



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

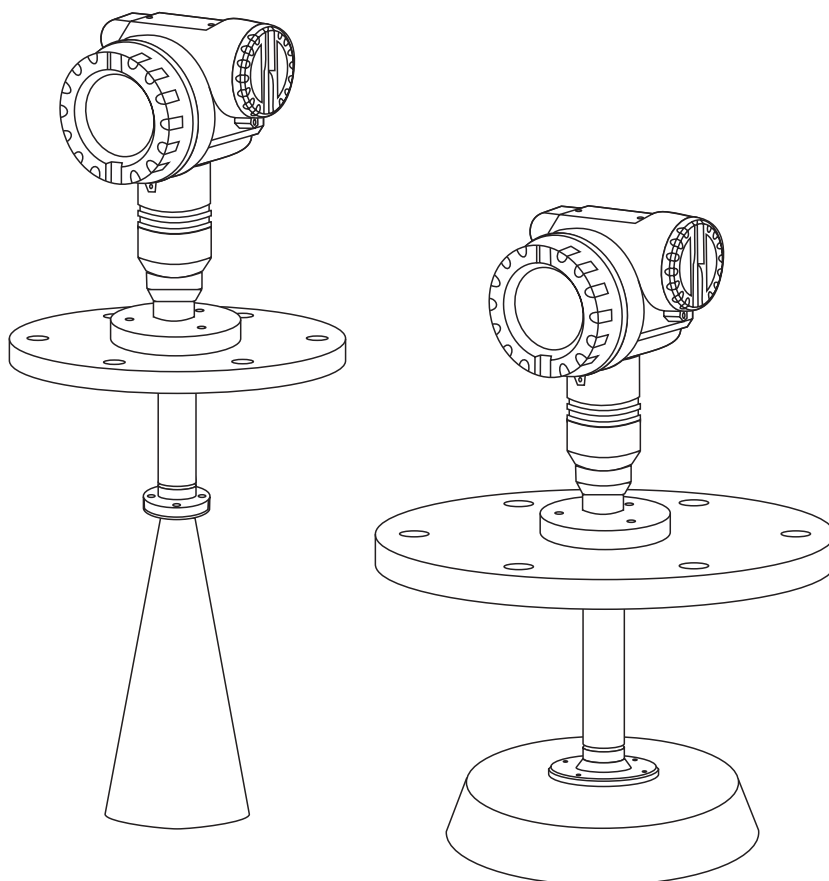


Solutions

Betriebsanleitung

Micropilot M FMR250

Füllstand-Radar

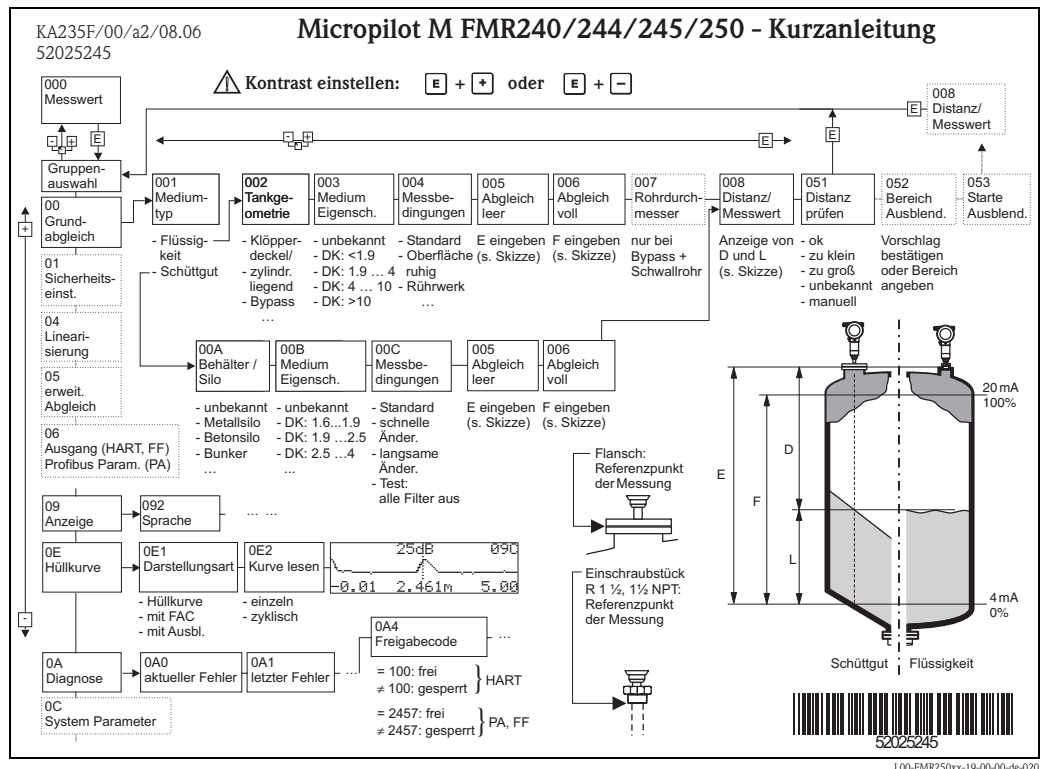


BA284F/00/DE/03.10
71112109

gültig ab Software-Version:
01.05.00

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Kurzanleitung



Hinweis!

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

Einen **Überblick über alle Gerätefunktionen** finden Sie ab → 86.

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

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4	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	74
2.1	Gerätebezeichnung	6	9.6	Ersatzteile	76
2.2	Lieferumfang	9	9.7	Rücksendung	77
2.3	Zertifikate und Zulassungen	9	9.8	Entsorgung	77
2.4	Marke	9	9.9	Softwarehistorie	77
3	Montage	10	9.10	Kontaktadressen von Endress+Hauser	77
3.1	Montage auf einen Blick	10	10	Technische Daten	78
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	10	10.1	Weitere technische Daten	78
3.3	Einbaubedingungen	11	11	Anhang	86
3.4	Einbau	20	11.1	Bedienmenü HART	86
3.5	Einbaukontrolle	25	11.2	Patente	88
4	Verdrahtung	26	Stichwortverzeichnis 89		
4.1	Verdrahtung auf einen Blick	26			
4.2	Anschluss Messeinheit	28			
4.3	Anschlussempfehlung	31			
4.4	Schutzart	31			
4.5	Anschlusskontrolle	31			
5	Bedienung	32			
5.1	Bedienung auf einen Blick	32			
5.2	Anzeige- und Bedienelemente	34			
5.3	Vor-Ort-Bedienung	36			
5.4	Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen	39			
5.5	Kommunikation HART	40			
6	Inbetriebnahme	43			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	43			
6.2	Messgerät einschalten	43			
6.3	Grundabgleich	44			
6.4	Grundabgleich mit Gerätedisplay	46			
6.5	Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm	58			
7	Wartung	62			
8	Zubehör	63			
8.1	Wetterschutzhaube	63			
8.2	Commubox FXA195 HART	63			
8.3	Commubox FXA291	63			
8.4	ToF Adapter FXA291	63			
8.5	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40	64			
8.6	Hornabdeckung für 80 mm (3") und 100 mm (4") Hornantenne	65			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropilot M ist ein kompaktes Füllstand-Radar für die kontinuierliche, berührungslose Messung von vorwiegend 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.

1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

1.3.2 FCC-Zulassung

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

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



Caution!

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

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

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

- 1**: Endress+Hauser logo.
- 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 include a CE mark, a warning triangle, and a patent symbol.

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
	1			ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6
	4			ATEX II 1/2G EEx d [ia] IIC T6
	G			ATEX II 3G EEx nA II T6
	B			ATEX II 1/2GD EEx ia IIC T6, Alu-Blinddeckel
	C			ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D
	D			ATEX II 1/2D Alu-Blinddeckel
	E			ATEX II 1/3D
	I			NEPSI Ex ia IIC T6
	J			NEPSI Ex d (ia) ia IIC T6
	Q			NEPSI DIP
	L			TISS EEx d (ia) IIC T3
	S			FM IS-CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 0, 1, 2
	T			FM XP-CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1, 2
	N			CSA General Purpose
	U			CSA IS CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 0, 1, 2
	V			CSA XP CL.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1, 2
	Y			Sonderausführung
20	Antenne:			
	D			Horn 80mm/3", erhöhte Nahbereichsdynamik
	E			Horn 100mm/4", erhöhte Nahbereichsdynamik
	G			Parabol 200mm/8", erhöhte Nahbereichsdynamik
	H			Parabol 250mm/10", erhöhte Nahbereichsdynamik
	4			Horn 80mm/3"
	5			Horn 100mm/4"
	6			Parabol 200mm/8"
	9			Sonderausführung
30	Antenne Dichtung; Temperatur:			
	E			FKM Viton GLT; -40...200°C
	Y			Sonderausführung
40	Antennenverlängerung:			
	1			nicht gewählt
	2			250mm
	3			450mm
	9			Sonderausführung
50	Prozessanschluss:			
	GGJ			Gewinde EN10226 R1-1/2, 316L
	GNJ			Gewinde ANSI NPT1-1/2, 316L
	X3J			UNI Flansch DN200/8"/200, 316L max PN1/14.5lbs/1K, passend zu DN200 PN10/16, 8" 150lbs, 10K 200
	X5J			UNI Flansch DN250/10"/250, 316L max PN1/14.5lbs/1K, passend zu DN250 PN10/16, 10" 150lbs, 10K 250
	XCJ			Ausrichtvorr., UNI 4"/DN100/100, 316L max 14.5lbs/PN1/1K, passend zu 4" 150lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	XEJ			Ausrichtvorr., UNI 8"/DN200/200, 316L max 14.5lbs/PN1/1K, passend zu 8" 150lbs / DN200 PN16 / 10K 200
	XFJ			Ausrichtvorr., UNI 10"/DN250/250, 316L max 14.5lbs/PN1/1K, passend zu 10" 150lbs / DN250 PN16 / 10K 250
	CMJ			DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	CQJ			DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)
	ALJ			3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	APJ			4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5
	KLJ			10K 80A RF, 316L Flansch JIS B2220
	KPJ			10K 100A RF, 316L Flansch JIS B2220
	YY9			Sonderausführung
60	Ausgang; Bedienung:			
	A			4-20mA SIL HART; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort

8

2.2 Lieferumfang



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung", → 10 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 63)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA1015F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA235F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Zulassungsdokumentationen, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
 - Technische Information
 - Betriebsanleitung
 - Beschreibung der Gerätefunktionen

