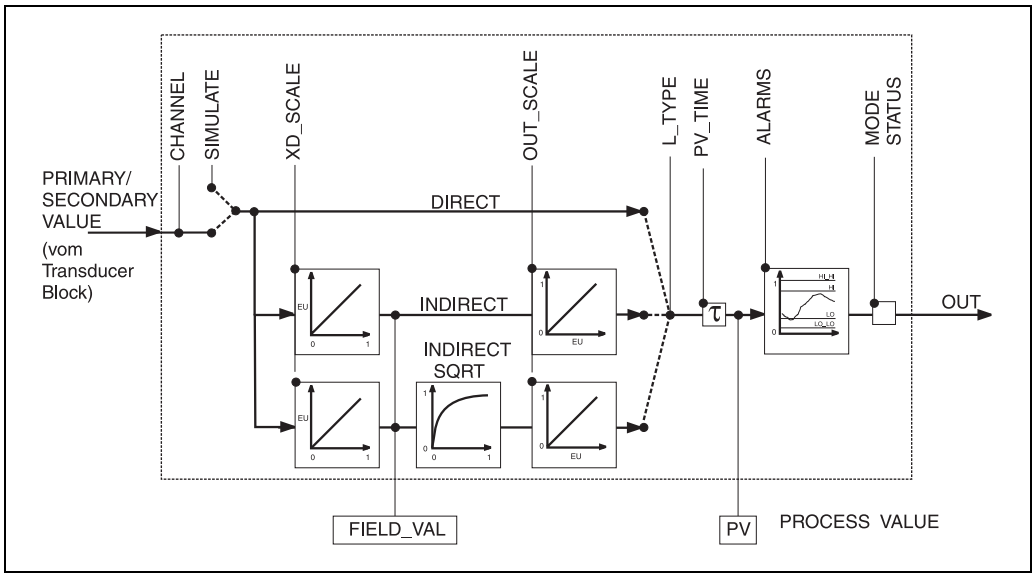
11.6.4 Gerätespezifische Parameter

Parameter	Position Indicator	rel. Index	Variable Name	Size [bytes]	Type	Access	Storage Class	Changeable in Mode
Sprache	092	13	PARLANGUAGE	1	Unsigned8	RW	non-vol.	Auto, OOS
Zur Startseite	093	14	PARBACKTOHOME	2	Integer16	RW	non-vol.	Auto, OOS
Anzeigeformat	094	15	PARFORMATDISPLAY_FT	1	Unsigned8	RW	non-vol.	Auto, OOS
Nachkommast.	095	16	PARNOOFDECIMALS	1	Unsigned8	RW	non-vol.	Auto, OOS
Trennungszeichen	096	17	PARSEPARATIONCHARACTER	1	Unsigned8	RW	non-vol.	Auto, OOS

7) Wenn sich MODE_BLK nicht auf AUTO setzen lässt, liegt ein Fehler vor. Kontrollieren Sie in diesem Fall alle Parameter, führen Sie die nötigen Änderungen durch und versuchen Sie dann erneut, MODE_BLK auf AUTO zu setzen.

11.7 Analog-Input Block

Der Analog-Input-Block verarbeitet das Ausgangssignal des Sensor Blocks und gibt es an die SPS oder andere Funktionsblöcke weiter.



L00-FMR2xxxx-05-00-00-de-008

11.7.1 Bedienung

Der Analog-Input-Block wird durch Mausklick auf die Zeile "Analog_Input" geöffnet. Änderungen der Parameter mittels des Tools werden offline vorgenommen, das Gerät kann dabei in Betrieb bleiben. Die Änderungen werden in das Gerät geladen, indem zunächst MODE_BLK = OOS gesetzt und dann die Schaltfläche WRITE CHANGES gedrückt wird. Wenn Sie alle im Gerät gespeicherten Werte prüfen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche READ ALL. Normalerweise wird der Betrieb wieder aufgenommen, sobald MODE_BLK auf AUTO gesetzt wird.

