



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

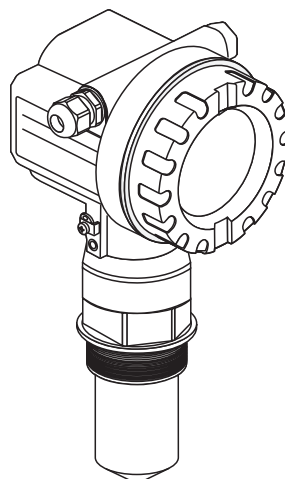


Solutions

Betriebsanleitung

Micropilot M FMR244

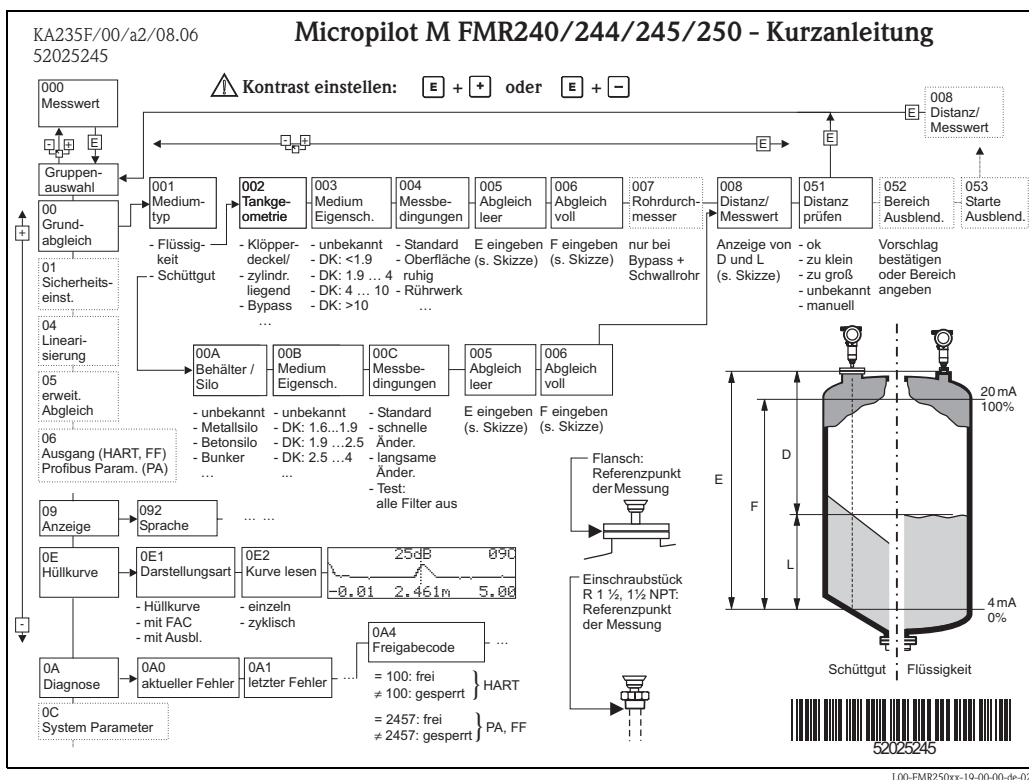
Füllstand-Radar



BA00248F/00/DE/13.11
71139063

gültig ab Software-Version:
01.05.00

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 → 86.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA00291F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten CD-ROM finden.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	9	Störungsbehebung	67
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	9.1	Fehlersuchanleitung	67
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	4	9.2	Systemfehlermeldungen	68
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4	9.3	Anwendungsfehler in Flüssigkeiten	70
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	5	9.4	Anwendungsfehler in Schüttgütern	72
2	Identifizierung	6	9.5	Ausrichtung des Micropilot	73
2.1	Gerätebezeichnung	6	9.6	Ersatzteile	75
2.2	Lieferumfang	9	9.7	Rücksendung	76
2.3	Zertifikate und Zulassungen	9	9.8	Entsorgung	76
2.4	Marke	9	9.9	Softwarehistorie	76
3	Montage	10	9.10	Kontaktadressen von Endress+Hauser	76
3.1	Montage auf einen Blick	10	10	Technische Daten	77
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	11	10.1	Weitere technische Daten	77
3.3	Einbaubedingungen	12	11	Anhang	86
3.4	Einbau	21	11.1	Bedienmenü HART	86
3.5	Einbaukontrolle	26	11.2	Patente	88
4	Verdrahtung	27	Stichwortverzeichnis	89	
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	27			
4.2	Anschluss Messeinheit	29			
4.3	Anschlussempfehlung	32			
4.4	Schutzart	32			
4.5	Anschlusskontrolle	32			
5	Bedienung	33			
5.1	Bedienung auf einen Blick	33			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	35			
5.3	Vor-Ort-Bedienung	38			
5.4	Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen	41			
5.5	Kommunikation HART	42			
6	Inbetriebnahme	45			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	45			
6.2	Messgerät einschalten	45			
6.3	Grundabgleich	46			
6.4	Grundabgleich mit Gerätedisplay	48			
6.5	Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm	60			
7	Wartung	64			
8	Zubehör	65			
8.1	Wetterschutzhaube	65			
8.2	Commubox FXA195 HART	65			
8.3	Commubox FXA291	65			
8.4	ToF Adapter FXA291	65			
8.5	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	66			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropilot M ist ein kompaktes Radar-Füllstandmessgerät für die kontinuierliche, berührungslose Messung von Flüssigkeiten, Pasten, Schlämmen und Schüttgütern. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 26 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.

Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

1.3.1 FCC-Zulassung

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

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



Caution!

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

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

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

The diagram shows a rectangular type plate for the Endress+Hauser Micropilot M FMR244 HART 4...20 mA. The plate contains the following fields and symbols:

- 1**: Endress+Hauser logo and brand name.
- 2**: Order Code.
- 3**: Ser.-No. (Serial Number).
- 4**: Prozessdruck (Process Pressure).
- 5**: Prozesstemperatur (Process Temperature).
- 6**: Länge (optional) (Length).
- 7**: Spannungsversorgung (Voltage Supply).
- 8**: Stromausgang (Current Output).
- 9**: Umgebungstemperatur (Ambient Temperature).
- 10**: Kabelspezifikation (Cable Specification).
- 11**: Werksversiegelt (Factory Sealed).
- 12**: Funkzulassungsnummer (Radio Approval Number).
- 13**: TÜV Kennzeichen (TÜV Marking).
- 14**: Zertifikatssymbol (optional) z. B. Ex, NEPSI (Certificate Symbol).
- 15**: Zertifikatssymbol (optional) z. B. 3A (Certificate Symbol).
- 16**: Zertifikatssymbol (optional) z. B. SIL, FF (Certificate Symbol).
- 17**: Angabe der Produktionsstätte (Production Site).
- 18**: Schutzart z. B. IP65, IP67 (Protection Class).
- 19**: Zertifikate und Zulassungen (Certificates and Approvals).
- 20**: Dokumentnummer der Sicherheitshinweise z. B. XA, ZD, ZE (Document Number).
- 21**: Dat./Insp. xx / yy (xx = Produktionswoche, yy = Produktionsjahr) (Date/Inspection).

Additional symbols and text on the plate include: a CE mark, a warning triangle, a book icon, and the text "Patents" with a book icon.

Typenschild-FMxxxx-xx

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		
	2	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	7	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	5	ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	H	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	B	ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel, XA		
	C	ATEX II 1/3D, XA		
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6		
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2		
	T	FM XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2		
	N	CSA General Purpose		
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2		
	V	CSA XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2		
	K	TIIS EEx ia IIC T4		
	L	TIIS EEx d [ia] IIC T4		
	D	IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	E	IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6, XA Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!		
	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			
	2	40mm/1-1/2", PTFE gekapselt		
	4	80mm/3", PP plattiert		
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
30	Antenne Dichtung; Temperatur			
	S	Silikon; -40...80°C		
	V	FKM Viton GLT; -40...130°C		
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
40	Prozessanschluss			
	GGS	Gewinde ISO228 G1-1/2, PVDF		
	GNS	Gewinde ANSI NPT1-1/2, PVDF		
	XME	Montagebügel, 304		
	XXR	ohne Überwurfflansch /Montagebügel, Kundenseitige Montagevorrichtung		
	XVG	UNI Überwurffl. 3"/DN80/80, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80		
	XXG	UNI Überwurfflansch 4"/DN100/100, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100		
	X1G	UNI Überwurfflansch 6"/DN150/150, PP max 4bar abs/58psia, passend zu 6" 150lbs / DN150 PN16 / 10K 150		
	YY9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
50	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.		
60	Gehäuse			
	A	F12 Alu, besch. 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.		
70	Kabeleinführung			
	2	Versch. M20 (EEx d > Gewinde M20)		
	3	Gewinde G1/2		
	4	Gewinde NPT1/2		

70										Kabeleinführung
										5 Stecker M12
										6 Stecker 7/8"
										9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
80										Zusatzausstattung
										A Grundausrüstung
										F Erhöhte Dynamik, max. MB=70m Flüssigkeiten, max. MB=15m Feststoffen, MB=Messbereich
										H 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.
										L 5-Punkt, erhöhte Dynamik, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., Erhöhte Dynamik, max MB=70m Flüssigkeiten, max MB=15m Feststoffe, MB=Messbereich
										S GL/ABS/NK Schiffbauzulassung
										Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
995										Kennzeichnung
										1 Messstelle (TAG)
										2 Busadresse
FMR244-										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 (→ 65)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA01009F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA00235F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Zulassungsdokumentationen, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
 - Technische Information
 - Betriebsanleitung
 - Beschreibung der Gerätefunktionen

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

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

2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

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

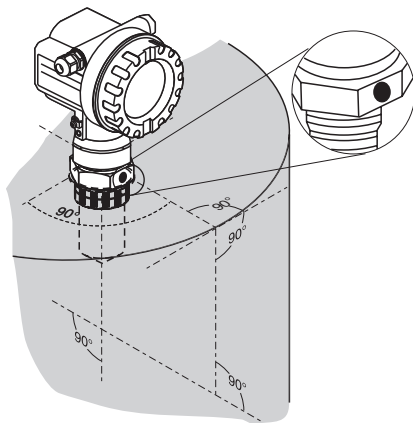
3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



Bei Montage die Ausrichtung der Markierung am Einschraubstück beachten!

Einbau frei im Tank:
Markierung zur Tankwand ausrichten!

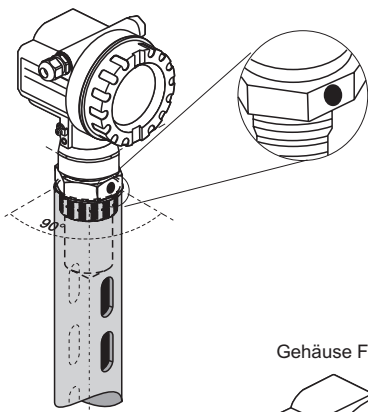


Markierungspunkt
am Einschraubstück



G 1 1/2"
oder
1 1/2 NPT

Einbau in Schwallrohr:
Markierung parallel zu den Ausgleichsöffnungen!

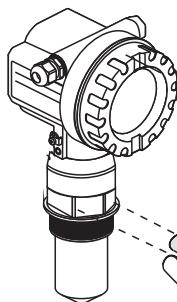


Markierungspunkt
am Einschraubstück



G 1 1/2"
oder
1 1/2 NPT

Gehäuse F12 oder T12



Achtung!
Gerät nur am
Einschraubstück
einschrauben

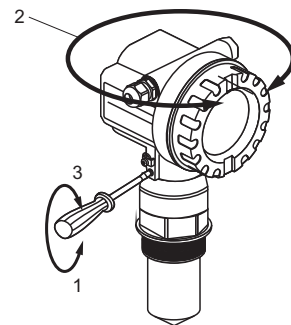
SW60

max. Drehmoment
20 Nm (14.75 lbf ft)

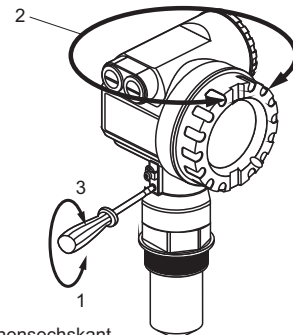
Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum
Bedienmodul / Anschlussraum

Gehäuse F12



Gehäuse T12



Innensechskant
4 mm (0.16 in)
max. Drehmoment 0,5 Nm (0.37 lbf ft)

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

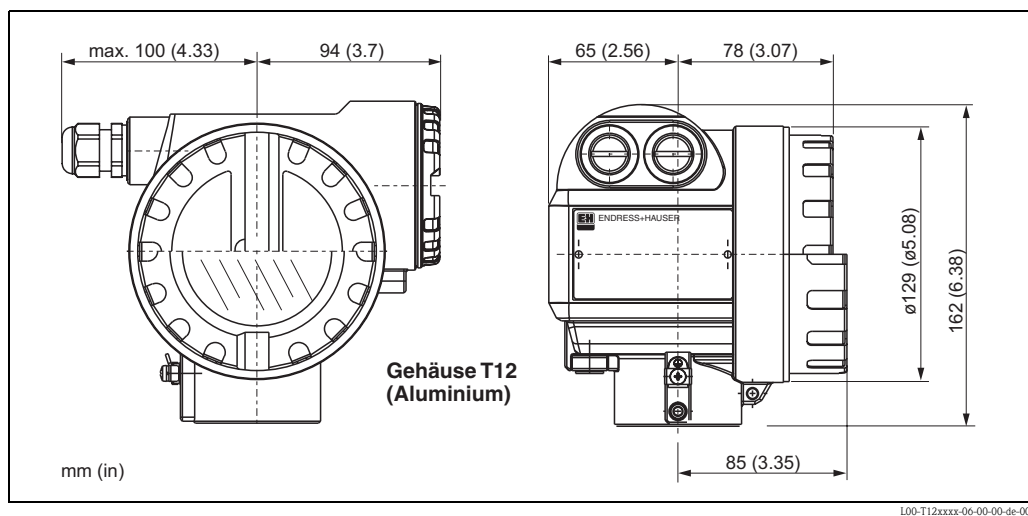
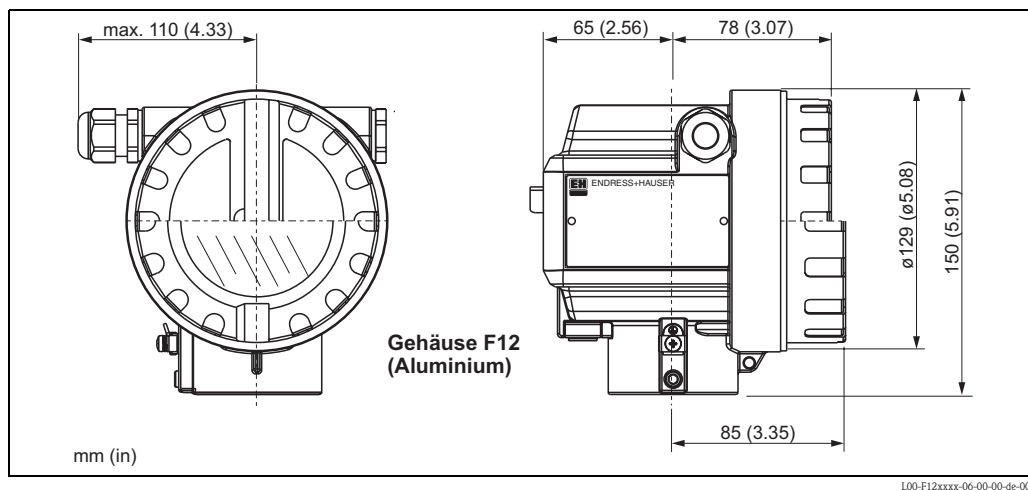
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

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

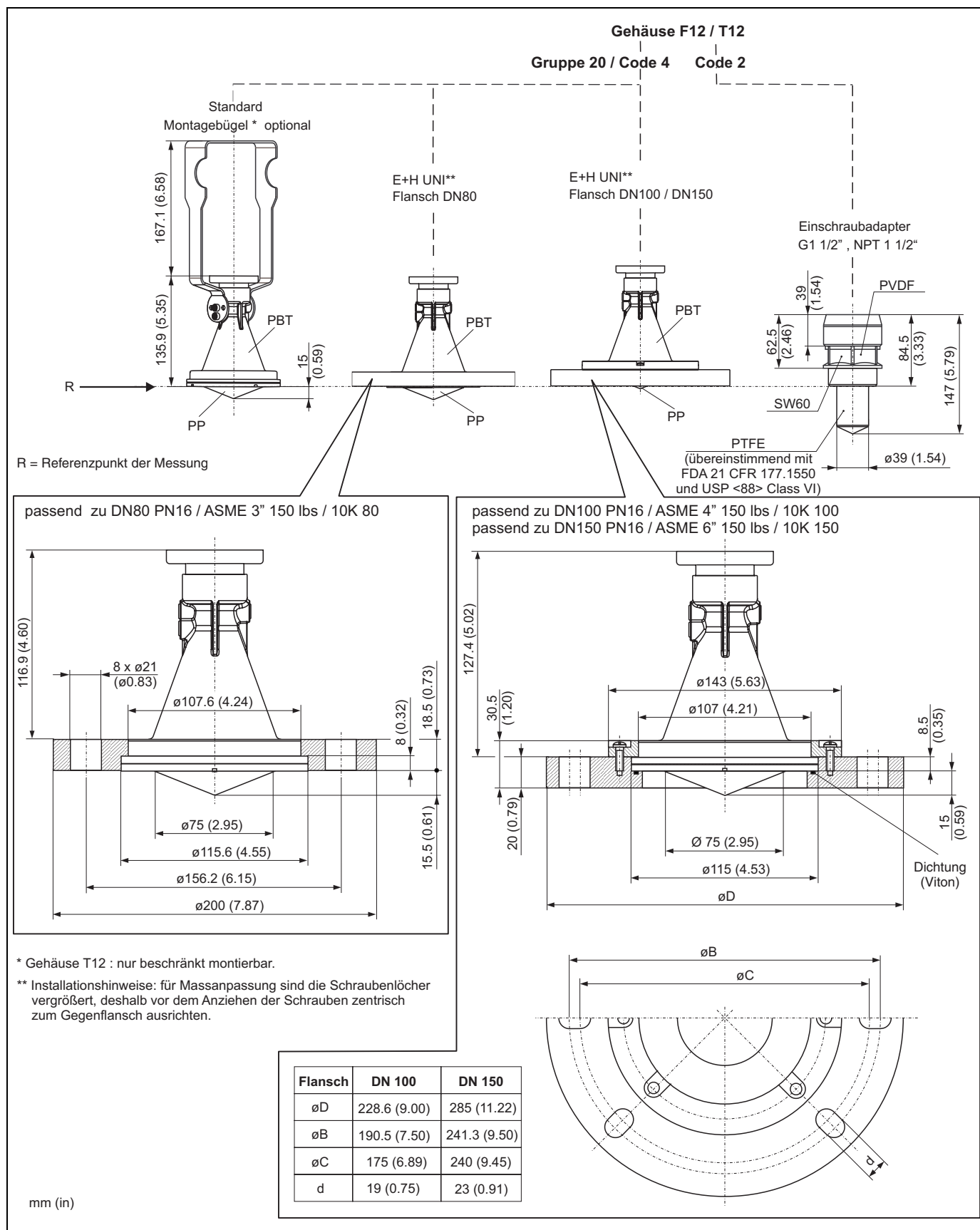
3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

Gehäuseabmessungen



Prozessanschluss

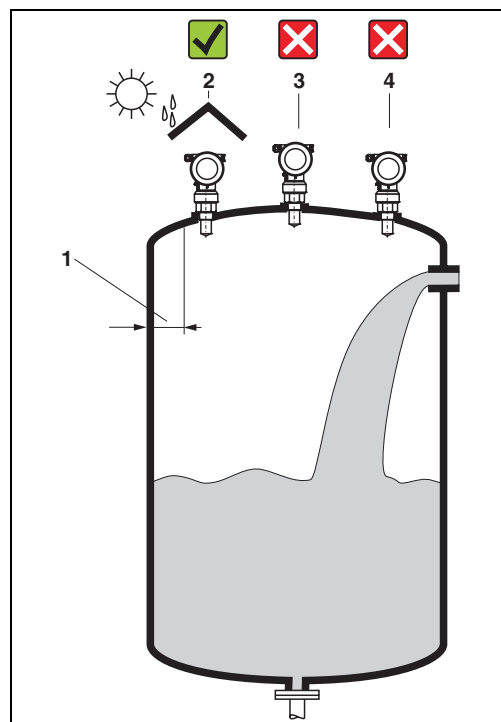


L00-FMR244xx-06-00-00-de-009

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 15 cm (5.91 in) zur Tankwand montiert werden.
- Nicht mittig (3), da Interferenzen zu Signalverlust führen können.
- Nicht über dem Befüllstrom (4).
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (2) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen. Die Montage und Demontage erfolgt einfach durch eine Spannschelle ($\rightarrow$ 65, "Zubehör").