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

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

2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

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



L00-FMR250xx-17-00-00-de-011

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

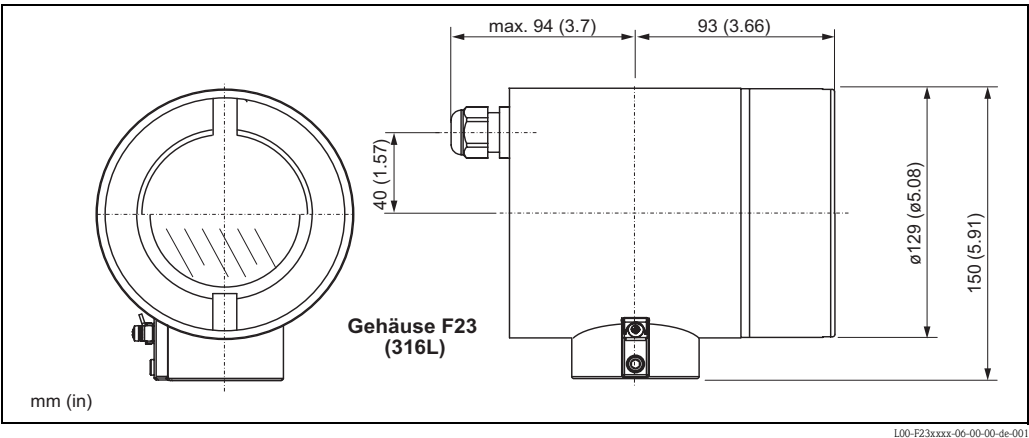
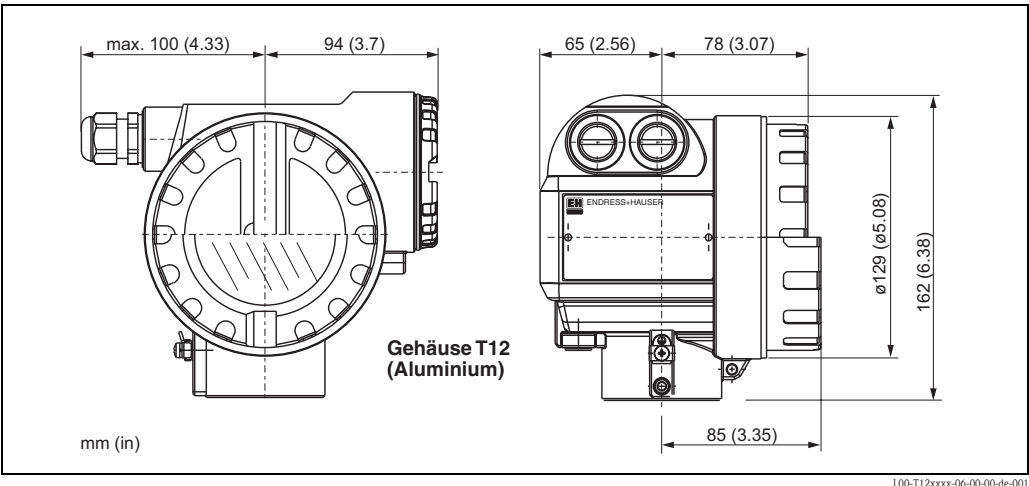
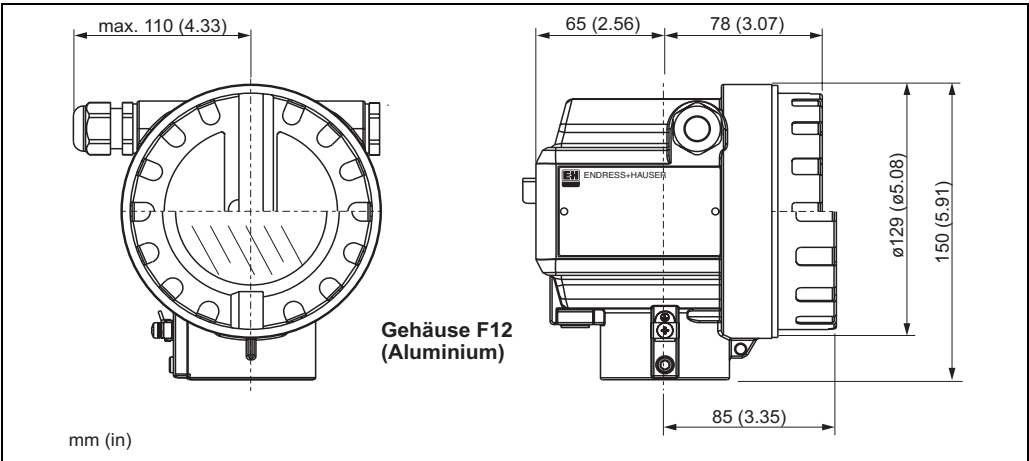
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

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

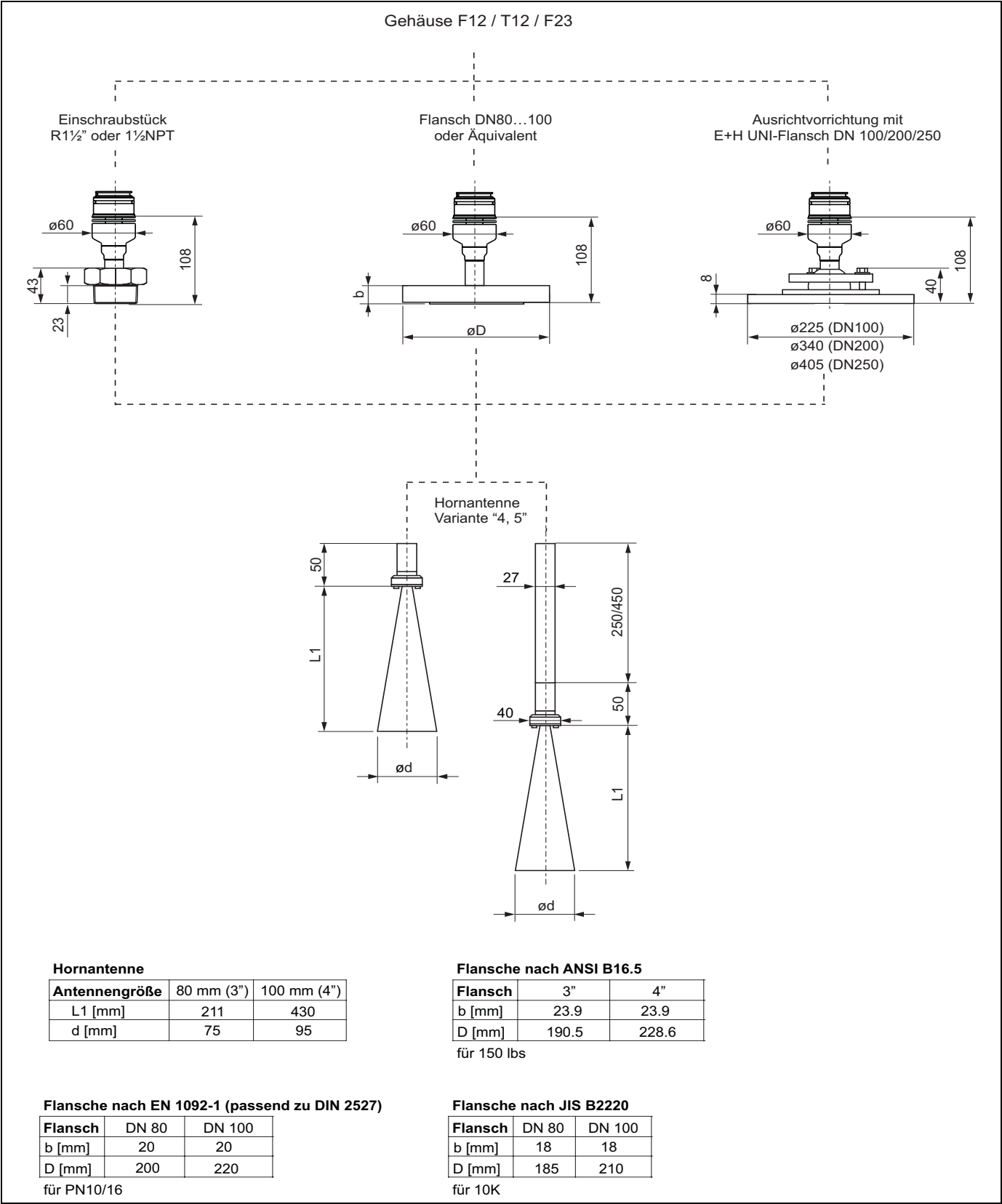
3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

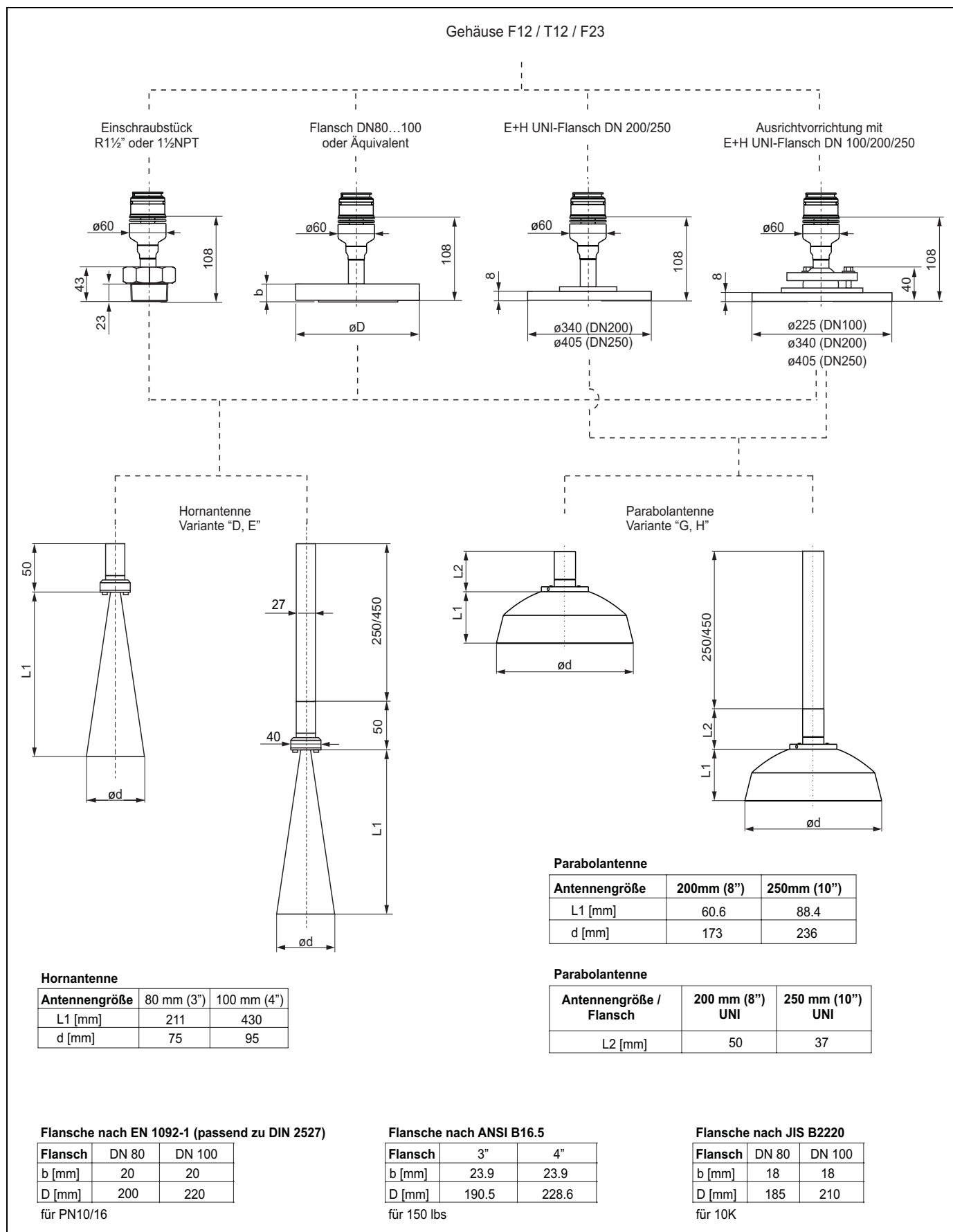
Gehäuseabmessungen



Prozessanschluss und Antenne (Variante "4, 5")