11.7.2 Parameter zur Blockverwaltung

Parameter	Beschreibung
MODE_BLK	Siehe Beschreibung Resource Block. Die möglichen Betriebsarten des Sensor Blocks: – AUTO: Der Block arbeitet im Normalbetrieb. – MAN: Der Block wird mit einem manuell eingegebenen Hauptwert betrieben. – OOS: Der Block ist außer Betrieb.
TAG_DESC	Anwenderbeschreibung der beabsichtigten Verwendung des Blocks.
BLOCK_ERROR	Zeigt den Fehlerstatus in Verbindung mit den Blockkomponenten. – Out-of-Service: Der Block steht im OOS-Modus. – Simulation active: Zeigt den Zustand des DIP-Schalters SIM. Eingangsstörung/Prozessvariable in Zustand BAD. – Konfigurationsfehler

11.7.3 Ausgangswerte

Parameter	Beschreibung
PV	Entweder der primäre bzw. sekundäre Ausgangswert des Sensor Blocks oder ein damit verbundener Wert. Umfasst Wert und Status.
OUT	Primärwertausgabe als Ergebnis der Ausführung des Analog Input Blocks. Umfasst Wert und Zustand.
FIELD_VALUE	Unaufbereiteter Wert des Feldgeräts in % des PV-Bereichs mit einer Statusangabe, die den Zustand des Messumformers wiedergibt: vor der Signalcharakterisierung (L_type) oder Filterung (PV_TIME). Umfasst Wert und Status.

11.7.4 Skalierungsparameter

Parameter	Beschreibung
CHANNEL	Wählt aus, welcher Wert in den Analog-Input-Block eingegeben wird. – 0 = kein Kanal definiert – 1 = primary value: gemessener Füllstand/gemessene Menge – 2 = secondary value: gemessene Entfernung.
XD_SCALE	Skaliert den Wert des Sensor Blocks in die gewünschte Einheit (engineering units, EU).
OUT_SCALE	Skaliert den Ausgangswert in die gewünschte Einheit (engineering unit, EU).
L_TYPE	Stellt den Linearisierungstyp ein: – DIRECT: Sensor Block umgeht die Skalierfunktionen – INDIRECT: Sensor Block wird linear skaliert – INDIRECT SQRT: Sensor Block wird über eine Wurzelfunktion skaliert.

Die Beziehung zwischen den Ausgangswerten und den Skalierparametern lautet wie folgt:

$$\text{FIELD_VAL} = 100 \times \frac{\text{CHANNEL_VALUE} - \text{XD_SCALE_MIN}}{\text{XD_SCALE_MAX} - \text{XD_SCALE_MIN}}$$

Der Parameter L_TYPE wirkt sich auf die Linearisierung aus:
- Direct:

$$\text{PV} = \text{CHANNEL_VALUE}$$

- Indirect:

$$\text{PV} = \frac{\text{FIELD_VALUE}}{100} \times (\text{OUT_SCALE_MAX} - \text{OUT_SCALE_MIN}) + \text{OUT_SCALE_MIN}$$

- Indirect square root:

$$\text{PV} = \sqrt{\frac{\text{FIELD_VALUE}}{100}} \times (\text{OUT_SCALE_MAX} - \text{OUT_SCALE_MIN}) + \text{OUT_SCALE_MIN}$$

11.7.5 Parameter zur Steuerung des Ausgangsverhaltens

Parameter	Beschreibung
LOW_CUT	Für Füllstandmessung nicht relevant! Legt einen Schwellenwert für die Quadratwurzellinearisierung fest, unterhalb dessen der Ausgangswert Null gesetzt wird.
PV_FTIME	Legt die Zeitkonstante für die Dämpfung des Ausgangswertes fest.