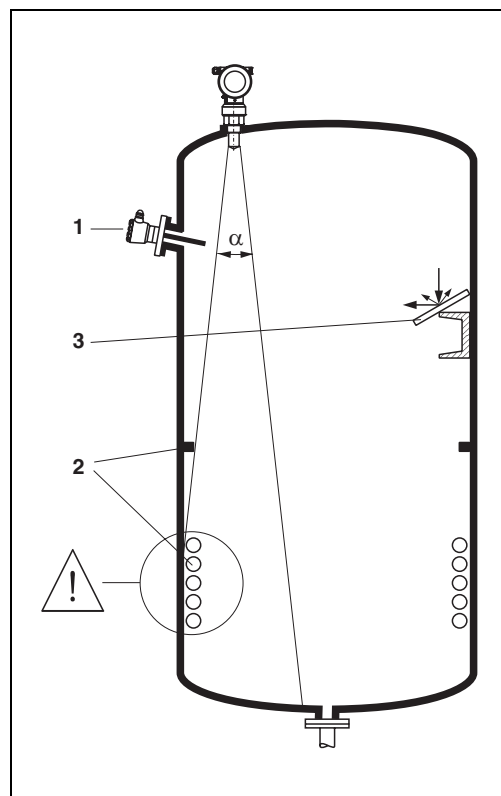
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-008

Behältereinbauten

- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (1) wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Strahlenkegels befinden ($\rightarrow$ 16, "Abstrahlwinkel").
- Symmetrisch angeordnete Einbauten (2) wie z. B. Vakuumsringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher etc. 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: "Einbau frei im Tank", $\rightarrow$ 21
- Schwallrohr: zur Vermeidung von Störeinflüssen kann immer ein Schwallrohr verwendet werden.
- Schräg angebaute, metallische Blenden (3) streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.

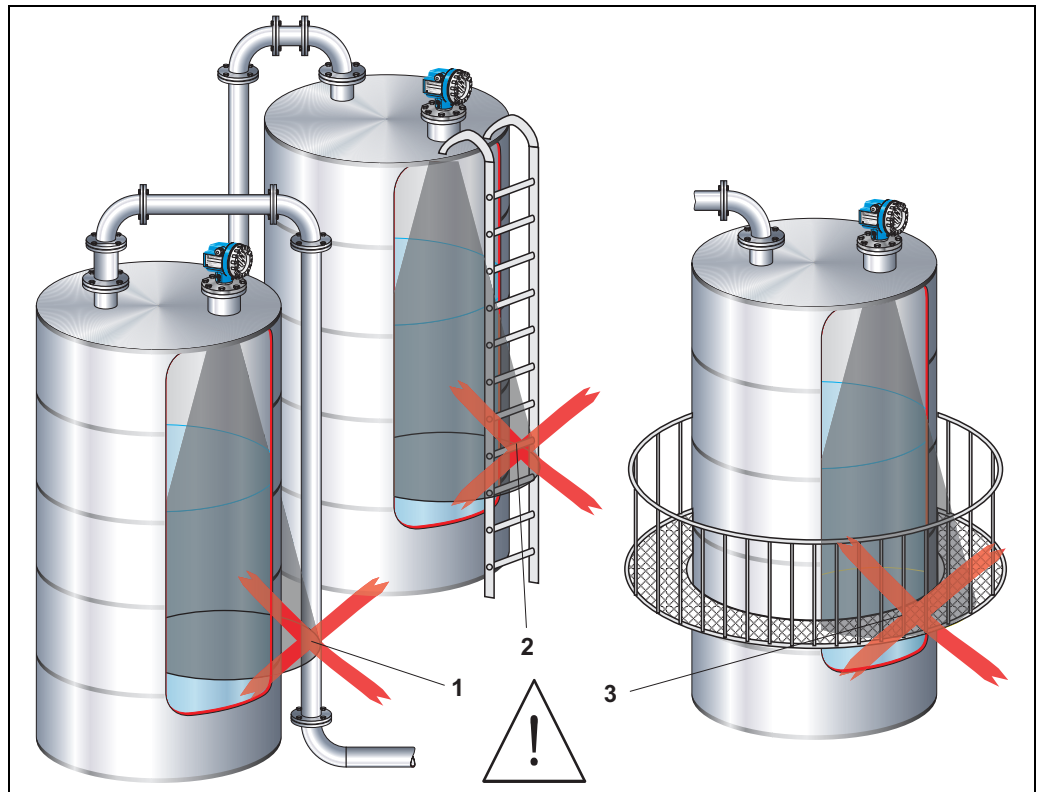


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-009

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.

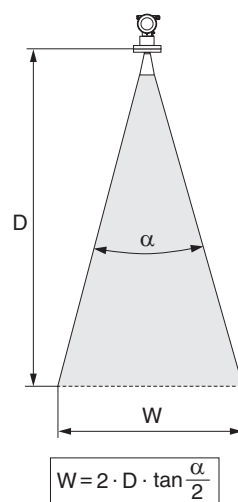


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

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**:

Antennengröße (σ -Horn)	40 mm (1 ½")	80 mm (3")
Abstrahlwinkel α	23°	10°
Distanz (D)	Kegeldurchmesser (W)	
	40 mm (1 ½")	80 mm (3")
3 m (9.8 ft)	1,22 m (4 ft)	0,53 m (1.7 ft)
6 m (20 ft)	2,44 m (8 ft)	1,05 m (3.4 ft)
9 m (30 ft)	3,66 m (12 ft)	1,58 m (5.2 ft)
12 m (39 ft)	4,88 m (16 ft)	2,10 m (6.9 ft)
15 m (49 ft)	6,10 m (20 ft)	2,63 m (8.63 ft)
20 m (66 ft)	8,14 m (27 ft)	3,50 m (11 ft)
25 m (82 ft)	10,17 m (33 ft)	4,37 m (14 ft)
30 m (98 ft)	—	5,25 m (17 ft)
35 m (115 ft)	—	6,12 m (20 ft)
40 m (131 ft)	—	7,00 m (23 ft)
45 m (148 ft)	—	7,87 m (26 ft)
60 m (197 ft)	—	10,50 m (34 ft)
70 m (230 ft)	—	—

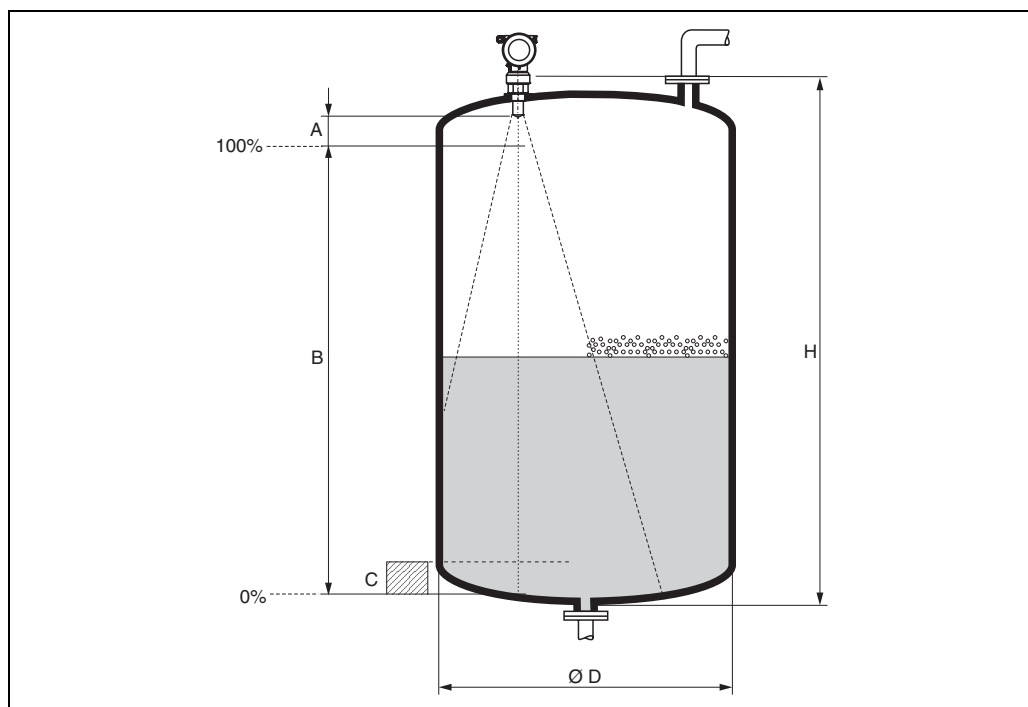


L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

Messbedingungen in Flüssigkeiten

Hinweis!

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



L00-FMRxxxx-17-00-00-de-009

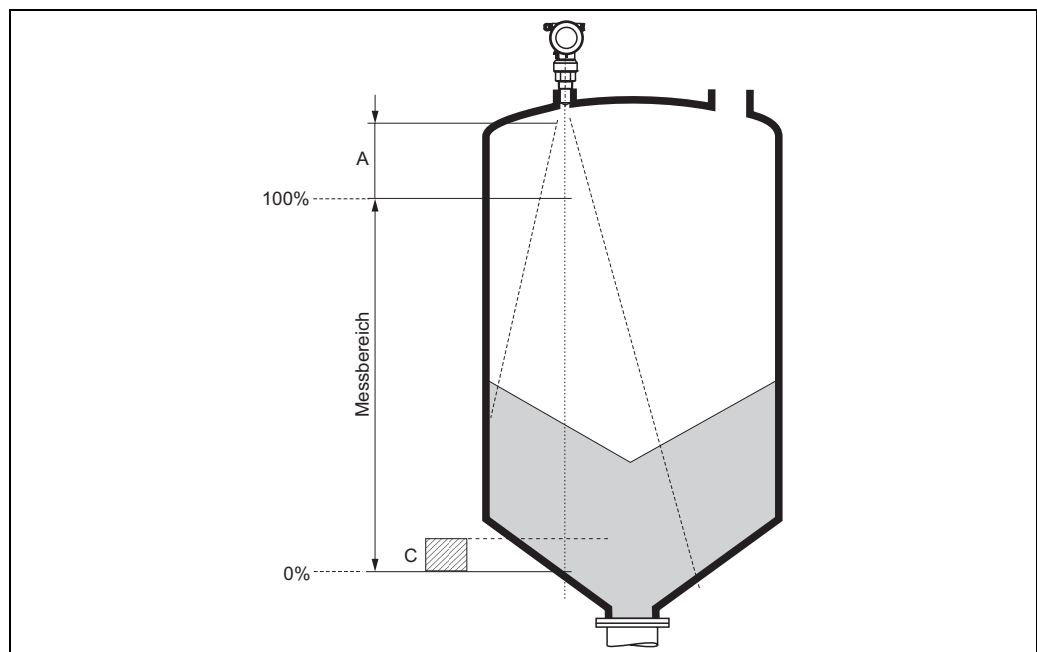
- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
- Bei Medien mit kleinem DK (Mediengruppen A und B) kann bei niedrigem Füllstand (kleiner Höhe **C**) der Tankboden 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)]
150 (5.91)	> 0,2 (> 0.7)	50...250 (1.97...9.84)	> 0,2 (> 0.7)	> 0,3 (> 1.0)

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

Messbedingungen in Schüttgütern

- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Boden trifft. Insbesondere bei konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
Durch Verwendung einer Ausrichtvorrichtung kann der max. Messbereich in solchen Anwendungen vergrößert werden (siehe Technische Information TI00345F/00/DE).
- Bei Medien mit kleinem DK (Mediengruppen A und B) kann bei niedrigem Füllstand der Boden durch das Medium hindurch sichtbar sein. Um die geforderte Genauigkeit zu garantieren empfehlen wir in diesen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.) über den Boden zu legen.
- Mit dem Micropilot M ist eine Messung prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Abrasion, Ansatzbildung und je nach Lage des Produktes (Schüttwinkel) das Messbereichsende im Abstand von **A** (siehe Abb.) liegen. Im Bedarfsfall kann bei geeigneten Rahmenbedingungen (hoher Dk-Wert, flacher Schüttkegel, ...) eine Verkürzung erreicht werden.



100-FMR250xx-17-00-00-de-001

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

Messbereich in Flüssigkeiten

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

Der maximal einstellbare Messbereich beträgt:

- 40 m (131 ft) Grundausrüstung
- 70 m (230 ft) mit Zusatzausrüstung F (G), → 7, "Produktübersicht")

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

Mediengruppe	DK (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, Anilin, Alkohol, Aceton, ...
D	> 10	leitenden Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen

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

Messbereich in Schüttgütern

Der FMR244 mit 80 mm (3") Antenne oder FMR240 mit 100 mm (4") Hornantenne und Zusatzausrüstung F (= erhöhte Dynamik) ist auch zum Einsatz in Feststoffen geeignet. Der nutzbare Messbereich ist von den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig. Der maximale einstellbare Messbereich beträgt beim Micropilot M FMR240 mit 100 mm (4") Hornantenne und Zusatzausrüstung F (= erhöhte Dynamik) 30 m (98 ft). Die Verwendung der verstellbaren Flanschdichtung zur Ausrichtung wird empfohlen (siehe Technische Information TI00345F/00/DE).

Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch:

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

Die folgende Tabelle beschreibt die Mediengruppen und deren Dielektrizitätskonstante ϵ_r .

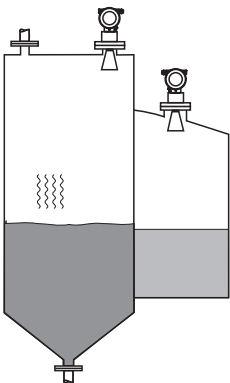
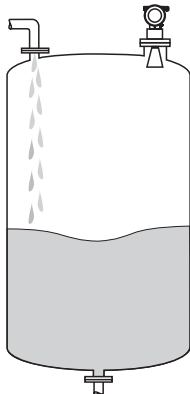
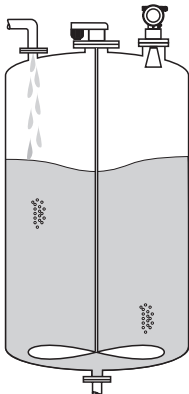
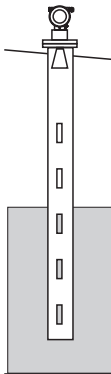
Mediengruppe	DK (ϵ_r)	Beispiel	Signaldämpfung
A	1,6...1,9	– Kunststoffgranulat – Weißkalk, Spezialzement – Zucker	19...16 dB
B	1,9...2,5	– Portlandzement, Gips	16...13 dB
C	2,5...4	– Getreide, Samen – gemahlene Steine – Sand	13...10 dB
D	4...7	– naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze – Salz	10...7 dB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

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

Messbereich in Abhängigkeit von Behältertyp, Bedingungen und Produkt

 Standard: max. Messbereich = 40 m (131 ft)	 Mit Zusatzausstattung F (G): max. Messbereich = 70 m (230 ft) min. Messbereich = 5 m (16 ft)
 max. empfohlener Messbereich = 20 m (65 ft) mit 80 mm (3") Antenne, in Feststoffen 15 m (49 ft) ^{1) 2)}	

- 1) Größerer Messbereich in Feststoffen auf Anfrage.
- 2) In Feststoffen mit Zusatzausstattung F (= erhöhte Dynamik) und verstellbare Flanschdichtung (siehe Technische Information TI00345F/00/DE)

Lagerbehälter		Pufferbehälter		Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk		Schwallrohr 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.			
40 mm (1 ½")		* 80 mm (3")		40 mm (1 ½")		40 mm (1 ½")	
A 3 (9.9) 5 (16)	B 5 (16) 8 (26)	C 10 (32) 15 (49) 15 (49) 25 (82)	D 15 (49) 20 (65)	A 8 (26) 10 (32)	B 15 (49) 20 (65)	C 30 (98) 40 (131) 40 (131) 60 (197)	D 40 (131) 60 (197)
A 3 (9.9) 5 (16)		B 2 (6.6) 4 (13) 5 (16)		C 7.5 (24) 10 (32)		D 10 (32) 15 (49) 15 (49) 25 (82)	
A 2.5 (8) 5 (16)		B 5 (16) 10 (32)		C 10 (32) 15 (49)		D 15 (49) 25 (82)	
B 1 (3.2)		C 2 (6.6) 3 (9.8) 5 (16)		D 5 (16) 8 (26) 12 (39) 15 (49)			
B 2.5 (8.2)		C 5 (16) 8 (26) 12 (39) 15 (49)		D 20 (65)			
A, B, C, D		A, B, C, D		A, B, C, D		A, B, C, D	
Messbereich [m (ft)]							

1) Größerer Messbereich auf Anfrage

3.4 Einbau

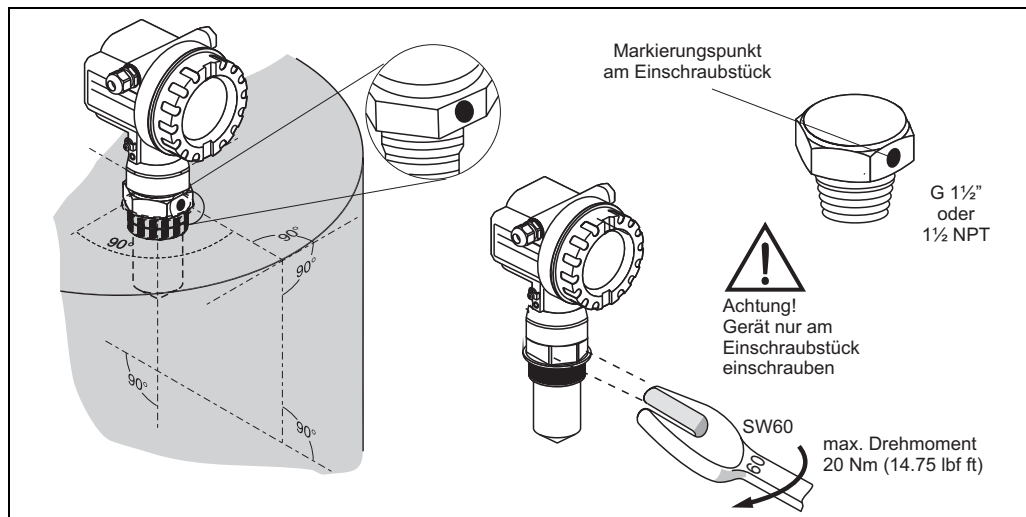
3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Einen Sechskantschlüssel SW60 für das Einschraubgewinde
- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm (0.16 in).

3.4.2 Einbau frei im Tank

Optimale Einbauposition

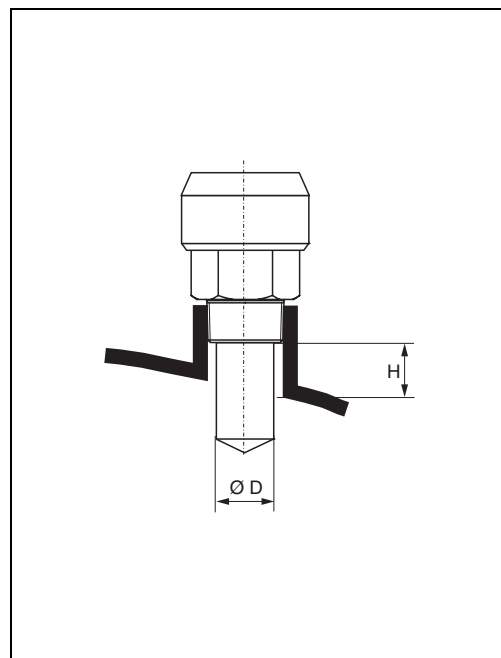


L00-FMR244xx-17-00-00-de-003

Standardeinbau - 40 mm (1½") Antenne

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

- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Gerät am Einschraubstück (SW60) einschrauben. Maximales Drehmoment von 20 Nm (14.75 lbf ft) beachten.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Für eine optimale Messung sollte die Antenne aus dem Stutzen ragen. Sollte dies aus mechanischen Gründen nicht möglich sein, können Stutzenhöhen bis 500 mm (19.7 in) akzeptiert werden.
Hinweis!
Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser bei Anwendungen mit höheren Stutzen.
- Antenne senkrecht.