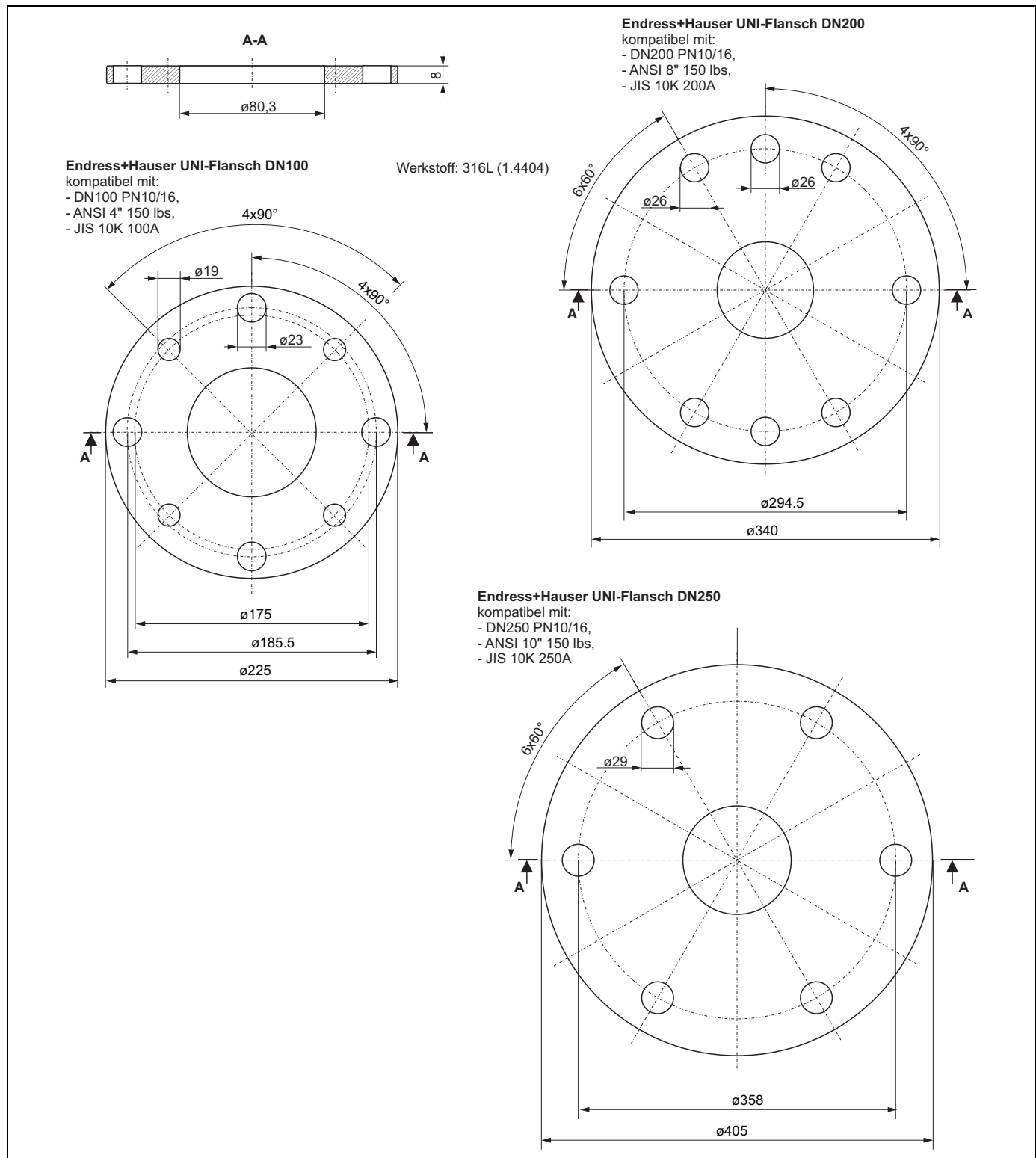
Prozessanschluss und Antenne (Variante "D, E, G, H")



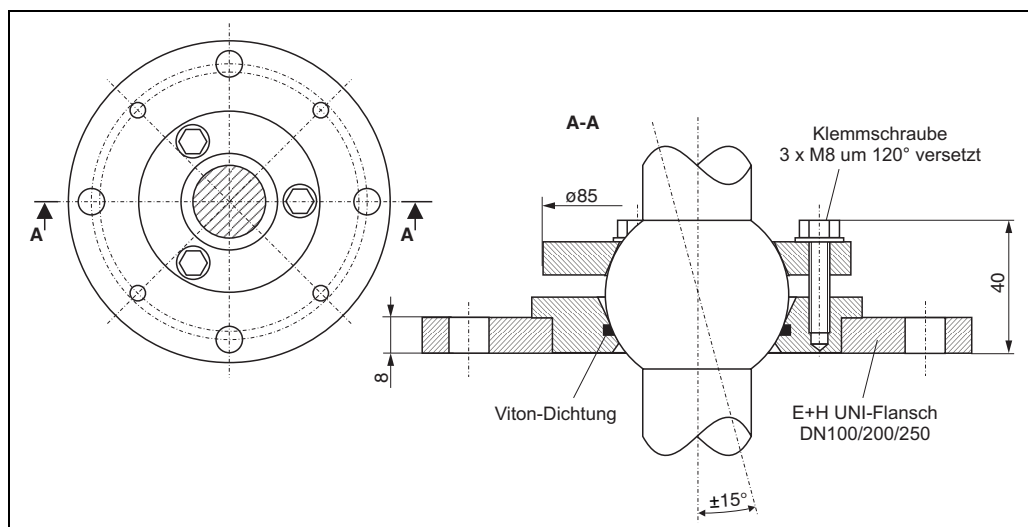
a0011476-de

Endress+Hauser UNI-Flansch

Die Anzahl der Flanschschrauben ist teilweise reduziert. Für Massanpassung sind die Schraubenlöcher vergrößert, deshalb vor dem Anziehen der Schrauben zentrisch zum Gegenflansch ausrichten.



a0011486-de

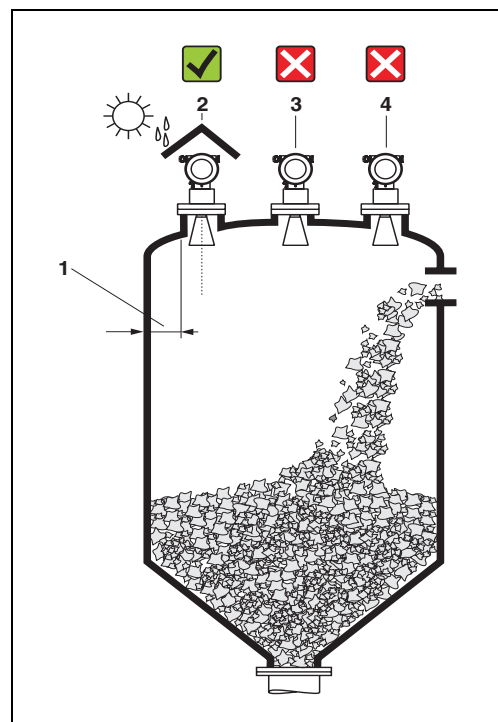
Ausrichtvorrichtung mit Endress+Hauser UNI-Flansch

a0011477-de

3.3.2 Projektierungshinweise

Einbaulage

- Empfohlener Abstand (1) Wand-Stützen**außen-kante**: $\sim 1/6$ des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte auf keinen Fall näher als 20 cm (7.87 in) zur Behälterwand montiert werden. Hinweis!
Ist die Behälterwand nicht glatt (Wellblech, Schweißnähte, Stossstellen, ...) ist ein möglichst großer Wandabstand empfehlenswert. Evtl. Ausrichtvorrichtung verwenden um Störreflexionen von der Behälterwand zu vermeiden.
- 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 ($\rightarrow$ 63, "Zubehör").
- Bei Anwendungen mit starker Staubbildung kann durch den integrierten Spülluftanschluss ein Zusetzen der Antenne vermieden werden.



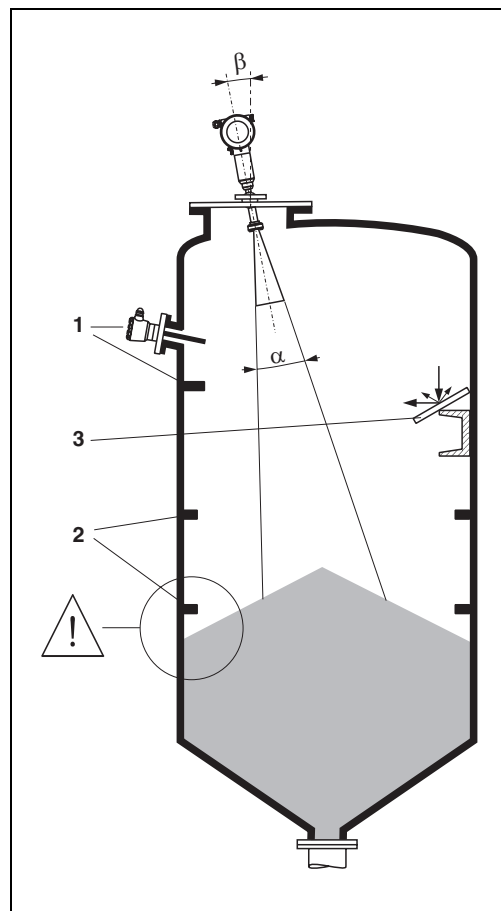
L00-FMR250xx-17-00-00-xx-003

Behältereinbauten

- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (1) wie Grenzscharter, Streben usw. innerhalb des Strahlenkegels befinden ($\rightarrow$ 17, "Abstrahlwinkel").
- Symmetrisch angeordnete Einbauten (2) wie z. B. Verstärkungsringe, Heizschlangen etc. können die Messung beeinträchtigen.

Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße: je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel und umso weniger Störschos.
- Störschosausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störschos kann die Messung optimiert werden.
- Ausrichtung der Antenne: siehe "Optimale Einbauposition", $\rightarrow$ 20.
- Bei Geräten mit Ausrichtvorrichtung kann der Sensor optimal auf die Behältergegebenheiten ausgerichtet und/oder Störreflexionen vermieden werden. Der max. Winkel β beträgt $\pm 15^\circ$.
- Die Ausrichtung des Sensors dient vor allem:
 - der Vermeidung von Störreflexionen
 - der Erweiterung des max. möglichen Messbereichs in konischen Ausläufen.
- Schräg angebaute, metallische Blenden (3) streuen die Radarsignale und können so Störschos vermindern.

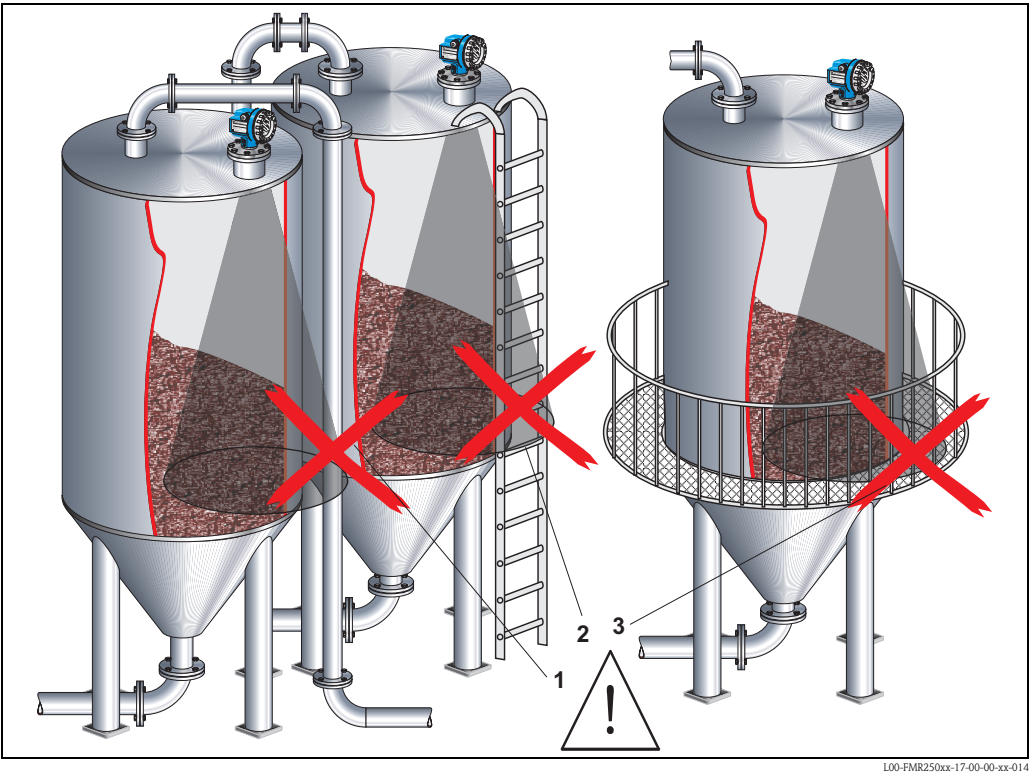


L00-FMR250xx-17-00-00-xx-002

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.

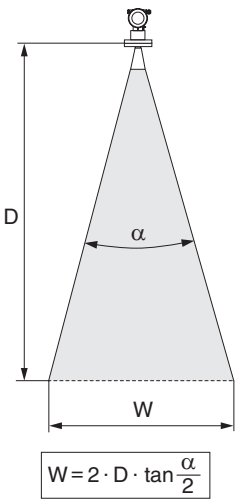


Abstrahlwinkel

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	Hornantenne		Parabolantenne	
	80 mm (3")	100 mm (4")	200 mm (8")	250 mm (10")
Abstrahlwinkel α	10°	8°	4°	3,5°

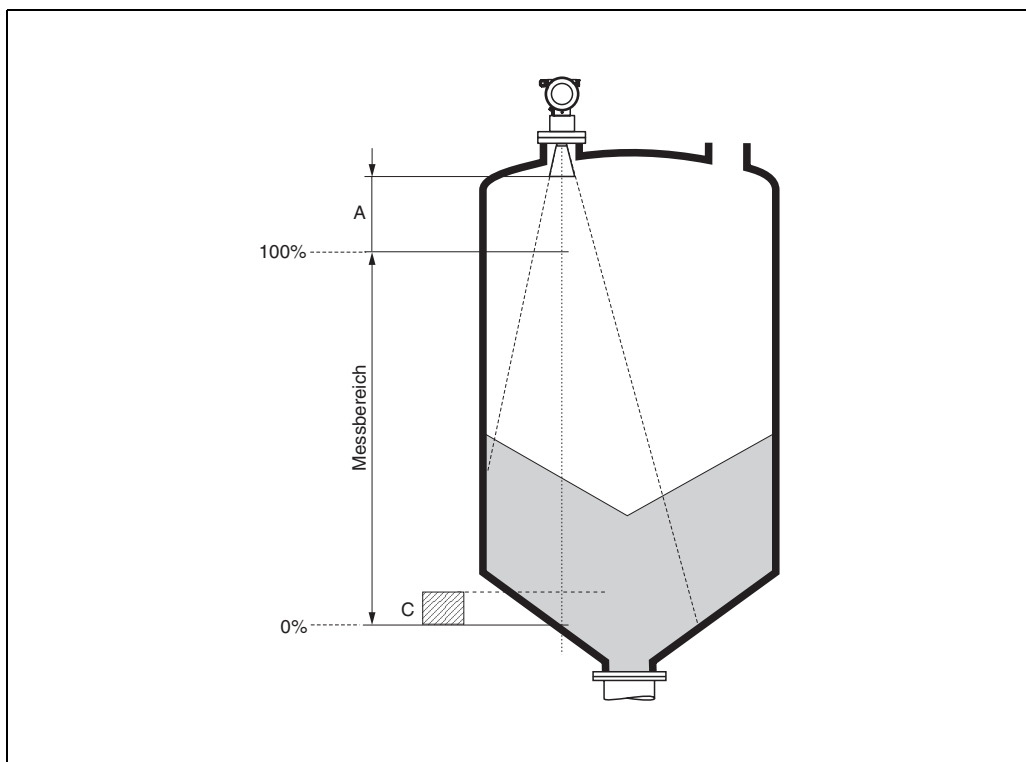
Distanz (D)	Kegeldurchmesser (W)			
	80 mm (3")	100 mm (4")	200 mm (8")	250 mm (10")
5 m (16 ft)	0,87 m (2.9 ft)	0,70 m (2.3 ft)	0,35 m (1.1 ft)	0,3 m (1 ft)
10 m (33 ft)	1,75 m (5.7 ft)	1,40 m (4.6 ft)	0,70 m (2.3 ft)	0,61 m (2 ft)
15 m (49 ft)	2,62 m (8.6 ft)	2,10 m (6.9 ft)	1,05 m (3.4 ft)	0,92 m (3 ft)
20 m (66 ft)	3,50 m (11 ft)	2,80 m (9.2 ft)	1,40 m (4.6 ft)	1,22 m (4 ft)
30 m (98 ft)	5,25 m (17 ft)	4,20 m (14 ft)	2,10 m (6.9 ft)	1,83 m (6 ft)
40 m (131 ft)	7,00 m (23 ft)	5,59 m (18 ft)	2,79 m (9.2 ft)	2,44 m (8 ft)
50 m (164 ft)	8,75 m (29 ft)	6,99 m (23 ft)	3,50 m (11 ft)	3,06 m (10 ft)



100-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

Messbedingungen

- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Boden trifft. Insbesondere bei r konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden. Durch Verwendung einer Ausrichtvorrichtung kann der max. Messbereich in solchen Anwendungen vergrößert werden (→  16).
- 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 FMR250 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

Der nutzbare Messbereich ist von der Antennengröße, den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig. Der maximal einstellbare Messbereich beträgt 70 m (230 ft).

Um eine optimale Signalstärke zu erreichen wird die Verwendung einer Antenne mit möglichst großem Durchmesser empfohlen (DN200 (8") Parabolantenne, DN100 (4") Horn).

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.

3.4 Einbau

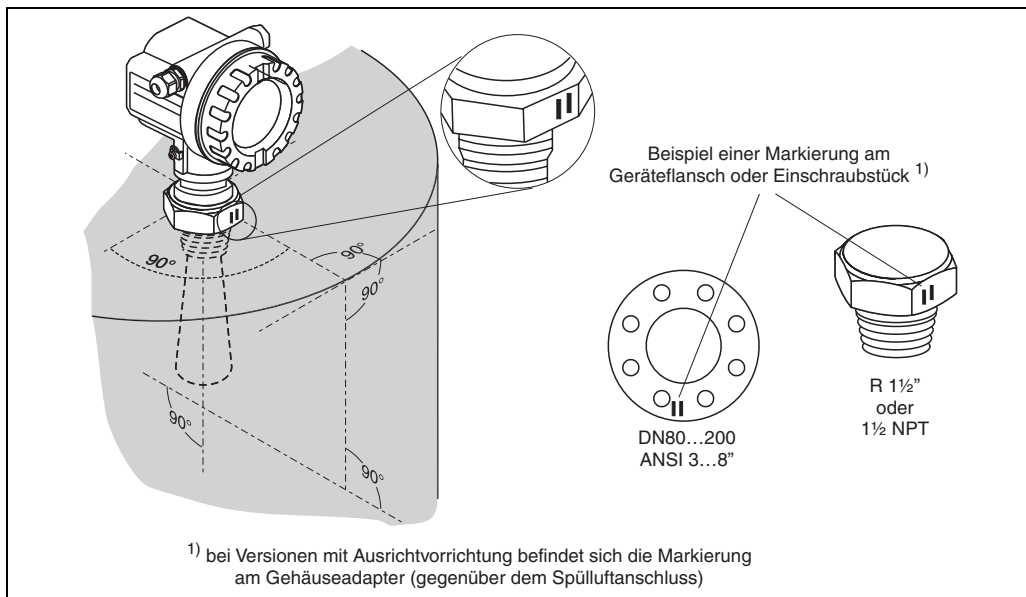
3.4.1 Montagewerkzeuge

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 Behälter

Optimale Einbauposition



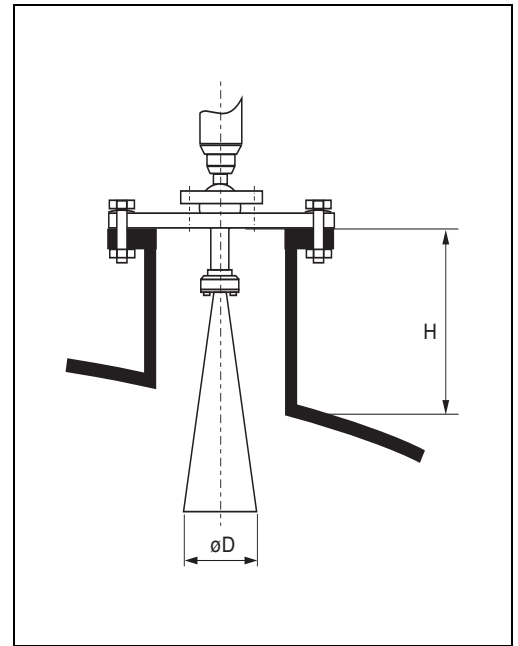
100-FMR250xx-17-00-00-de-009

Standardeinbau FMR250 mit Hornantenne

- Einbauhinweise beachten, → 16.
 - Markierung zur Behälterwand ausgerichtet.
 - Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
 - Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
 - Hornantenne sollte aus dem Stutzen ragen. Sollte dies aus mechanischen Gründen nicht möglich sein, können größere Stutzenhöhen akzeptiert werden.
- Hinweis!
Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser bei Anwendungen mit höheren Stutzen.