11.7.6 Alarmparameter

Parameter	Beschreibung
ACK_OPTION	Legt fest, wie Alarme und Warnungen zu bestätigen sind.
ALARM_HYS	Legt die Hysterese (in egineering units) für alle konfigurierten Alarme fest. Eine Hysterese von beispielsweise 2 % auf einem HI_HI_LIMIT von 95 % würde den Alarm auslösen, wenn der Füllstand 95 % erreicht und ihn deaktivieren, wenn der Füllstand unter 93 % sinkt. Eine Hysterese von beispielsweise 2 % auf einem LO_LO_LIMIT von 5 % würde den Alarm auslösen, wenn der Füllstand unter 5 % sinkt und ihn deaktivieren, wenn er auf 7 % steigt.
HI_HI_PRI	Priorität (1 - 15) des HI_HI-Alarms.
HI_HI_LIM	Legt die HI_HI-Warngrenze fest (in engineering units).
HI_PRI	Priorität (1 - 15) des HI-Alarms.
HI_LIM	Legt die HI-Alarmgrenze fest (in engineering units).
LO_PRI	Priorität (1 - 15) des LO-Alarms.
LO_LIM	Legt die LO-Warngrenze fest (in engineering units).
LO_LO_PRI	Priorität (1 - 15) des LO_LO-Alarms.
LO_LO_LIM	Legt die LO_LO-Alarmgrenze fest (in engineering units).

11.7.7 Alarmprioritäten

Parameter	Beschreibung
0	Alarm wird unterdrückt.
1	Wird von System erkannt, aber nicht mitgeteilt.
2	Wird dem Bediener mitgeteilt, erfordert jedoch nicht dessen Aufmerksamkeit.
3 - 7	Hinweisende Alarme steigender Priorität.
8 - 15	Kritische Alarme steigender Priorität.

11.7.8 Alarmstatus

Parameter	Beschreibung
HI_HI_ALM	Status des HI_HI-Alarms.
HI_ALM	Status des HI-Alarms.
LO_ALM	Status des LO-Alarms.
LO_LO_ALM	Status des LO_LO-Alarms.

11.7.9 Simulation

Der Parameter SIMULATE ermöglicht eine Simulation des Ausgangwerts des Sensor Blocks, sofern die Simulation auch am DIP-Schalter des Geräts aktiviert wurde. Die Simulation muss aktiviert sein, ferner müssen der Wert und/oder Zustand eingegeben sein, und der Block muss im Modus AUTO stehen. Bei der Simulation wird der Ausgangswert des Sensor Blocks durch den simulierten Wert ersetzt. Eine Simulation ist auch dann möglich, wenn MODE_BLK auf "MAN" umgeschaltet und ein Wert für OUT eingegeben wird.

Parameter	Beschreibung
SIMULATE	Aktiviert, setzt und zeigt einen simulierten Wert an; Optionen: – aktivieren/deaktivieren – simulierter Wert – Ausgangswert

11.8 Start-Index-Liste

Die folgende Liste gibt die Start-Indizes der jeweiligen Blöcke und Objekte an:

Objekt	Start Index
Object Dictionary	298

Objekt	Start Index
Resource Block	400
Analog Input 1 Function Block	500
Analog Input 2 Function Block	600
PID Function Block	700
Arithmetic Function Block	800
Input Selector Function Block	900
Signal Characterizer Function Block	1000
Integrator Function Block	1100
Sensor Block	2000
Diagnostic Block	2200
Display Block	2400

Objekt	Start Index
View Objects Resource Block	3000
View Objects Analog Input 1 Function Block	3010
View Objects Analog Input 2 Function Block	3020
View Objects PID Function Block	3030
View Objects Arithmetic Function Block	3040
View Objects Input Selector Function Block	3050
View Objects Signal Characterizer Function Block	3060
View Objects Integrator Function Block	3070
View Objects Sensor Block	4000
View Object Diagnostic Block	4100
View Object Display Block	4200