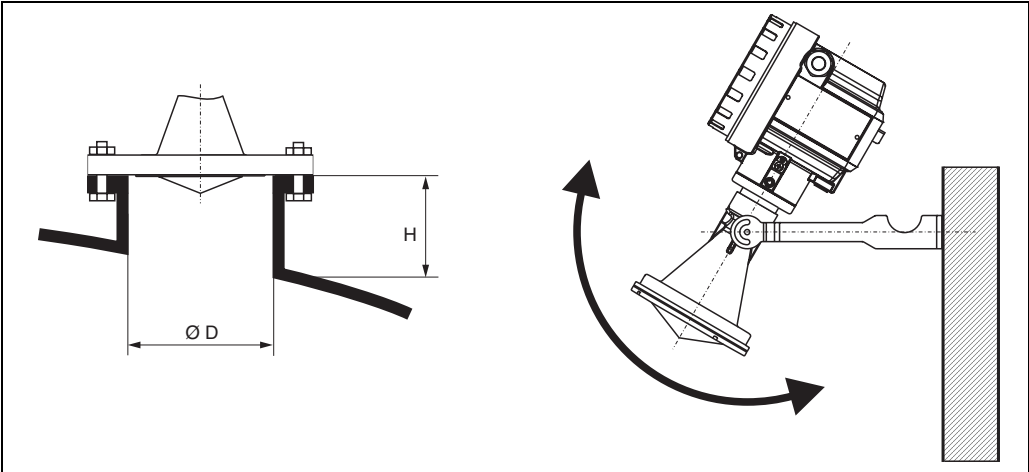
L00-FMR244xx-17-00-00-de-002

Antennengröße	40 mm (1½")
D [mm (in)]	39 (1.54)
H [mm(in)]	< 85 (3.35)

Standardeinbau - 80 mm (3") Antenne

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

- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Die Markierung befindet sich direkt unter dem Gehäusehals auf der Edelstahldurchführung.
- Optional kann bei Flanschmontage eine verstellbare Flanschdichtung (siehe TI00345F/00/DE) zur Ausrichtung verwendet werden (Feststoffanwendungen).
- Bei Montagebügel kann die Ausrichtung am Bügel erfolgen (Feststoffanwendungen), → 23.
- Nach der Montage (Flansch) kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.

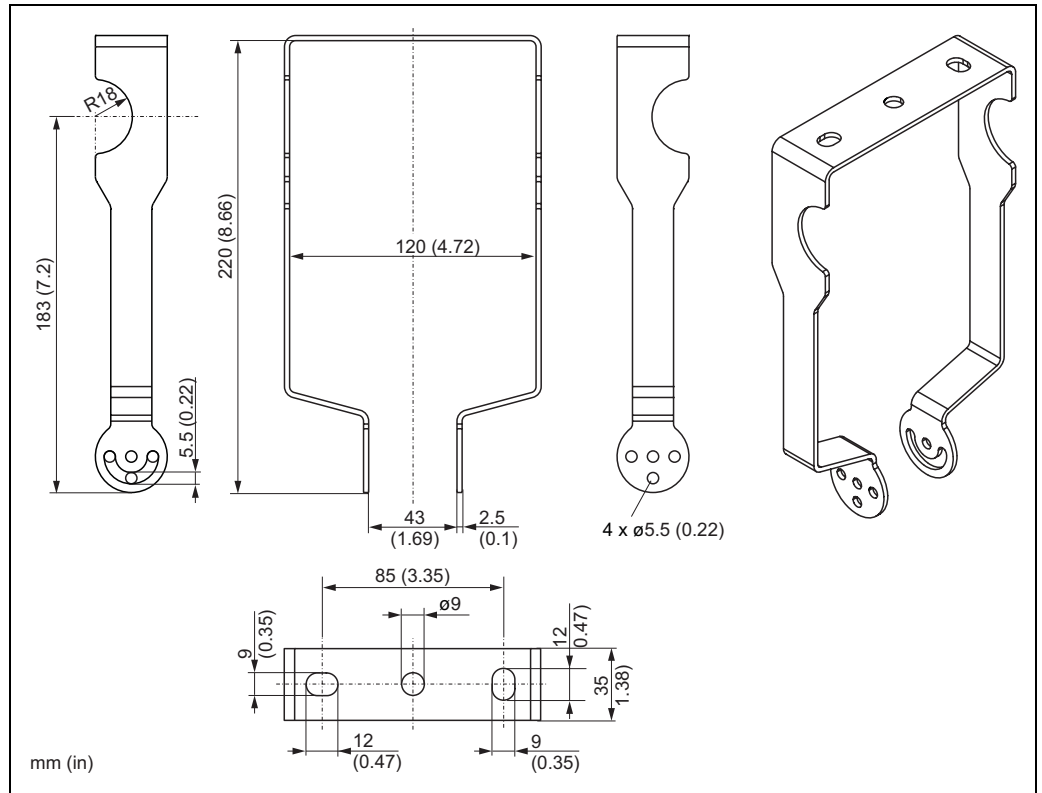


L00-FMR244xx-17-00-00-xx-011

Antennengröße	80 mm (3")		
D [mm (in)]	80 (3.15)	100 (3.94)	150 (5.91)
H [mm (in)]	< 500 (19.7)	< 500 (19.7)	< 500 (19.7)

Montagebügel

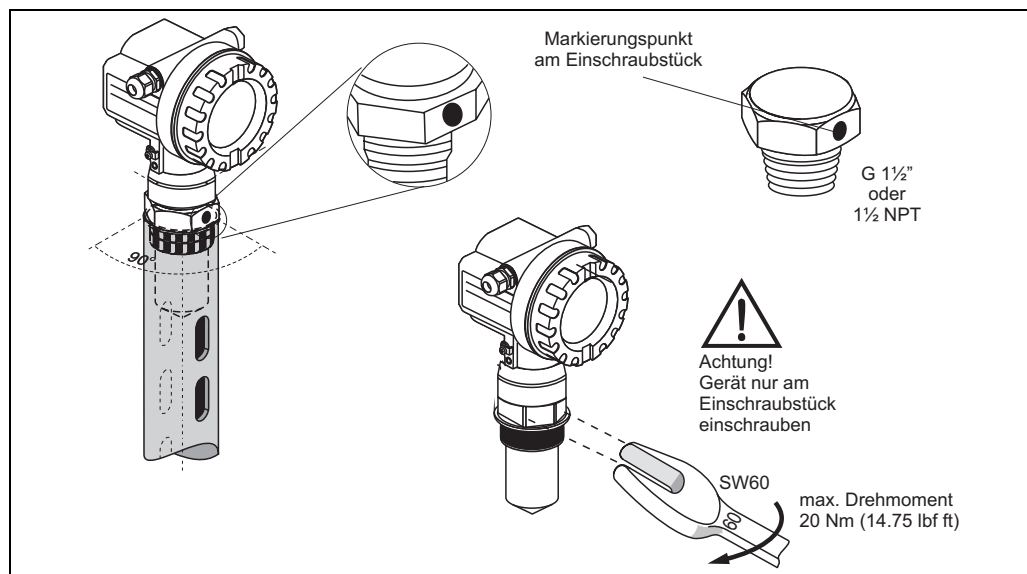
Abmessungen:

**Hinweis!**

Eine direkte Deckenmontage ist mit einem T12-Gehäuse nicht möglich.

3.4.3 Einbau in Schwallrohr

Optimale Einbauposition



L00-FMR244xx-17-00-00-de-004

Standardeinbau

Bei Einbau in ein Schwallrohr beachten Sie bitte die Projektierungshinweise (→ 14) und folgende Punkte:

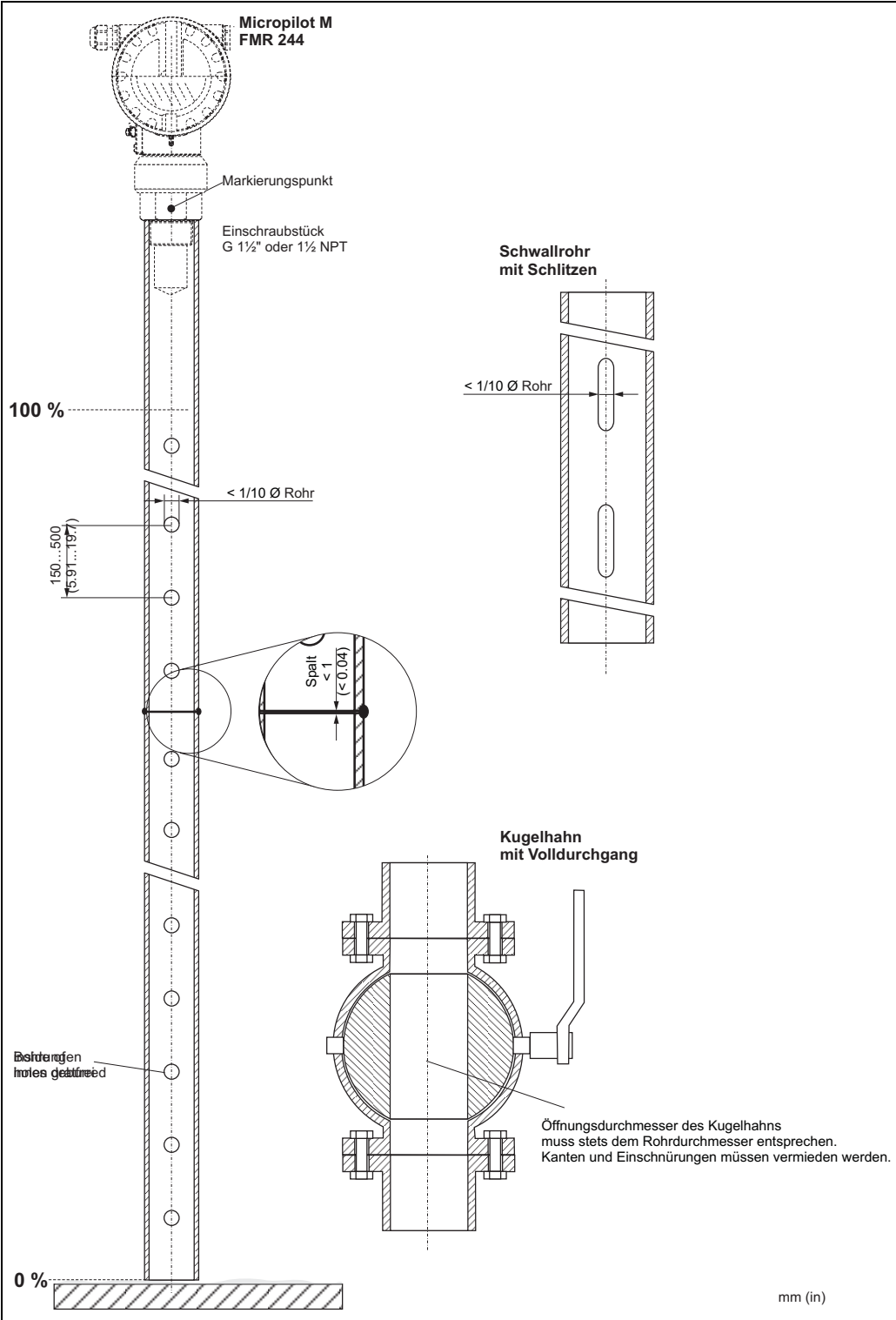
- Markierung auf Schlitzte ausgerichtet.
- Gerät am Einschraubstück (SW60) einschrauben. Maximales Drehmoment von 20 Nm (14.75 lbf ft) beachten.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.

Empfehlungen für das Schwallrohr

Bei der Konstruktion eines Schwallrohres beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Metallisch (ohne Email-Auskleidung, Kunststoff-Auskleidung auf Anfrage).
- Konstanter Durchmesser.
- Schwallrohr nicht größer als Antennendurchmesser
- Schweißnaht möglichst eben und in die Achse der Schlitzte gelegt.
- Schlitzte 180° versetzt (nicht 90°).
- Schlitzbreite bzw. Durchmesser der Bohrungen max. 1/10 des Rohrdurchmessers, entgratet. Länge und Anzahl haben keinen Einfluss auf die Messung.
- Bei Übergängen, die z. B. bei der Verwendung eines Kugelhahns oder beim Zusammenfügen von einzelnen Rohrstücken entstehen, dürfen nur Spalte von max. 1 mm (0.04 in) entstehen.
- Das Schwallrohr muss innen glatt sein (gemittelte Rautiefe $Ra \leq 6,3 \mu m (\leq 248 \mu in)$). Als Messrohr gezogenes oder längsnahtverschweißtes Edelstahlrohr verwenden. Verlängern des Rohrs mit Vorschweißflanschen oder Rohrmuffen möglich. Flansch und Rohr an den Innenseiten fluchtend und passgenau fixieren.
- Nicht durch Rohrwand schweißen. Das Schwallrohr muss innen glattwandig bleiben. Bei unbeabsichtigten Durchschweißungen an der Innenseite entstehende Unebenheiten und Schweißraupen sauber entfernen und glätten, da diese sonst starke Störechos verursachen und Füllgutanhaftungen begünstigen.

Beispiel für die Konstruktion von Schwallrohren

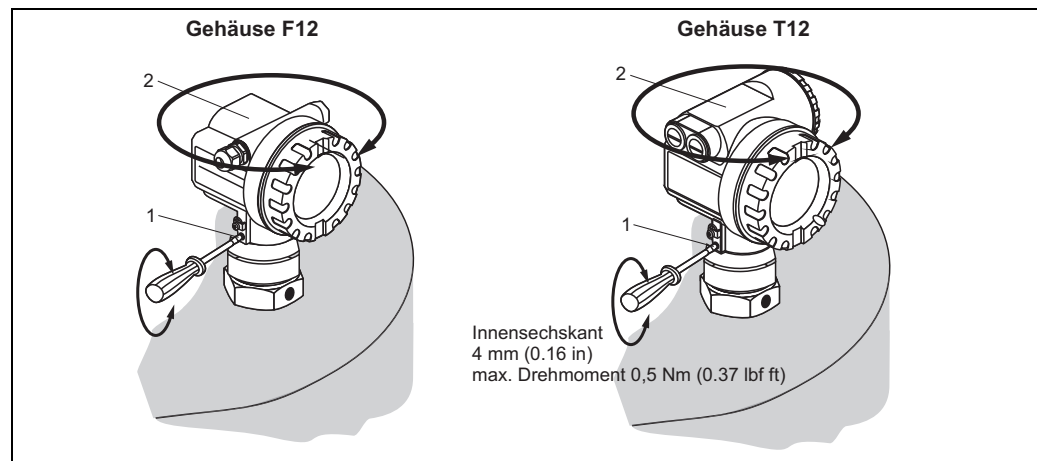


L00-FMR244xx-17-00-00-de-005

3.4.4 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. Maximales Drehmoment von 0,5 Nm (0.37 lbf ft) beachten!



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-011

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 Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (→ 65)?

4 Verdrahtung

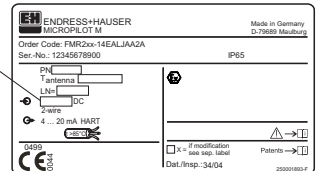
4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12



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.

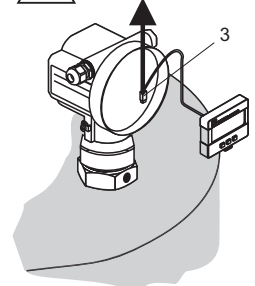
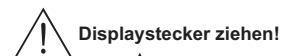
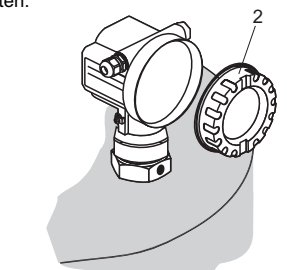


Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.
- Die Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.

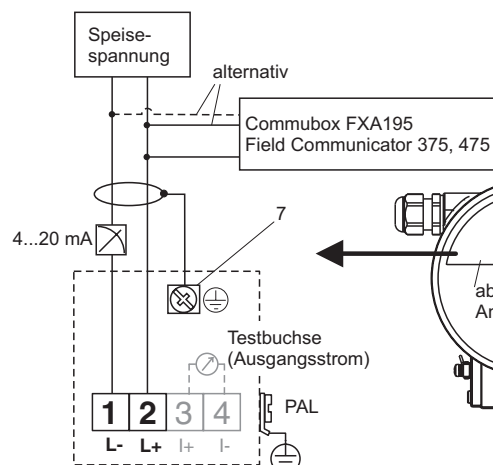
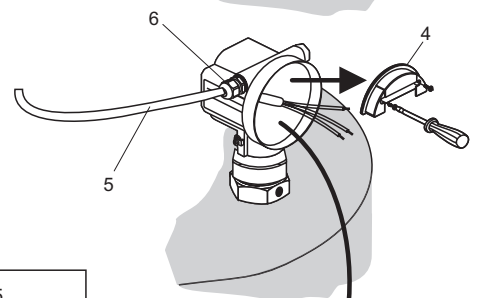
Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

- 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.



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.

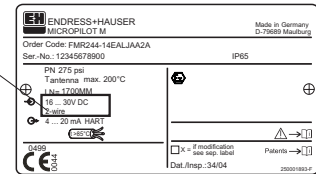


Verdrahtung im Gehäuse T12

**Achtung!**

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme 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:



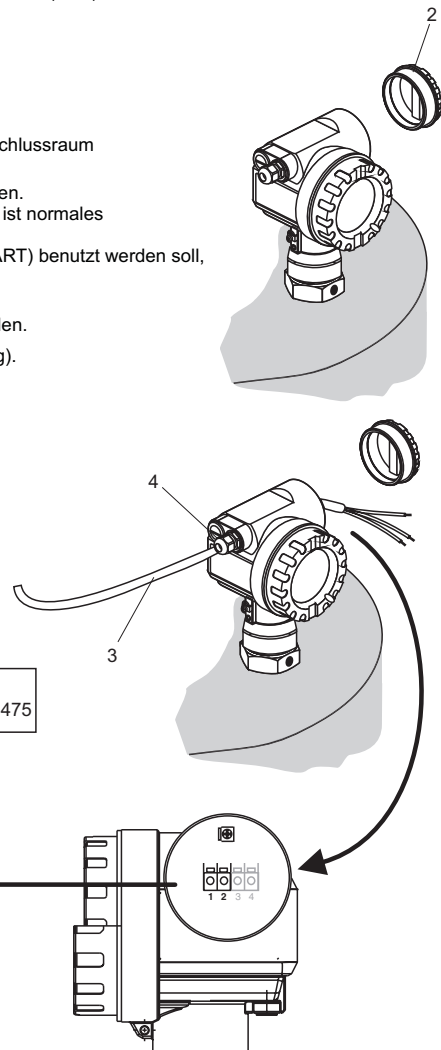
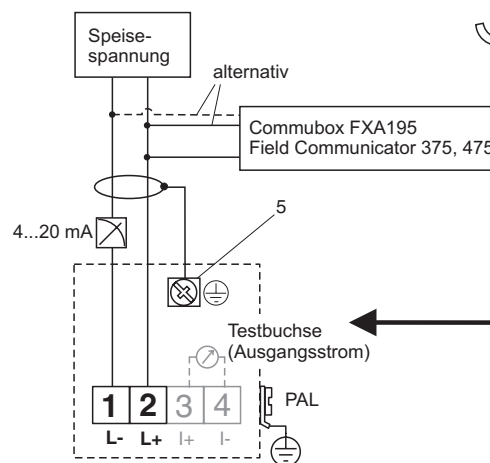
Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

- 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) aufschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-de-012

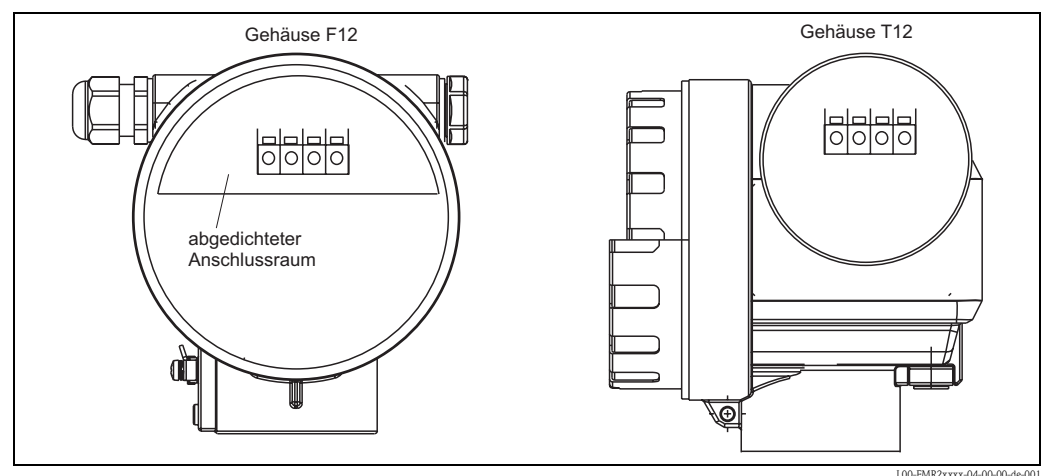
4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen zwei 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).

Die Elektronik und der Stromkreis sind vom Antennenkreis galvanisch getrennt.



Die Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild mit wichtigen Informationen bezüglich Analogausgang und Spannungsversorgung. Gehäuse drehen bezüglich der Verdrahtung, → 26.

Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Kabeleinführung

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

Kabeleinführung: G 1/2 oder 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 em 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

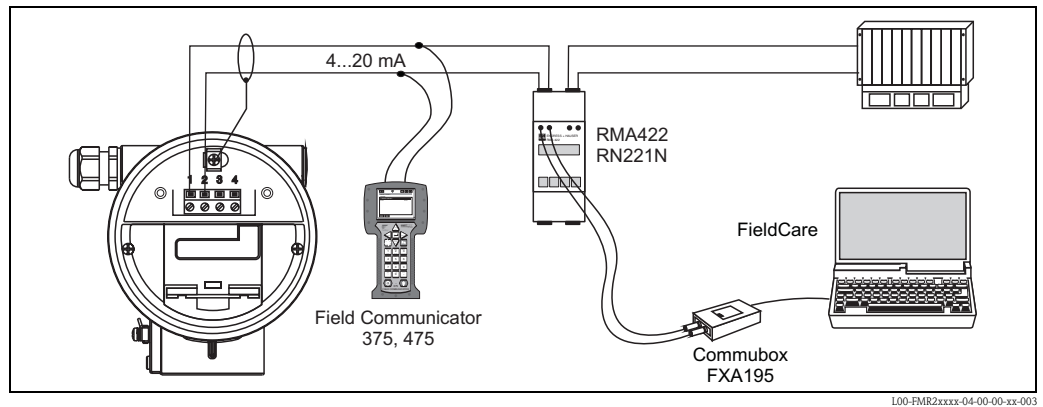
Stromaufnahme

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

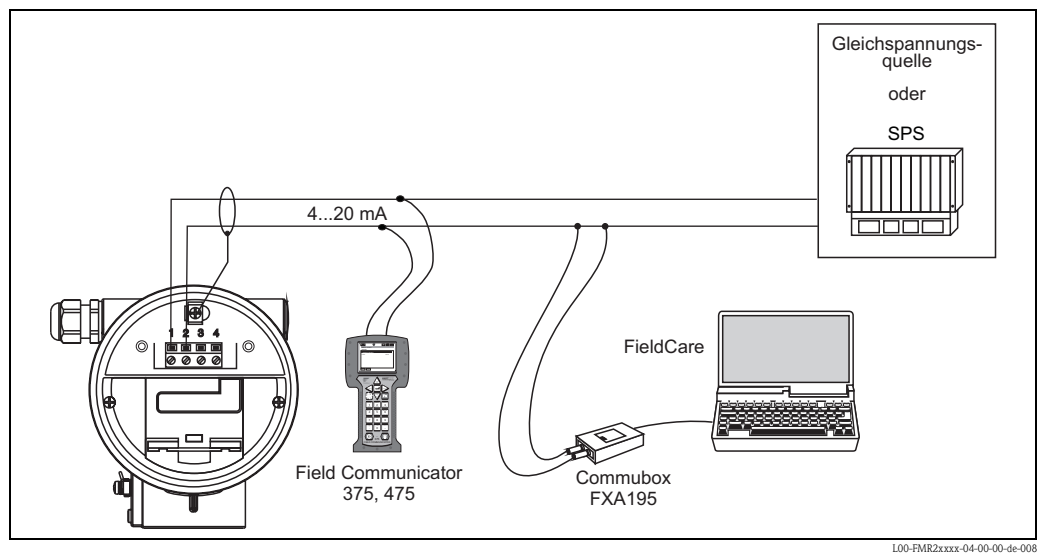
Überspannungsschutz

Das Füllstandmessgerät Micropilot M mit T12-Gehäuse (Gehäusevariante "D", → 7 "Produktübersicht") 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 Ω 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)

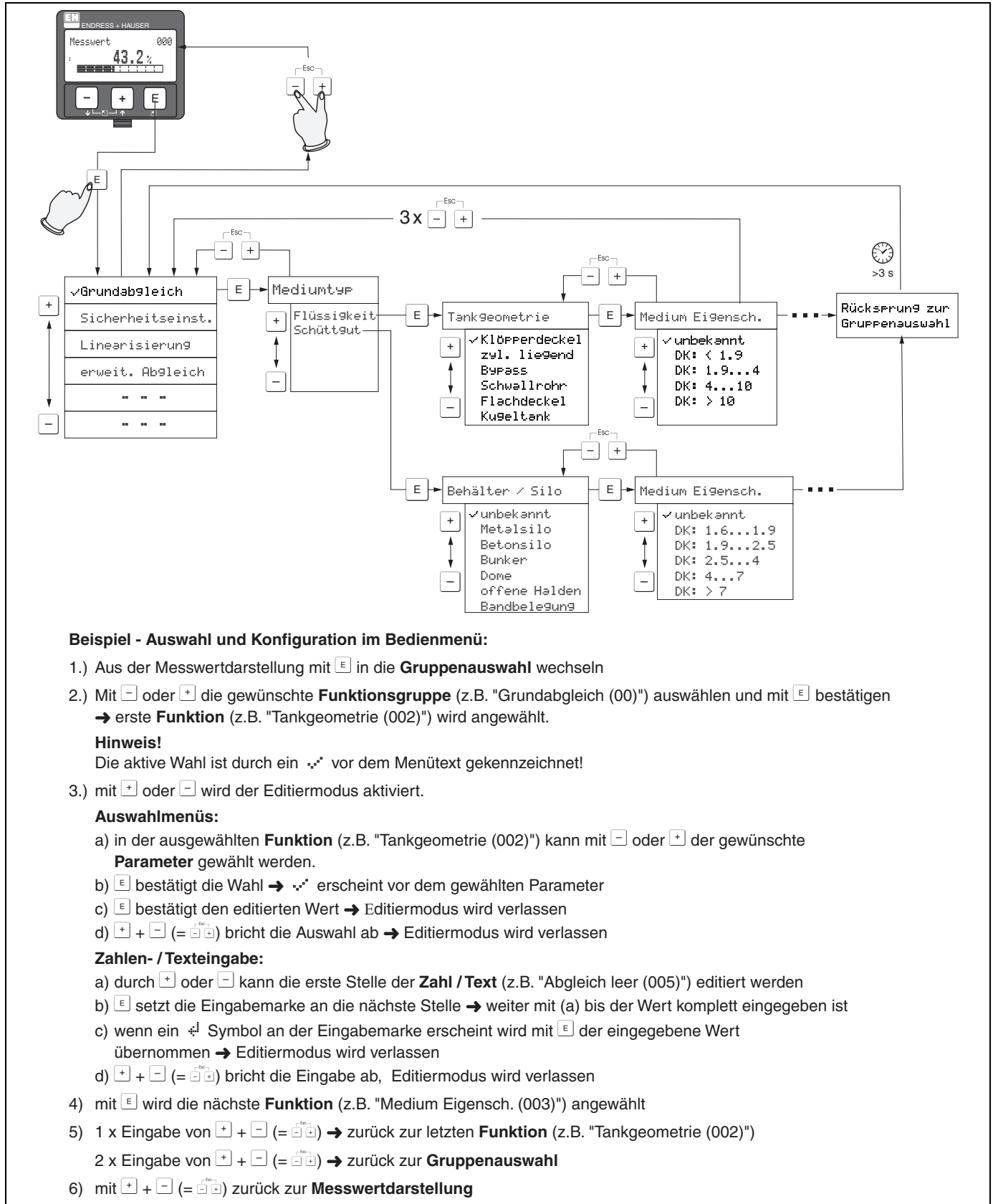
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  27 und →  28)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
 - Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einen Blick



5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

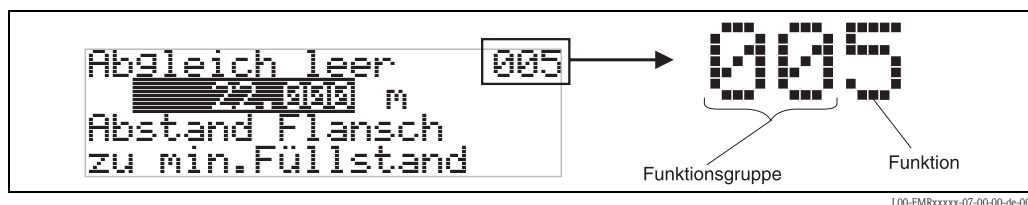
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", etc.
- **Funktionen (001,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

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

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

5.1.2 Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs (→ 86) wird im Display zu jeder Funktion eine Position angezeigt.



Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

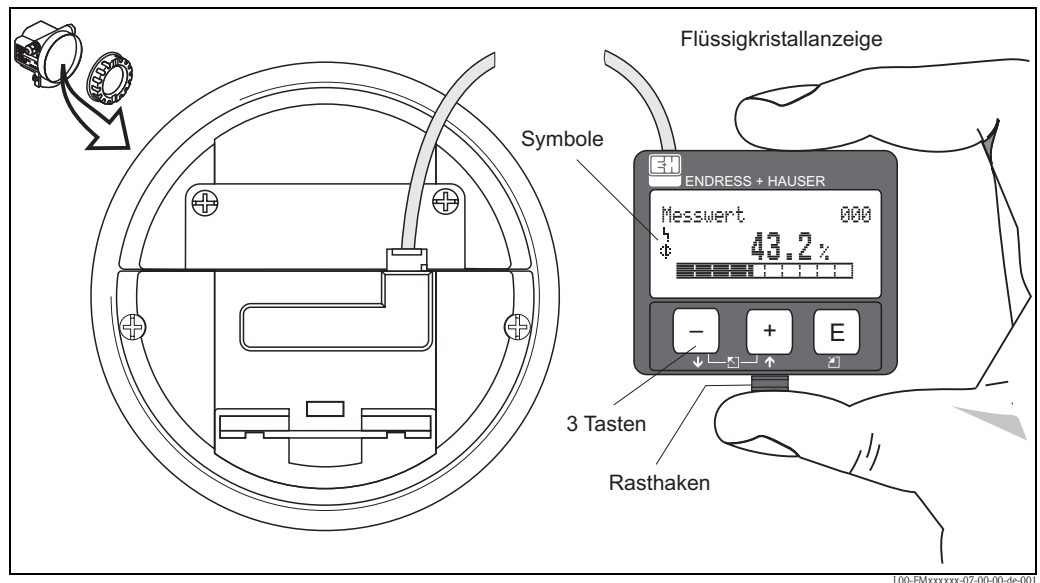
- **Grundabgleich** 00
- **Sicherheitseinst.** 01
- **Linearisierung** 04
- ...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich** 00 → ■ **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.



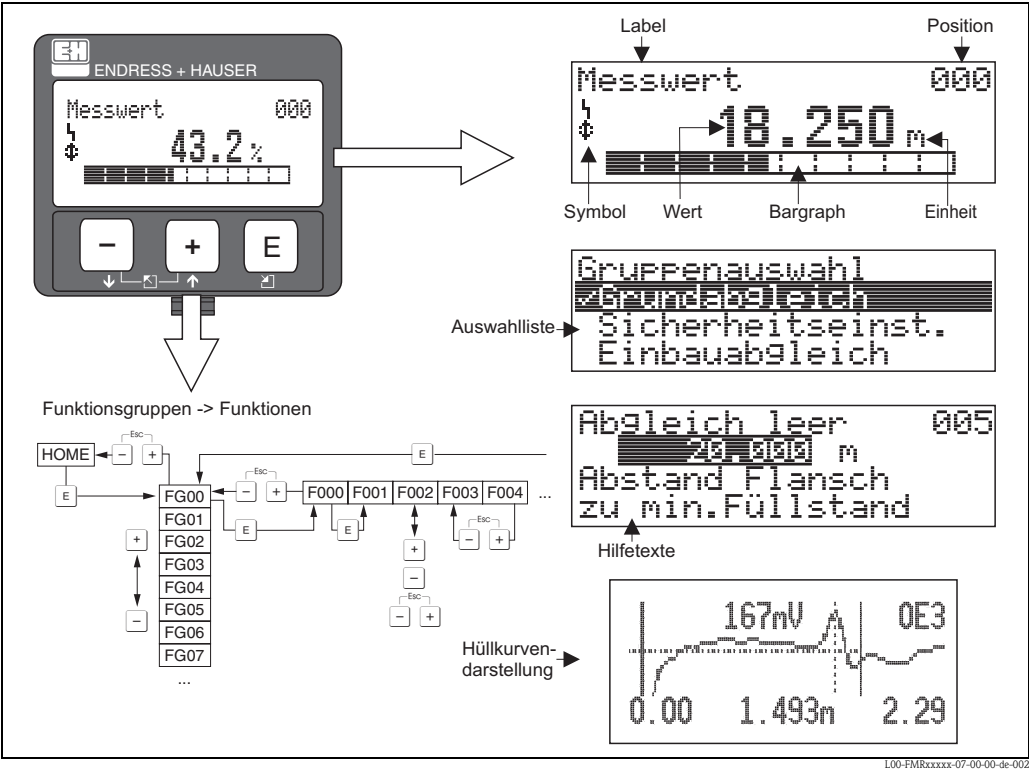
Hinweis!

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

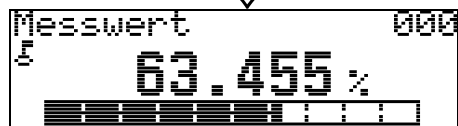
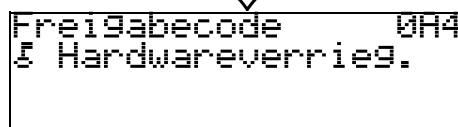
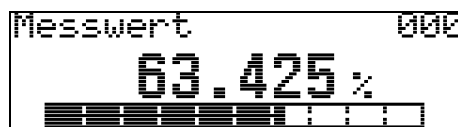
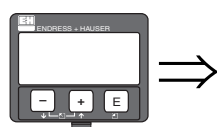
Der Micropilot kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

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.



,  und  gleichzeitig drücken

Auf der LCD-Anzeige erscheint das LOCK_SYMBOL.

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

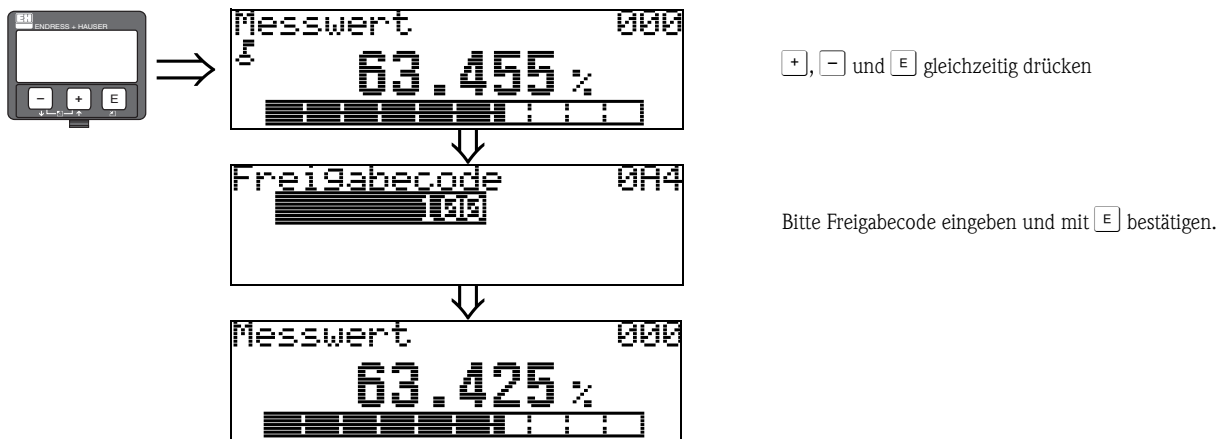
wird der Micropilot zur Bedienung freigegeben.

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 Störeoausblendung 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) – nur Flüssigkeiten | ■ Zyl.-durchmesser (047) |
| ■ Behälter / Silo (00A – nur Schüttgüter | ■ Bereich Ausblend (052) |
| ■ Abgleich leer (005) | ■ akt. Ausbl.dist. (054) |
| ■ Abgleich voll (006) | ■ Füllhöhenkorrekt (057) |
| ■ Rohrdurchmesser (007) – nur Flüssigkeiten | ■ Grenze Messwert (062) |
| ■ Ausg. b. Alarm (010) | ■ fester Strom (063) |
| ■ Ausg. b. Alarm (011) | ■ fester Strom (064) |
| ■ Ausg.Echoverlust (012) | ■ Simulation (065) |
| ■ Rampe %MB/min (013) | ■ Simulationswert (066) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ 4mA Wert (068) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ 20mA Wert (069) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Längeneinheit (0C5) |
| ■ Linearisierung (041) | ■ Download Mode (0C8) |
| ■ Kundeneinheit (042) | |

Ein Reset der Störeoausblendung 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 Störeoausblendung 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, → [68](#))
- **W (Warnung):**
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [68](#))
- **E (Alarm / Warnung):**
Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes, → [68](#))



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, → [68](#).

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

5.5 Kommunikation HART

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

- Bedienung über das universelle Handbediengerät HART Field Communicator 375, 475.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes FieldCare (→ 31).

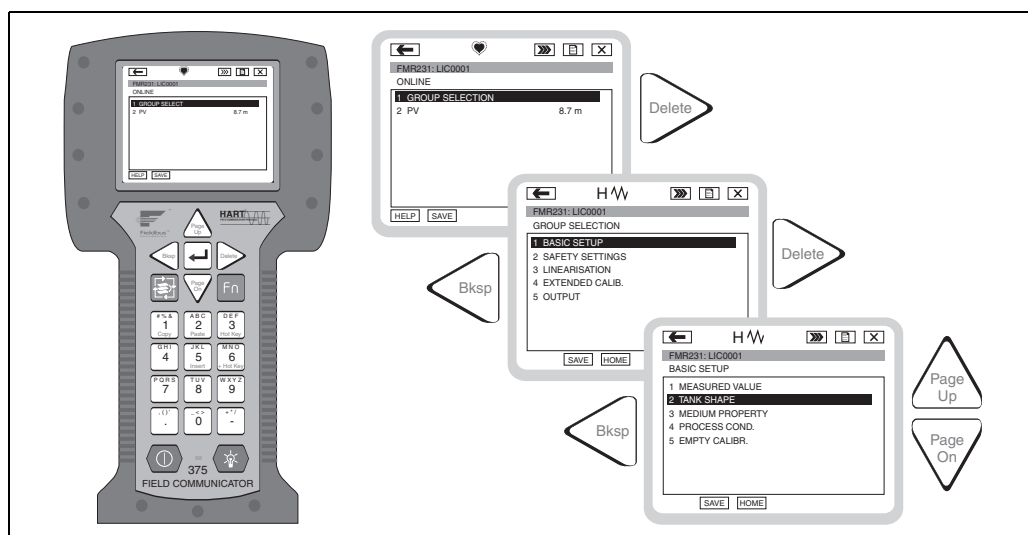


Hinweis!

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 HART Handbediengerät Field Communicator 375, 475

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



L00-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007

Menübedienung mit dem Handbediengerät Field Communicator 375



Hinweis!

Weitere Informationen zum HART-Handbediengerät 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.