■ Hornantenne senkrecht.

Idealerweise sollte die Hornantenne senkrecht eingebaut werden. Zur Vermeidung von Störreflexionen oder zur optimalen Ausrichtung im Behälter kann der FMR250 mit optionaler Ausrichtvorrichtung um 15° in alle Richtungen geschwenkt werden.



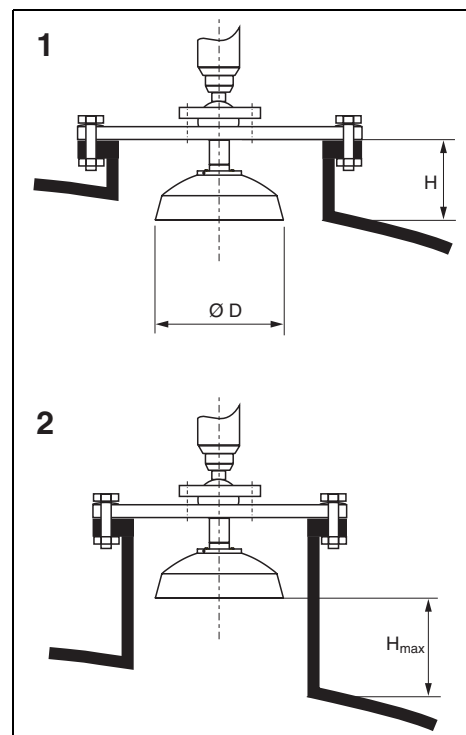
L00-FMR250xx-17-00-00-de-004

Antennengröße	80 mm (3")	100 mm (4")
D [mm (in)]	75 (2.95)	95 (3.74)
H [mm (in)] (ohne Antennenverlängerung)	< 260 (< 10.2)	< 480 (< 18.9)

Standardeinbau FMR250 mit Parabolantenne

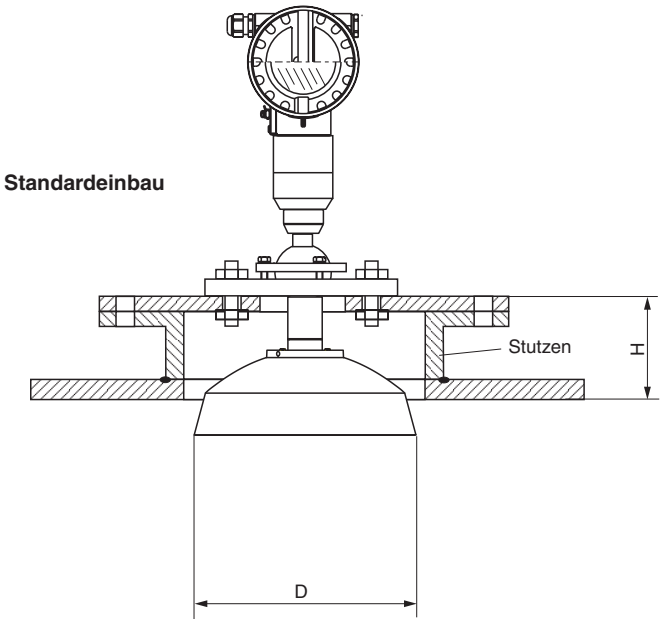
- Einbauhinweise beachten, → 16.
- Markierung zur Behälterwand ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Idealerweise sollte die Parabolantenne komplett aus dem Stutzen ragen (1).
Speziell bei der Verwendung der Ausrichtvorrichtung ist darauf zu achten, dass der Parabolreflektor aus dem Stutzen/Decke ragt, um ein Ausrichten nicht zu blockieren.
Hinweis!
Bei Anwendungen mit höheren Stutzen ggfs. Parabolantenne komplett im Stutzen einbauen (2). Die maximale Höhe des Stutzens ($H_{\max}$) bis an den Spiegel der Parabolantenne (Variante "G, H") sollte nicht größer als 500 mm (19.7 in) sein. Störkanten im Stutzen sollten vermieden werden.
- **Parabolantenne senkrecht.**
Idealerweise sollte die Parabolantenne senkrecht eingebaut werden.
Zur Vermeidung von Störreflexionen oder zur optimalen Ausrichtung im Behälter kann der FMR250 mit optionaler Ausrichtvorrichtung um 15° in alle Richtungen geschwenkt werden.

Parabolantenne	Variante "G"	Variante "H"
Antennengröße	200 mm (8")	250 mm (10")
D [mm (in)]	173 (6.81)	236 (9.29)
H [mm (in)] (ohne Antennenverlängerung)	< 50 (< 1.96)	< 50 (< 1.96)



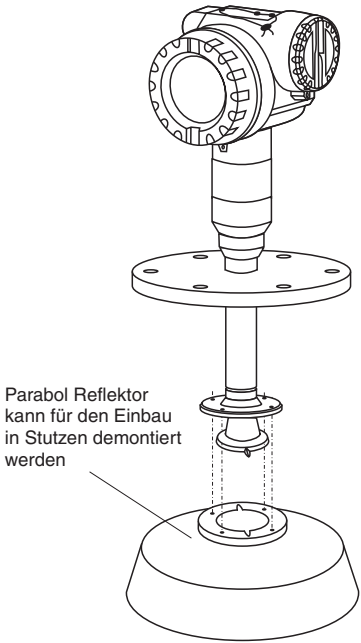
L00-FMR250xx-17-00-00-en-004

Beispiele für den Einbau mit kleinem Flansch (< Parabol Reflektor)
für Parabolantenne (Variante "G, H")

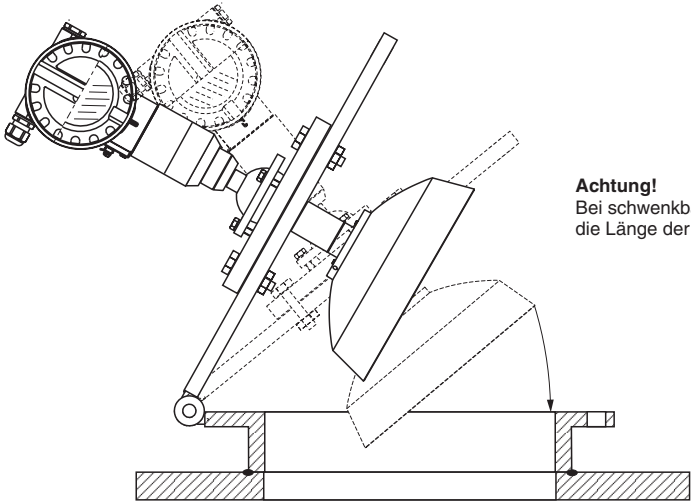


Antennengröße	200 mm (8")	250 mm (10")
D [mm (inch)]	173 (6.81)	236 (9.29)
H [mm (inch)] ¹⁾	< 50 (< 1.96)	< 50 (< 1.96)

¹⁾ ohne Antennenverlängerung



Parabol Reflektor
kann für den Einbau
in Stützen demontiert
werden

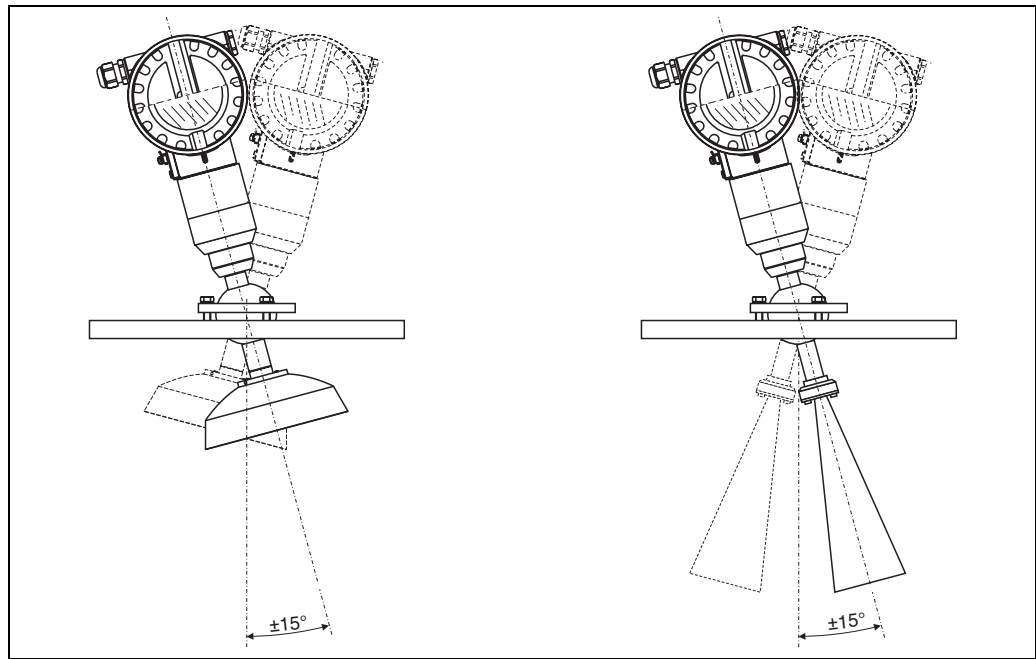


Achtung!
Bei schwenkbaren Flanschen ist
die Länge der Antenne zu beachten!

a0011471-de

FMR250 mit Ausrichtvorrichtung

Mit Hilfe der Ausrichtvorrichtung kann eine Neigung der Antennenachse von bis zu $\pm 15^\circ$ in alle Richtungen eingestellt werden. Die Ausrichtvorrichtung dient dazu den Radarstrahl optimal auf das Schüttgut auszurichten.



a0011472

Antennenachse ausrichten:

1. Schrauben lösen.
2. Antennenachse ausrichten (hier bis max. $\pm 15^\circ$ in alle Richtungen möglich).
3. Schrauben festziehen.

