



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

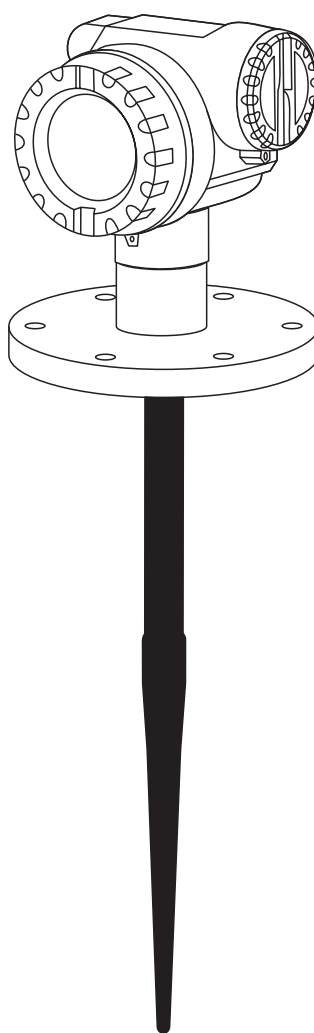


Solutions

Betriebsanleitung

Micropilot M FMR231

Füllstand-Radar



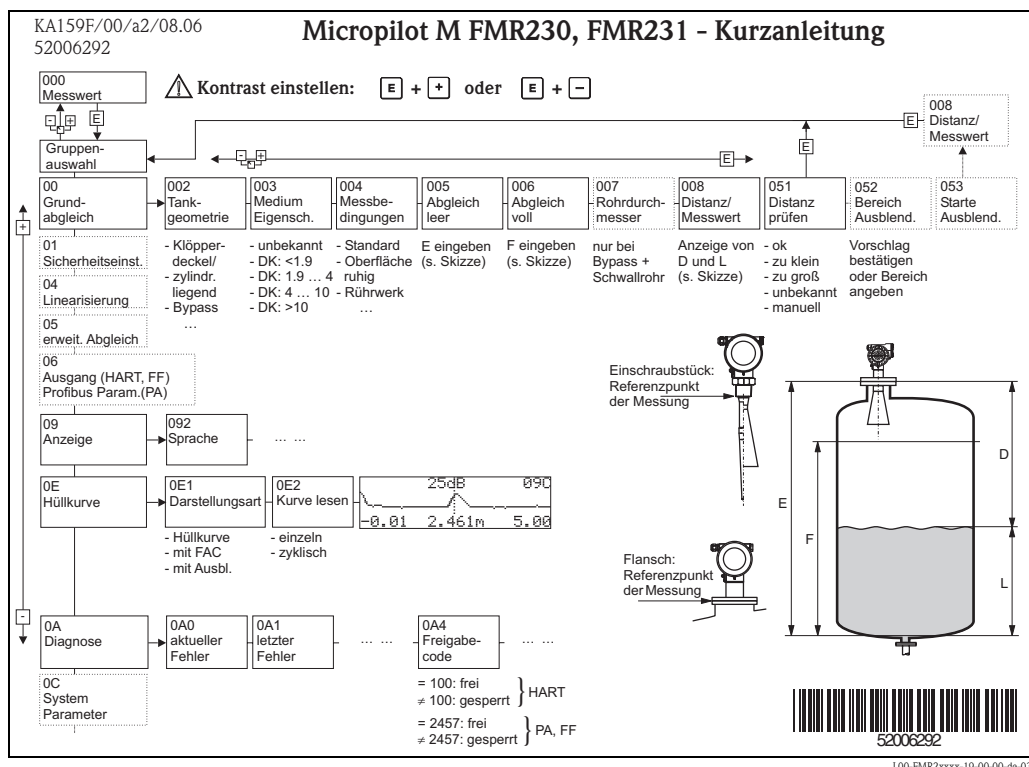
BA00219F/00/DE/13.11
71139055

gültig ab Software-Version:
01.04.00

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 → 78.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA00221F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten CD-ROM finden.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	9	Störungsbehebung	59
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	9.1	Fehlersuchanleitung	59
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	4	9.2	Systemfehlermeldungen	60
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4	9.3	Anwendungsfehler	62
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	5	9.4	Ausrichtung des Micropilot	64
2	Identifizierung	6	9.5	Ersatzteile	66
2.1	Gerätebezeichnung	6	9.6	Rücksendung	67
2.2	Lieferumfang	9	9.7	Entsorgung	67
2.3	Zertifikate und Zulassungen	9	9.8	Softwarehistorie	67
2.4	Marke	9	9.9	Kontaktadressen von Endress+Hauser	67
3	Montage	10	10	Technische Daten	68
3.1	Montage auf einen Blick	10	10.1	Weitere technische Daten	68
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	11	11	Anhang	78
3.3	Einbaubedingungen	12	11.1	Bedienmenü HART (Anzeigemodul)	78
3.4	Einbau	18	11.2	Patente	80
3.5	Einbaukontrolle	20	Stichwortverzeichnis	81	
4	Verdrahtung	21			
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	21			
4.2	Anschluss Messeinheit	23			
4.3	Anschlussempfehlung	26			
4.4	Schutzart	26			
4.5	Anschlusskontrolle	26			
5	Bedienung	27			
5.1	Bedienung auf einen Blick	27			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	29			
5.3	Vor-Ort-Bedienung	32			
5.4	Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen	35			
5.5	Kommunikation HART	36			
6	Inbetriebnahme	39			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	39			
6.2	Messgerät einschalten	39			
6.3	Grundabgleich	40			
6.4	Grundabgleich mit Gerätedisplay	42			
6.5	Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm	52			
7	Wartung	56			
8	Zubehör	57			
8.1	Wetterschutzhaube	57			
8.2	Commubox FXA195 HART	57			
8.3	Commubox FXA291	57			
8.4	ToF Adapter FXA291	57			
8.5	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	58			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropilot M ist ein kompaktes Radar-Füllstandmeßgerät für die kontinuierliche, berührungslose Messung von Flüssigkeiten, Pasten und Schlämmen. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 6 GHz und einer maximalen abgestrahlten Pulsenergie von 1 mW (mittlere Leistung 1 μ W) 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.

1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften 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.

1.3.2 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, and
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 Geräteaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionssgeschützte, 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.
	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:

Diagram of the Micropilot M FMR231 4...20 mA HART device nameplate. The nameplate contains the following fields and symbols:

- Endress+Hauser logo and name
- Field 1: Device designation
- Field 17: Production site
- Order Code: 2
- Ser.-No.: 3
- Field 4: Process pressure
- Field 5: Process temperature
- Field 6: Length (optional)
- Field 7: Voltage supply
- Field 8: Current output
- Field 9: Ambient temperature
- Field 10: Cable specification
- Field 11: Works sealed
- Field 12: Functional approval number
- Field 14: TÜV approval symbol (optional)
- Field 15: Certificate symbol (optional)
- Field 16: Certificate symbol (optional)
- Field 19: Certificates and approvals
- Field 20: Document number of safety instructions
- Field 21: Date of inspection
- CE mark
- Warning symbol (triangle with exclamation mark)
- Patents symbol (book icon)
- Note: X = if modification see sep. label

L00-FMR2xxxx-18-00-00-de-001

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, IECEx Zone 0/1 2 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, XA, IECEx Zone 0/1; Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! 5 ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6, XA, IECEx Zone 0/1; Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! 6 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1 7 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG, XA, IECEx Zone 0/1 Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! 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, IECEx Zone 0/1 G ATEX II 3G EEx nA II T6, XA, vollisolierte Antenne: Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! H ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D, XA, vollisolierte Antenne: Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! 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 I NEPSI Ex ia IIC T6 J NEPSI Ex d (ia) ia IIC T6 R NEPSI Ex nAL IIC T6 Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
20	Antenne; Inaktive Länge
	A PPS antistatisch 360mm/14", Viton, 316L; Stutzhöhe max 100mm/4" B PPS antistatisch 510mm/20", Viton, 316L; Stutzhöhe max 250mm/10" E PTFE 390mm/15", vollisoliert; Stutzhöhe max 100mm/4" F PTFE 540mm/21", vollisoliert; Stutzhöhe max 250mm/10" H PTFE antistatisch 390mm/15", vollisol.; Stutzhöhe max 100mm/4" J PTFE antistatisch 540mm/21", vollisol.; Stutzhöhe max 250mm/10" Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
30	Prozessanschluss
	GGJ Gewinde EN10226 R1-1/2, 316L GGS Gewinde EN10226 R1-1/2, PVDF GNJ Gewinde ANSI NPT1-1/2, 316L GNS Gewinde ANSI NPT1-1/2, PVDF TEJ Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L TLJ Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L MFJ DIN11851 DN50 PN40, Nutmutter, 316L HFJ DIN11864-1 A DN50 Rohr DIN11850, Nutmutter, 316L BFJ DN50 PN10/16 A, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 B) CFJ DN50 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) CFK DN50 PN10/16, PTFE > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) BMJ DN80 PN10/16 A, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 B) CMJ DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) BNJ DN80 PN25/40 A, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 B) CNJ DN80 PN25/40B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) CMK DN80 PN10/16, PTFE > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) BQJ DN100 PN10/16 A, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 B) CQJ DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) CQK DN100 PN10/16, PTFE > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) BWJ DN150 PN10/16 A, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 B) CWJ DN150 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) CWK DN150 PN10/16, PTFE (schwarz) > 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) PTFE (schwarz) = leitfähige Plattierung AEJ 2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 AEK 2" 150lbs, PTFE > 316/316L Flansch ANSI B16.5 ALJ 3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5

30										Prozessanschluss
										AMJ 3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
										ALK 3" 150lbs, PTFE > 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
										APK 4" 150lbs, PTFE > 316/316L Flansch ANSI B16.5
										AVJ 6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
										AVK 6" 150lbs, PTFE (schwarz) > 316/316L Flansch ANSI B16.5
										PTFE (schwarz) = leitfähige Plattierung
										KEJ 10K 50A RF, 316L Flansch JIS B2220
										KEK 10K 50A, PTFE > 316L Flansch JIS B2220
										KLJ 10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
										KLK 10K 80A, PTFE > 316L Flansch JIS B2220
										KPJ 10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
										KPK 10K 100A, PTFE > 316L Flansch JIS B2220
										KVJ 10K 150A RF, 316L Flansch JIS B2220
										KVK 10K 150A, PTFE (schwarz) > 316L Flansch JIS B2220
										PTFE (schwarz) = leitfähige Plattierung
										YY9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
40										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, TSP-Nr. zu spez.
50										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, TSP-Nr. zu spez.
60										Kabeleinführung
										2 Verschr. M20 (EE d > Gewinde M20)
										3 Gewinde G1/2
										4 Gewinde NPT1/2
										5 Stecker M12
										6 Stecker 7/8"
										9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
70										Gasdichte Durchführung
										A Nicht gewählt
										C Gewählt
80										Zusatzausstattung
										A Grundausrüstung
										B EN10204-3.1 Material, mediumberührt, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
										C EN10204-3.1 Material, drucktragend, (316/316L drucktragend) Abnahmeprüfzeugnis
										H 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
										J 5-Punkt, 3.1, mediumberührt, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, mediumberührt, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfz.
										K 5-Punkt, 3.1, drucktragend, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, drucktragend, (316/316L drucktragend) Abnahmeprüfz.
										S GL/ABS/NK Schiffbauzulassung
										Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
995										Kennzeichnung
										1 Messstelle (TAG)
										2 Busadresse
FMR231-										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 (→ 57)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA01003F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA159F/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 betriebsicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

Marke der HART Communication Foundation, Austin, 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

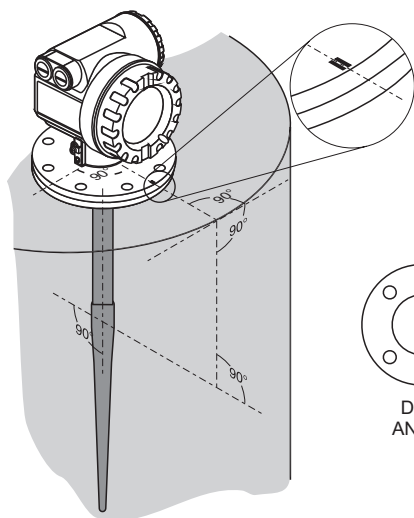
3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



Bei Montage die Ausrichtung der Markierung am Geräteflansch beachten!

**Einbau frei im Tank:
Markierung zur Tankwand ausrichten!**



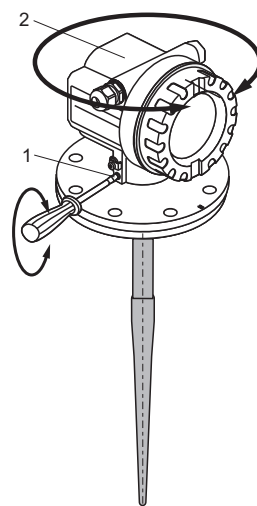
Markierungspunkte am
Geräteflansch oder Einschraubstück



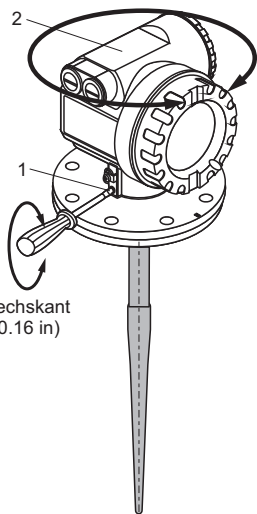
Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum
Bedienmodul / Anschlussraum

Gehäuse F12/F23



Gehäuse T12



Innensechskant
4 mm (0.16 in)

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

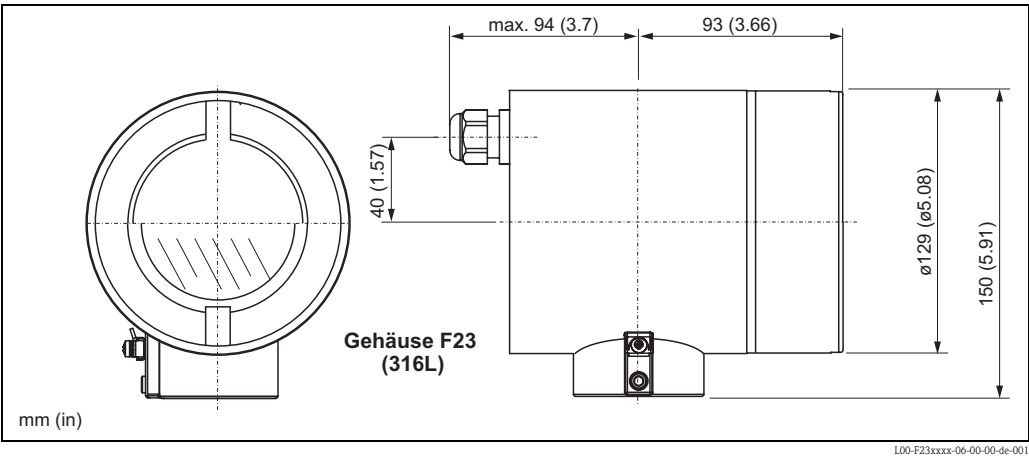
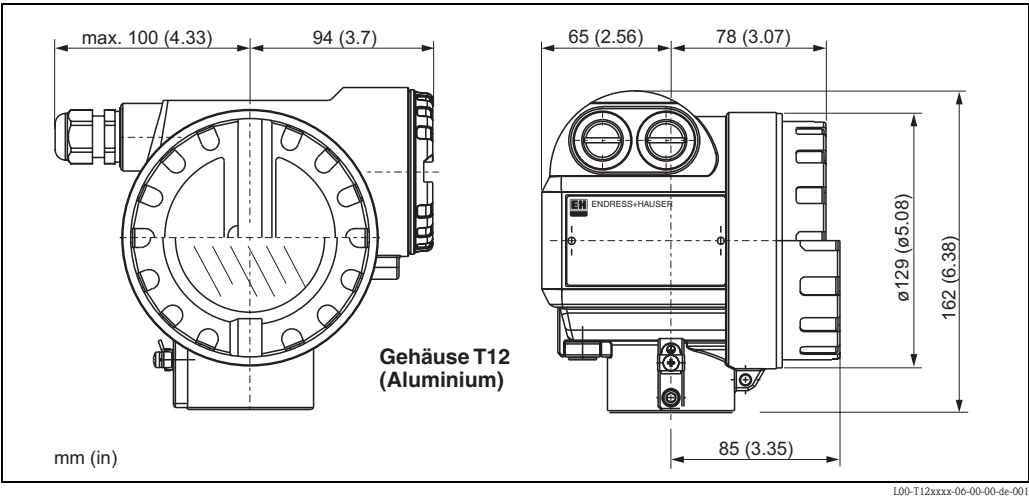
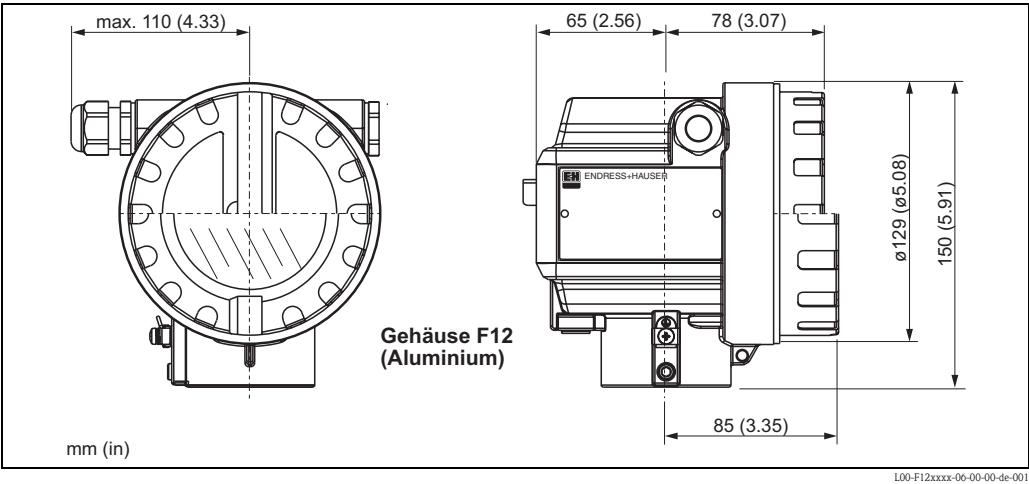
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58 °F...+176 °F).