11.9 Patente

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

- US 5,387,918 ≙ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≙ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≙ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≙ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

Stichwortverzeichnis

A
Abgleich leer 56, 65
Abgleich voll 57, 65
Abstrahlwinkel 16
Aktueller Fehler 79
Alarm 80
Anschluss 32–33
Antennengröße 12
Anwendungsfehler in Flüssigkeiten 83
Anwendungsfehler in Schüttgütern 85
Anzeige 37
Anzeigesymbole 37
Ausblendung 58–59
Ausrichtung 10, 61, 86
Außenreinigung 73
Austausch 73

B
Bedienmenüs 39
Behälter / Silo 55, 65
Behältereinbauten 14
Bestimmungsgemäße Verwendung 4
Betriebssicherheit und Prozesssicherheit 4
Bypass 26, 57

C
CE-Kennzeichen 9

D
Dichtungen 73
Dielektrizitätskonstante 53, 55
Dielektrizitätszahl 19
Distanz 58

E
Echoqualität 86–87
Einbau frei im Tank 10, 22
Einbau in Bypass 26
Einbau in Schwallrohr 10, 24
Einbaumaße 12
Entsorgung 89
Erklärung zur Kontamination 89
Ersatzteile 88
Ex-Zulassung 101

F
Fehlerarten 80
Fehlercodes 80
Fehlersuchanleitung 78
Feldbusstecker 31
FHX40 75–76
FieldCare 64
Funktionen 39
Funktionsgruppen 39
Funkzulassung 100

G
Gehäuse drehen 10, 28
Gehäuse F12 29
Gehäuse T12 30–31
Grundabgleich 64

H
Hüllkurve 66

K
Konformitätserklärung 9

M
Mediengruppe 19, 55
Medium Eigensch. 53, 55
Mediumeigenschaften 65
Mediumtyp 52, 64
Menüstruktur 102
Messabweichung 94
Messbedingungen 54, 56
Messbedingungen in Flüssigkeiten 17
Messbedingungen in Schüttgütern 18
Messung in einem Kunststoffbehälter 15
Montage 10

O
Optimierung 86

P
Potentialausgleich 33
Produktübersicht 7
Projektierungshinweise 14

R
Reparatur 73
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten 73
Rohrdurchmesser 57
Rücksendung 89

S
Schutzart 33
Schwallrohr 24–25, 57
Service-Interface FXA291 74
Sicherheitshinweise 4
Sicherheitszeichen und -symbole 5
Softwarehistorie 89
Störechoausblendung 59, 66
Störechos 58, 86
Störungsbehebung 78

T
Tankgeometrie 53–54
Tastenbelegung 38
Technische Daten 90
Typenschild 6

V

Verdrahtung 29

W

Warnung. 80
Wartung 73
Wetterschutzhaube 14, 74

Z

Zubehör 74

Endress+Hauser

People for Process Automation

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No. ☐☐☐☐☐☐☐☐

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

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

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

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

Type of instrument / sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System /** *Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen*

Process data/ *Prozessdaten*

Temperature / *Temperatur* _____ [°F] _____ [°C]
Pressure / *Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / *Leitfähigkeit* _____ [µS/cm]
Viscosity / *Viskosität* _____ [cp] _____ [mm^2/s]

Medium and warnings
Warnhinweise zum Medium

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

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive
* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.
Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / *Fehlerbeschreibung* _____

Company data / *Angaben zum Absender*

Company / *Firma* _____

Address / *Adresse* _____

Phone number of contact person / *Telefon-Nr. Ansprechpartner:* _____

Fax / E-Mail _____

Your order No. / *Ihre Auftragsnr.* _____

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

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

(place, date / *Ort, Datum*) _____

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

Signature / *Unterschrift* _____

P/SF/Konta XIV

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation

BA230F/00/DE/03.10
71112093
CCS/FM+SGML 6.0 ProMoDo

71112093