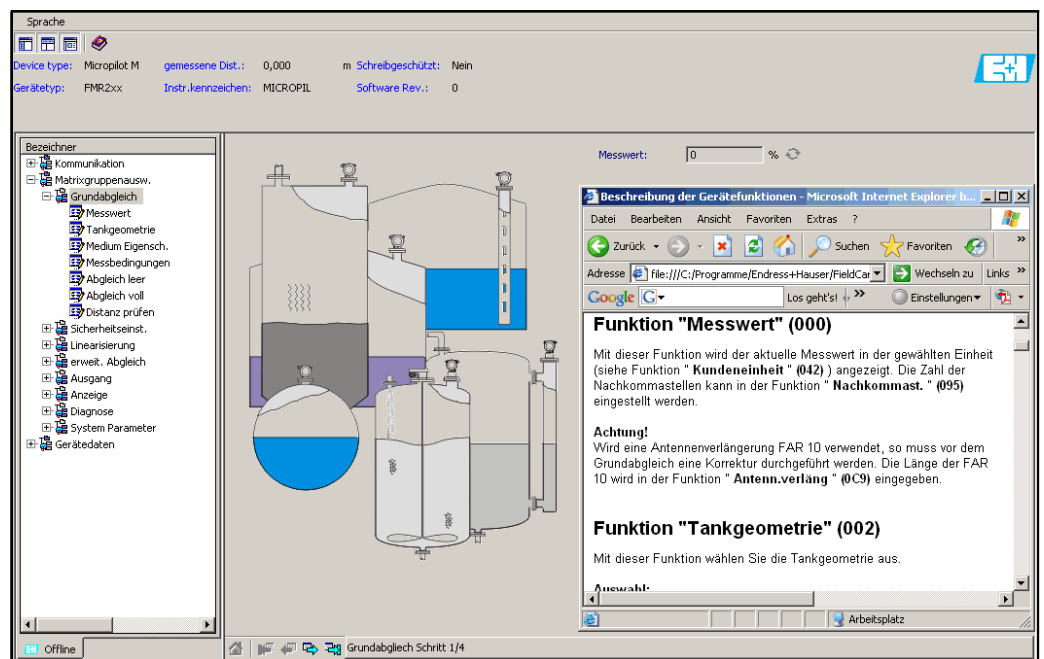
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

Verbindungsmöglichkeiten:

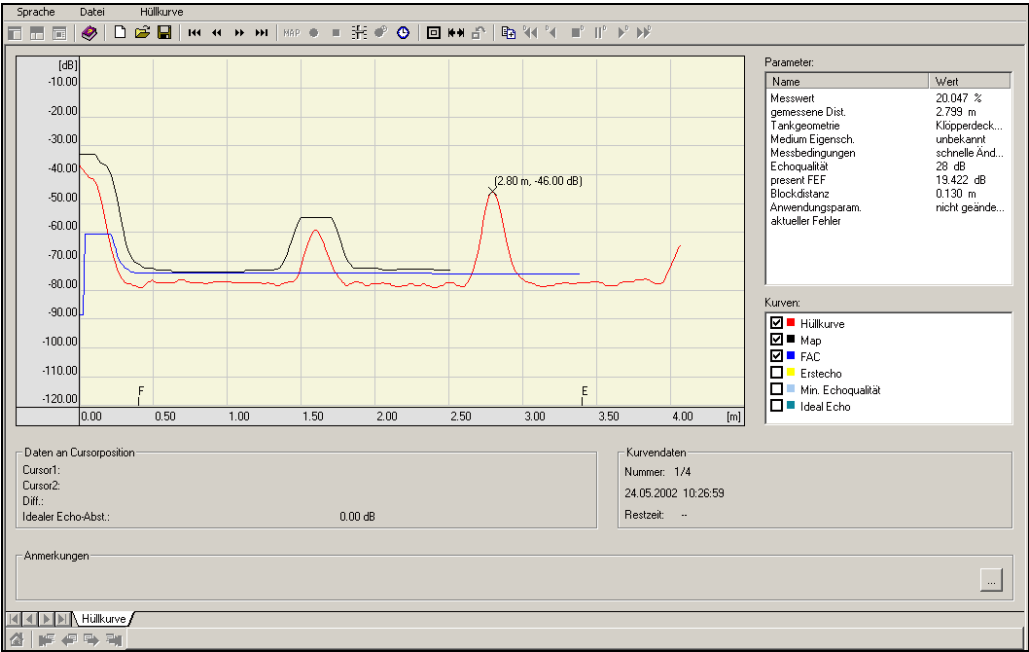
- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) über Service-Schnittstelle

Menügeführte Inbetriebnahme



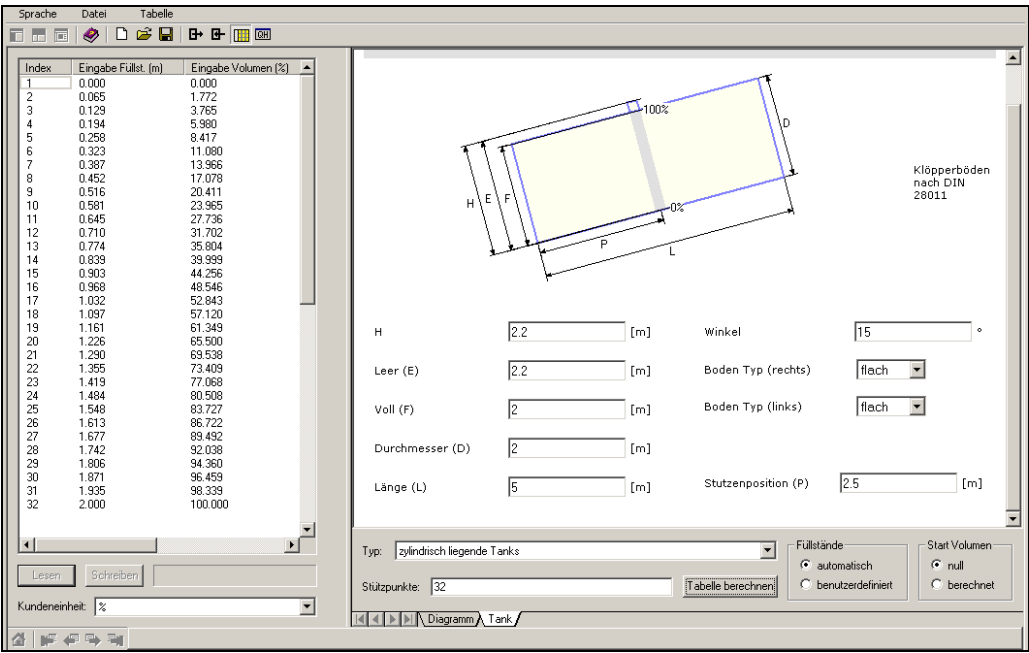
MicropilotM-de-305

Signalanalyse durch Hüllkurve



MicropilotM-de-300

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", → 26.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 32.

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
  
```



```

Längeneinheit 005
✓m
ft
mm
  
```



```

Messwert 000
63.425 %
  
```



```

Gruppenauswahl 003
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Linearisierung
  
```

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

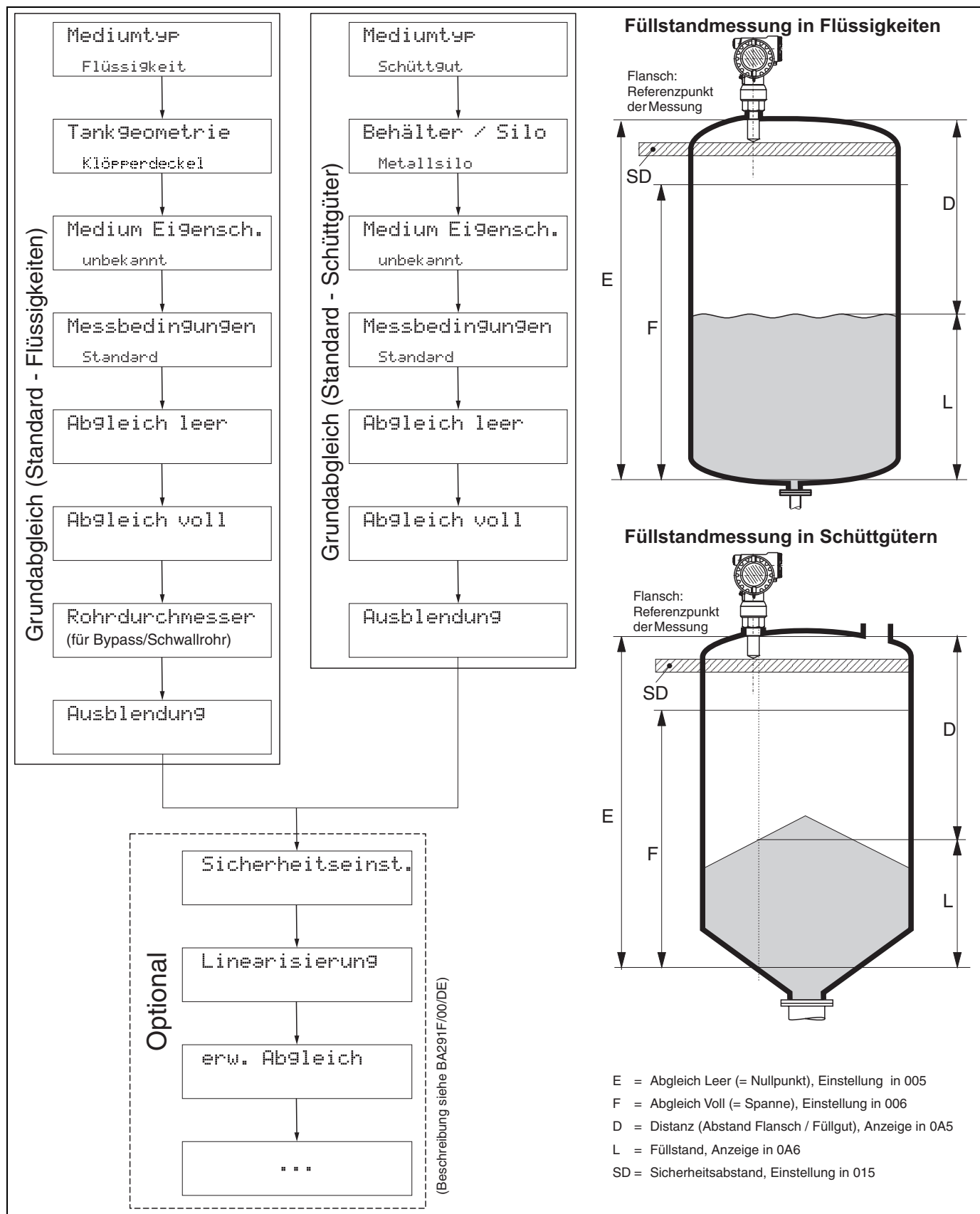
Wählen Sie die Basiseinheit
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

Der aktuelle Messwert wird angezeigt

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

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich



**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 Dokumentation BA00291F/00/DE ausführlich beschrieben.

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie beschrieben, →  33.
- 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 Störeochoausblendung (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 **"BA00291F - Beschreibung der Gerätefunktionen"**, das sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet!
- Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind durch **Fettdruck** gekennzeichnet.

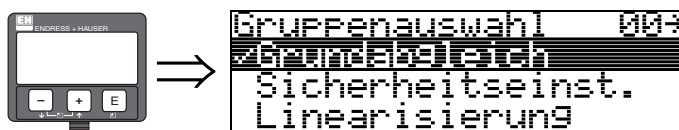
6.4 Grundabgleich mit Gerätedisplay

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 "Mediumtyp" (001)



Mit dieser Funktion wählen Sie den Mediumtyp aus.

Auswahl:

- Flüssigkeit
- Schüttgut

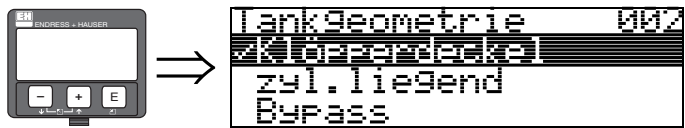
Mit der Auswahl "Flüssigkeit" können folgende Funktionen eingestellt werden:

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

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

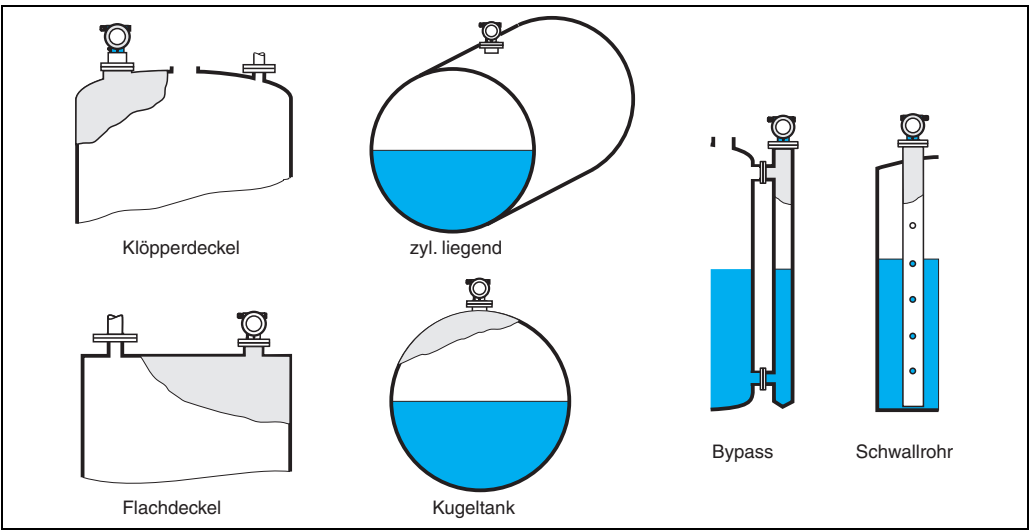
- | | |
|--------------------|-----|
| ■ Behälter / Silo | 00A |
| ■ Medium Eigensch. | 00B |
| ■ Messbedingungen | 00C |
| ■ Abgleich leer | 005 |
| ■ Abgleich voll | 006 |
| ■ Distanz prüfen | 051 |
| ■ Bereich Ausblend | 052 |
| ■ Starte Ausblend. | 053 |
| ■ ... | |

Funktion "Tankgeometrie" (002), nur Flüssigkeiten



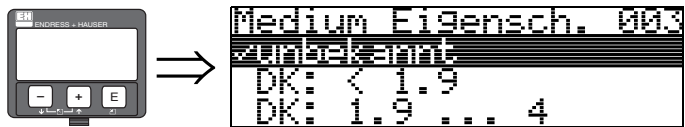
Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

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



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

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



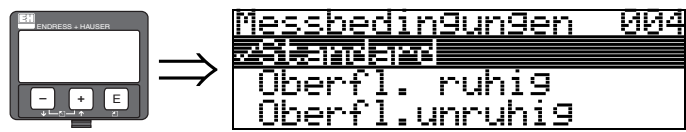
Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

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

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

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

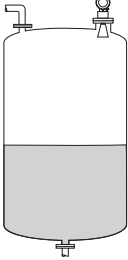
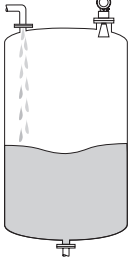
Funktion "Messbedingungen" (004), nur Flüssigkeiten

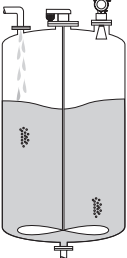
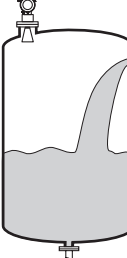


Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

Auswahl:

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

Standard	Oberfl. ruhig	Oberfl. unruhig
Für alle Anwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen.	Lagertanks mit Tauchrohr- oder Bodenbefüllung.	Lager- / Puffertanks mit unruhiger Oberfläche durch freie Befüllung oder Mischdüsen.
		
Die Filter und Integrationszeit werden auf durchschnittliche Werte gesetzt.	Die Mittelungs-Filter und Integrationszeit werden auf große Werte gesetzt. → ruhiger Messwert → genaue Messung → langsamere Reaktionszeit	Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden betont. → beruhigter Messwert → mittelschnelle Reaktionszeit

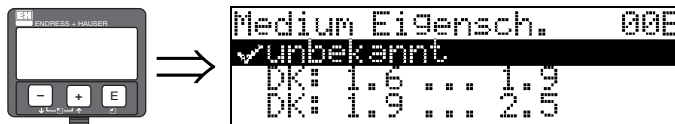
zus. Rührwerk	schnelle Änder	Test:Filt. aus
Bewegte Oberflächen (evtl. mit Trombenbildung) durch Rührwerke.	Schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks.	Für Service- / Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden.
		
Spezielle Filter zur Beruhigung des Eingangssignals werden auf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

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

Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälterform aus.

Auswahl:

- unbekannt
- Metallsilo
- Betonsilo
- Bunker
- Dome
- offene Halde
- Bandbelegung

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

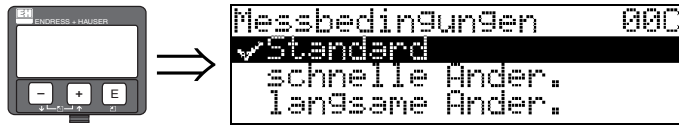
Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:

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

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

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

Funktion "Messbedingungen" (00C), nur Schüttgüter

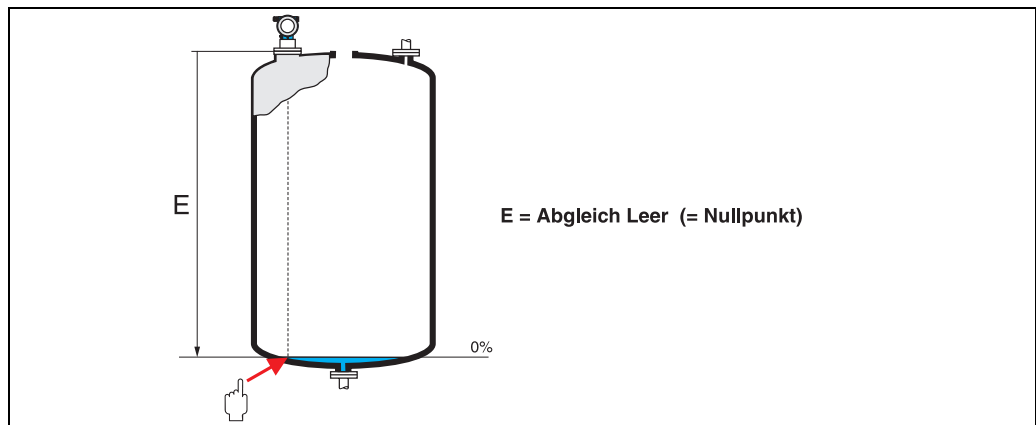
Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

Auswahl:

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

Funktion "Abgleich leer" (005)

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

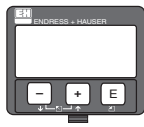


L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-008

**Achtung!**

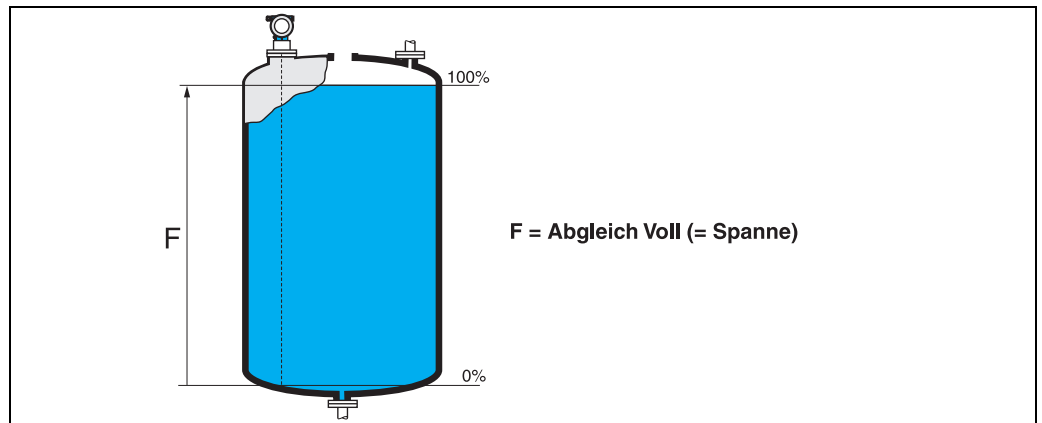
Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem der Radarstrahl den Tankboden trifft.

Funktion "Abgleich voll" (006)



```
Abgleich voll 006
4.000 m
Messspanne
```

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



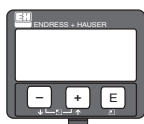
L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-009



Hinweis!

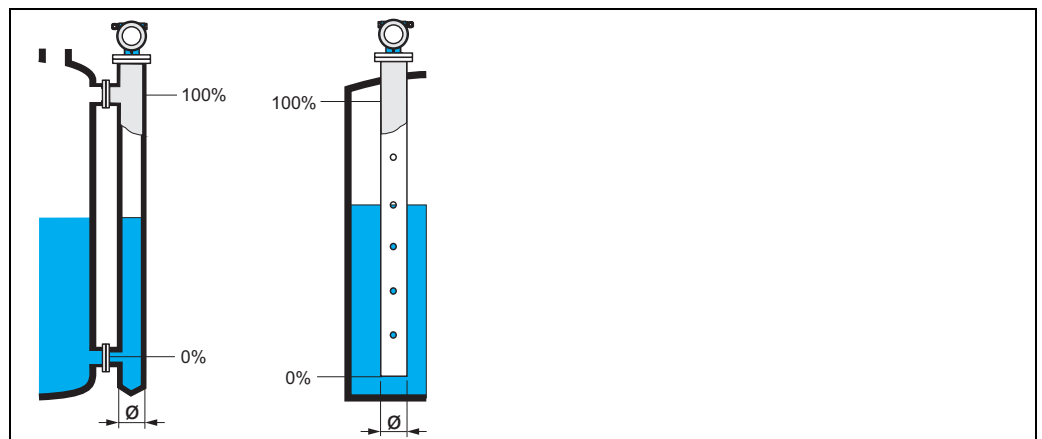
- Wurde in der Funktion "**Tankgeometrie**" (002) **Bypass** oder **Schwallrohr** ausgewählt, so wird im folgenden Schritt nach dem Rohrdurchmesser gefragt.
- Beim FMR244 sollte insbesondere bei Kondensatbildung das Messbereichsende nicht näher als 150 mm (5.91 in) an der Antennenspitze liegen.

Funktion "Rohrdurchmesser" (007)



```
Rohrdurchmesser 007
204.425 mm
Innendurchmesser
Bypass/Schwallrohr
```

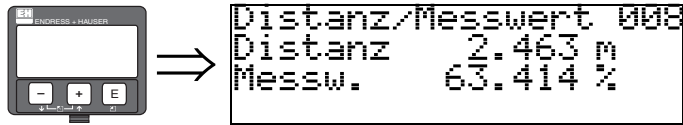
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



L00-FMR2xxxx-14-00-07-de-011

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

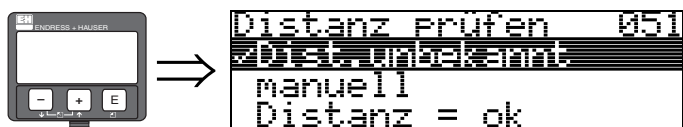
Funktion "Distanz/Messwert" (008)



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

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

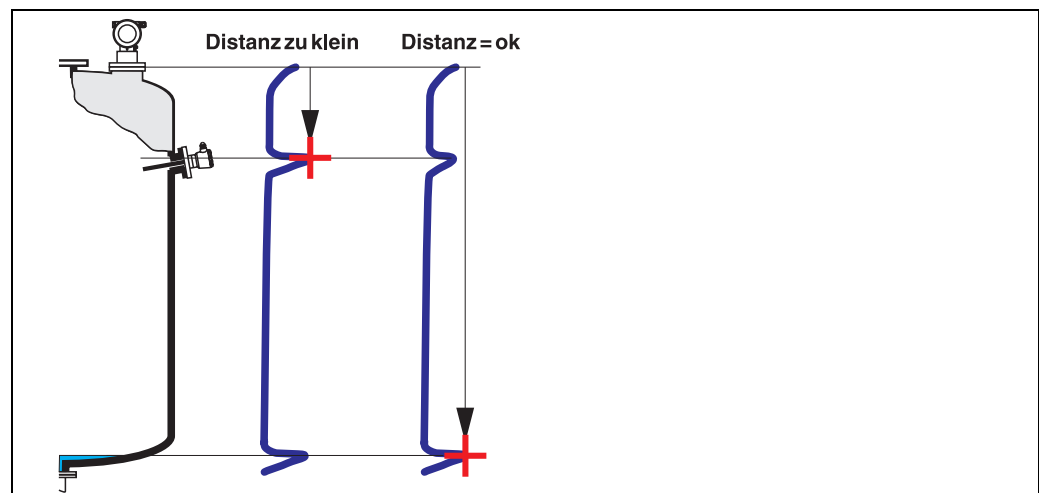
Funktion "Distanz prüfen" (051)



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

Auswahl:

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



L00_FMR2xxxxx-14-00-06-de-010

Distanz = ok

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

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

Dist. zu klein

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

Dist. zu gross

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

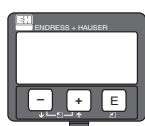
Dist.unbekannt

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)**.

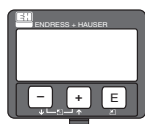
**Achtung!**

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)

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

In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (→ 46). Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden. Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0 m.

Funktion "Starte Ausblend." (053)

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

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)



```

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

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).



```

Rücksprung zur
Gruppenauswahl
  
```



```

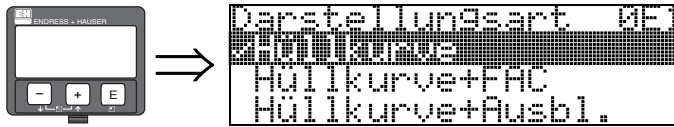
Gruppenauswahl 003
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Linearisierung
  
```

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 BA00291F/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.