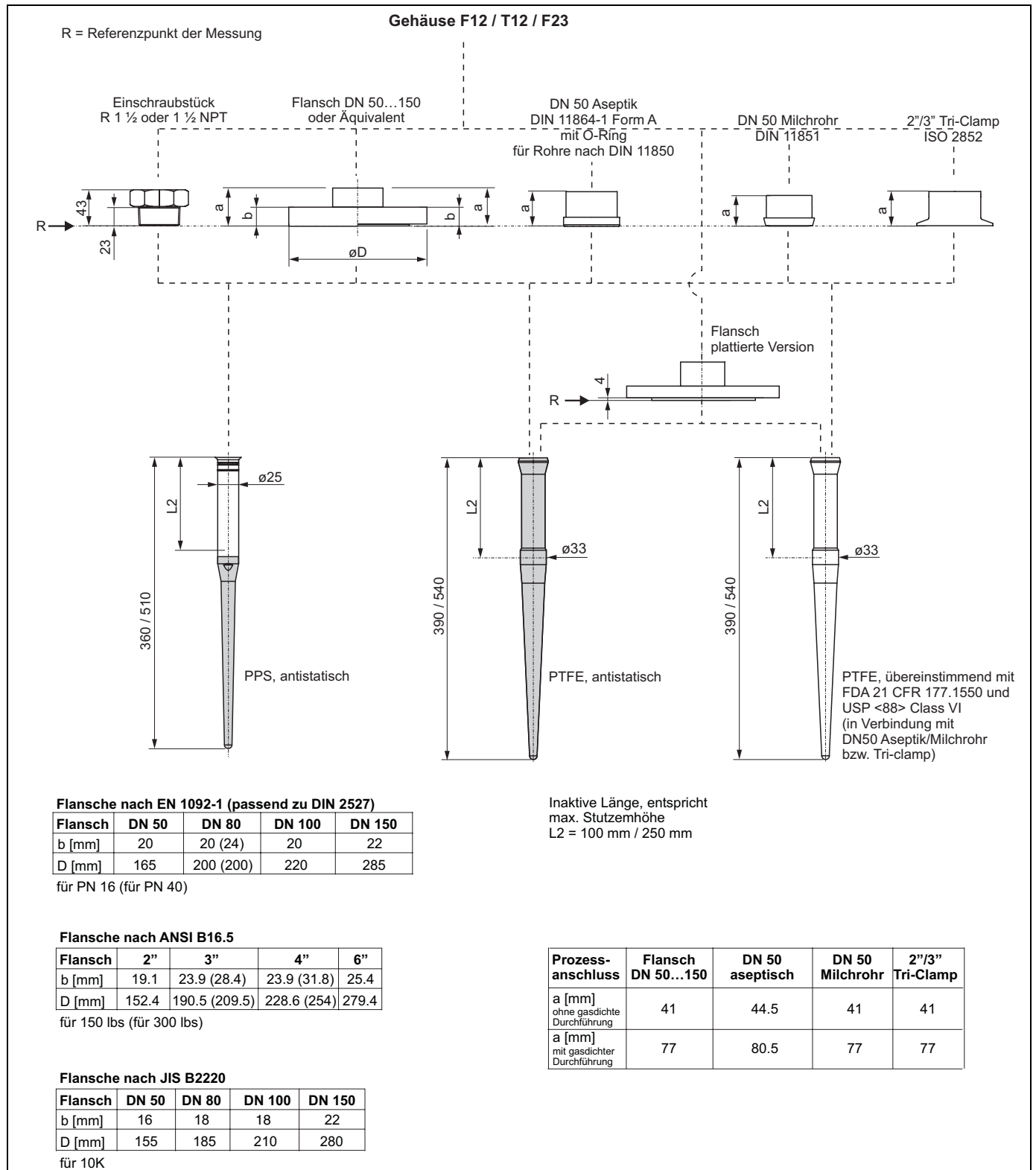
3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

Gehäuseabmessungen



Prozessanschluss, Antennentyp

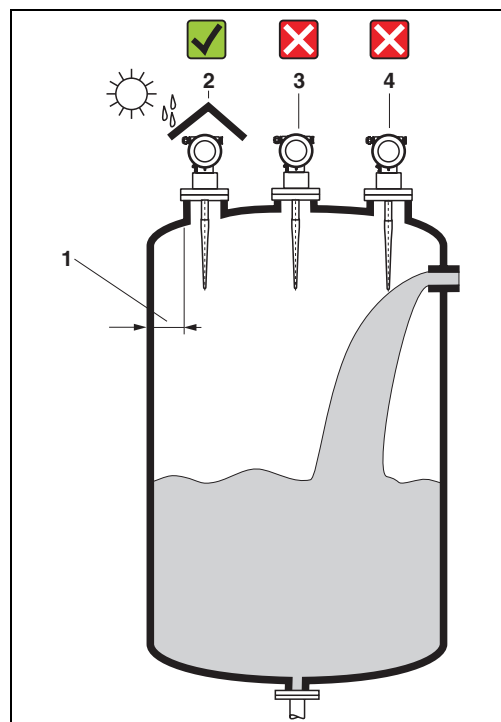


100-FMR231-rx-06-00-00-de-005

3.3.2 Projektierungshinweise

Einbaulage

- Empfohlener Abstand (1) Wand-Stutzen**außenkante**: $\sim 1/6$ des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 30 cm (11.8 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 (→ 57, "Zubehör").



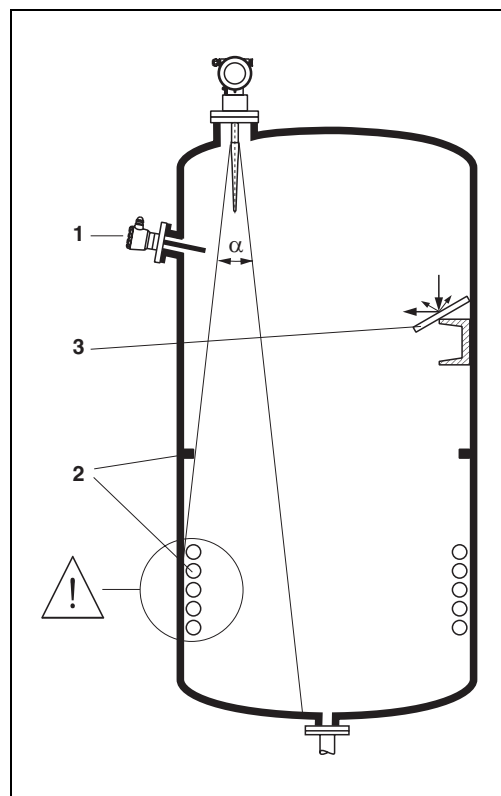
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-006

Behältereinbauten

- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (1) wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Strahlenkegels befinden (→ 15, "Abstrahlwinkel").
- Symmetrisch angeordnete Einbauten (2) wie z. B. Vakuumringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher usw. können die Messung beeinträchtigen.

Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße: je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel und umso weniger Störechos.
- Störechoaussblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.
- Ausrichtung der Antenne: siehe "Optimale Einbauposition", → 18.
- Schwallrohr: zur Vermeidung von Störeinflüssen kann immer ein Schwallrohr verwendet werden.
- Schräg angebaute, metallische Blenden (3) streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.

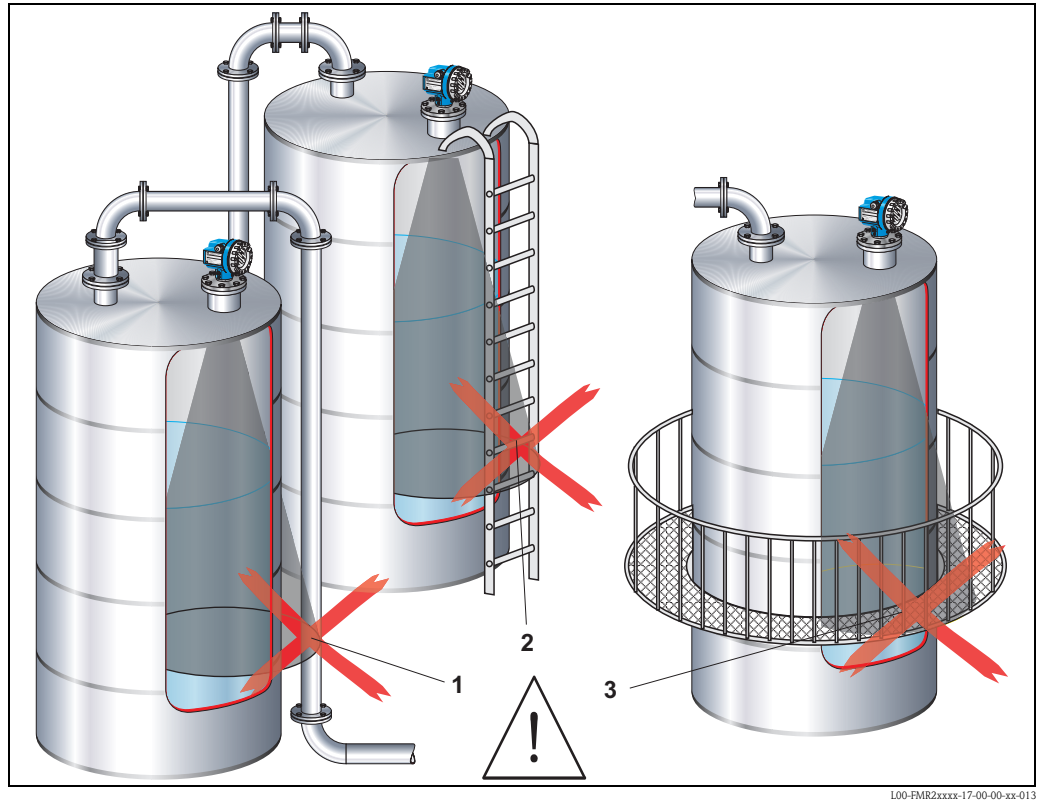


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-007

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

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.



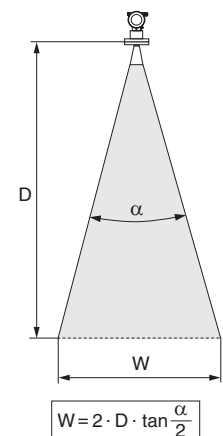
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

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**:

Antenne	Stab
Abstrahlwinkel α	30°

Distanz (D)	Kegeldurchmesser (W)
3 m (9.8 ft)	1,61 m (5.3 ft)
6 m (20 ft)	3,22 m (11 ft)
9 m (30 ft)	4,82 m (16 ft)
12 m (39 ft)	6,43 m (21 ft)
15 m (49 ft)	8,04 m (26 ft)
20 m (66 ft)	10,72 m (35 ft)



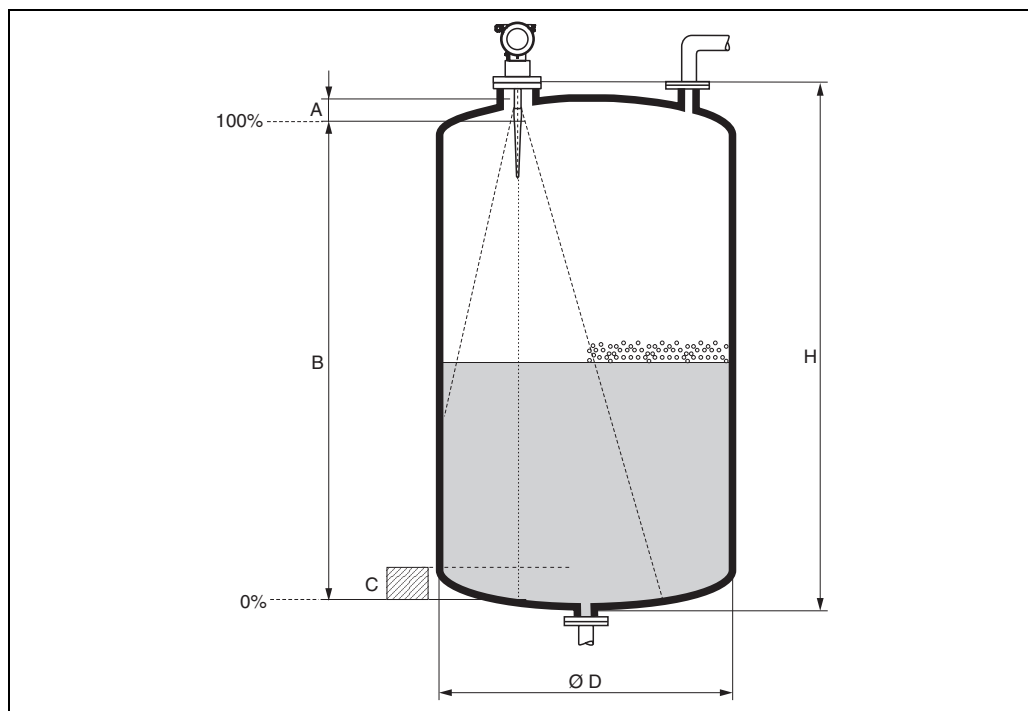
L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

Messbedingungen



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.



100-FMR2xxxx-17-00-00-de-017

- 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)	> 0,5 (> 1.6)	150 to 300 (5.91 to 11.8)	> 1 (> 3.3)	> 1,5 (> 4.9)

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

Messbereich

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

Der maximal einstellbare Messbereich beträgt:

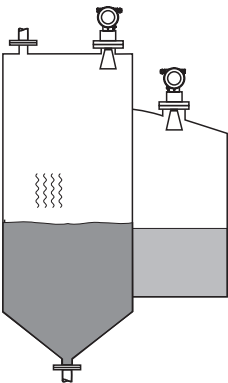
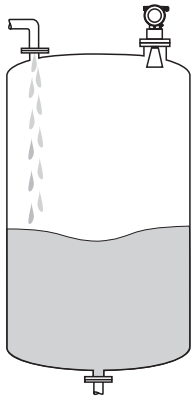
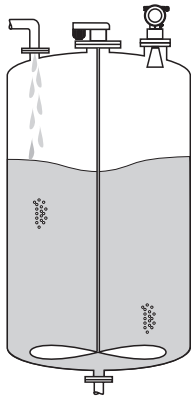
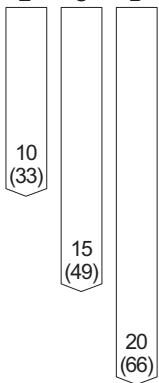
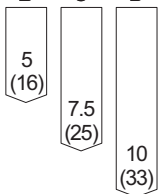
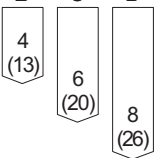
- 20 m (66 ft)

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

Messbereich in Abhängigkeit von Behältertyp, Bedingungen und Produkt

Lagerbehälter ¹⁾	Pufferbehälter ¹⁾	Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk ¹⁾
 Ruhige Oberfläche (z. B. Bodenbefüllung/Befüllung über Tauchrohr oder seltene Befüllung frei von oben).	 Unruhige Oberfläche (z. B. ständige Befüllung frei von oben, Mischdüsen).	 Turbulente Oberfläche. Einstufiges Rührwerk < 60 U/min.
Stabantenne	Stabantenne	Stabantenne
B C D 	B C D 	B C D 
Messbereich [m (ft)]		

1) Für Mediengruppe A Schwallrohr (20 m (66 ft)) verwenden.

3.4 Einbau

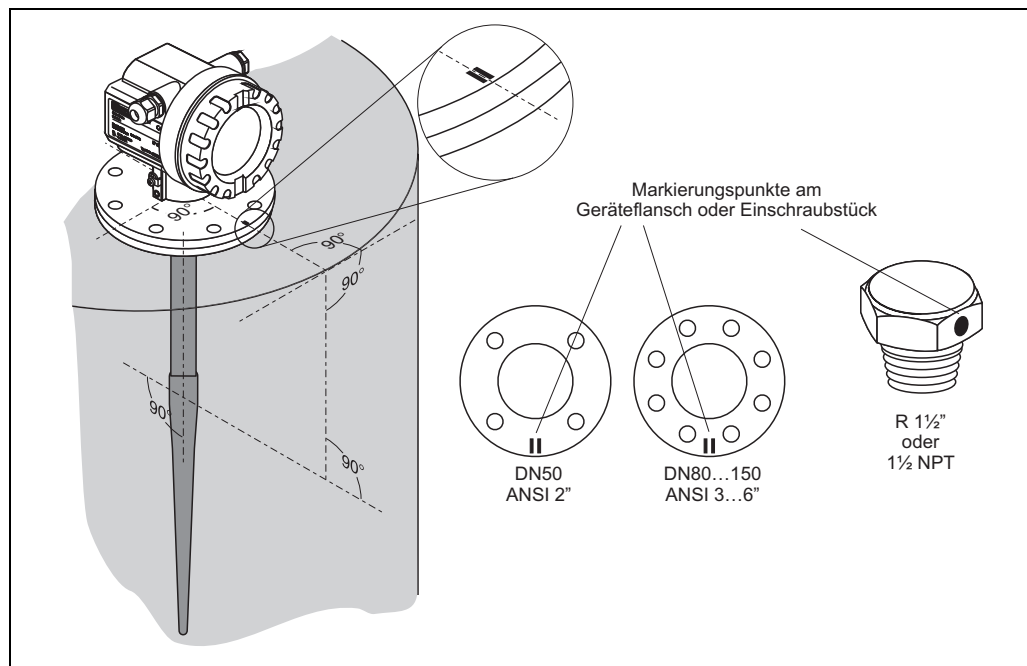
3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm (0.16 in).

3.4.2 Einbau frei im Tank

Optimale Einbauposition



L00-FMR231xx-17-00-00-de-001

Standardeinbau

Bei Einbau frei im Tank beachten Sie bitte die Projektierungshinweise (→ 14) und folgende Punkte:

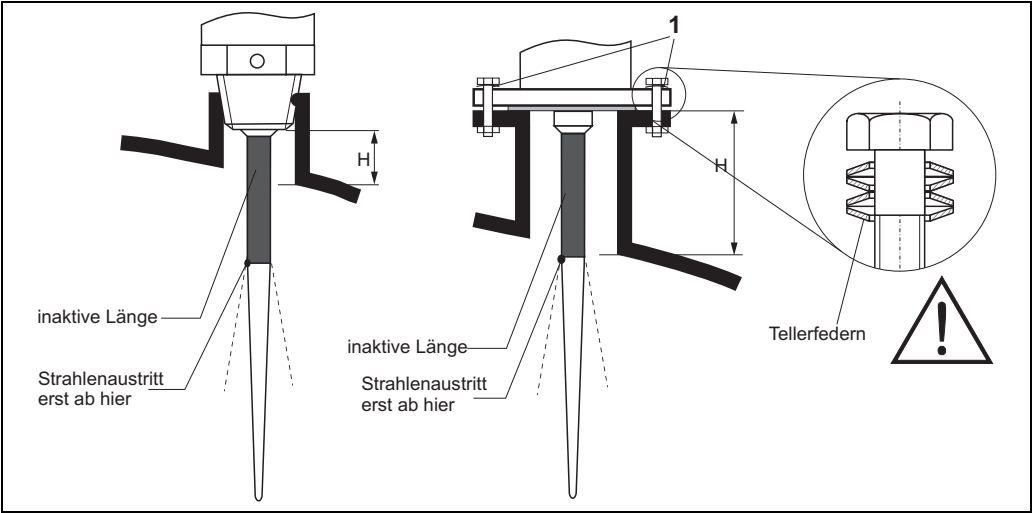
- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Tellerfedern (1) benutzen (siehe Abb.).

Hinweis!

Es wird empfohlen die Befestigungsschrauben abhängig von Prozesstemperatur und -druck in regelmäßigen Abständen nachzuziehen.

Empfohlenes Drehmoment: 60...100 Nm (44.25...73.75 lbf ft).

- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Der inaktive Teil der Stabantenne muss aus dem Stutzen ragen.
- Stabantenne senkrecht.