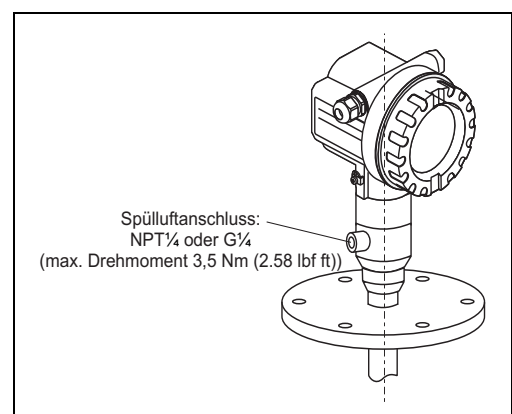
Integrierter Spülluftanschluss

Bei Anwendungen mit starker Staubentwicklung kann durch den integrierten Spülluftanschluss ein Zusetzen der Antenne vermieden werden. Empfohlen wird ein gepulster Betrieb.

- Pulsbetrieb:
max. Druck der Spülluft: 6 bar abs (87 psi).
- Dauerbetrieb:
empfohlener Druckbereich der Spülluft:
200 mbar...500 mbar (3 psi...7.25 psi).

Achtung!

Auf jeden Fall trockene Spülluft verwenden.

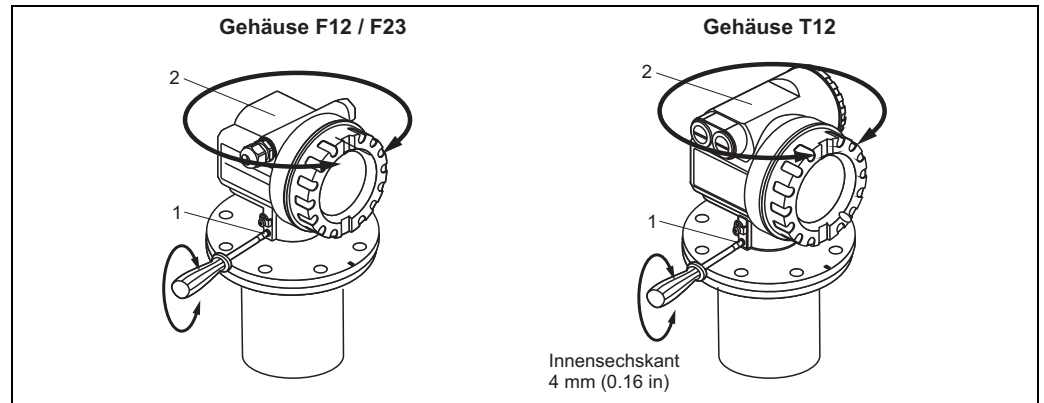


L00-FMR250xx-17-00-00-de-010

3.4.3 Gehäuse drehen

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

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



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

3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den 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 (→ 63)?

4 Verdrahtung

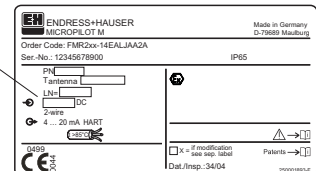
4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12/F23



Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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



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

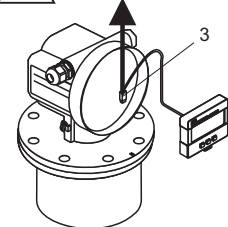
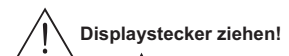
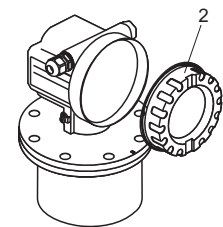


Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

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

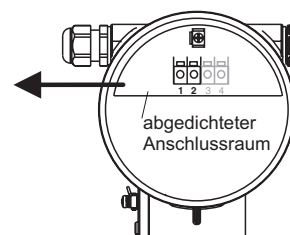
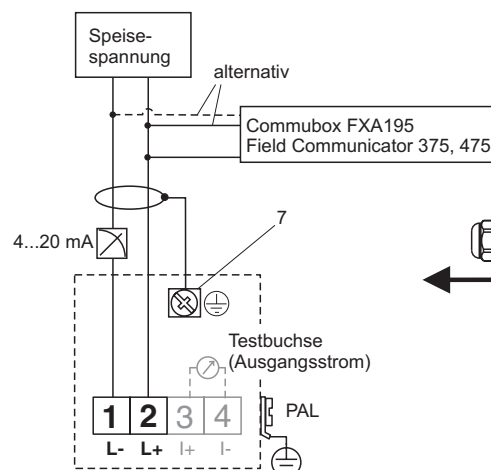
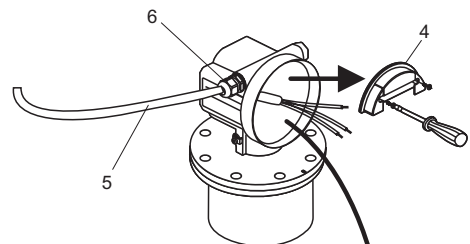
Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

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



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.

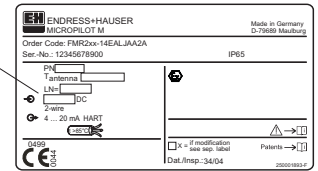


Verdrahtung im Gehäuse T12

**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:

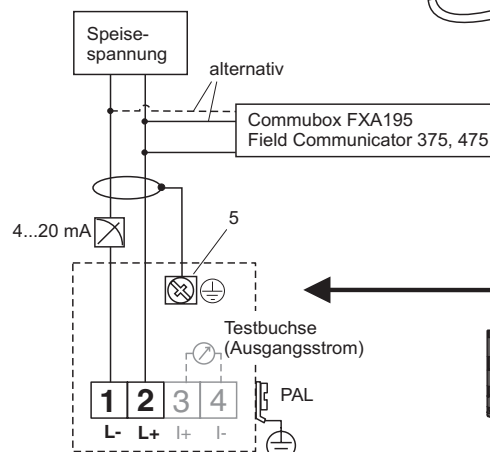
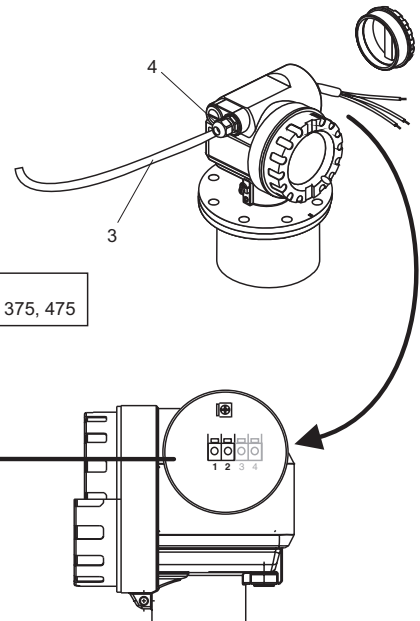
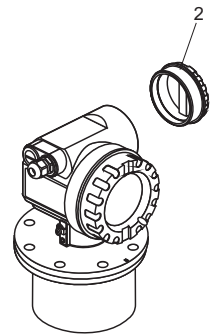
Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben, bitte Hilfsenergie abschalten!

- 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) zuschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-de-014

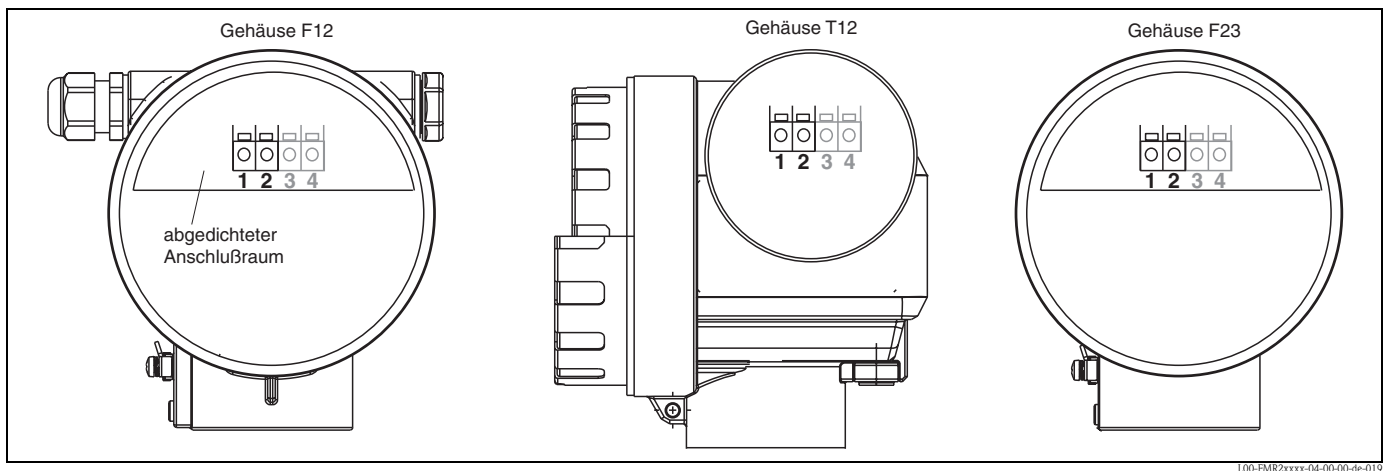
4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen drei Gehäuse zur Verfügung:

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

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, → 25.

Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20x1,5

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

Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

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

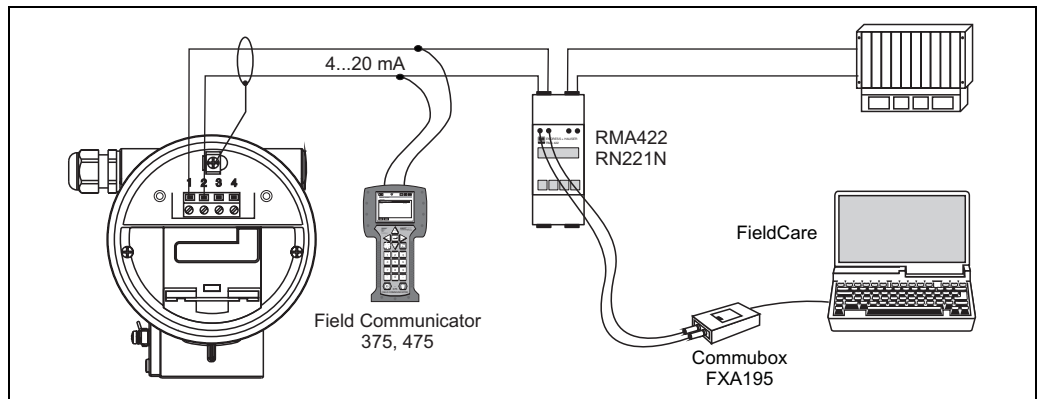
Leistungsaufnahme

min. 60 mW, max. 900 mW

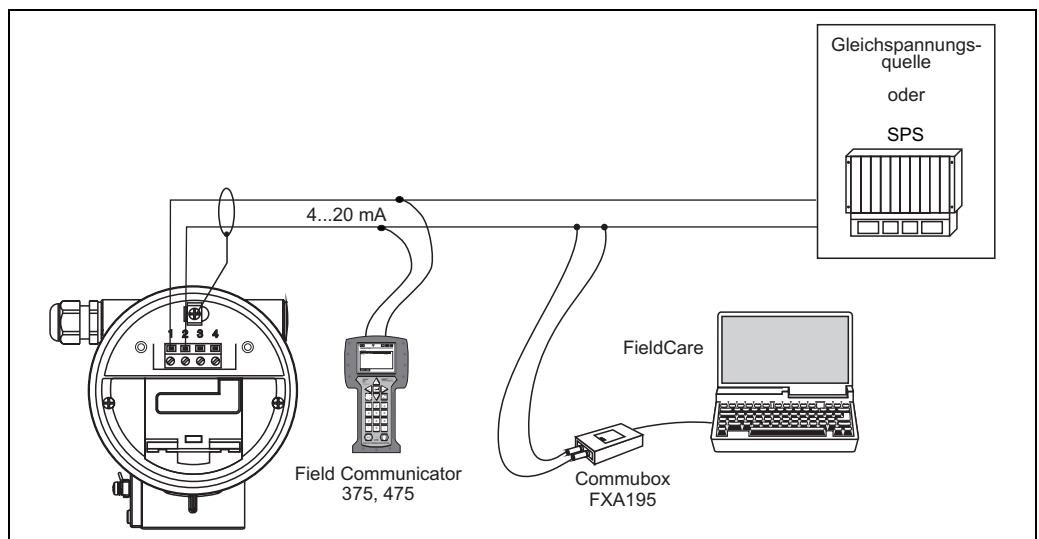
Stromaufnahme

- Nennstrom:
3.6...22 mA, der Anlaufstrom für HART-Multidrop beträgt 11 mA.
- Ausfallsignal (NAMUR NE43):
einstellbar

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)

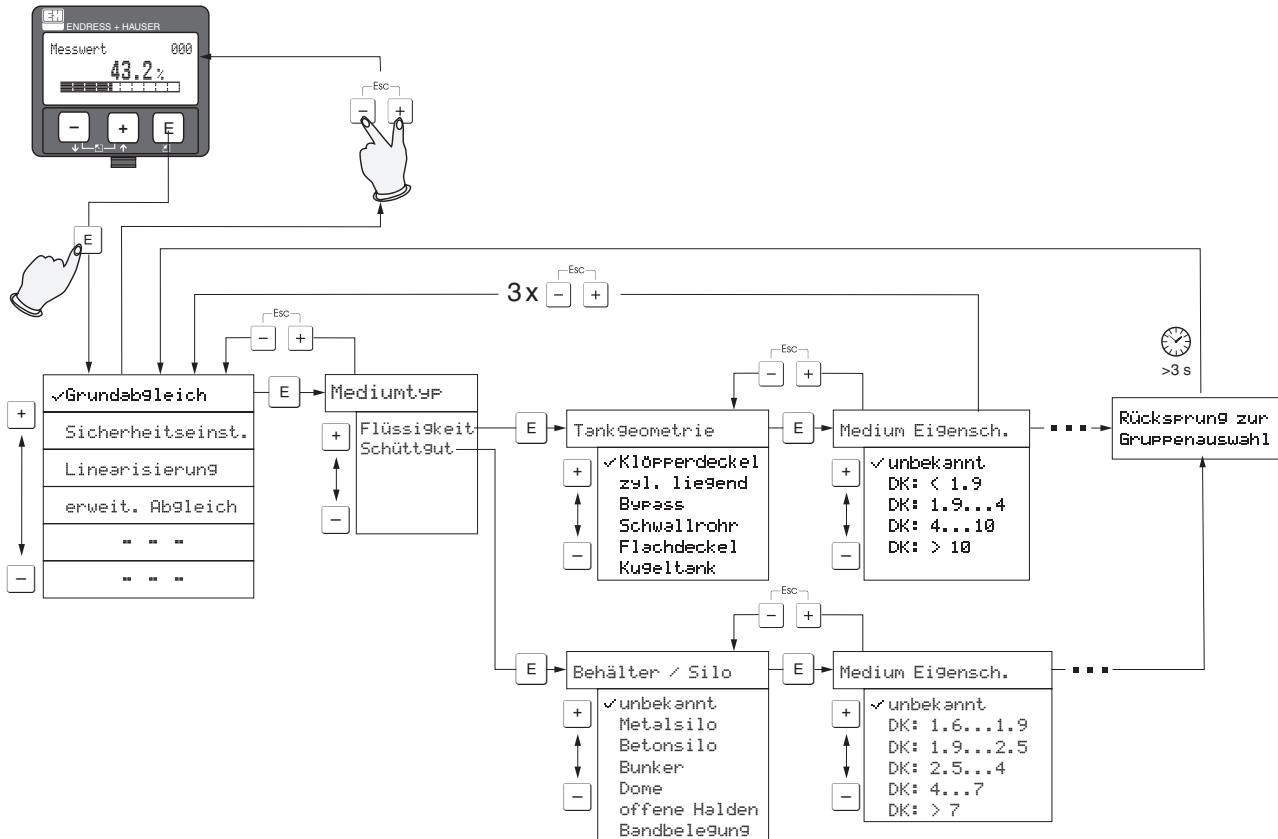
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  26 und →  27)?
- 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



Beispiel - Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

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

Hinweis!

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

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

Auswahlmenüs:

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

Zahlen- / Texteingabe:

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

5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

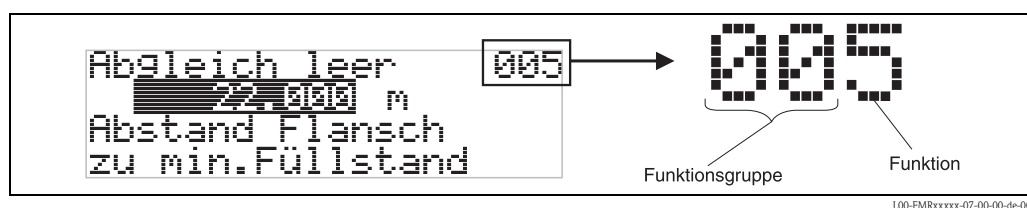
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bediennmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", etc.
- **Funktionen (001, 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.



100-FMRxxxx-07-00-00-de-005

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

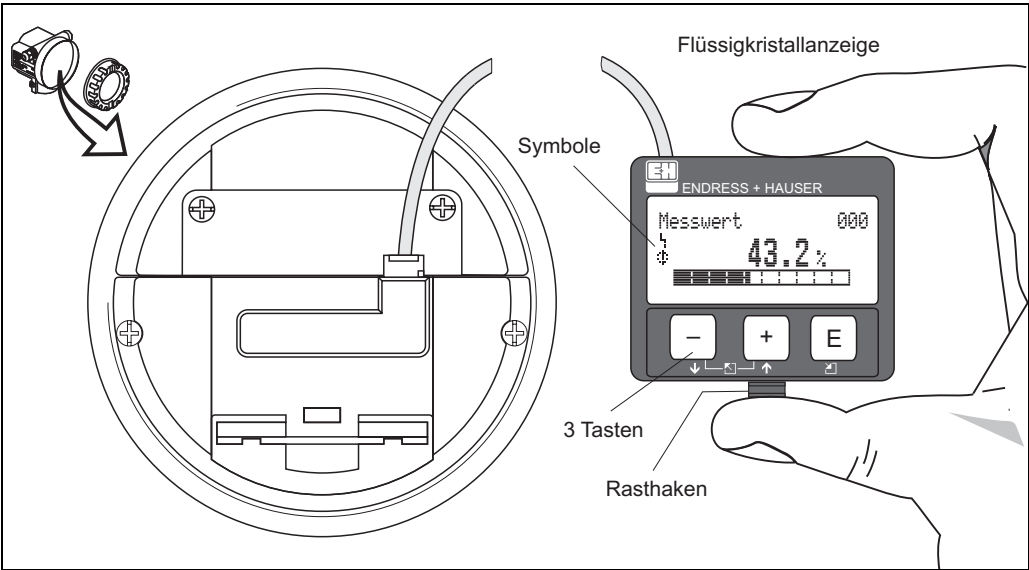
- **Grundabgleich** 00
- **Sicherheitseinst.** 01
- **Linearisierung** 04
- ...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

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

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

5.2 Anzeige- und Bedienelemente



Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

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

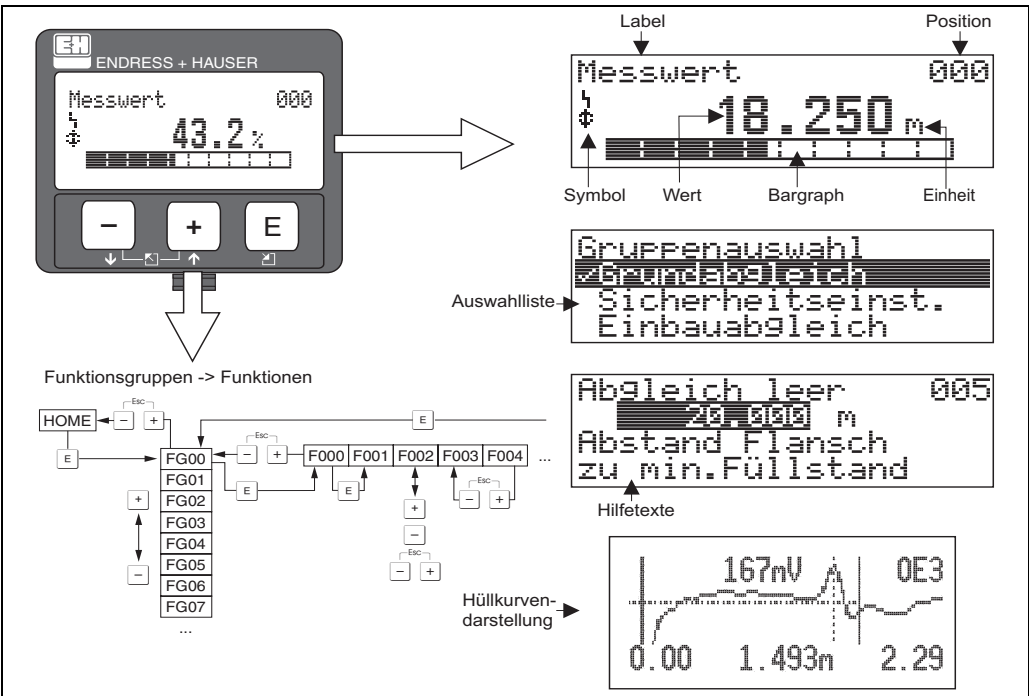


Hinweis!
Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Bereich (Ex ia und Ex d) geöffnet werden.