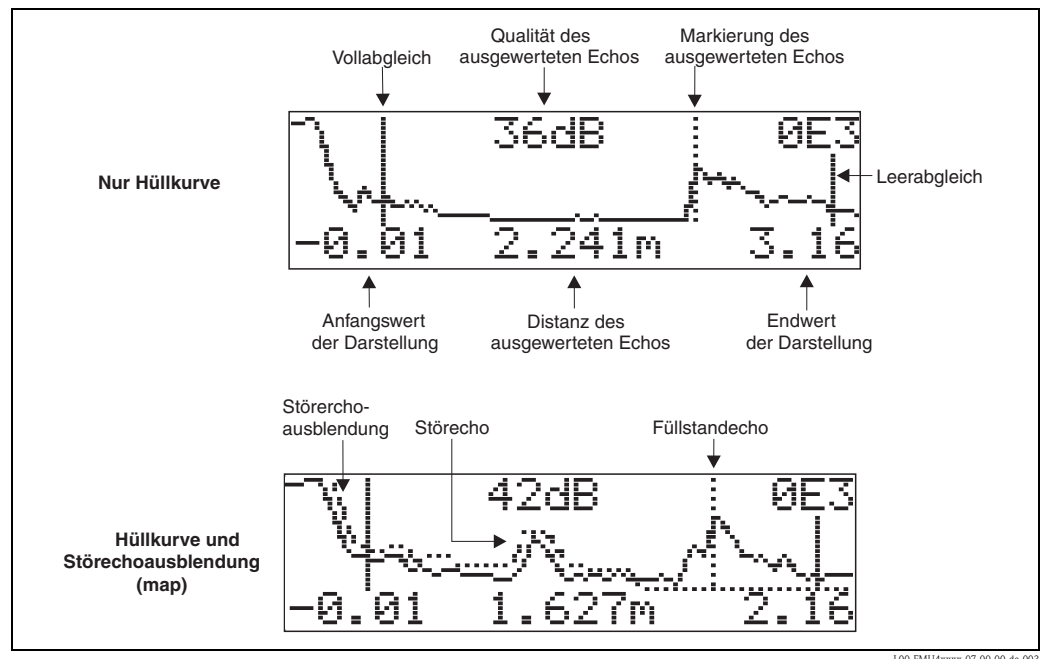


Hinweis!

- 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 ("Ausrichtung des Micropilot", → 73).

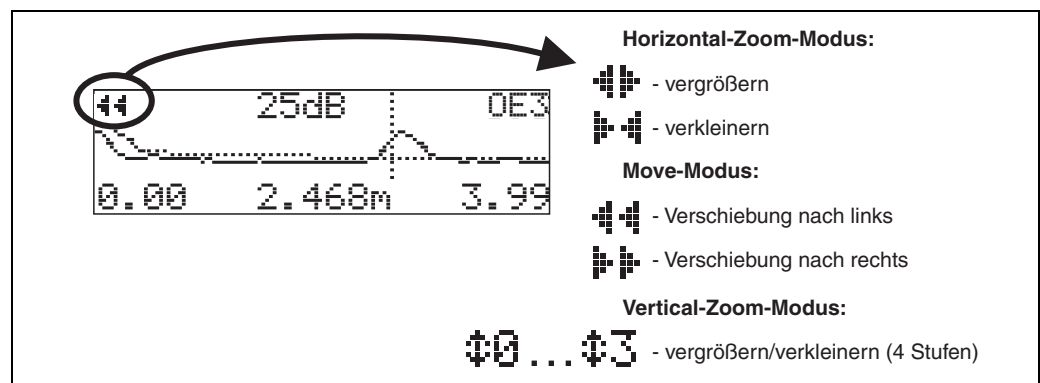
Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



Navigation in der Hüllkurvendarstellung

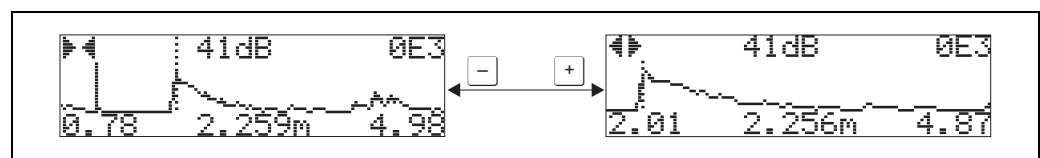
Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.



Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie $\boxed{+}$ oder $\boxed{-}$, um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird $\boxed{44}$ oder $\boxed{44}$ angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

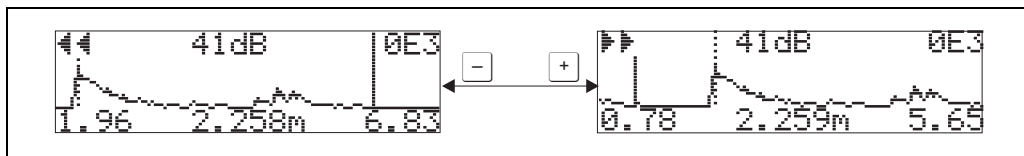
- $\boxed{+}$ vergrößert den horizontalen Maßstab.
- $\boxed{-}$ verkleinert den horizontalen Maßstab.



Move-Modus

Drücken Sie anschließend **[E]**, um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird **◄◄** oder **►►** angezeigt. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- **[+]** verschiebt die Kurve nach rechts.
- **[-]** verschiebt die Kurve nach links.



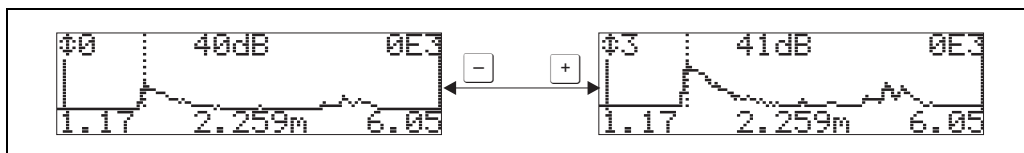
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal **[E]**, um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird **⌘1** angezeigt.

- **[+]** vergrößert den vertikalen Maßstab.
- **[-]** verkleinert den vertikalen Maßstab.

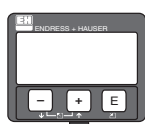
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an (**⌘0** bis **⌘3**).



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

Beenden der Navigation

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



Rücksprung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl 0E2
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:

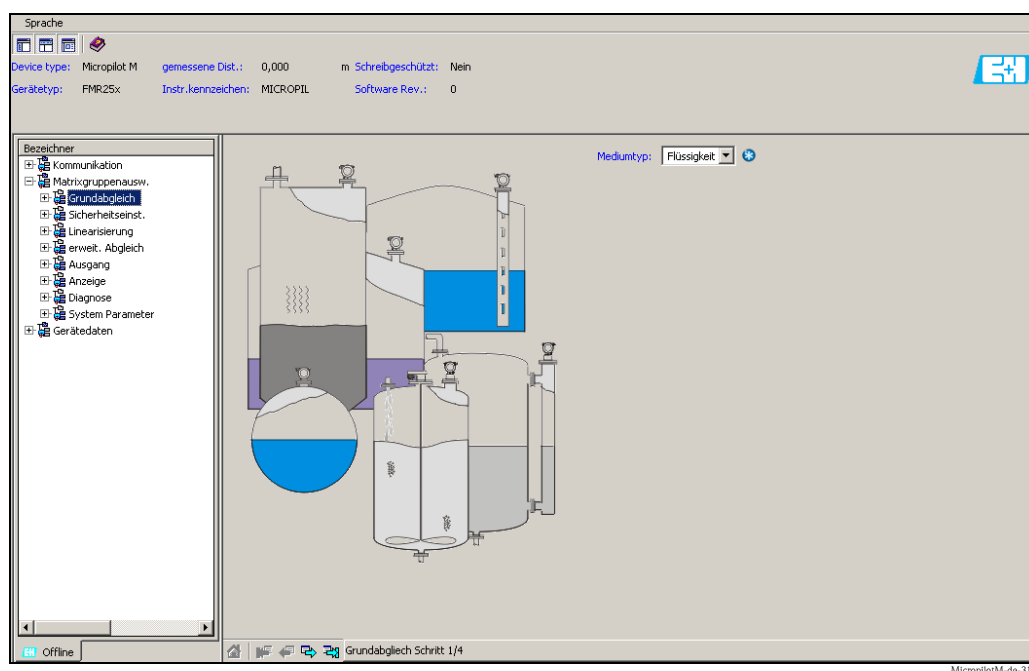
Grundabgleich Schritt 1/4:

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



Hinweis!

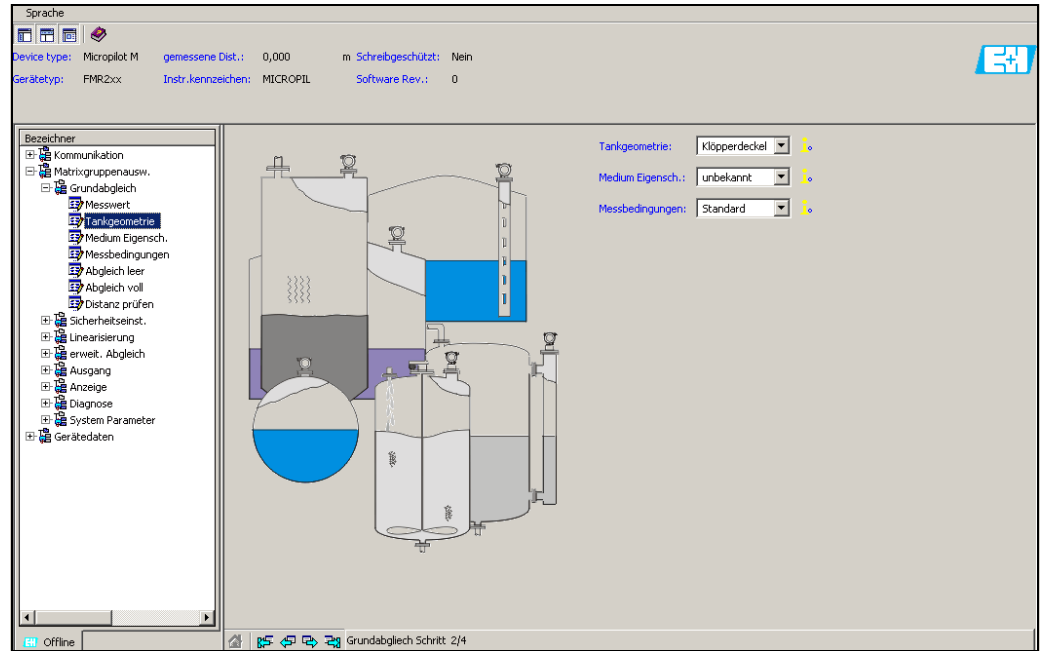
Jeder geänderte Parameter muss mit der **RETURN**-Taste bestätigt werden!



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

Grundabgleich Schritt 2/4:

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

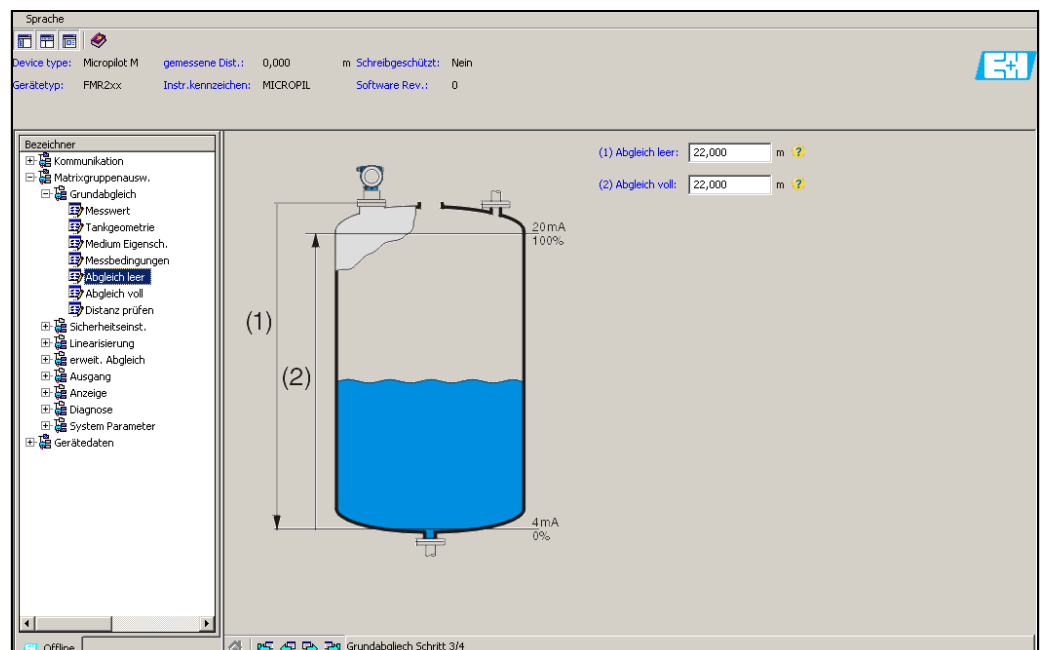


MicropilotM-de-312

Grundabgleich Schritt 3/4:

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

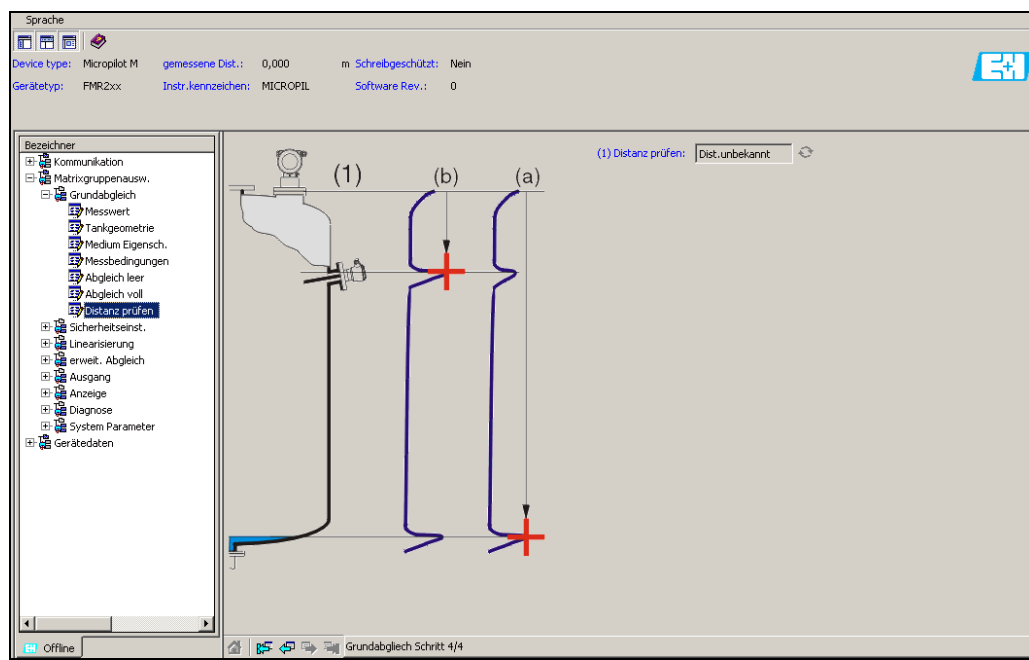
- Abgleich leer
- Abgleich voll



MicropilotM-de-303

Grundabgleich Schritt 4/4:

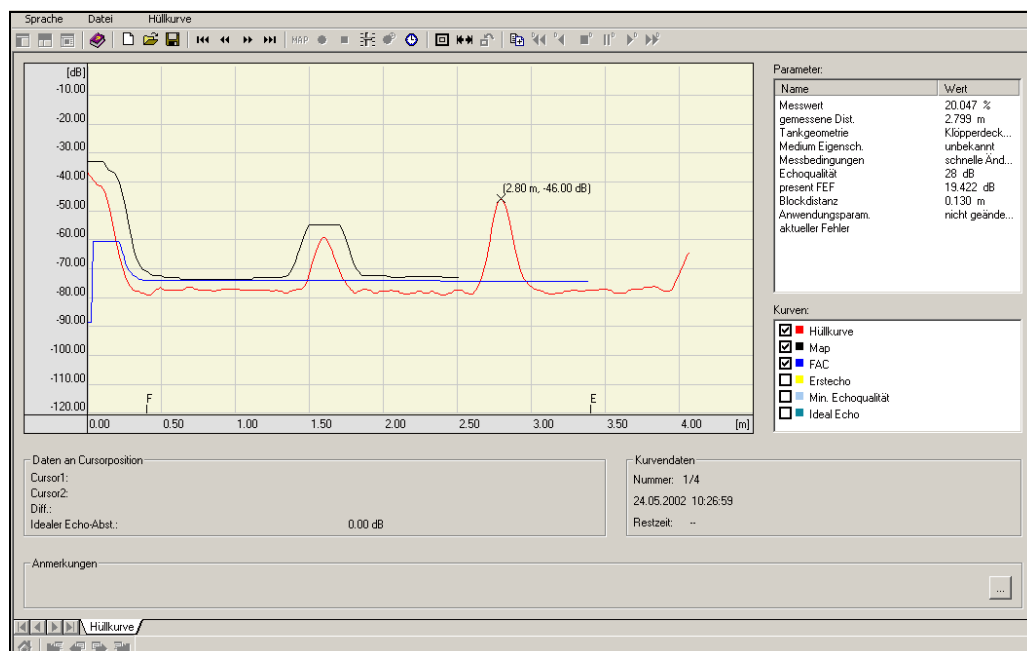
- Mit diesem Schritt erfolgt die Störechoausblendung
- Die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt



MicropilotM-de-304

6.5.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

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



MicropilotM-de-304



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 BA00291F/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 (→  75, "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 BA00291F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM)
- evtl. neue Störschoausblendung (siehe Grundabgleich)

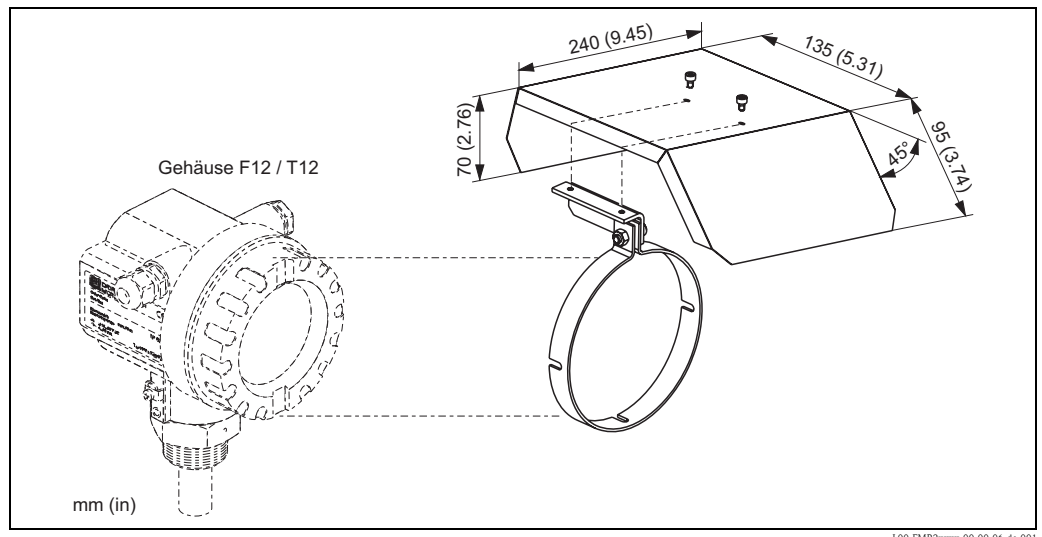
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

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.