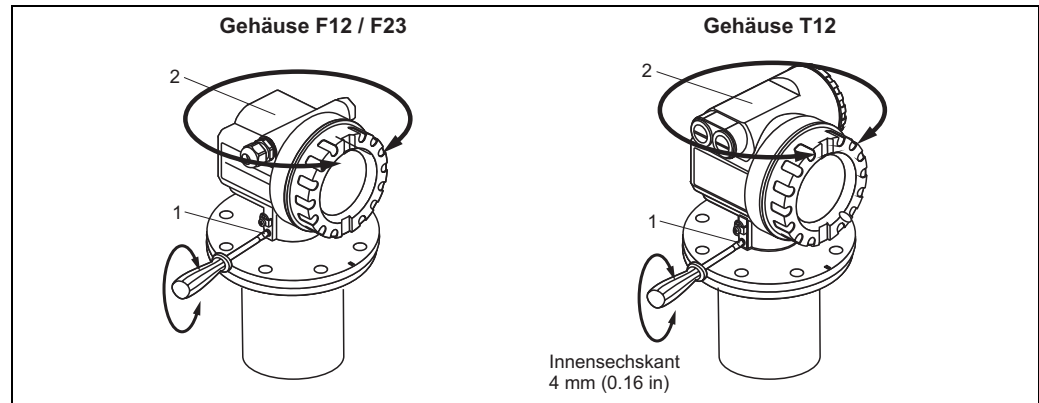
100-FMR231xx-17-00-00-de-002

Werkstoff	PPS		PTFE	
Antennenlänge [mm (in)]	360 (14.2)	510 (20.1)	390 (15.4)	540 (21.3)
H [mm (in)]	< 100 (< 3.94)	< 250 (< 9.84)	< 100 (< 3.94)	< 250 (< 9.84)

3.4.3 Gehäuse drehen

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

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



3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Ist die Flanschmarkierung richtig ausgerichtet (→ 10)?
- Sind die Flanschschrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 57)?

4 Verdrahtung

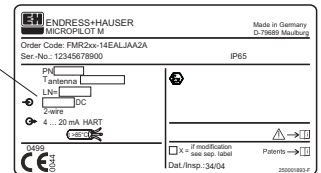
4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23



Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube fest anziehen:
Sie ist die Verbindung der Antenne mit dem Erdpotential des Gehäuses.

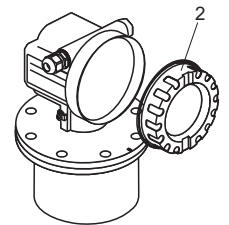


Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.



Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12/F23 - Ex ia:
Die Hilfsenergie muß eigensicher sein.
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.

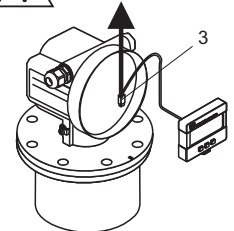


Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums (4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der Zugschleife etwas herausziehen.
- Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen.
Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend.
Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

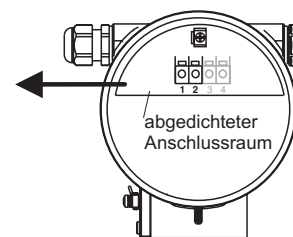
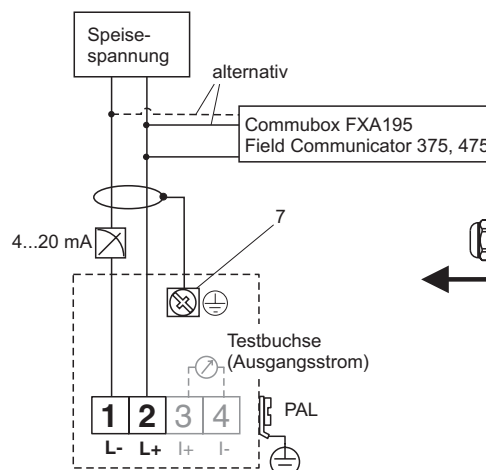
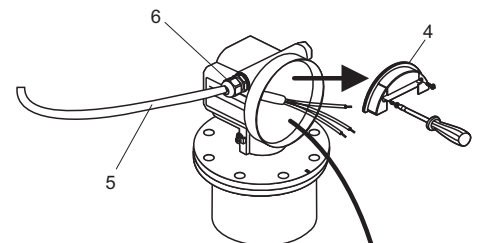


Displaystecker ziehen!



Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen.
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.

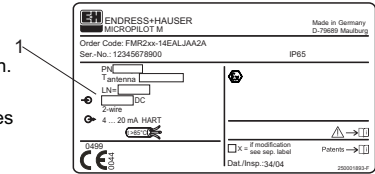


Verdrahtung im Gehäuse T12

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

**Achtung!**

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Antenne mit dem Erdpotential des Gehäuses.



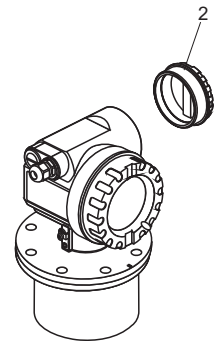
Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.



Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

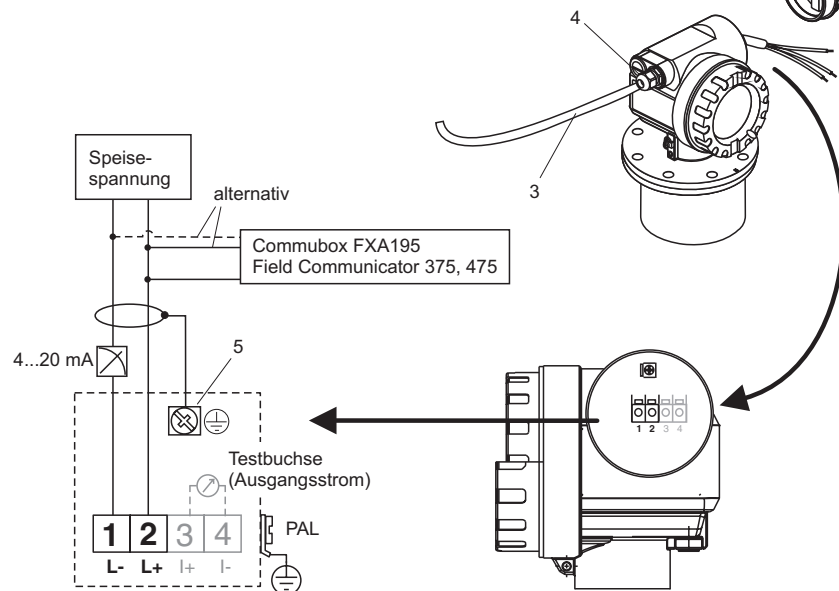
Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben, bitte Hilfsenergie abschalten!

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



Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

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



100-FMR2xxxx-04-00-00-de-014

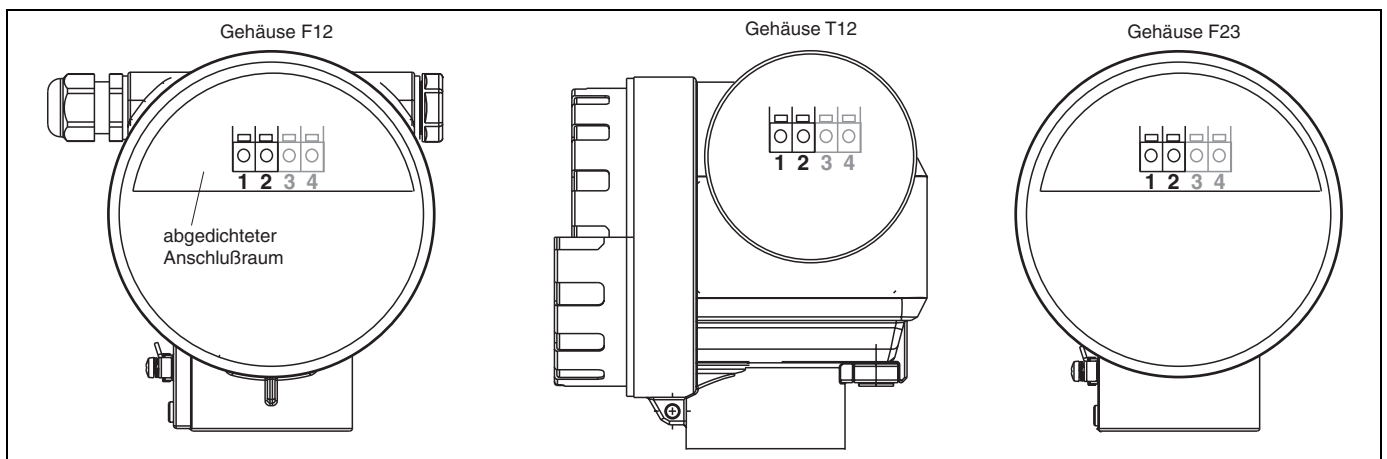
4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen drei Gehäuse zur Verfügung:

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

Die Elektronik und der Stromkreis sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.



Die Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild mit wichtigen Informationen bezüglich Analogausgang und Spannungsversorgung. Gehäusedrehen bezüglich der Verdrahtung, → 20.

Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei Ex d nur Kabeleinführung)

Kabeleinführung: G $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2}$ NPT

Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Kommunikation		Stromaufnahme	Klemmenspannung	
			minimal	maximal
HART	Standard	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7,5 V	36 V
	Ex ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7,5 V	30 V
	Ex d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
	Staub-Ex	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Feststrom, frei einstellbar, z. B. für Solarstrom- Betrieb (Messwert wird über HART übertragen)	Standard	11 mA	10 V ¹⁾	36 V
	Ex ia	11 mA	10 V ¹⁾	30 V
Feststrom für HART Multi- drop-Betrieb	Standard	4 mA ²⁾	16 V	36 V
	Ex ia	4 mA ²⁾	16 V	30 V

1) Kurzzeitige min. Anlaufspannung: 11,4 V

2) Anlaufstrom 11 mA.

Leistungsaufnahme

min. 60 mW, max. 900 mW

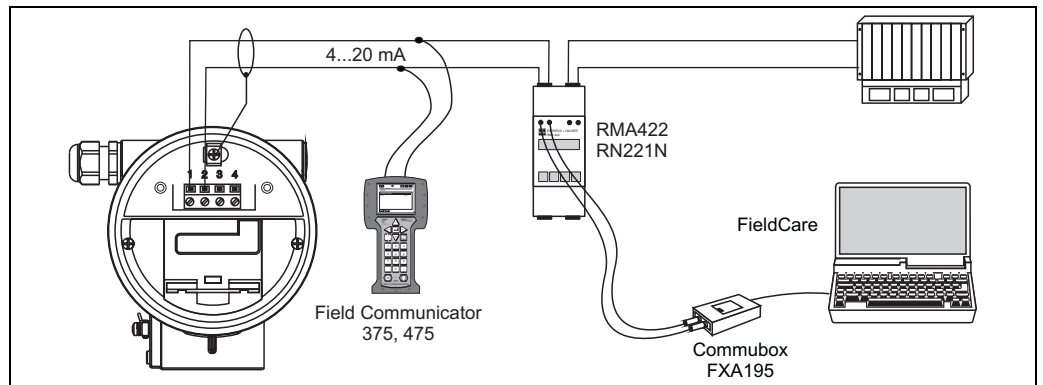
Stromaufnahme

- Nennstrom:
3,6...22 mA, der Anlaufstrom für HART-Multidrop beträgt 11 mA.
- Ausfallsignal (NAMUR NE43):
Einstellbar

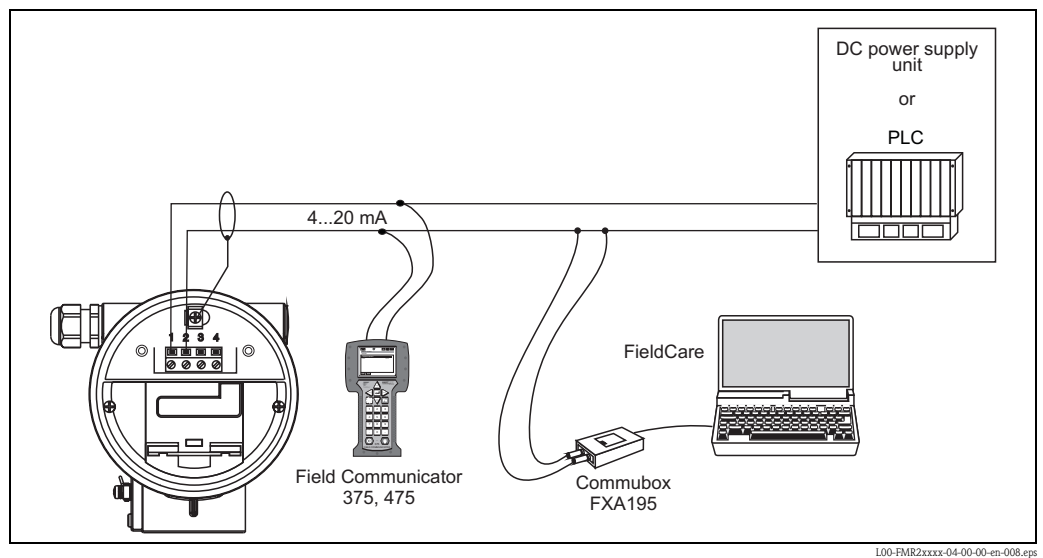
Überspannungsschutz

Das Füllstandmessgerät Micropilot M mit T12-Gehäuse (Gehäusevariante "D", siehe Bestellinformationen) ist mit einem internen Überspannungsschutz (600 V Elektrodenableiter) entsprechend DIN EN 60079-14 bzw. IEC 60060-1 (Stoßstromprüfung 8/20 µs, $\hat{I} = 10$ 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.

4.2.1 Anschluss HART mit Endress+Hauser RMA422 / RN221N



4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten



Achtung!

Wenn der HART Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät eingebaut ist, ist es notwendig einen Kommunikationswiderstand $250\ \Omega$ in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

4.3 Anschlussempfehlung

4.3.1 Potentialausgleich

Potentialausgleich an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters anschließen.

4.3.2 Verdrahtung abgeschirmtes Kabel



Achtung!

Bei Ex-Anwendungen darf der Schirm nur sensorseitig geerdet werden. Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich.

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)

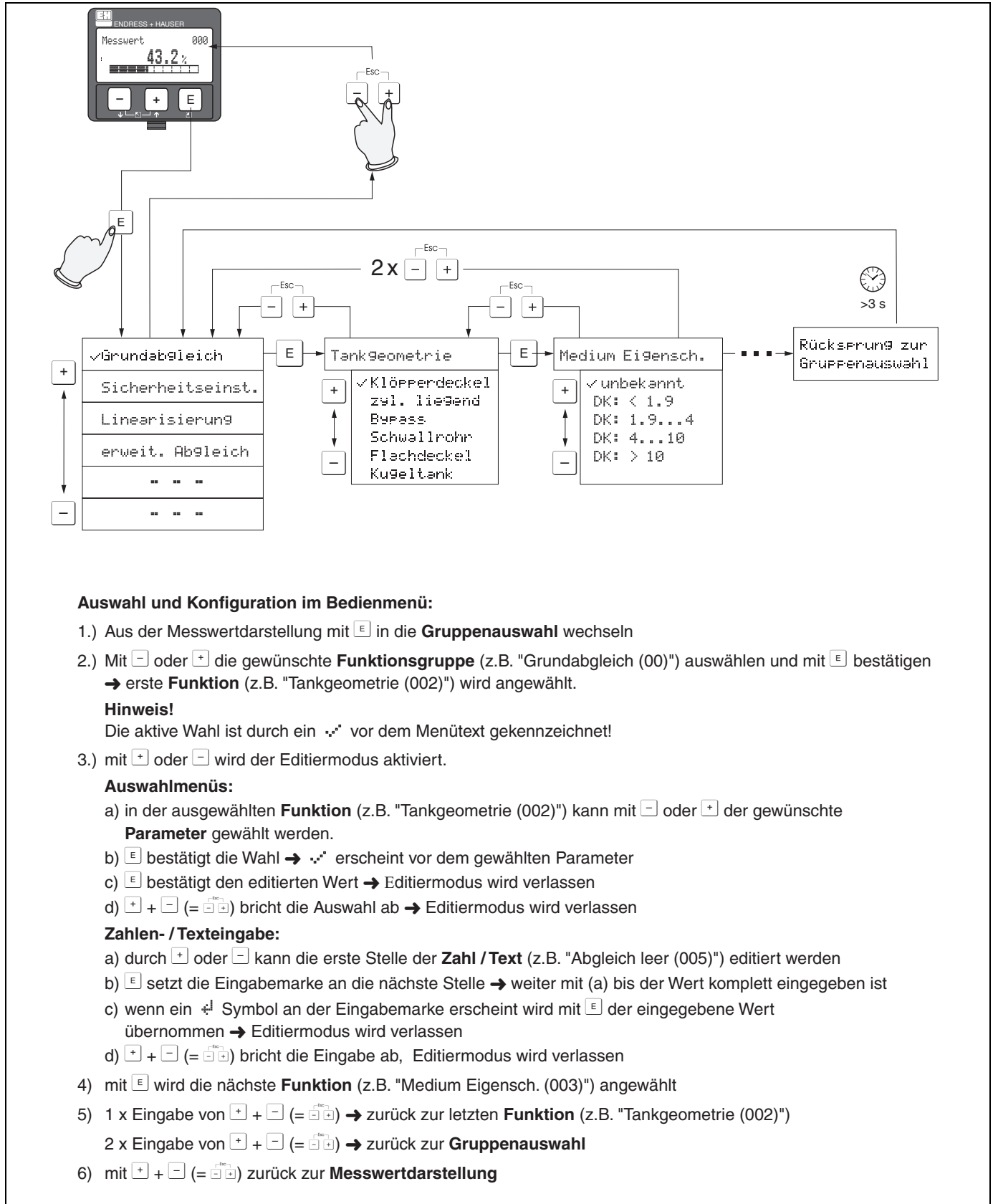
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  21 und →  22)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
 - Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick



5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

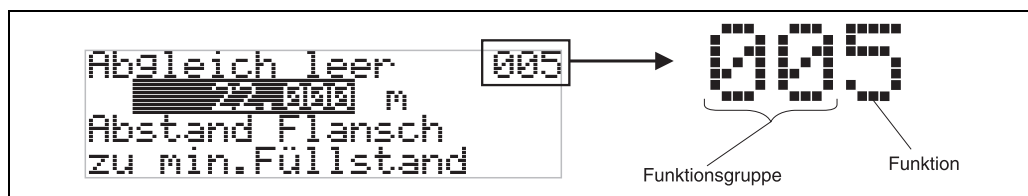
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", usw.
- **Funktionen (001, 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.: "**Tankgeometrie**" (002), "**Medium Eigensch.**" (003), "**Messbedingungen**" (004), "**Abgleich leer**" (005), usw.

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

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

5.1.2 Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs (→  78) 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

...

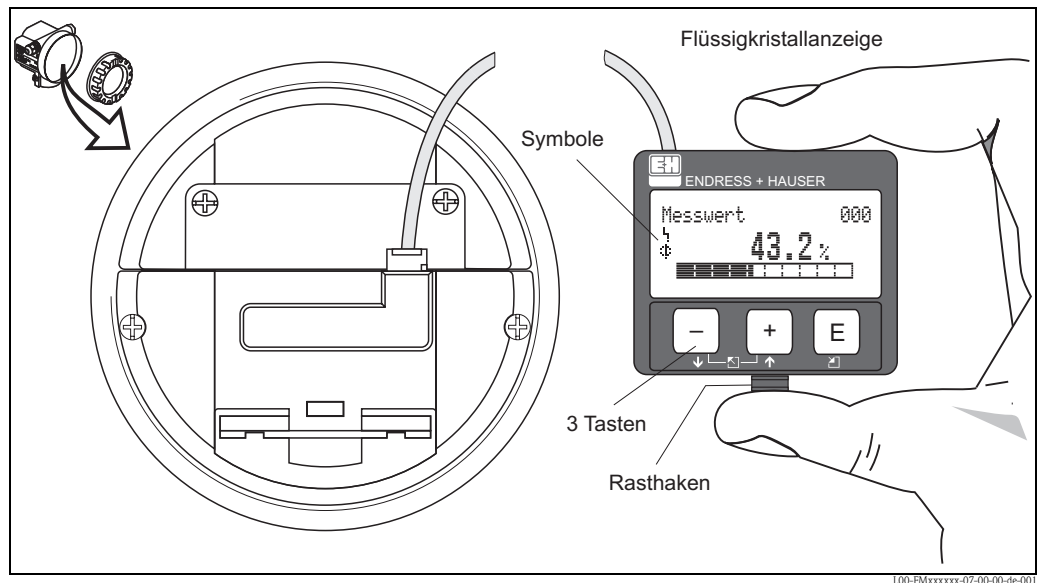
Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

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

...