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

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.



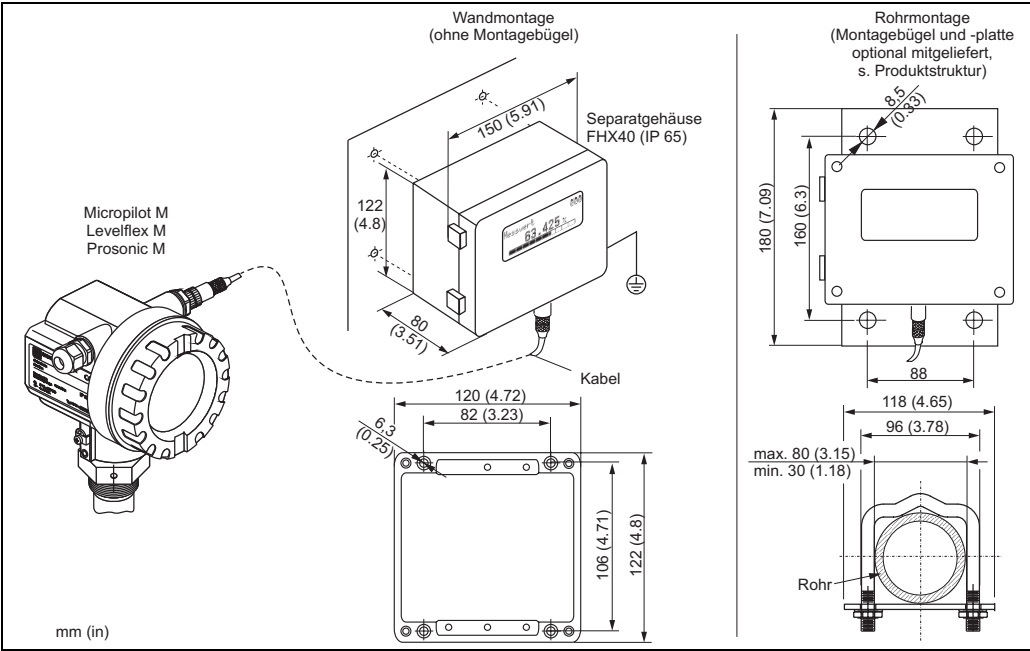
Hinweis!

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

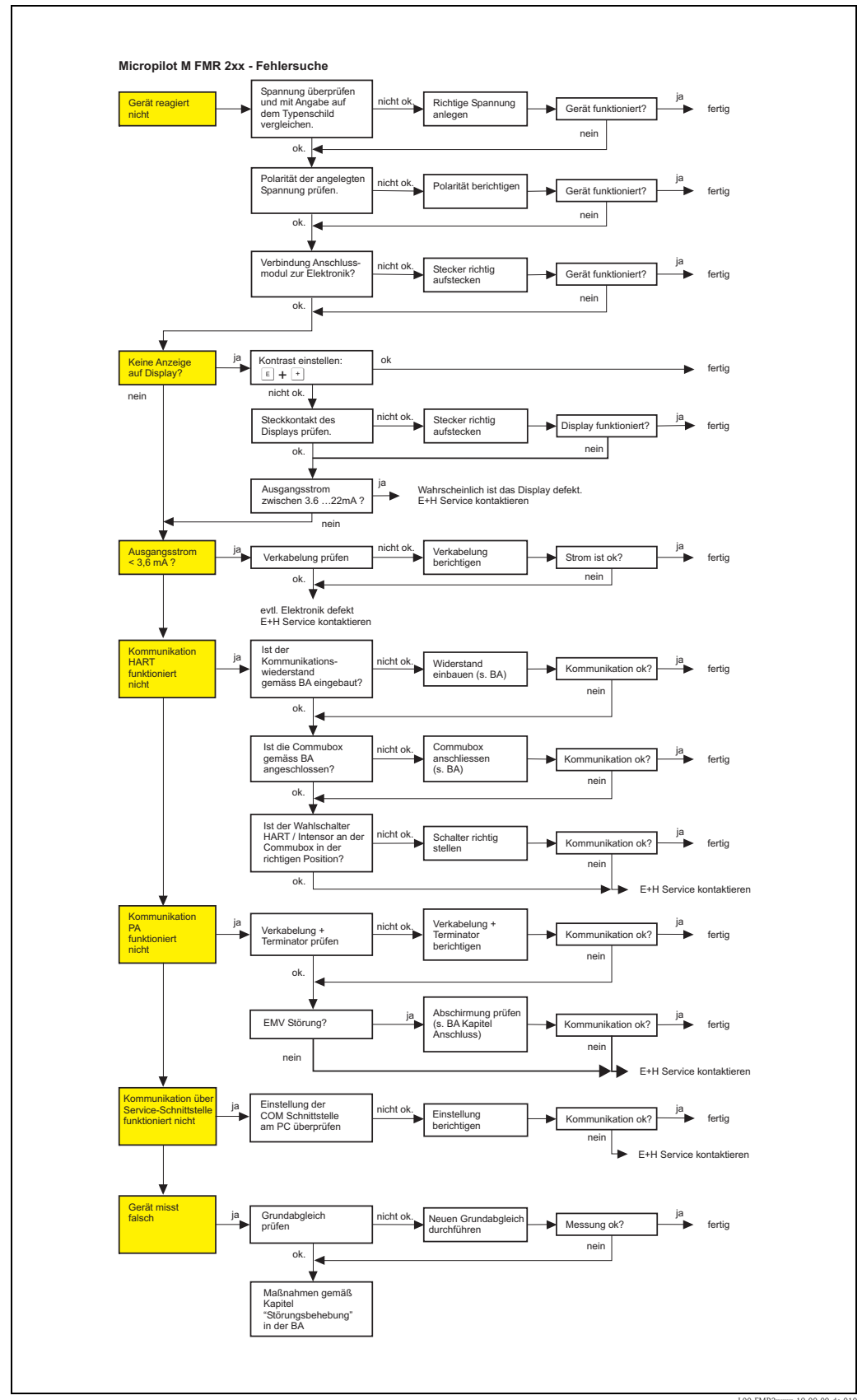
Kabellänge	20 m (66 ft), feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.9x3.1) / HxBxT

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 Grundausführung
	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



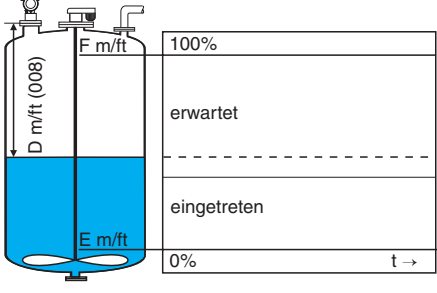
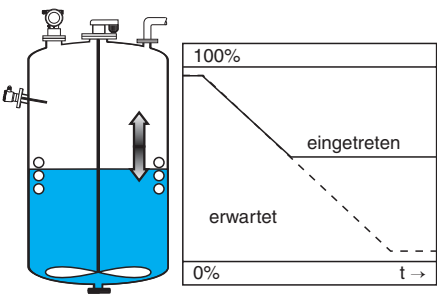
100-FMR2xxxx-19-00-00-de-010

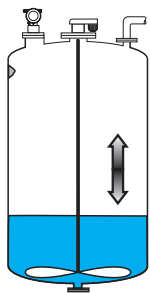
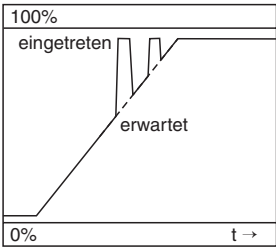
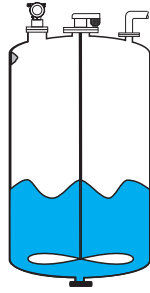
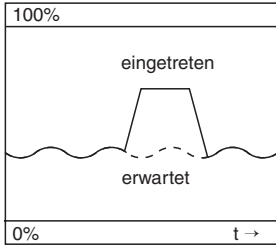
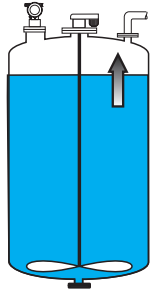
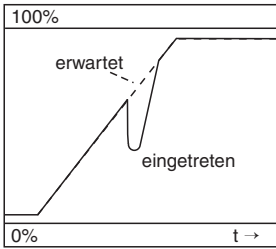
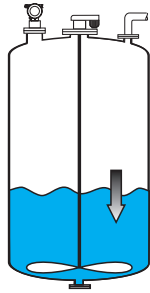
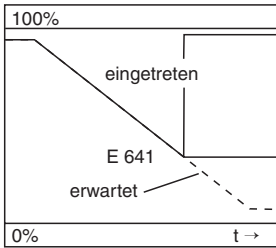
9.2 Systemfehlermeldungen

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 / Fehler Energieversorgung	Allgemeiner Hardware Fehler / zu nied- rige Energieversorgung	Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen / höhere Spannung
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

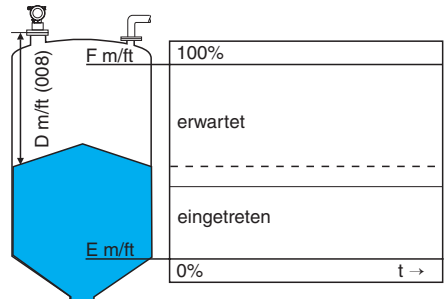
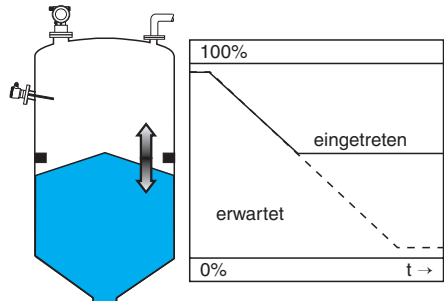
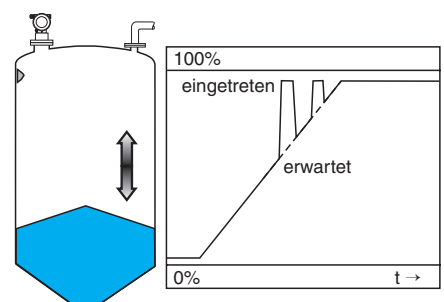
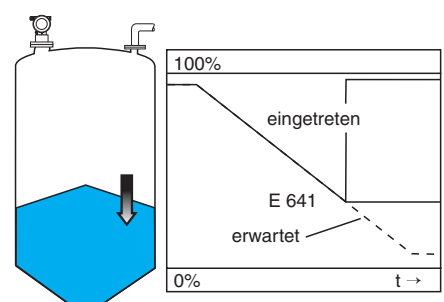
Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
W611	Linearisierungspkt. Anzahl <2 (K1)	Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2	Tabelle korrekt eingeben
W621	Simulation K1 eingeschaltet	Simulationsmodus ist eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten
E641	kein auswertbares Echo K1 Abgleich 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 in Flüssigkeiten

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 68)	1. siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 68)
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 ↓ Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet. ja →	1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.-durchmesser (047) → Tabelle prüfen 1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt? 2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt? 1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich
Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014	Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne	1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Antenne reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen 4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Bei unruhiger Oberfläche (z. B. Befüllen, Entleeren, laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände	  L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-015   L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-016	Signal wird durch unruhige Oberfläche geschwächt – zeitweise sind Störschos stärker	1. Störschoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (→ 73) 5. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen
Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten	  L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017	Mehrfachechos	ja → 1. Tankgeometrie (002) prüfen, z. B. "Klöpferdeckel" oder "zyl. liegend" 2. Im Bereich der Blockdistanz (059) erfolgt keine Echoauswertung → Wert. evtl. anpassen 3. wenn möglich nicht mittige Einbauposition wählen 4. evtl. Schwallrohr einsetzen
E641 (Echoverlust)	  L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-018	Füllstandecho ist zu schwach. Mögliche Ursachen: ■ unruhige Oberfläche durch Befüllen/Entleeren ■ laufendes Rührwerk ■ Schaum	ja → 1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (→ 73) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen

9.4 Anwendungsfehler in Schüttgütern

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 68)	1. siehe Tabelle Fehlermeldungen (→ 68)
Messwert (000) ist falsch	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-019	gemessene Distanz (008) in Ordnung? ja → nein ↓ Es wird evtl. ein Störscho ausgewertet.	ja → 1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Tabelle prüfen ja → 1. Störschoausblendung durchführen → Grundabgleich
Keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-014	Störschos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne	1. Störschoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Antenne mit Ausrichtvorrichtung besser auf Schüttgutoberfläche ausrichten (Vermeiden des Störschos) (→ 73) 3. ggf. Antenne reinigen 4. ggf. bessere Einbauposition wählen 5. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störschos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen
Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-015	Signal wird geschwächt (z. B. durch Fluidisierung der Oberfläche, extreme Staubeentwicklung, ...) – zeitweise sind Störschos stärker	1. Störschoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Integrationszeit (058) erhöhen 3. Ausrichtung optimieren (→ 73) 4. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen
E641 (Echoverlust)	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-018	Füllstandecho ist zu schwach. Mögliche Ursachen: ■ Fluidisierung der Oberfläche ■ extreme Staubeentwicklung ■ starke Schüttkegel	ja → 1. Anwendungsparameter (00A), (00B) und (00C) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (→ 73) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder größere Antenne wählen

9.5 Ausrichtung des Micropilot

Ein Ausrichtungspunkt befindet sich auf dem Flansch bzw. Einschraubstück des Micropilot. Bei der Installation soll dieser wie folgt ausgerichtet werden (→  10):

- Bei Behältern: zur Behälterwand
- Bei Schwallrohren: zu den Schlitten
- Bei Bypassrohren: senkrecht zu den Tankverbindungen

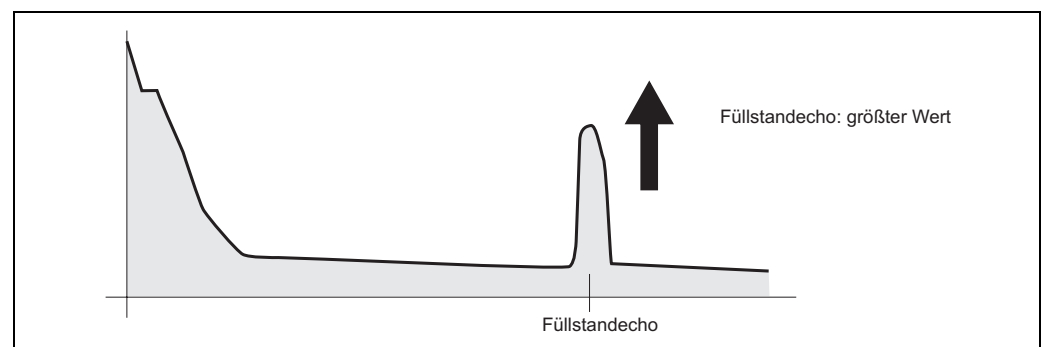
Nach Inbetriebnahme des Gerätes kann anhand der Echoqualität festgestellt werden, ob ein ausreichendes Messsignal vorhanden ist. Gegebenenfalls kann die Qualität nachträglich optimiert werden. Umgekehrt kann sie beim Vorhandensein eines Störechos dazu benutzt werden, dieses durch optimale Ausrichtung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



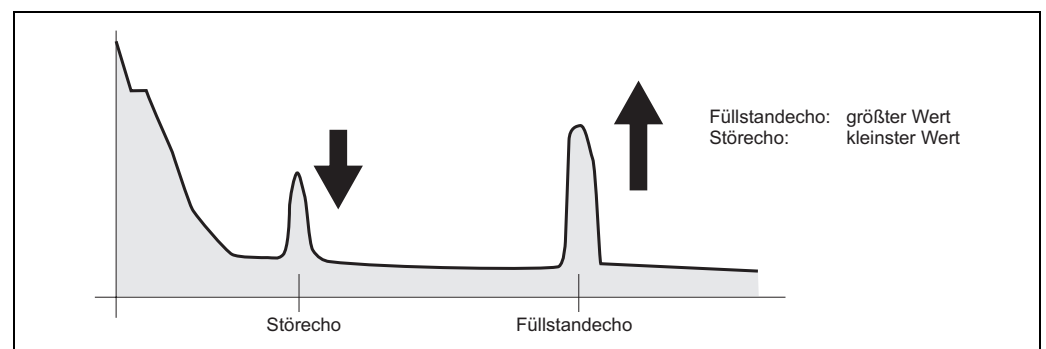
Warnung!

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

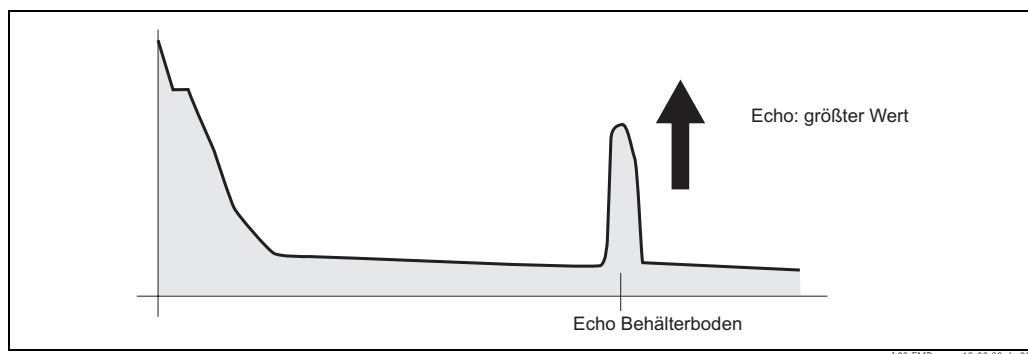
1. Es ist optimal den Behälter soweit zu entleeren, dass der Boden gerade noch bedeckt ist. Eine Ausrichtung kann aber auch bei leerem Behälter durchgeführt werden.
2. Die Optimierung wird am besten mit Hilfe der Hüllkurvendarstellung im Display oder FieldCare durchgeführt.
3. Flansch abschrauben bzw.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



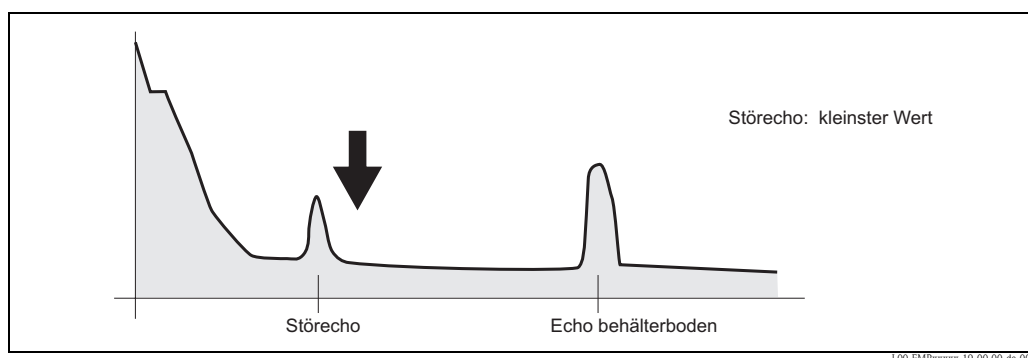
Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden



Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden



Behälter leer, kein Störecho



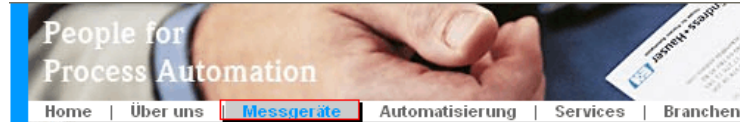
Behälter leer, Störecho vorhanden

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen. Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, → 54.