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

5.2 Anzeige- und Bedienelemente



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.



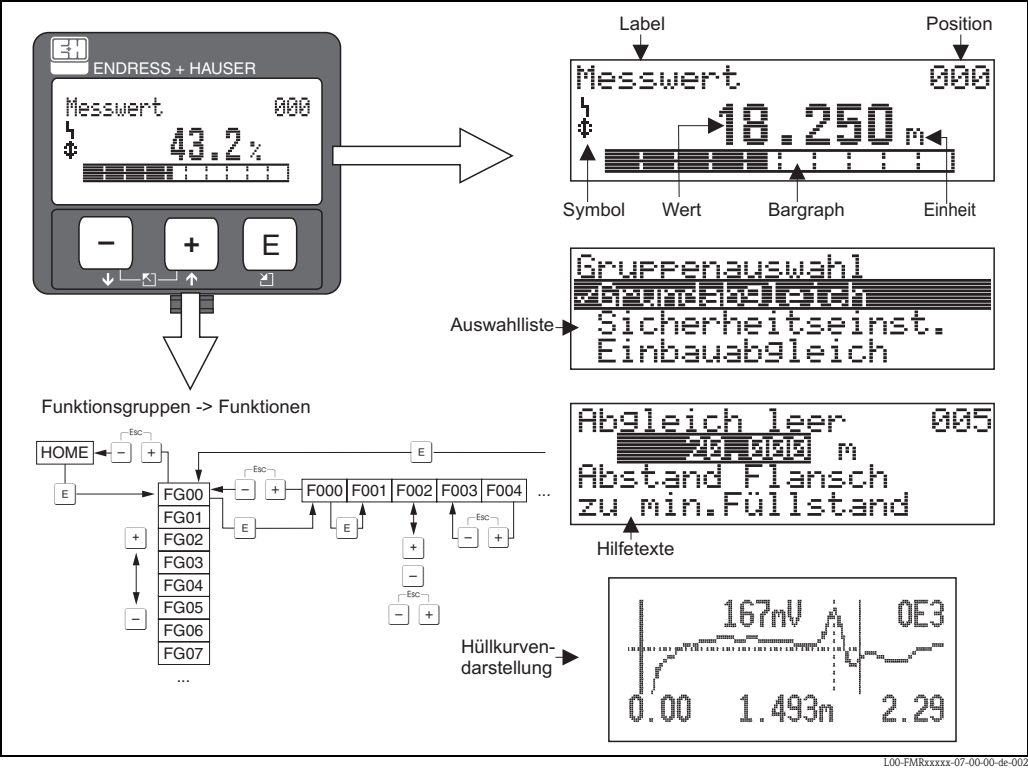
Hinweis!

Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Bereich (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

5.2.2 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

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

5.2.3 Tastenbelegung

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

Funktion der Tasten

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

5.3 Vor-Ort-Bedienung

5.3.1 Parametrierung sperren

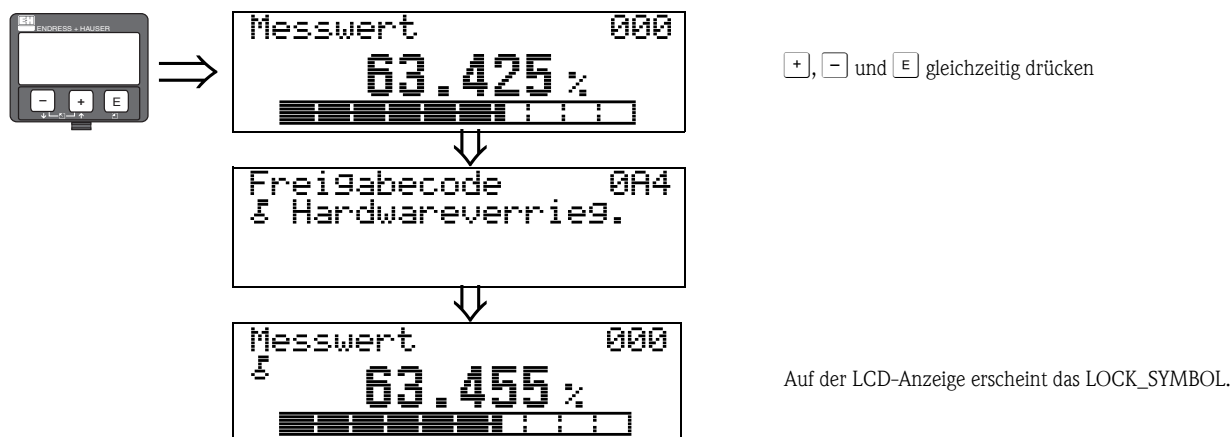
Der Micropilot kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

Funktion "Freigabecode" (0A4):

In der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (0A) muss in "**Freigabecode**" (0A4) ein Wert $\neq 100$ (z. B. 99) eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt und kann sowohl vom Display als auch über Kommunikation wieder freigegeben werden.

Hardware-Verriegelung:

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



5.3.2 Parametrierung freigeben

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

Funktion "Freigabecode" (0A4):

Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

100 = für HART Geräte

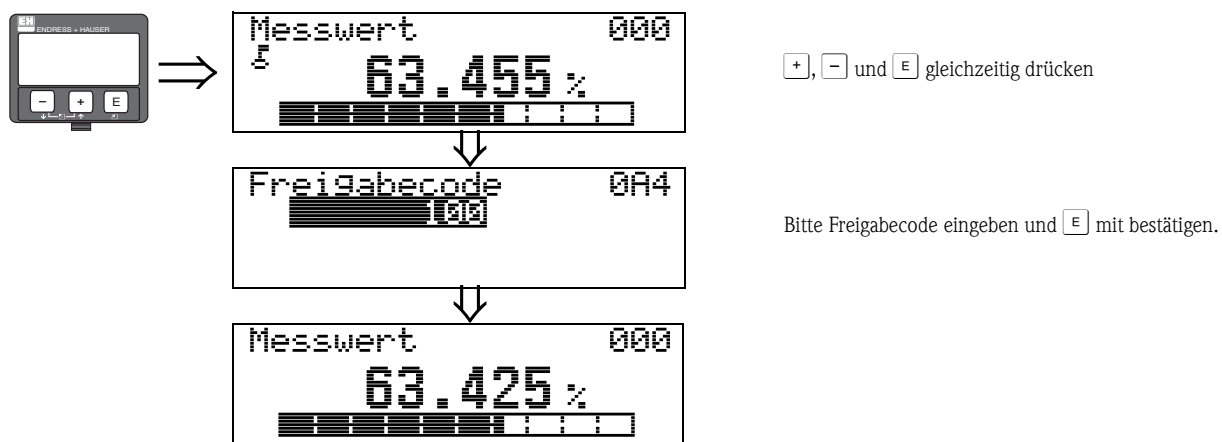
wird der Micropilot zur Bedienung freigegeben.

Hardware-Entriegelung:

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

100 = für HART Geräte

einzugeben.



Achtung!

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

5.3.3 Werkseinstellung (Reset)



Achtung!

Bei einem Reset wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Es kann dadurch zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.

Ein Reset ist nur dann notwendig, wenn das Gerät...

- ... nicht mehr funktioniert
- ... von einer Messstelle zu anderen umgebaut wird
- ... ausgebaut/gelagert/eingebaut wird



Rücksetzen 0A3
 Zur Codeeingabe
 siehe Betriebsanl.

Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 333 = Kunden-Parameter

333 = RESET Kunden-Parameter

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

- Der Micropilot wird auf Defaultwerte zurückgesetzt.
- Eine kundenseitige Störchoausblendung wird nicht gelöscht.
- Eine Linearisierung wird auf "**linear**" umgeschaltet, die Tabellenwerte bleiben jedoch erhalten. Die Tabelle kann in der Funktionsgruppe "**Linearisierung**" (04) wieder aktiviert werden.

Liste der Funktionen, die bei einer Rücksetzung betroffen sind:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ■ Tankgeometrie (002) | ■ Zyl.-durchmesser (047) |
| ■ Abgleich leer (005) | ■ Bereich Ausblend (052) |
| ■ Abgleich voll (006) | ■ akt. Ausbl.dist. (054) |
| ■ Rohrdurchmesser (007) | ■ Füllhöhenkorrekt (057) |
| ■ Ausg. b. Alarm (010) | ■ Grenze Messwert (062) |
| ■ Ausg. b. Alarm (011) | ■ fester Strom (063) |
| ■ Ausg.Echoverlust (012) | ■ fester Strom (064) |
| ■ Rampe %MB/min (013) | ■ Simulation (065) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ Simulationswert (066) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ 4mA Wert (068) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ 20mA Wert (069) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ Linearisierung (041) | ■ Längeneinheit (0C5) |
| ■ Kundeneinheit (042) | ■ Download Mode (0C8) |

Ein Reset der Störchoausblendung ist in der Funktionsgruppe "**Erweit. Abgleich**" (05) Funktion "**Ausblendung**" (055) möglich.

Dieser Reset empfiehlt sich immer dann wenn ein Gerät mit unbekannter "Historie" in einer Anwendung eingesetzt werden soll oder wenn eine fehlerhafte Ausblendung aufgenommen wurde:

- Die Störchoausblendung wird gelöscht. Ein erneutes Aufnehmen der Ausblendung ist erforderlich.

5.4 Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen

Fehlerarten

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

Das Messsystem unterscheidet zwischen folgenden Fehlerarten:

- **A (Alarm):**
Gerät geht in def. Zustand (z. B. max 22 mA)
Wird durch ein dauerhaftes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, →  60)
- **W (Warnung):**
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, →  60)
- **E (Alarm / Warnung):**
Konfigurierbar (z.B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, →  60)



5.4.1 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes, →  60.

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

5.5 Kommunikation HART

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

- Bedienung über den universellen Field Communicator 375, 475.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z. B. FieldCare, → 25).

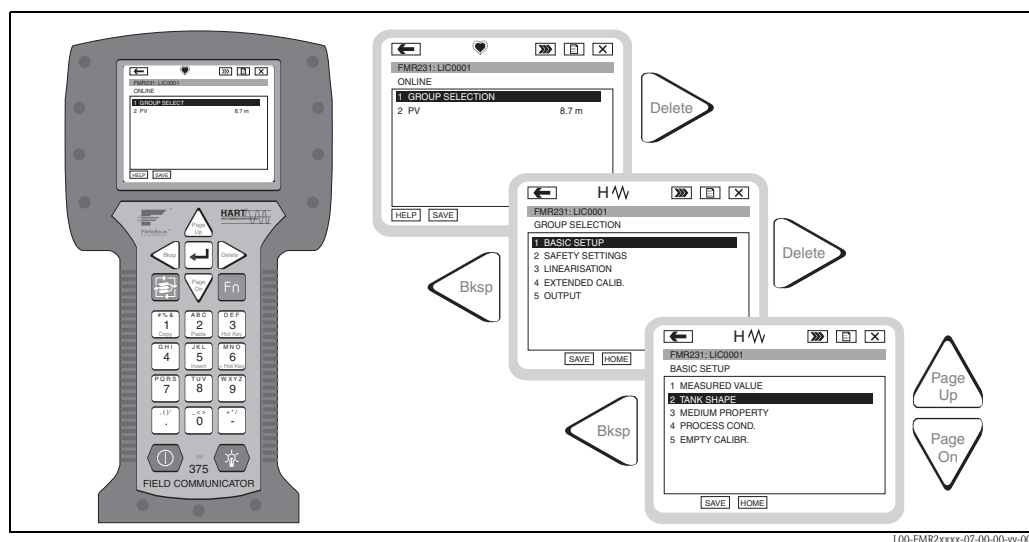


Hinweis!

Der Micropilot M kann auch vor Ort mit den Tasten bedient werden. Erfolgt eine Verriegelung der Bedienung über die Tasten vor Ort, dann ist auch eine Parametereingabe über Kommunikation nicht möglich.

5.5.1 Field Communicator 375, 475

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



Menübedienung mit dem Field Communicator 375



Hinweis!

Weitergehende Informationen zum Field Communicator 375, 475 finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.

5.5.2 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.

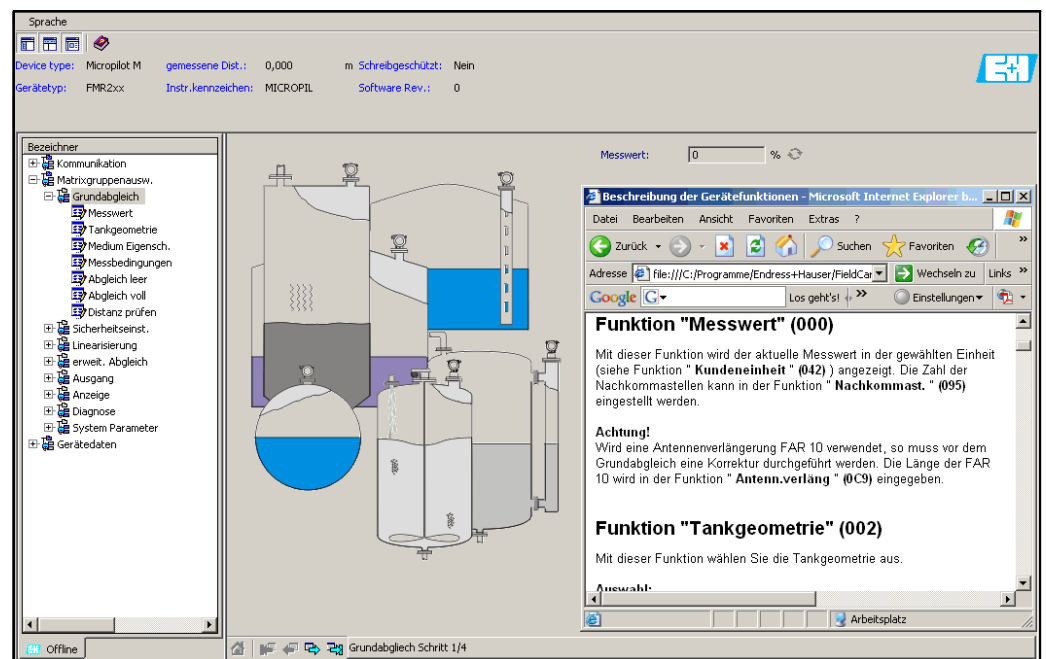
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

Verbindungsmöglichkeiten:

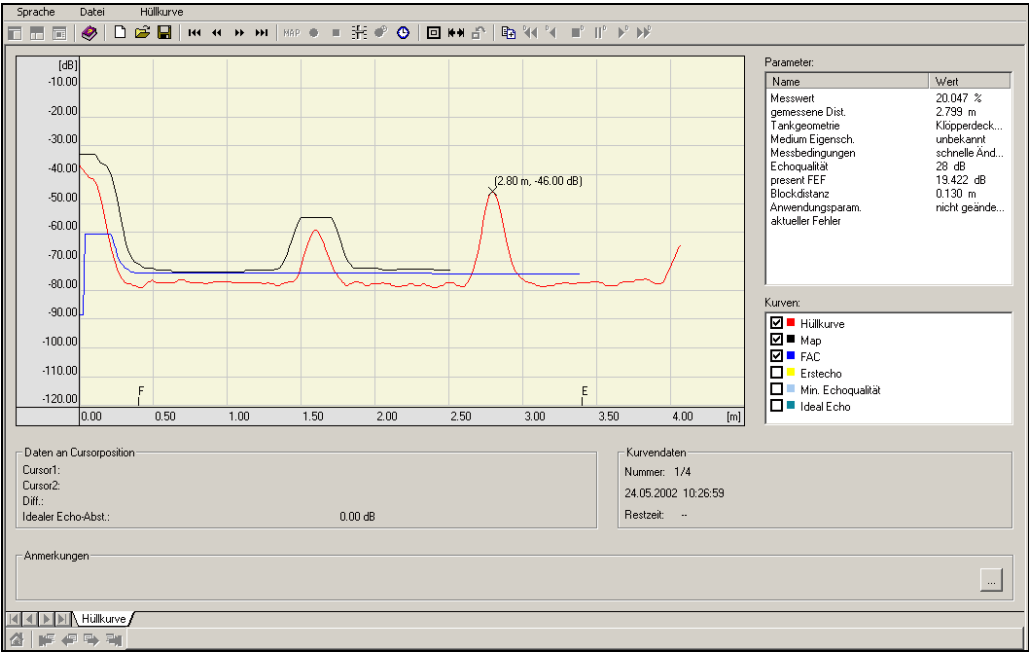
- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) über Service-Schnittstelle

Menügeführte Inbetriebnahme



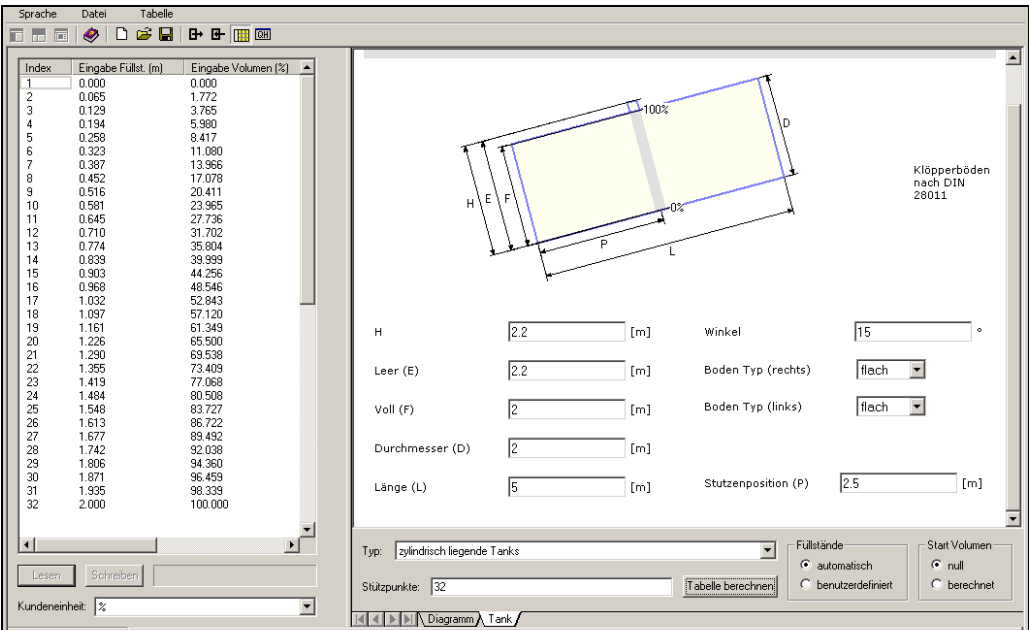
MicroPilotM-de-305

Signalanalyse durch Hüllkurve



MicropilotM-de-306

Tanklinearisierung



MicropilotM-de-307

6 Inbetriebnahme

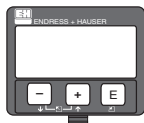
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle", → 20
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 26

6.2 Messgerät einschalten

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



```

Sprache 092
✓Deutsch
Français
Español
  
```

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

```

Längeneinheit 005
✓m
ft
mm
  
```

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

```

Messwert 000
63.425 %
  
```

Der aktuelle Messwert wird angezeigt

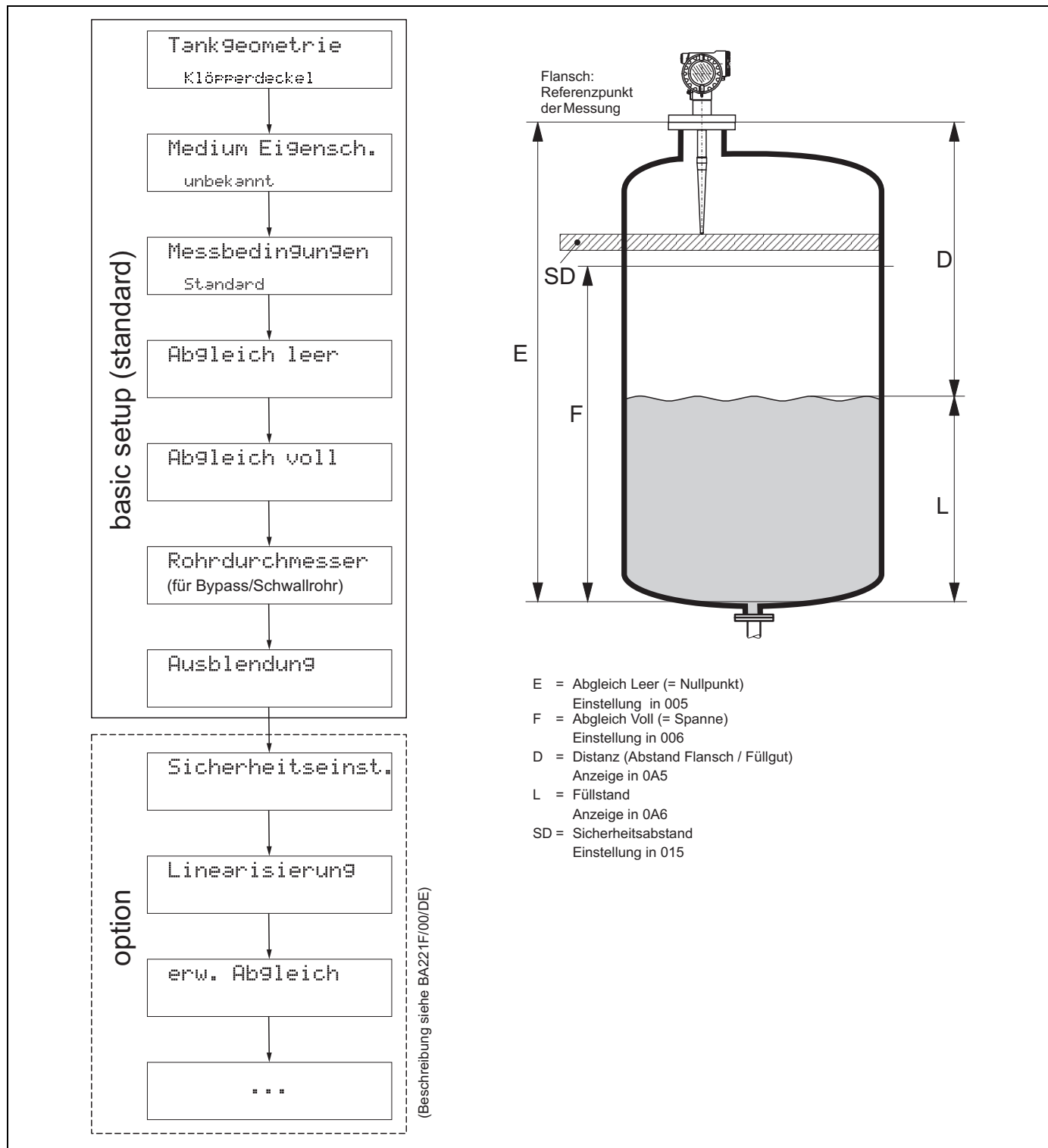
```

Gruppenauswahl 003
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Linearisierung
  
```

Nach dem Drücken von gelangen Sie in die Gruppenauswahl

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich



100-FMR231xx-19-00-00-de-001

**Achtung!**

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender den Micropilot auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann. Die hierzu zur Verfügung stehenden Funktionen sind in der BA00221F/00/DE ausführlich beschrieben.

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie auf → 27 beschrieben.
- Manche Funktionen können nur abhängig von der Parametrierung des Gerätes bedient werden. Z. B. kann der Rohrdurchmesser eines Schwallrohrs nur eingegeben werden, wenn zuvor in der Funktion **"Tankgeometrie" (002)** – **"Schwallrohr"** ausgewählt wurde.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störschoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit oder kann **"JA"** gewählt und mit bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während einer konfigurierbaren Zeit (→ Funktionsgruppe **"Anzeige" (09)**) keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.

**Hinweis!**

- Während der Dateneingabe misst das Gerät weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Ist die Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle eingestellten und parametrierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.
- Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch **"BA00221F - Beschreibung der Gerätefunktionen"**, das sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet!
- Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind durch **Fettdruck** gekennzeichnet.

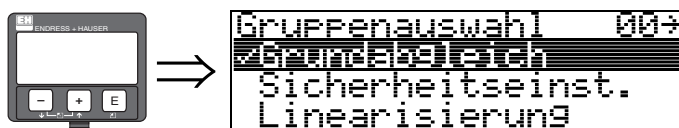
6.4 Grundabgleich mit Gerätedisplay

Funktion "Messwert" (000)



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

6.4.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



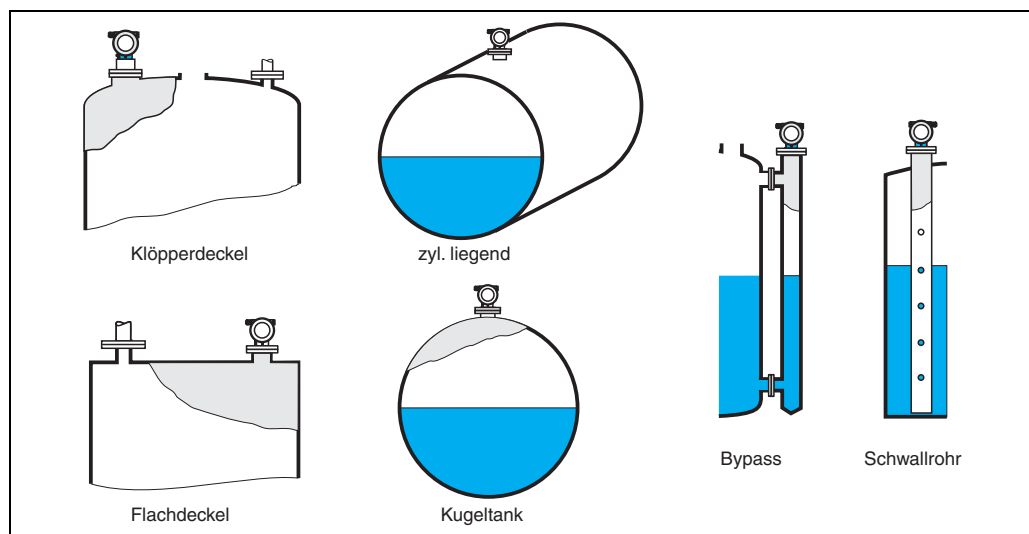
Funktion "Tankgeometrie" (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

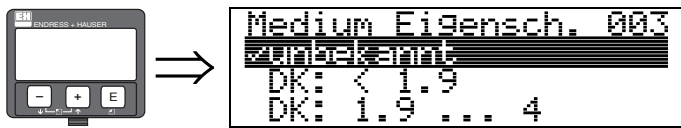
Auswahl:

- Klöpferdeckel
- zyl. liegend
- Bypass
- Schwallrohr
- Flachdeckel
- Kugeltank



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

Funktion "Medium Eigensch." (003)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

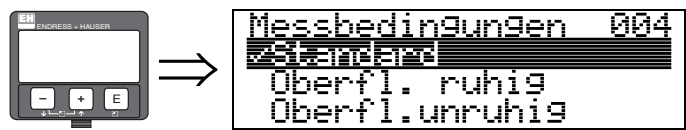
Auswahl:

- 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)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

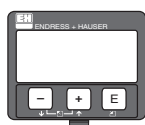
Auswahl:

- 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

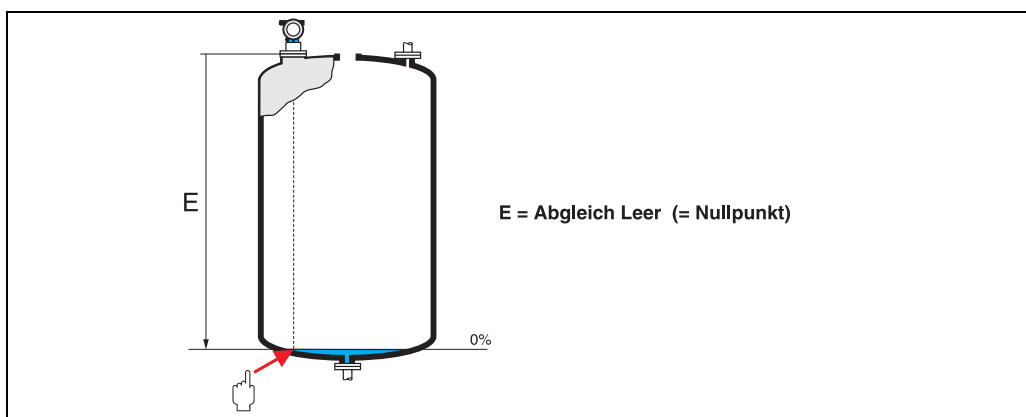
zus. Rührwerk	schnelle Änder	Test:Filt. aus
Bewegte Oberflächen (evtl. mit Trombenbildung) durch Rührwerke.	Schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks.	Für Service- / Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden.
Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden auf grosse 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 "Abgleich leer" (005)



Abgleich leer 005
5.000 m
Abstand Flansch
zu min.Füllstand

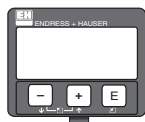
Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom Flansch (Referenzpunkt der Messung) bis zum minimalen Füllstand (=Nullpunkt) ein.



Achtung!

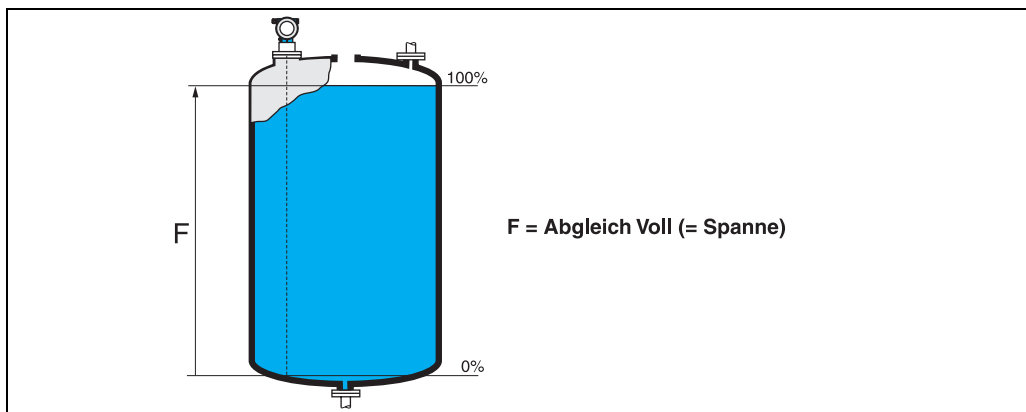
Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem der Radarstrahl den Tankboden trifft.

Funktion "Abgleich voll" (006)



Abgleich voll 006
4.000 m
Messspanne

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



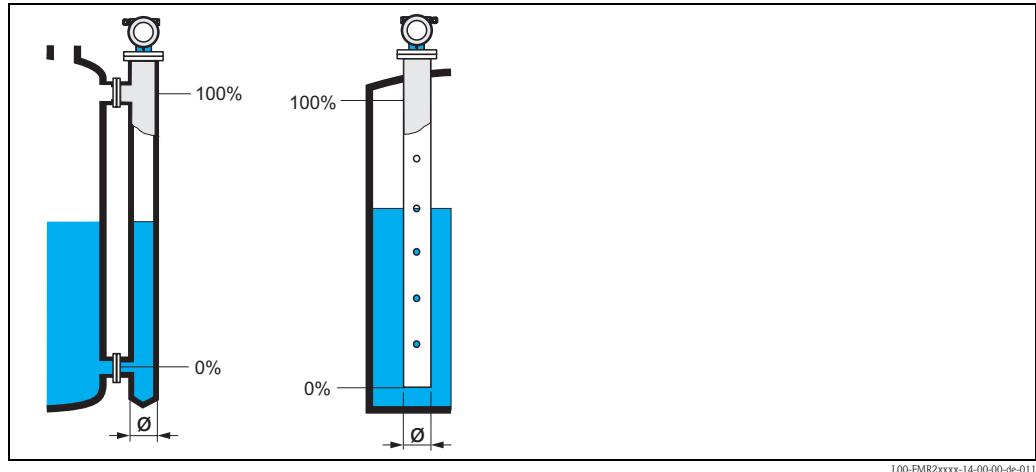
Hinweis!

Wurde in der Funktion "Tankgeometrie" (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt, so wird im folgenden Schritt nach dem Rohrdurchmesser gefragt.

Funktion "Rohrdurchmesser" (007)



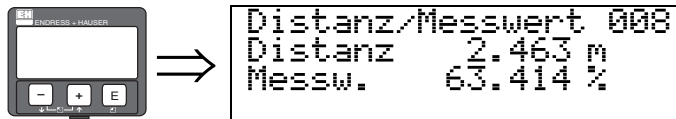
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



100-FMR2xxx-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.

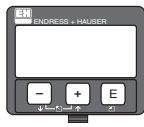
Funktion "Distanz/Messwert" (008)



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)



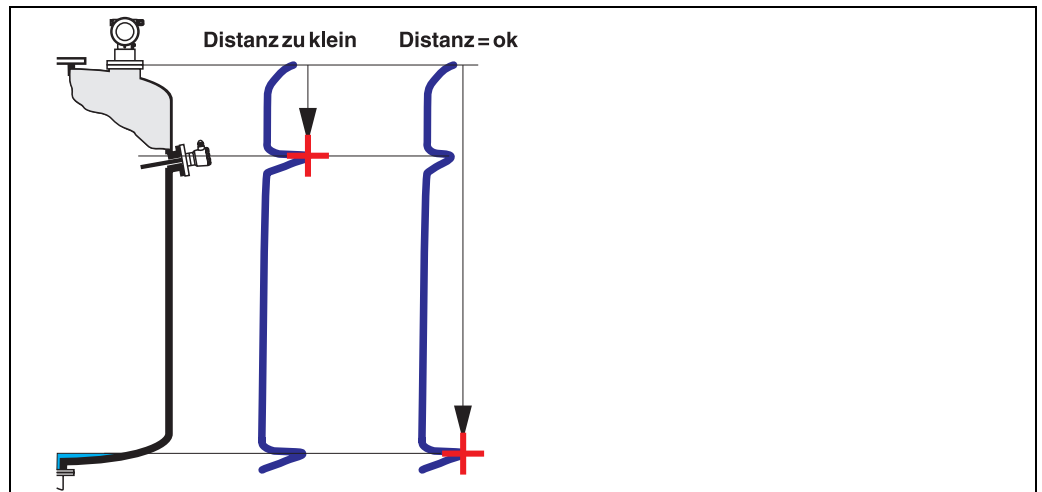
```

Distanz prüfen 051
Dist. unbekannt
manuell
Distanz = ok
  
```

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.

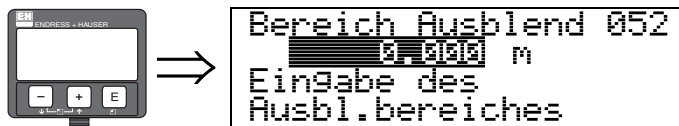
manuell

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 – 0,5m (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 (→ 40). 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 Störeachausblendung bis zum in "**Bereich Ausblend.**" (052) eingegeben Abstand durchgeführt.

Auswahl:

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

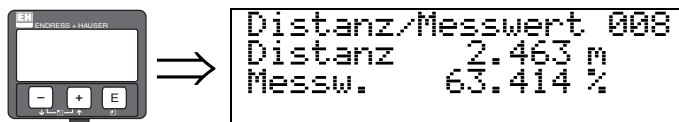
Während die Ausblendung durchgeführt wird, zeigt das Display die Meldung "**Ausblendung läuft**" an.



Achtung!

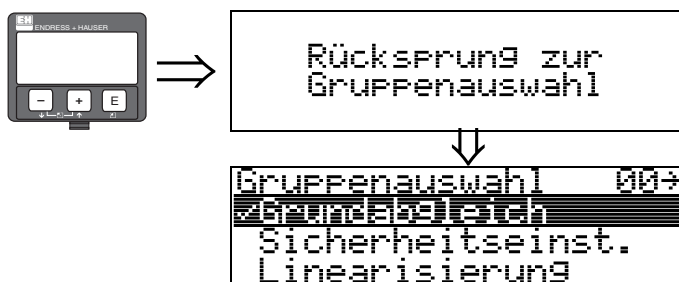
Es wird keine Ausblendung durchgeführt solange das Gerät im Alarmzustand ist.