9.6 Ersatzteile

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

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



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

Endress+Hauser Produkt Suche

Über den Produktnamen

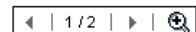
Geben sie einen Produktnamen ein

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



Hinweis

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



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

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

9.7 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein 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

9.8 Entsorgung

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

9.9 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
12.2000	01.01.00	Original-Software. Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 1.5 – Commuwin II (ab Version 2.05-3) – HART-Communicator DXR275 (ab OS 4.6) mit Rev.1, DD1.	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 Field Communicator 375 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 Field Communicator 375 mit Rev. 1, DD 1.	BA221F/00/DE/12.05 52006322
10.2006	01.05.00	Unterstützung für zusätzliche HF-Module integriert. ■ Funktion: Mediumtyp	BA291F/00/DE/08.06 71030726

9.10 Kontaktadressen von Endress+Hauser

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

10 Technische Daten

10.1 Weitere technische Daten

10.1.1 Eingangskenngrößen

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

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

Sendeleistung	Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung	
	Abstand	max. Messbereich = 20 m (66 ft) / 40 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
		< 64 nW/cm ²
		< 2,5 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 (→  36) – 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 abs. ±0.29 psi) ■ Luftfeuchte = 65 % ±20 % ■ Idealer Reflektor. ■ Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels.
Messabweichung	Typische Angaben unter Referenzbedingungen, beinhalten Linearität, Reproduzierbarkeit und Hysterese: ■ Nicht für max. Messbereich = 70 m (230 ft) – bis 1 m (3.3 ft): ±10 mm (±0.39 in) ■ Bei max. Messbereich = 40 m (131 ft) – bis 10 m (33 ft): ±3 mm (±0.12 in) – ab 10 m (33 ft): ±0,03 % des Messbereichs ■ Bei max. Messbereich = 70 m (230 ft) – bis 1 m (3.3 ft): ±30 mm (±1.18 in) – ab 1 m (3.3 ft): ±15 mm (±0.59 in) oder 0,04 % des Messbereichs, der größere Wert gilt
Auflösung	Digital / 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 EN61298-3: ■ Digitaler Ausgang HART: – mittlerer T_K: 2 mm (0.08 in) /10 K, max. 5 mm (0.2 in) über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) ■ 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 Gerätenullpunkt (Flansch) und Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle zeigt diesen Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; ein positiver Wert bedeutet, dass eine zu große Distanz gemessen wird):

Gasphase	Temperatur		Druck				
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	160 bar (2320 psi)
Luft Stickstoff	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	3,89 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	2,42 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	1,70 %
Wasserstoff	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,00 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,23 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	0,86 %

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)
Wasser (Satttdampf)	100	212	0,20 %	—	—	—	—
	180	356	—	2,1 %	—	—	—
	263	505	—	—	8,6 %	—	—
	310	590	—	—	—	22 %	—
	364	687	—	—	—	—	41,8 %

**Hinweis!**

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

10.1.5 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/s²)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. Abweichung 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 Nenndruck (PN), der auf den Flanschen angegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C (68 °F), für ASME-Flansche 100 °F. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit. Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, entnehmen Sie bitte aus den Normen:

■ EN1092-1: 2001 Tab. 18

Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.

■ ASME B16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316

■ ASME B16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276

■ JIS B 2220

Antennentyp		Dichtung	Temperatur	Druck	Mediumberührte Teile
V	Standard, komplett PTFE gekapselt	FKM Viton GLT	-40 °C...+130 °C (-40 °F...+266 °F)	-1...3 bar (-14.5...43.5 psi)	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI), Viton, PVDF
	S Standard, PP plattiert	Silikon	-40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)		PP, Silikon, PBT

↑ Bestellinformationen → 7

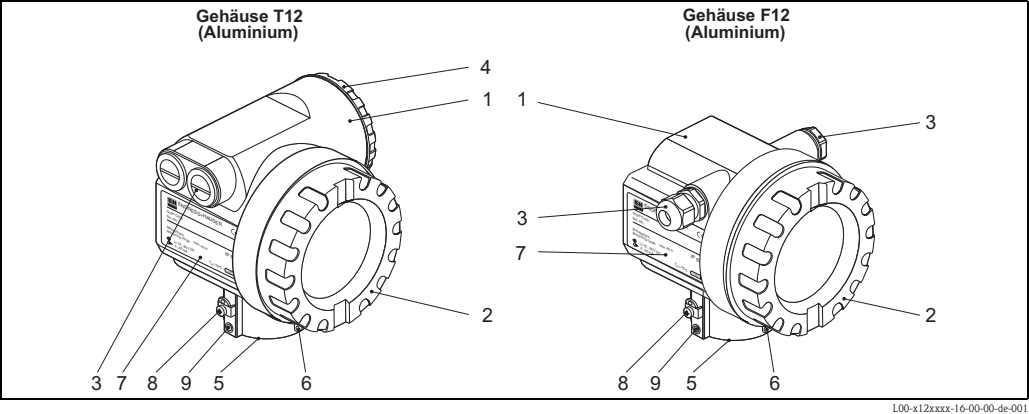
Dielektrizitätszahl

■ im Schwallrohr: $\epsilon_r \geq 1,4$

■ im Freifeld: $\epsilon_r \geq 1,9$

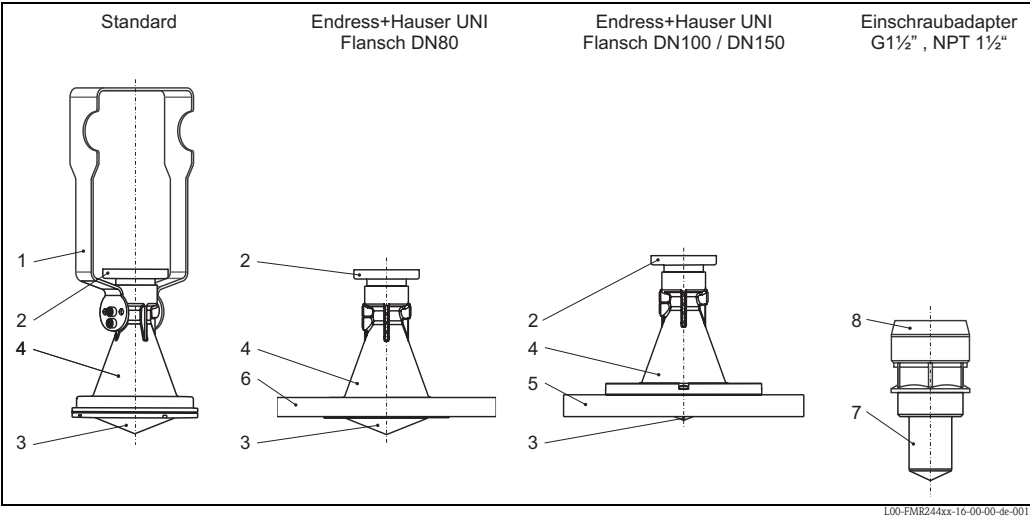
10.1.7 Konstruktiver Aufbau

Gewicht	■ F12-/T12-Gehäuse: ca. 2,5 kg (5.51 lbs)
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	

Werkstoffe
(prozessberührt)



Pos.	Bauteil	Werkstoff
1	Montagebügel	304 (1.4301)
	Schraube	A2
	Nordlock-Scheibe	A4
2	Adapter	304 (1.4301)
3	Fokussierlinse	PP
	Dichtung	Silikon
4	Horn	PBT
5	Flansch + Adapterring	PP
	Schraube	A2
	Dichtung	Viton
6	Überwurfflansch	PP
7	Hülse	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
	Dichtung	Viton
8	Anschlussstück	PVDF

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) – HART – nicht HT-Antenne

Ex-Zulassung

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

			Variante	ZE00244F	ZE00135F	ZE00129F	ZE00127F	ZE00082F	ZE00060F	ZE00059F	ZE00056F	ZE00055F	XC00007F	XA00408F	XA00375F	XA00374F	XA00369F	XA00368F	XA00367F	XA00361F	XA00359F	XA00277F	XA00233F	XA00210F	XA00209F	XA00105F	XA00103F	
Merkmal																												
	Ex-freier Bereich	A																										
	ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel, XA	B												X														
	ATEX II 1/3D, XA	C											X															
	IECEx Zone 0/1, Ex ia IIC T6, XA ¹⁾	D															X	X	X		X							
	IECEx Zone 0/1, Ex d (ia) IIC T6, XA ¹⁾	E																			X							
	Ex-freier Bereich, WHG ²⁾	F	X																									
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																					X					
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6,ATEX II 3D,XA ¹⁾	H																					X	X	X	X		
	NEPSI Ex ia IIC T6	I														X	X											
	NEPSI Ex d(ia)ia IIC T6	J															X											
	*TIIS Ex ia IIC T4	K																							X	X		
	TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																										
	CSA General Purpose	N																										
	NEPSI Ex nAL IIC T6	R												X														
	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0, 1, 2	S				X	X	X				X	X															
	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2	T										X																
	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 0, 1, 2	U		X	X					X	X																	
	CSA XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone 1, 2	V						X																				
	Sonderausführung	Y																										
10 Zulassung:	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, XA ¹⁾	2																					X	X	X	X		
	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6, XA ¹⁾	5																								X		
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG, XA ¹⁾	7	X																				X	X	X	X		
	50 Ausgang; Bedienung:	4-20mA SIL HART, 4-zeilige Anzeige VU331 ³⁾	A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		4-20mA SIL HART, ohne Anzeige ⁴⁾	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		PROFIBUS PA, 4-zeilige Anzeige VU331 ³⁾	C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		PROFIBUS PA, ohne Anzeige ⁴⁾	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		FOUNDATION Fieldbus, 4-zeilige Anzeige ³⁾	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		FOUNDATION Fieldbus, ohne Anzeige ⁴⁾	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		4-20mA SIL HART, Vorber. für FHX40	K	X						X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	X				X
PROFIBUS PA, Vorber. für FHX40		L	X				X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X				X		
FOUNDATION Fieldbus, Vorber. für FHX40		M				X	X		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X				X		
Sonderausführung		Y																										
60 Gehäuse:	F12 Alu, besch. IP65 NEMA4X	A				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X ⁵⁾	C					X		X					X	X					X						X		
	T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X + OVP ^{5,6)}	D	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Sonderausführung	Y																										

* In Vorbereitung

1) Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!

2) WHG nur in Verbindung mit Zertifikat ZE00244F/00/DE.

3) Hüllkurvendarstellung vor Ort.

4) Via Kommunikation.

5) Getrennter Anschlussraum.

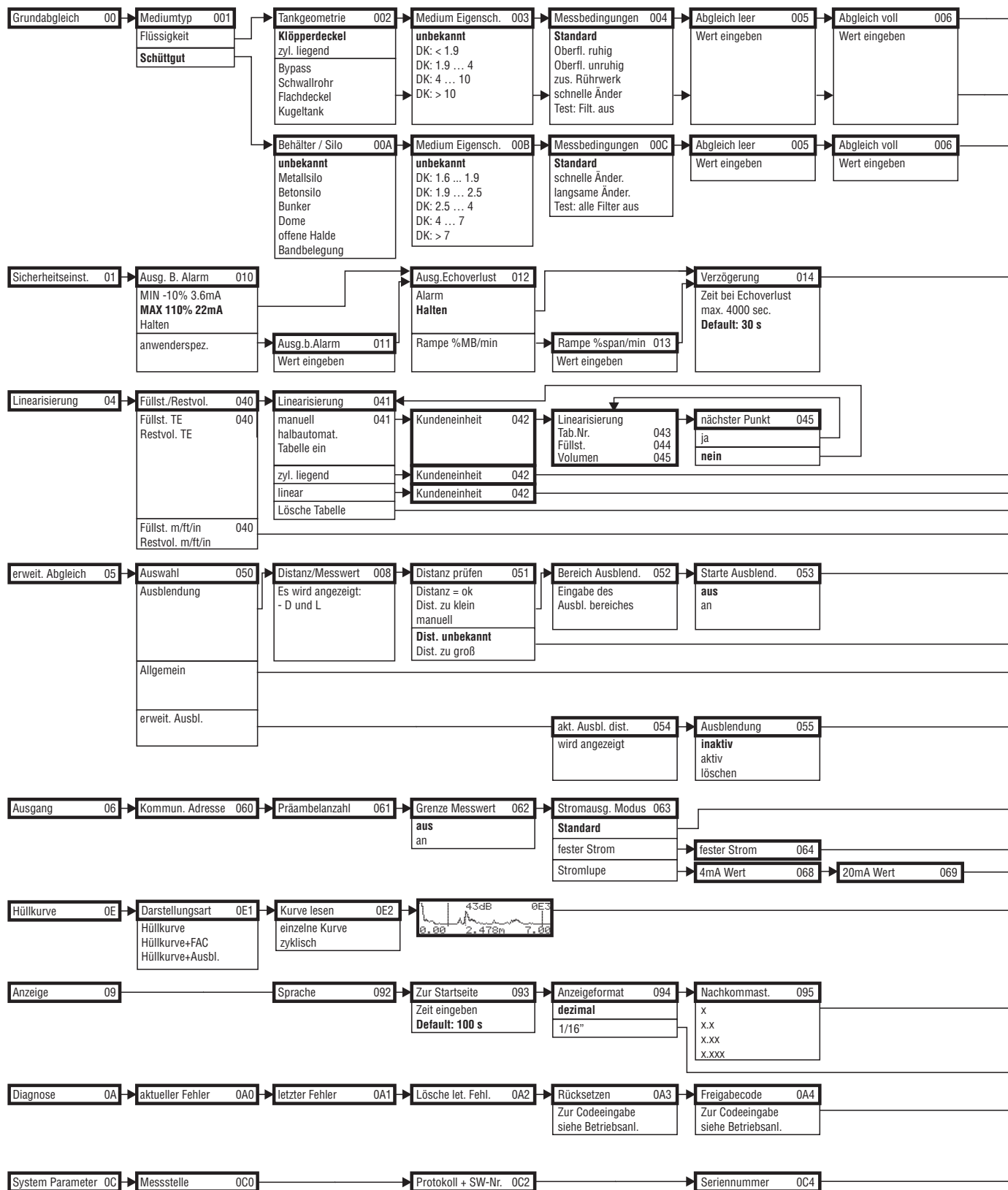
6) OVP = Überspannungsschutz.

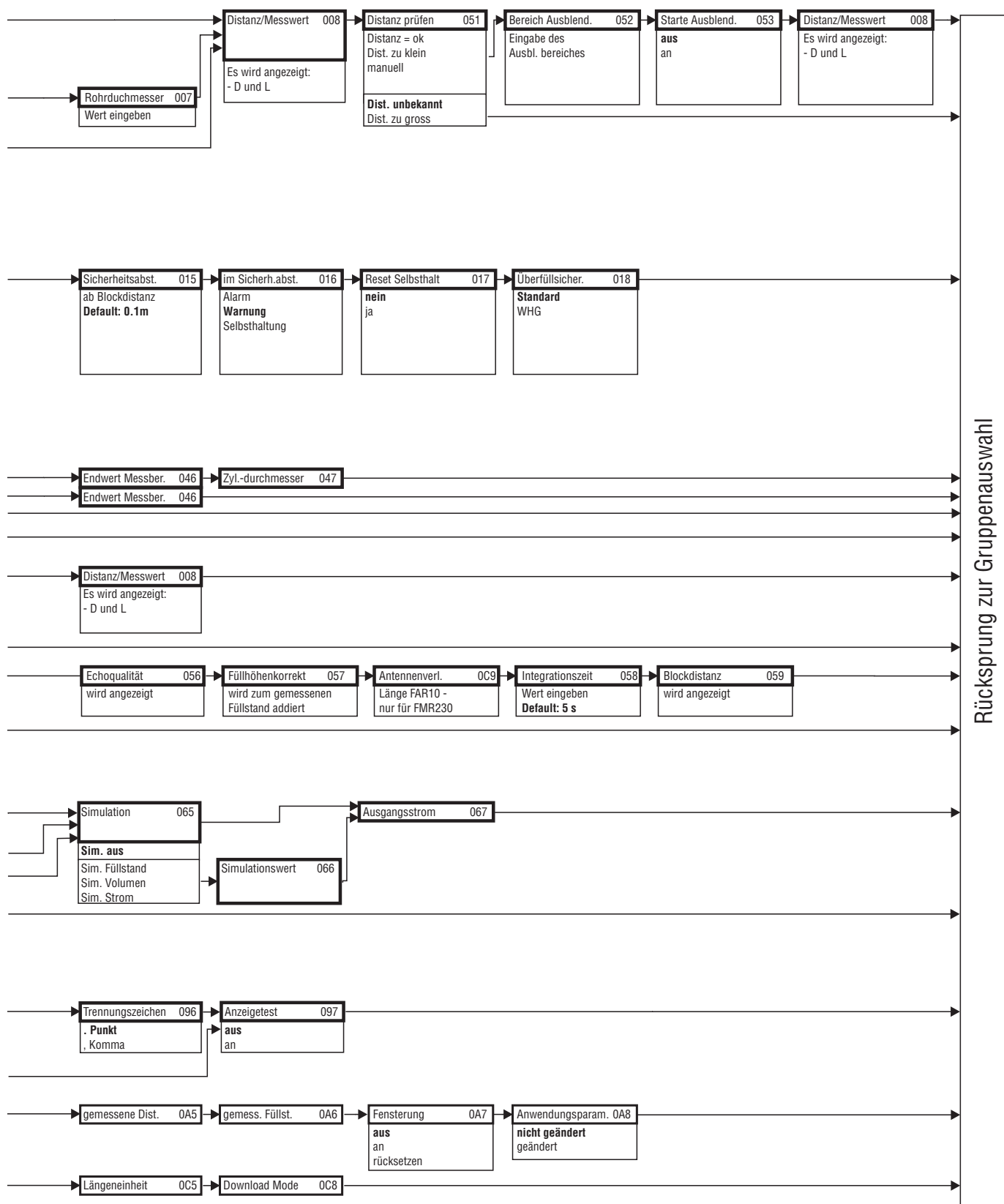
10.1.9 Ergänzende Dokumentation

Ergänzende Dokumentation	Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter www.endress.com. ■ Technische Information (TI00345F/00/DE) ■ Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00291F/00/DE) ■ Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD00150F/00/DE) ■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE00244F/00/DE) ■ Kurzanleitung (KA01009F/00/DE)
--------------------------	--

11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART





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	46, 52, 61
Abgleich voll	46, 53, 61
Abstrahlwinkel	16
Alarm	41
Anschluss	29, 31–32
Anschlussraum	29
Antennengröße	12
Anwendungsfehler in Flüssigkeiten	70
Anwendungsfehler in Schüttgütern	72
Anzeige	36
Ausblendung	54–55
Ausrichtung	10, 57, 62, 73
Austausch	64
Außenreinigung	64

B

Bedienmenüs	33–34
Bedienung	33, 38
Behälter / Silo	51, 61
Behältereinbauten	14
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	4
Bypass	53

C

CE-Kennzeichen	9
Commubox	31, 65

D

Dichtungen	64
Dielektrizitätskonstante	49, 51
Dielektrizitätszahl	19
Distanz	46, 54

E

Echoqualität	73–74
Einbau frei im Tank	10, 21
Einbau in Schwallrohr	10, 24
Einbaumaße	12
Entriegelung	39
Entsorgung	76
Erklärung zur Kontamination	76
Ersatzteile	75
Ex-Zulassung	84

F

Fehlermeldungen	41
Fehlersuchanleitung	67
FHX40	66
Field Communicator 375, 475	31, 42
FieldCare	31, 60, 86
Freigabecode	38–39
Füllstand	46
Funktionen	34
Funktionsgruppen	34
Funkzulassung	83

FXA191	31
--------------	----

G

Gehäuse drehen	10, 26
Gehäuse F12	27, 29
Gehäuse T12	28–29
Gerätedisplay	48, 57
Grundabgleich	46, 48, 60

H

HART	29, 31, 42
Hüllkurve	57, 62

I

Inbetriebnahme	45
----------------------	----

K

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

M

Mediengruppe	19, 51
Medium Eigensch.	49, 51
Mediumeigenschaften	61
Mediumtyp	48, 60
Menüstruktur	86
Messabweichung	78
Messbedingungen	50, 52
Messbedingungen in Flüssigkeiten	17
Messbedingungen in Schüttgütern	18
Messung in einem Kunststoffbehälter	15
Montage	10

O

Optimierung	73
-------------------	----

P

Potentialausgleich	32
Produktübersicht	7
Projektierungshinweise	14

R

Reparatur	64
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	64
Reset	40
RMA422	31
RN221N	31
Rohrdurchmesser	53
Rücksendung	76

S

Schutzart	32
Schwallrohr	24–25, 53
Service-Interface FXA291	65
Sicherheitsabstand	46
Sicherheitshinweise	4
Sicherheitszeichen und -symbole	5
Softwarehistorie	76

Störeachausblendung. 55, 62
Störechos 54, 73
Störungsbehebung. 67
Systemfehlermeldungen. 68

T
Tankgeometrie 49–50
Tastenbelegung 37
Technische Daten 77
Typenschild. 6

V
Verdrahtung 27
Verriegelung 38

W
Warnung. 41
Wartung 64
Wetterschutzhaube 14, 65

Z
Zubehör 65

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