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

6.4.2 Hüllkurve mit Gerätedisplay

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

Funktion "Darstellungsart" (0E1)



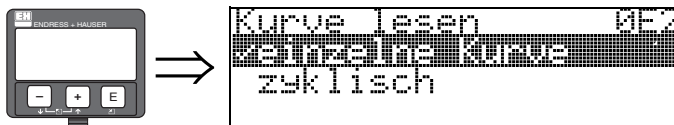
Hier kann ausgewählt werden welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:

- **Hüllkurve**
- Hüllkurve + FAC (zu FAC siehe BA00221F/00/DE)
- Hüllkurve + Ausbl. (d.h. die Störeoausblendung wird mit angezeigt)

Funktion "Kurve lesen" (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

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

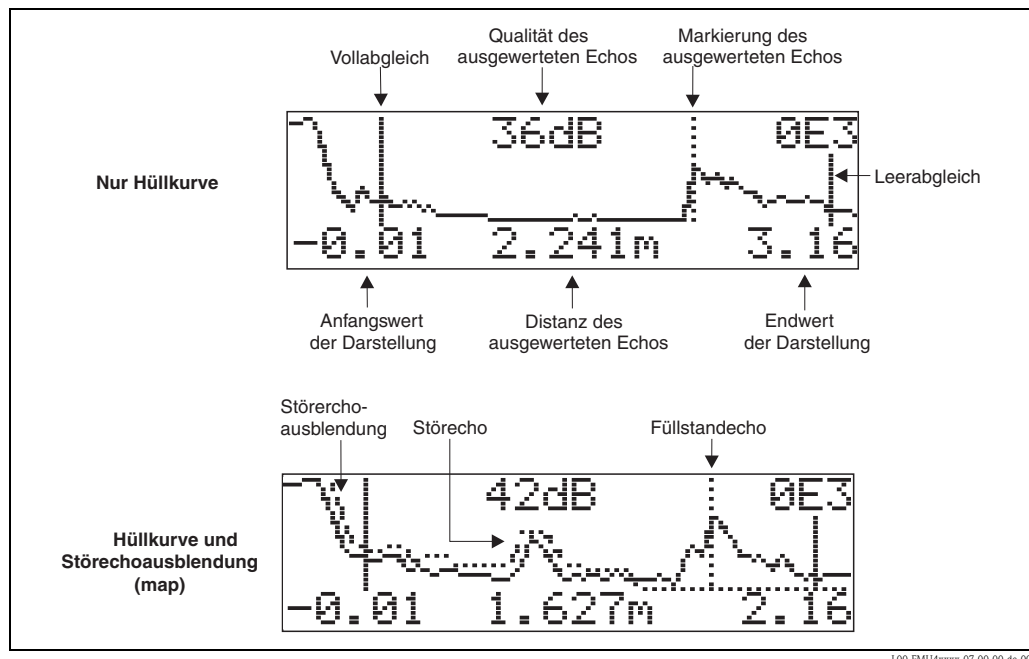


Hinweis!

- 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 Störeoecho kann eine **Ausrichtung** des Micropilot zu einer Optimierung der Messung (Vergrössern des Nutzecho/Verkleinern des Störeoecho) beitragen (siehe "Ausrichtung des Micropilot", → 64).

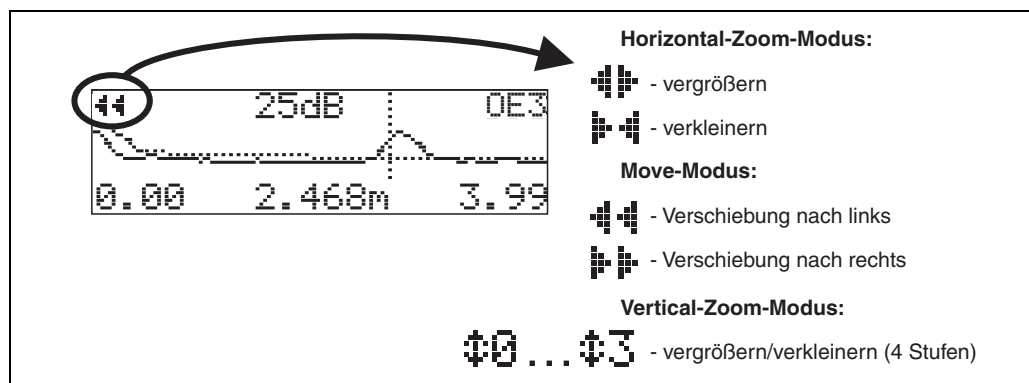
Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



Navigation in der Hüllkurvendarstellung

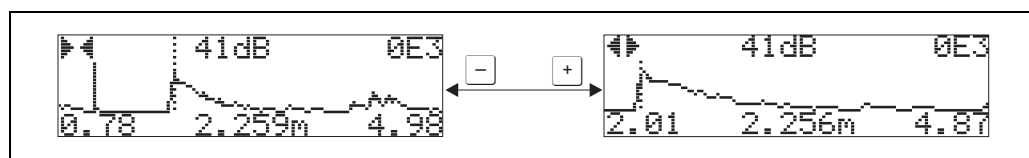
Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.



Horizontal-Zoom-Modus

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

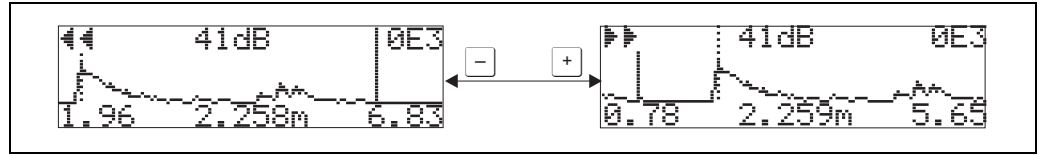
- $\boxed{+}$ vergrößert den horizontalen Maßstab.
- $\boxed{-}$ verkleinert den horizontalen Maßstab.



Move-Modus

Drücken Sie anschließend $\boxed{E}$, um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird $\leftarrow$ oder $\rightarrow$ angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

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



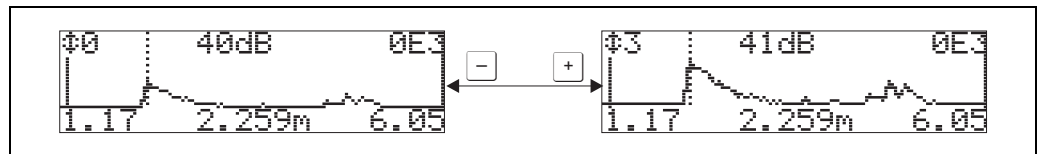
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

Vertical-Zoom-Modus

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

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

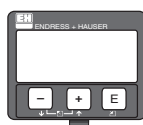
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an ($\$0$ bis $\$3$).



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

Beenden der Navigation

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



Rücksprung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl OE→
Hüllkurve
Anzeige
Diagnose

Nach 3 s erscheint

6.5 Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

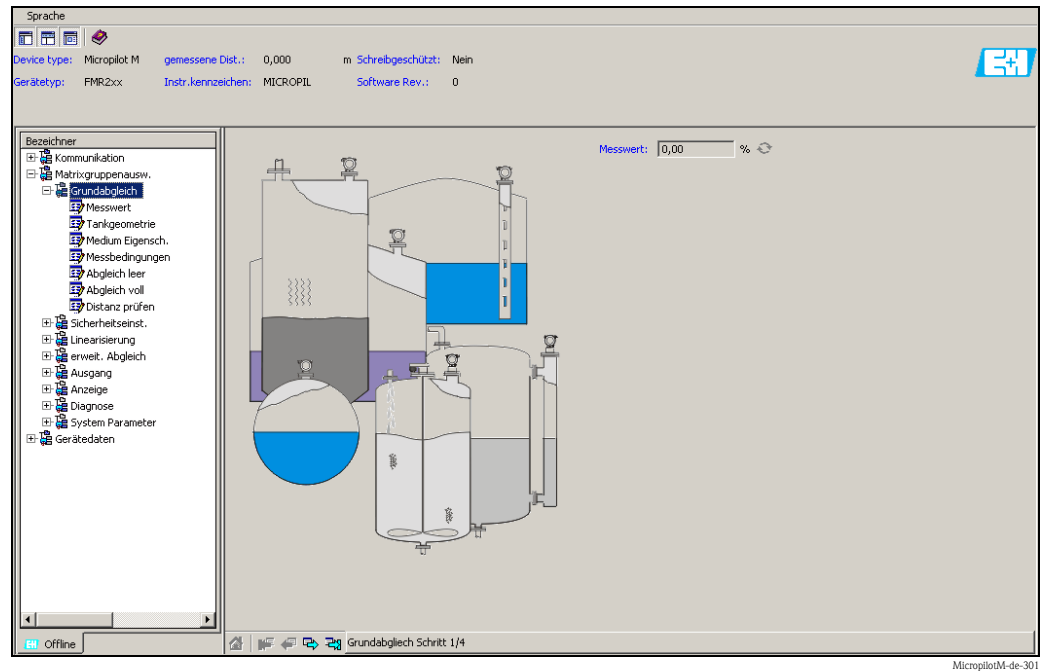
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

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

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/4:

- Messwert



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

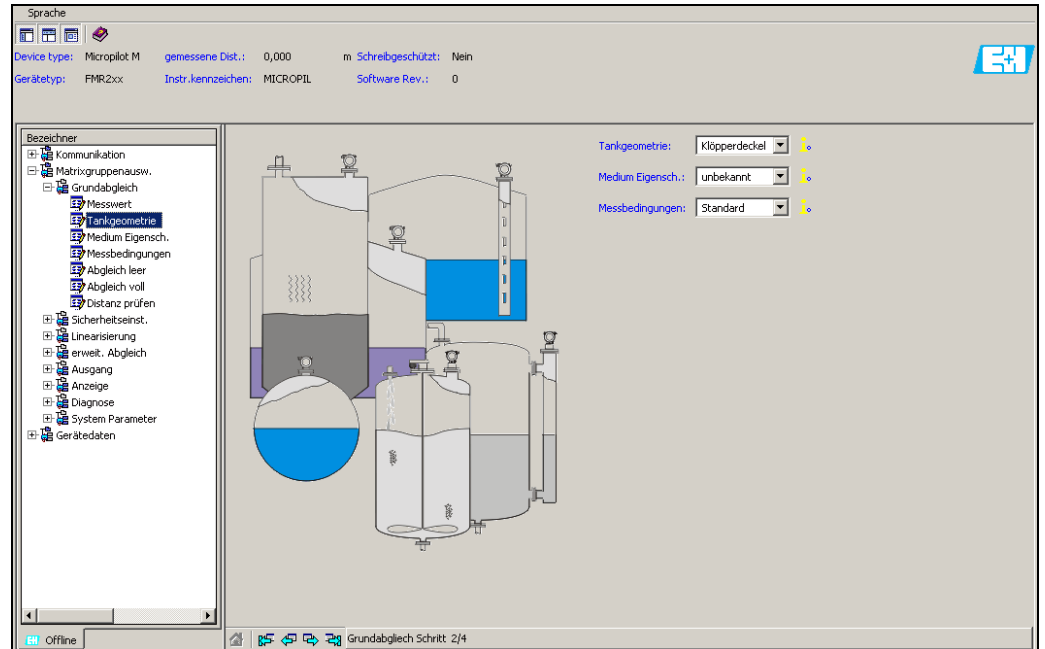


Hinweis!

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

Grundabgleich Schritt 2/4:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Tankgeometrie
 - Medium Eigenschaften
 - Messbedingungen

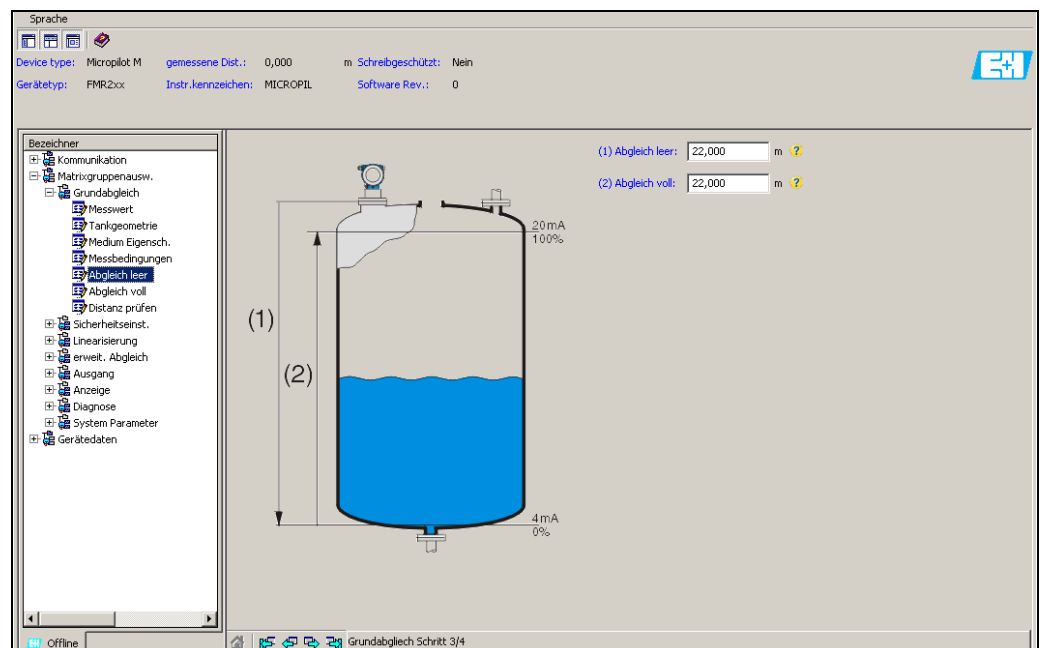


MicropilotM-de-312

Grundabgleich Schritt 3/4:

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

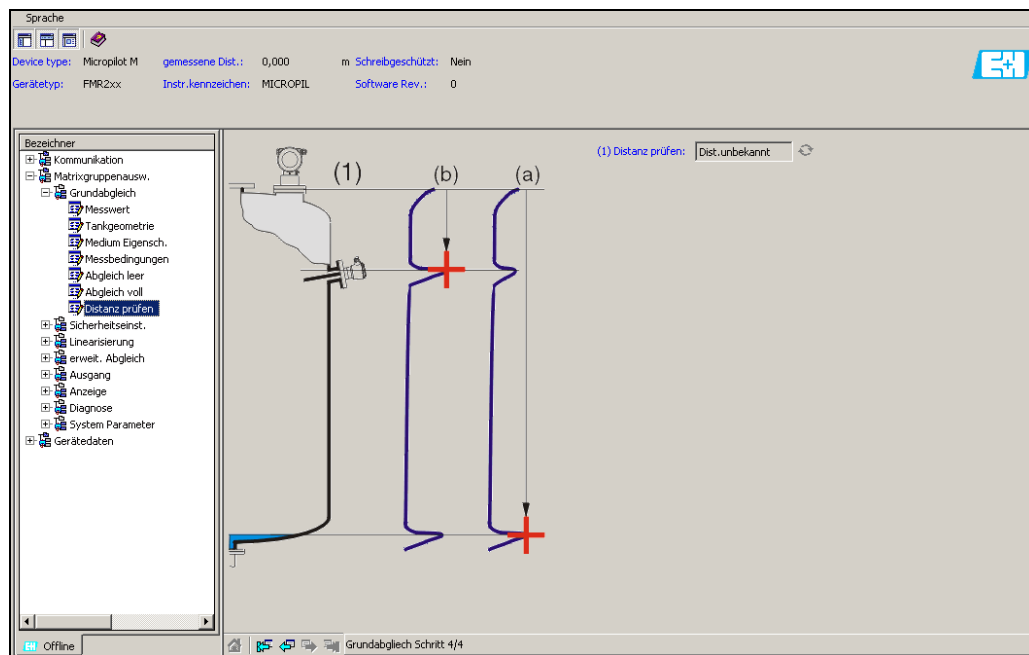
- Abgleich leer
- Abgleich voll



MicropilotM-de-303

Grundabgleich Schritt 4/4:

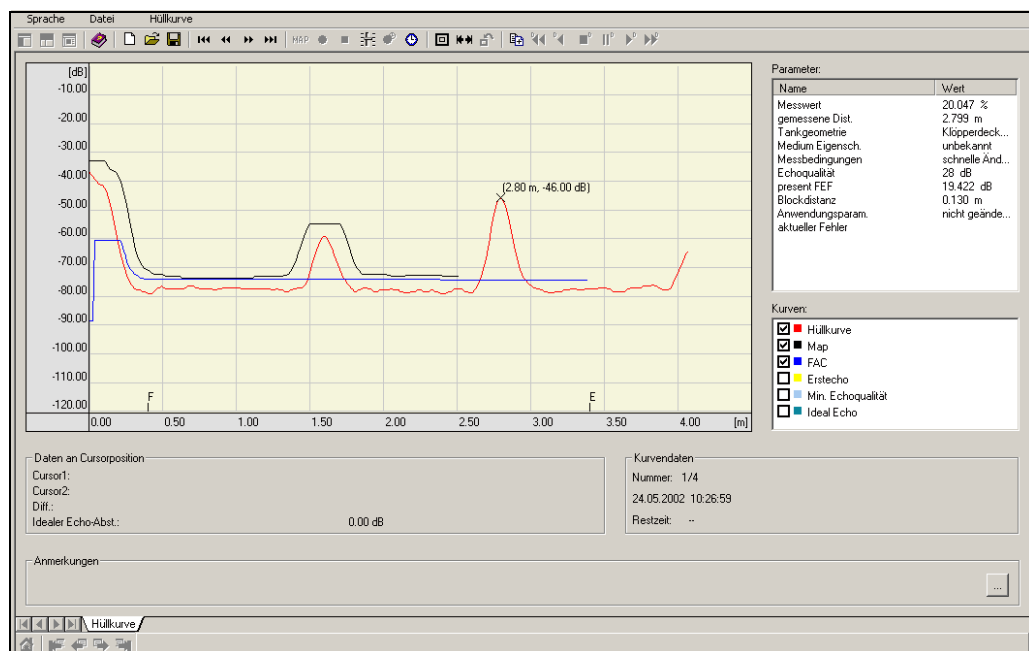
- mit diesem Schritt erfolgt die Störechoausblendung
- die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt



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



Hinweis!

Bei sehr schwachen Füllstandecho bzw. starken Störechos kann eine **Ausrichtung** des Micropilot zu einer Optimierung der Messung (Vergrößern des Nutzechos/Verkleinern des Störechos) beitragen.

6.5.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA00221F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

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, insbesondere 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 (→  66, "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 BA00221F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM)
- evtl. neue Störschoausblendung (siehe Grundabgleich)

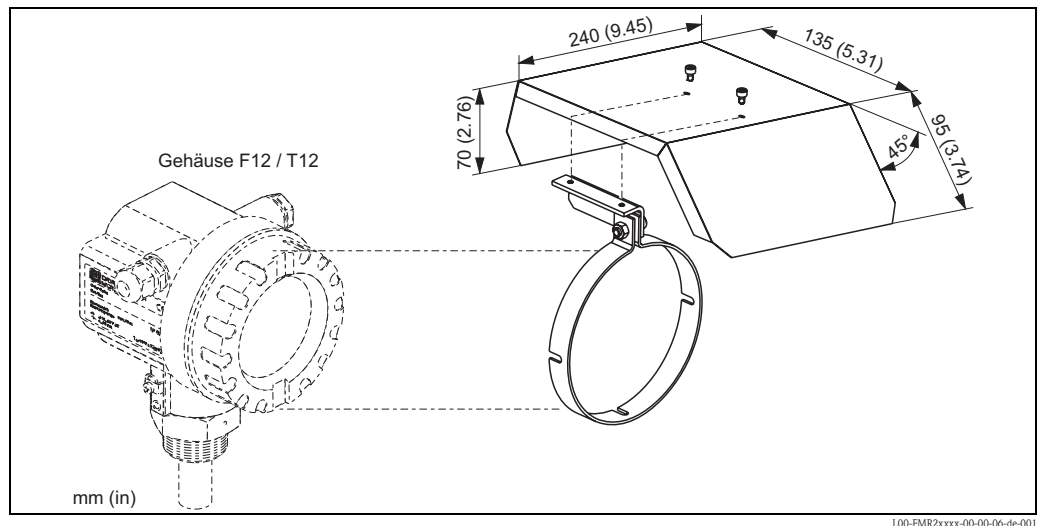
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muß eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

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.



8.2 Commubox FXA195 HART

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

8.3 Commubox FXA291

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



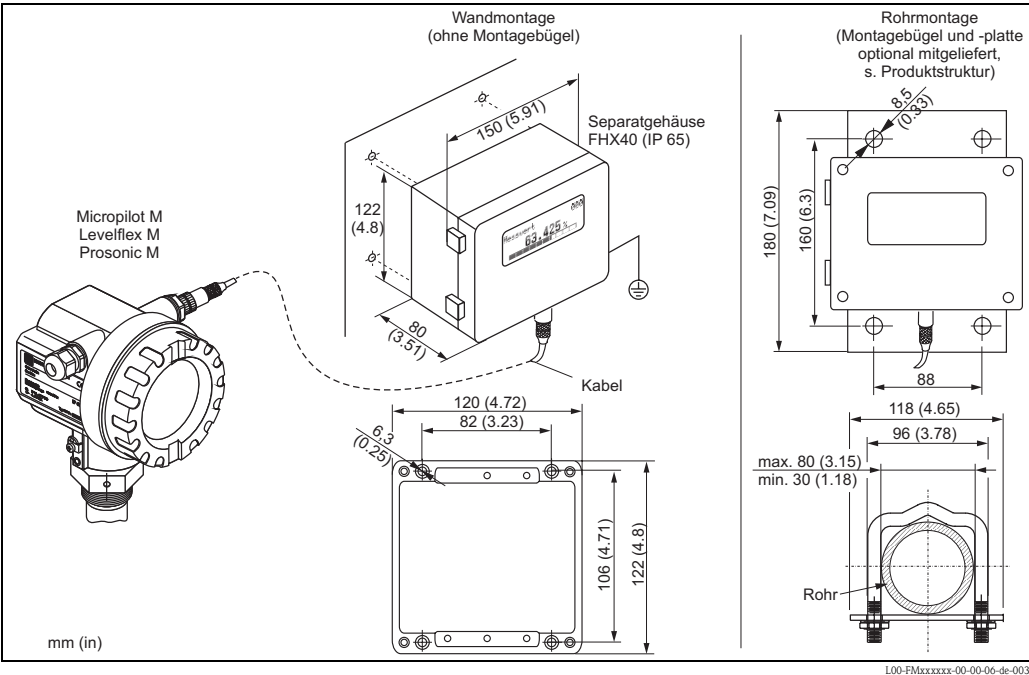
Hinweis!

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

8.4 ToF Adapter FXA291

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

8.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

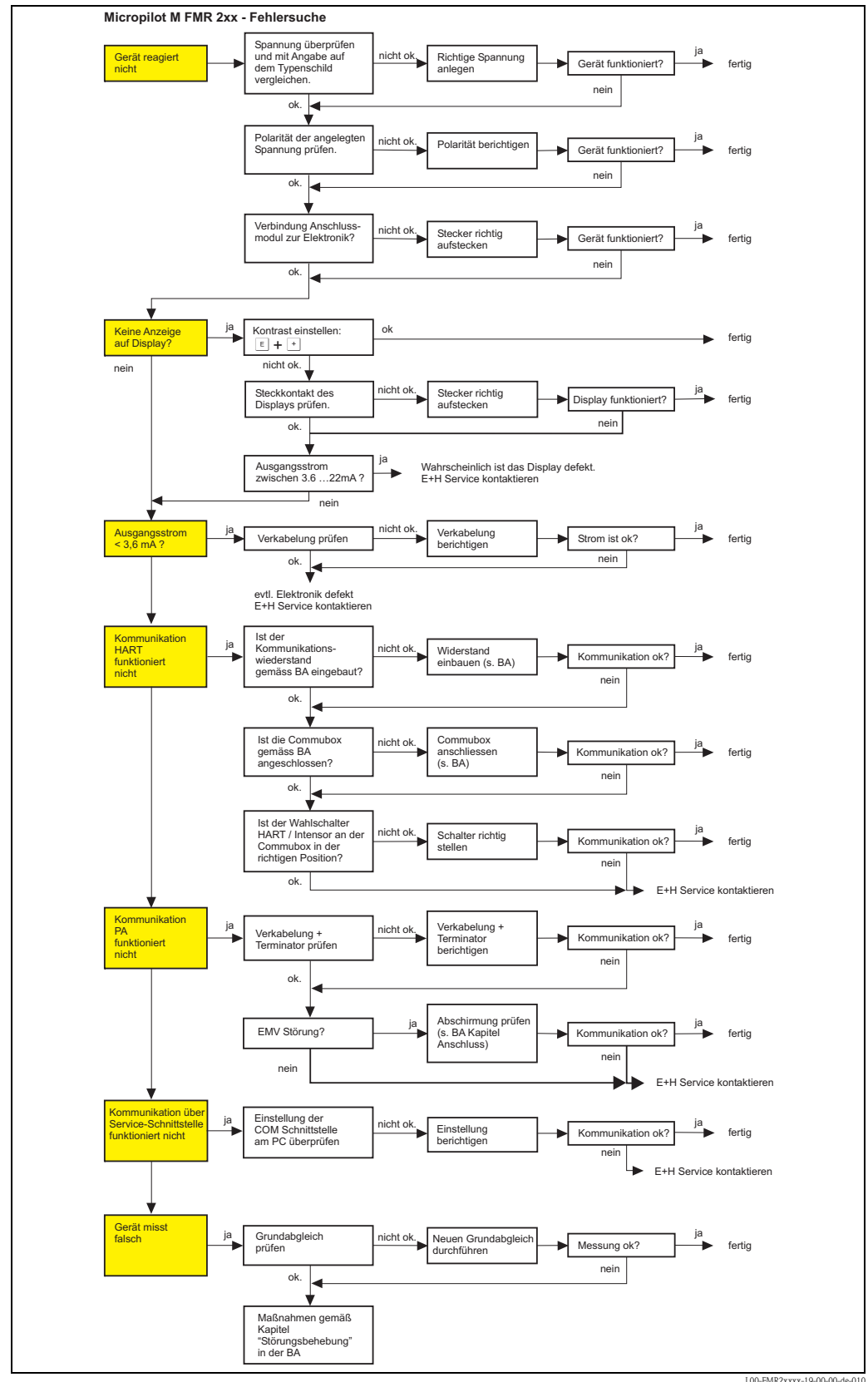
Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern)
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC60529
Werkstoffe	Gehäuse: AISi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxBxT

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

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

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



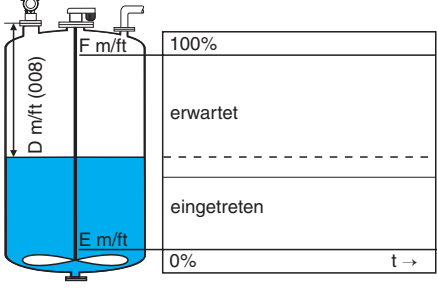
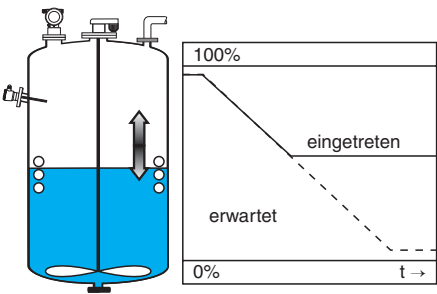
L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-010

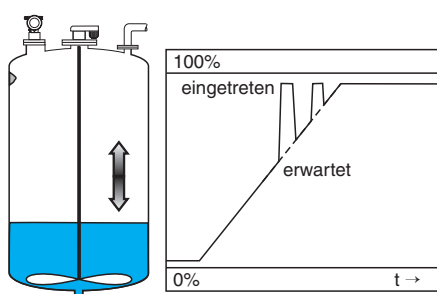
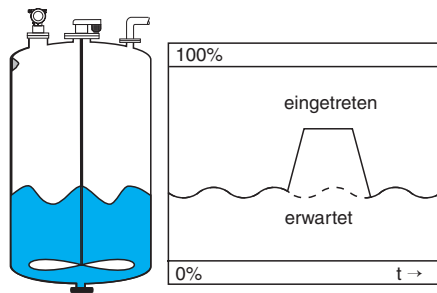
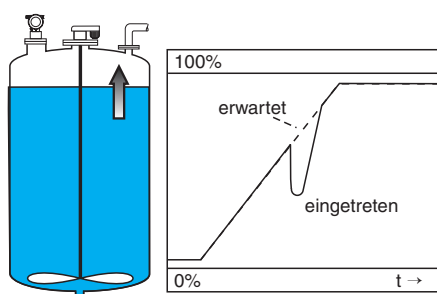
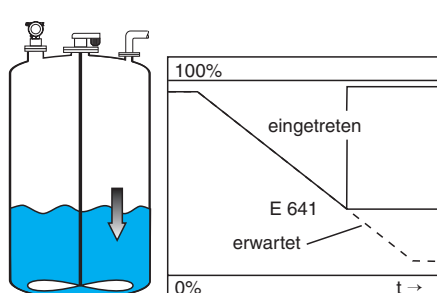
9.2 Systemfehlermeldungen

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung - bitte warten	EEPROM Speicherung noch nicht abge- schlossen	einige Sekunden warten, Falls wei- terhin Fehler angezeigt wird, Elekt- ronik tauschen
A106	Download läuft - bitte war- ten	Download läuft	warten, Meldung verschwindet nach dem Ladevorgang
A110	Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem EEPROM defekt	Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A111	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A113	Elektronik defekt	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 wei- terhin Fehler angezeigt wird, Span- nung 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
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. vorhan- den 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

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
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 Selbsthaltung durchführen
E671	Linearisation Ch1 nicht vollständig, unbrauchbar	Linearisierungstabelle ist im Editiermodus	Linearisierungstabelle einschalten
W681	Strom Ch1 ausserhalb des Messbereichs	Strom ist außerhalb des gültigen Bereiches 3,8 mA ... 20,5 mA	Grundabgleich durchführen Linearisierung überprüfen

9.3 Anwendungsfehler

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 60)	1. siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 60)
Messwert (000) ist falsch	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-19	gemessene Distanz (008) in Ordnung? ja → nein ↓ Messung in Bypass oder Schwallrohr? ja → nein ↓ Ist eine "Füllhöhenkorrektur" (057) aktiv? ja → nein ↓ Es wird evtl. ein Störemo auswertet. ja →	1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.- durchmesser (047) → Tabelle prüfen 1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt? 2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt? 1. Füllhöhenkorrektur (057) richtig eingestellt? 1. Störemo ausblendung durchführen → Grundabgleich
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014	Störemo von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne	1. Störemo ausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Antenne reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen (→ 14) 4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störemo 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-de-016	Signal wird durch unruhige Oberfläche geschwächt – zeitweise sind Störschos stärker	1. Störschosausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (→ 64) 5. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 14)
Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017	Mehrfachechos	ja → 1. Tankgeometrie (002) prüfen, z. B. "Klöpferdeckel" oder "zyl. liegend" 2. Im Bereich der Blockdistanz (059) erfolgt keine Echoauswertung → Wert. evtl. anpassen 3. wenn möglich nicht mittige Einbauposition wählen (→ 14) 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 (→ 64) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 14)
E641 (Echoverlust) nach Einschalten der Versorgungsspannung	Wenn das Gerät bei Echoverlust auf HALTEN konfiguriert ist, wird am Ausgang ein beliebiger Wert/Strom eingestellt.	Rauschpegel während der Initialisierungsphase zu hoch.	Abgleich leer (005) noch einmal wiederholen. Achtung! Vor Bestätigen mit ☐ + oder ☐ - in den Editiermodus gehen.

9.4 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 Schlitten
- 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.

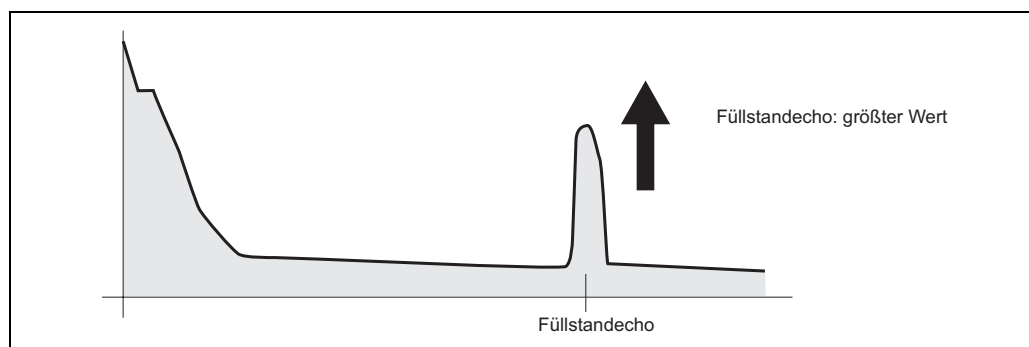
Gehen Sie wie folgt vor:



Warnung!

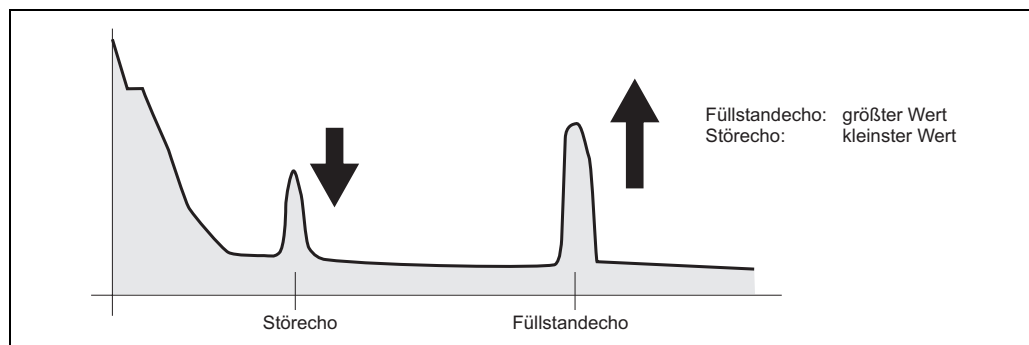
Verletzungsgefahr bei nachträglicher Ausrichtung! Bevor Sie den Prozessanschluss abschrauben bzw. lockern, überzeugen Sie sich, daß der Behälter nicht unter Druck steht und keine gesundheits-schädlichen Stoffe enthält.

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:



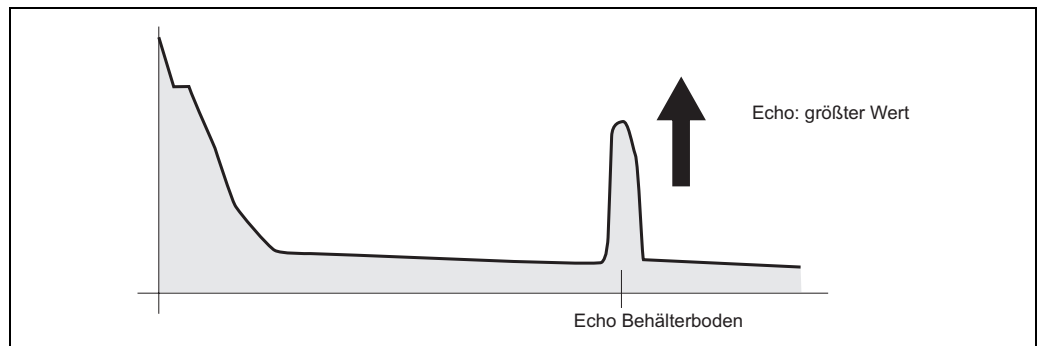
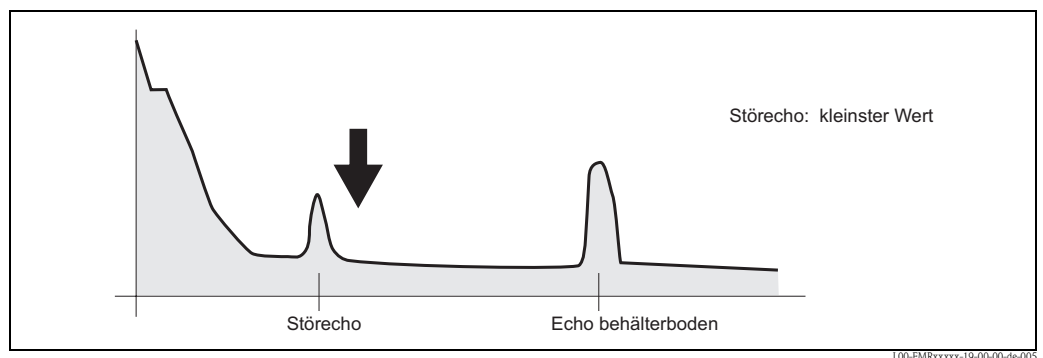
L00-FMRxxxxx-19-00-00-de-002

Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden



L00-FMRxxxxx-19-00-00-de-003

Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden

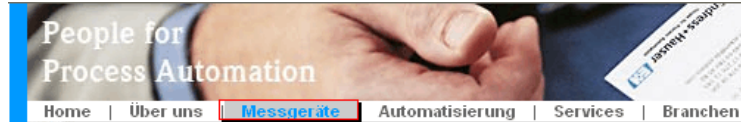
*Behälter leer, kein Störecho**Behälter leer, Störecho vorhanden*

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen. Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, → 47.

9.5 Ersatzteile

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

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

9.6 Rücksendung

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

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

9.7 Entsorgung

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

9.8 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 Störschrausblendung ■ 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
			BA221F/00/DE/03.10 71114342

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

Sendeleistung	Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung	
	Abstand	max. Messbereich = 20 m (66 ft) / 44 m (131 ft)
		Messbereich = 70 m (230 ft)
	1 m (3,3 ft)	< 12 nW/cm ²
	5 m (16 ft)	< 0,4 nW/cm ²

10.1.2 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	4...20 mA (invertierbar) mit HART-Protokoll
----------------	---

Signalkodierung	FSK ±0.5 mA über dem Stromsignal
-----------------	----------------------------------

Datenübertragungsrate	1200 Baud
-----------------------	-----------

Galvanische Trennung	Ja (IO-Modul)
----------------------	---------------

Ausfallsignal	Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden: ■ Lokale Anzeige: – Fehlersymbol (→  30) – Klartextanzeige ■ Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43) ■ Digitale Schnittstelle
---------------	--

Linearisierung	Die Linearisierungsfunktion des Micropilot M erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Tanks sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.
----------------	--

10.1.3 Hilfsenergie

Welligkeit HART	47...125 Hz: U _{ss} = 200 mV (bei 500 Ω)
-----------------	---

Rauschen HART	500 Hz...10 kHz: U _{eff} = 2,2 mV (bei 500 Ω)
---------------	--

10.1.4 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	■ Temperatur = +20 °C ±5 °C (+68 °F ±41 °F) ■ Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar (15 psi ±0.29 psi) ■ Luftfeuchte = 65 % ±20 % ■ Idealer Reflektor. Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels.
Messabweichung	Typische Angaben des Messbereichs unter Referenzbedingungen, beinhalten Linearität, Reproduzierbarkeit und Hysterese: ■ bis 10 m ±10 mm (33 ft ±0.39 in) ■ ab 10 m ±0,1 % (33 ft ±0,1 %)
Auflösung	Digital / analog in % 4...20 mA: 1 mm (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 EN 61298-3: ■ digitaler Ausgang HART: – mittlerer T_K: 5 mm (0.2 in) /10 K, max. 15 mm (0.59 in) über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) ■ Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA): – Nullpunkt (4 mA) mittlerer T_K: 0,03 %/10 K, max. 0,45 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) – Spanne (20 mA) mittlerer T_K: 0,09 %/10 K, max. 0,95 % 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 Gerätnullpunkt (Flansch) und Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle zeigt den Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; 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	505,4	-	-	8,6 %	-	-
	310	590	-	-	-	22 %	-
	364	687,2	-	-	-	-	41,8 %



Hinweis!

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

10.1.5 Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur des Messumformers: -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58 °F...+176 °F). Bei $T_u < -20$ °C (-4 °F) und $T_u > +60$ °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 °F...+176 °F).
Klimaklasse	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
Schwingungsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-52-64: ■ FMR230/231, FMR240/244/245 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 ϵ_r 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 Flanschttemperaturen sollten nicht überschritten werden.
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	■ Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN61326-Serie und NAMUR-Empfehlung (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Abweichend während Störeinwirkung $< 0.5\%$ der Spanne. ■ Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

10.1.6 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich /
Prozessdruckgrenze

Hinweis!

Der angegebene Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden. Der Nennndruck (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		Prozess-anschluss	Temperatur	Druck	Mediumberührte Teile
A, B	PPS	—	-20 °C...+120 °C (-4 °F...+248 °F)	-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	316L, Viton, PPS
C, D	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)	PVDF-Einschraubstück	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)	-1 bar...3 bar (-14.5 psi...43.5 psi)	PVDF, PTFE
		Metall-Einschraubstück		-1 bar...40 bar (-14.5 psi...580 psi)	316L, PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
		Flansch unplattiert		-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
		Flansch plattiert ¹⁾		-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
		Tri-Clamp 2"		-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	316L, PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
		Tri-Clamp 3"		-1 bar...10 bar (-14.5 psi...145 psi)	
		Aseptik, Milchröhr		-1 bar...25 bar (-14.5 psi...362.5 psi)	
E, F	PTFE antistatisch (TFM4220, 2% leitfähige Zusätze)	Metall-Einschraubstück	-40 °C...+150 °C (-40 °F...+302 °F)	-1 bar...40 bar (-14.5 psi...580 psi)	316L, PTFE (TFM4220)
		Flansch unplattiert		-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PTFE (TFM4220)
		Flansch plattiert ¹⁾		-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PTFE (TFM4220)

↑

siehe Bestellinformationen, → 6

1) bei DN150, 6" ANSI, JIS 150A ist die Plattierung immer aus antistatischem PTFE (= schwarz)

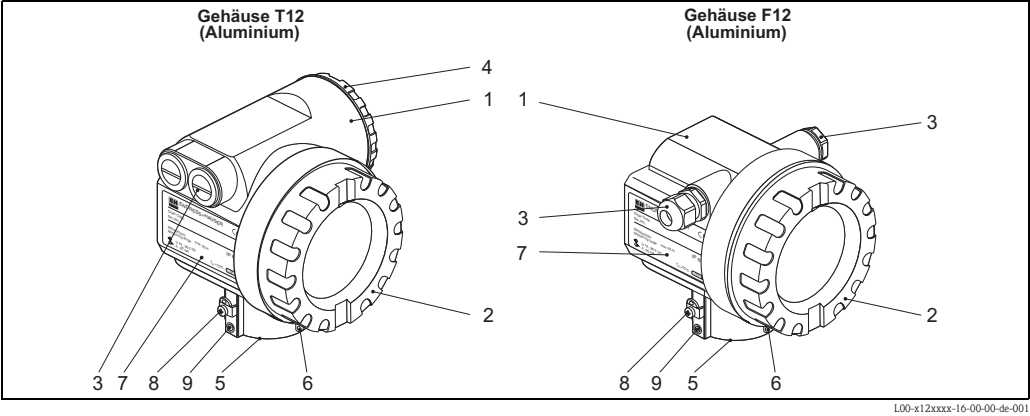
Dielektrizitätszahl

- im Schwallrohr: $\epsilon_r \geq 1,4$
- im Freifeld: $\epsilon_r \geq 1,9$

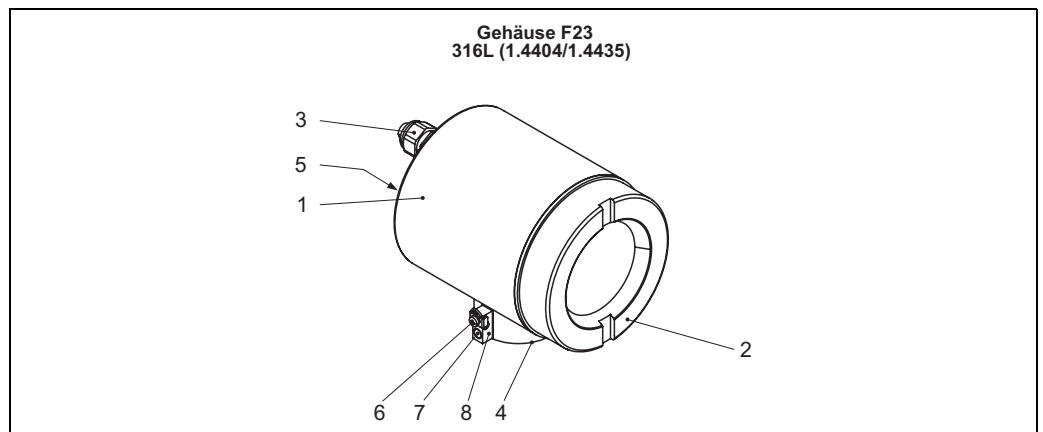
10.1.7 Konstruktiver Aufbau

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)
--------------------------------------	--



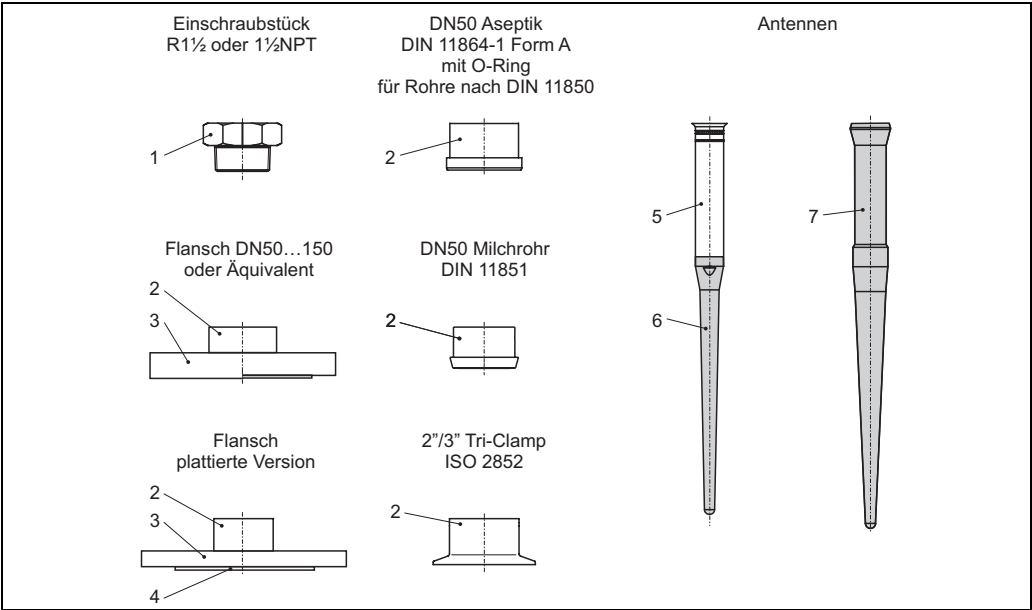
Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse T12 und F12	AlSi10Mg	
2	Deckel (Display)	AlSi10Mg	
	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn 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)



L00-FMR230xx-16-00-00-de-003

Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Anschlussstück	316L (1.4435)
		PVDF
2	Anschlussstück	316L (1.4435)
3	Flansch	316L (1.4404/1.4435)
4	Plattierung	PTFE
5	Rohr	316L (1.4435)
6	Stabantenne	PPS, antistatisch
7	Stabantenne	PTFE, antistatisch
		PTFE, übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI (in Verbindung mit Flansch, DN50 Aseptik / Milchrohr bzw. TriClamp)

10.1.8 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 ZE00244F/00/DE. SIL 2, siehe SD00150F/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.
Schiffsbauzulassung	GL (Germanisch Lloyd), ABS, NK – HART – Nicht HT-Antenne

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

[illegible]

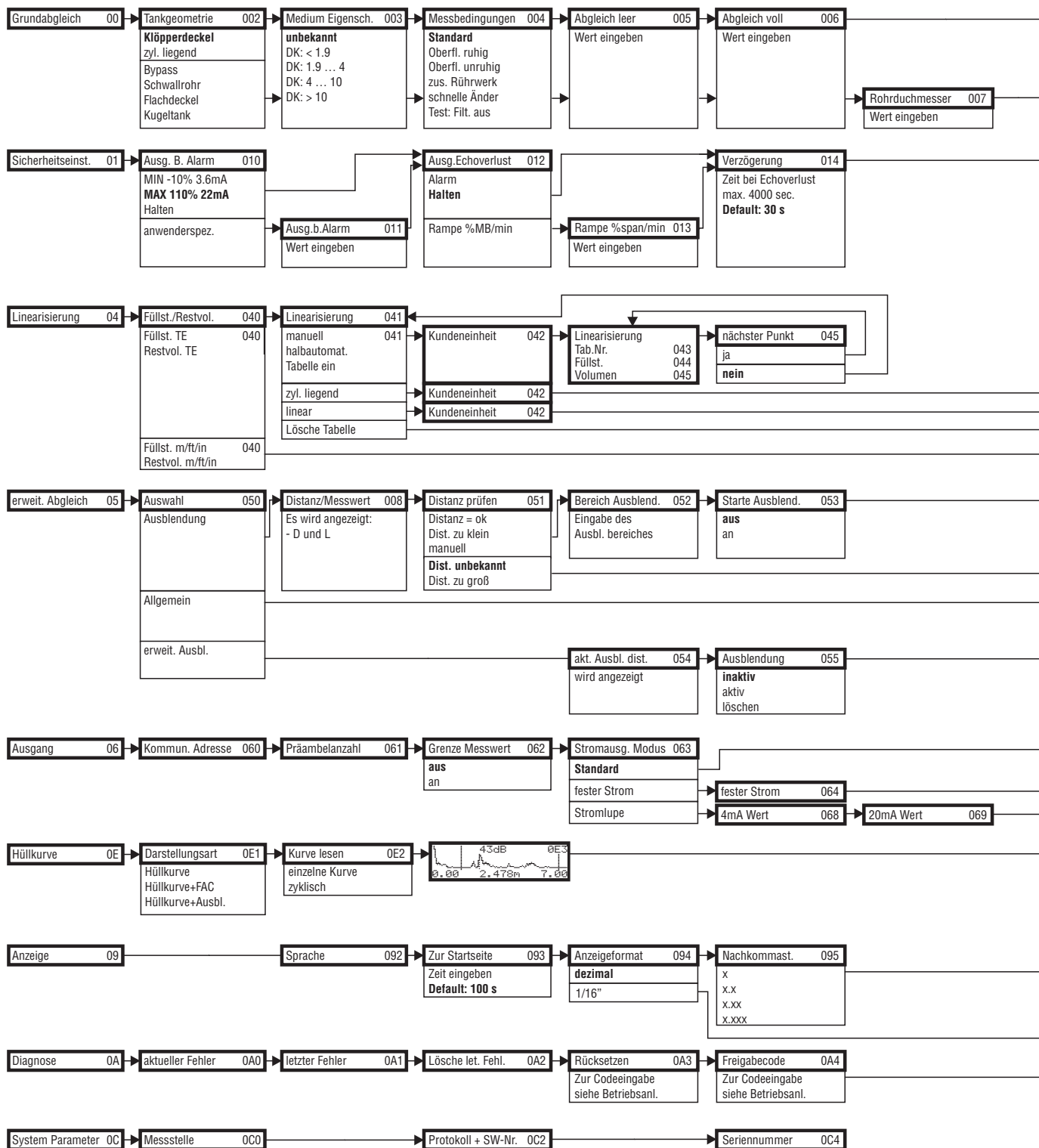
- 1) WHG nur in Verbindung mit Zertifikat ZE00244F/00/DE.
- 2) Vollisolierte Antenne; Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
- 3) Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!
- 4) Hüllkurvendarstellung vor Ort.
- 5) Via Kommunikation.
- 6) Getrennter Anschlussraum.
- 7) OVP = Überspannungsschutz.

10.1.9 Ergänzende Dokumentation

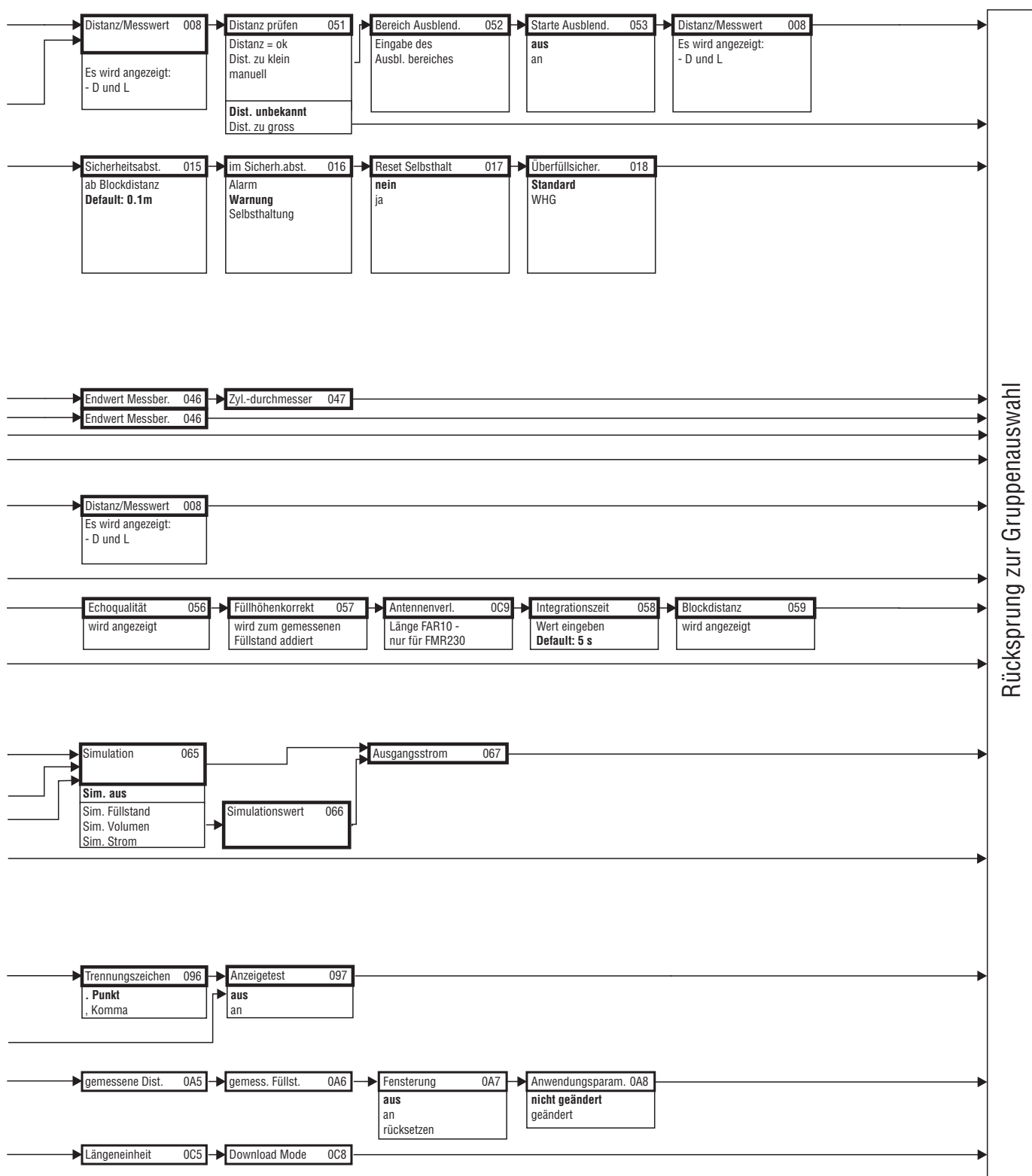
Ergänzende Dokumentation	Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter www.endress.com. ■ Technische Information (TI00345F/00/DE) ■ Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00221F/00/DE) ■ Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD00150F/00/DE) ■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE00244F/00/DE) ■ Kurzanleitung (KA001003F/00/DE)
--------------------------	---

11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul)



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



11.2 Patente

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

- US 5,387,918 $\cong$ EP 0 535 196
- US 5,689,265 $\cong$ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 $\cong$ EP 0 670 048
- US 5,594,449 $\cong$ 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	40, 45, 53
Abgleich voll	40, 45, 53
Abstrahlwinkel	15
Alarm	35
Anschluss	23, 25–26
Anschlussraum	23
Antennengröße	12
Anwendungsfehler	62
Anzeige	30
Ausblendung	47–48
Ausrichtung	10, 49, 54, 64
Austausch	56
Außenreinigung	56

B

Bedienmenüs	27–28
Bedienung	27, 32
Behälter / Silo	53
Behältereinbauten	14
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit	4
Bypass	46

C

CE-Kennzeichen	9
Commubox	25, 57

D

Dichtungen	56
Dielektrizitätskonstante	43
Dielektrizitätszahl	17
Distanz	40, 46–47

E

Echoqualität	64–65
Einbau frei im Tank	10, 18
Einbau in Schwallrohr	10
Einbaumaße	12
Entriegelung	33
Entsorgung	67
Erklärung zur Kontamination	67
Ersatzteile	66
Ex-Zulassung	76

F

Fehlermeldungen	35
Fehlersuchanleitung	59
FHX40	58
Field Communicator 375, 475	25, 36
Freigabecode	32–33
Füllstand	40
Funktionen	28
Funktionsgruppen	28
Funkzulassung	75
FXA191	25

G

Gehäuse drehen	10, 20
Gehäuse F12	21, 23
Gehäuse F23	21, 23
Gehäuse T12	22–23
Grundabgleich	40, 42, 52

H

HART	23, 25, 36
Hüllkurve	49, 54

I

Inbetriebnahme	39
----------------	----

K

Konformitätserklärung	9
-----------------------	---

M

Mediengruppe	17
Medium Eigensch.	43
Mediumeigenschaften	53
Menüstruktur	78
Messabweichung	69
Messbedingungen	16, 44
Messung in einem Kunststoffbehälter	15
Montage	10

O

Optimierung	64
-------------	----

P

Potentialausgleich	26
Produktübersicht	7
Projektionshinweise	14

R

Reparatur	56
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	56
Reset	34
RMA422	25
RN221N	25
Rohrdurchmesser	46
Rücksendung	67

S

Schutzart	26
Schwallrohr	46
Service-Interface FXA291	57
Sicherheitsabstand	40
Sicherheitshinweise	4
Sicherheitszeichen und -symbole	5
Softwarehistorie	67
Störeachausblendung	48, 54
Störechos	47, 64
Störungsbehebung	59
Systemfehlermeldungen	60

T	
Tankgeometrie	42
Tastenbelegung	31
Technische Daten	68
Typenschild	6
V	
Verdrahtung	21
Verriegelung	32
W	
Warnung	35
Wartung	56
Wetterschutzhaube	14, 57
Z	
Zubehör	57

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Erklärung zur Kontamination und Reinigung*

RA No.

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

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

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

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

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp

Serial number

Seriennummer

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

Process data / Prozessdaten

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

Conductivity / Leitfähigkeit [µS/cm] Viscosity / Viskosität [cp] [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

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

* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

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

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

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

(place, date / Ort, Datum)

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

Signature / Unterschrift

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