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.

5.3.2 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

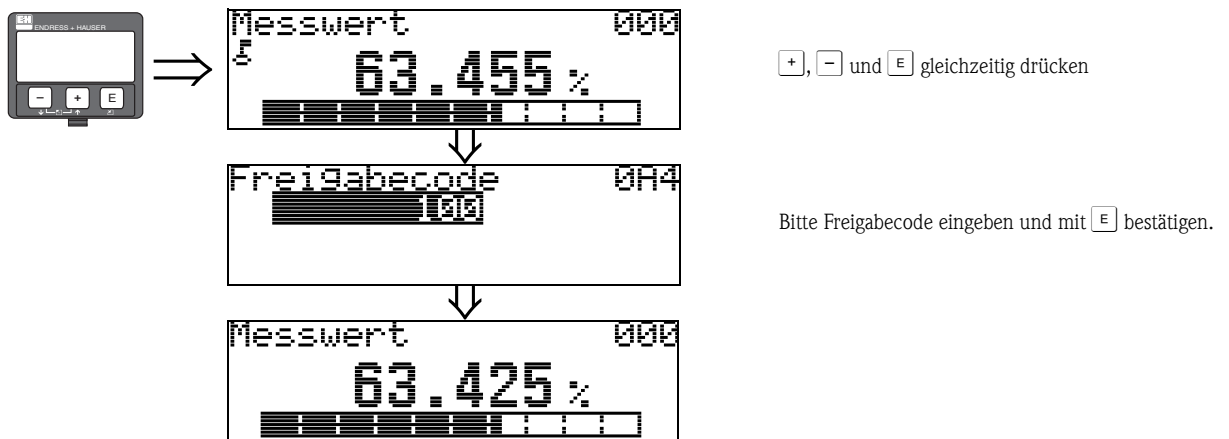
wird der Micropilot zur Bedienung freigegeben.

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-Kennndaten, 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 Field Communicator 375, 475.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z. B. FieldCare, → 30).

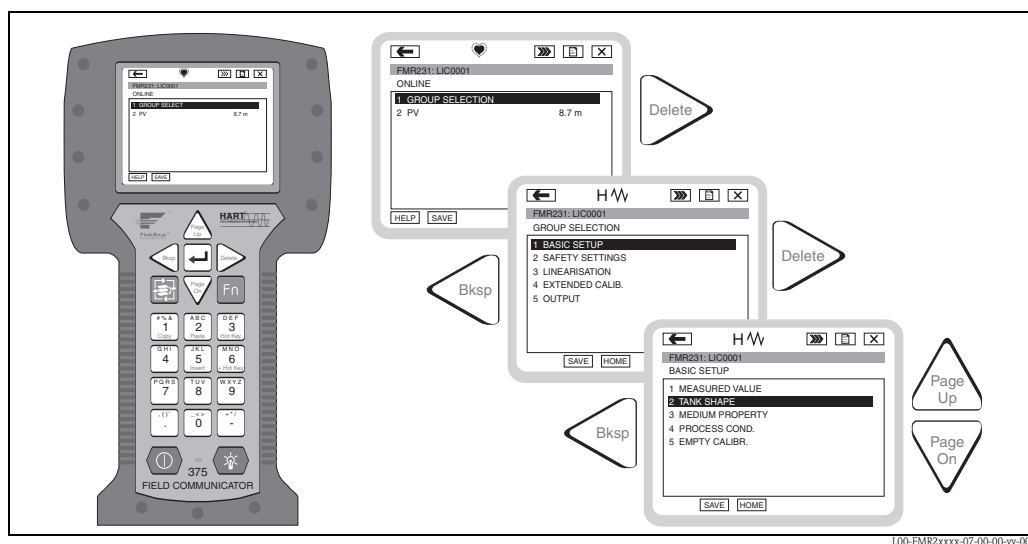


Hinweis!

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

5.5.1 Field Communicator 375, 475

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



Menübedienung mit dem Field Communicator 375



Hinweis!

- Weitergehende Informationen zum 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.

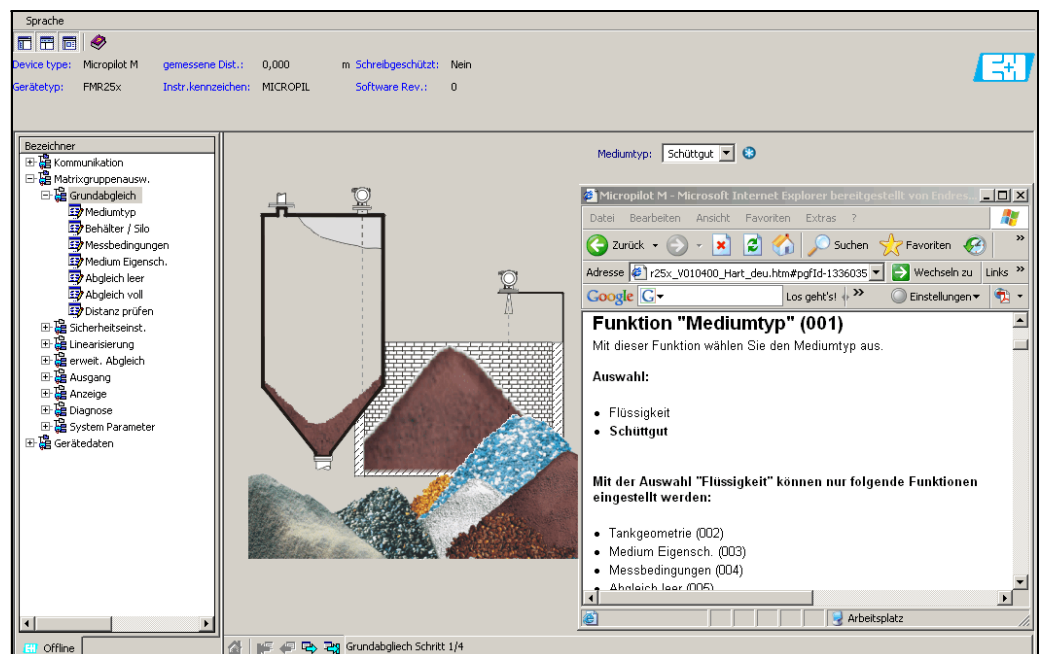
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

Verbindungsmöglichkeiten:

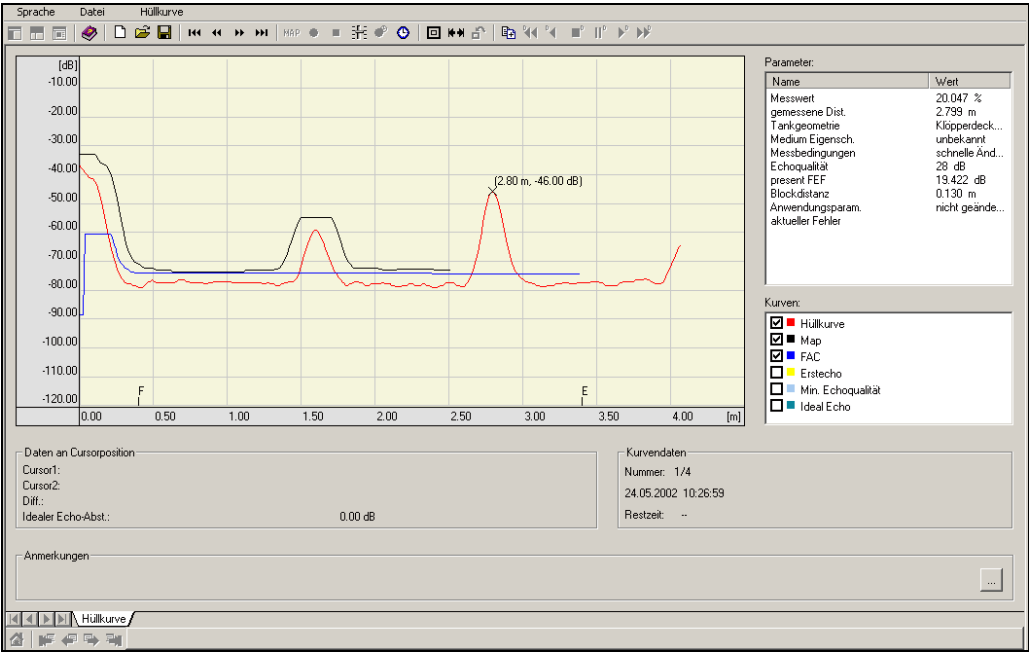
- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) über Service-Schnittstelle

Menügeführte Inbetriebnahme



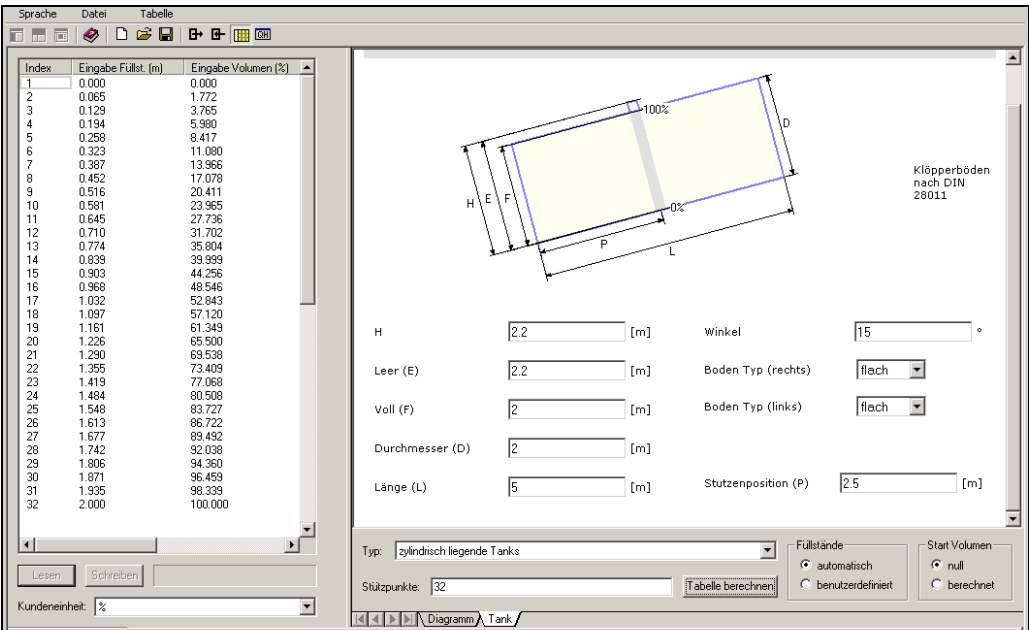
MicropilotM-de-415

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", → 25.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 31.

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)

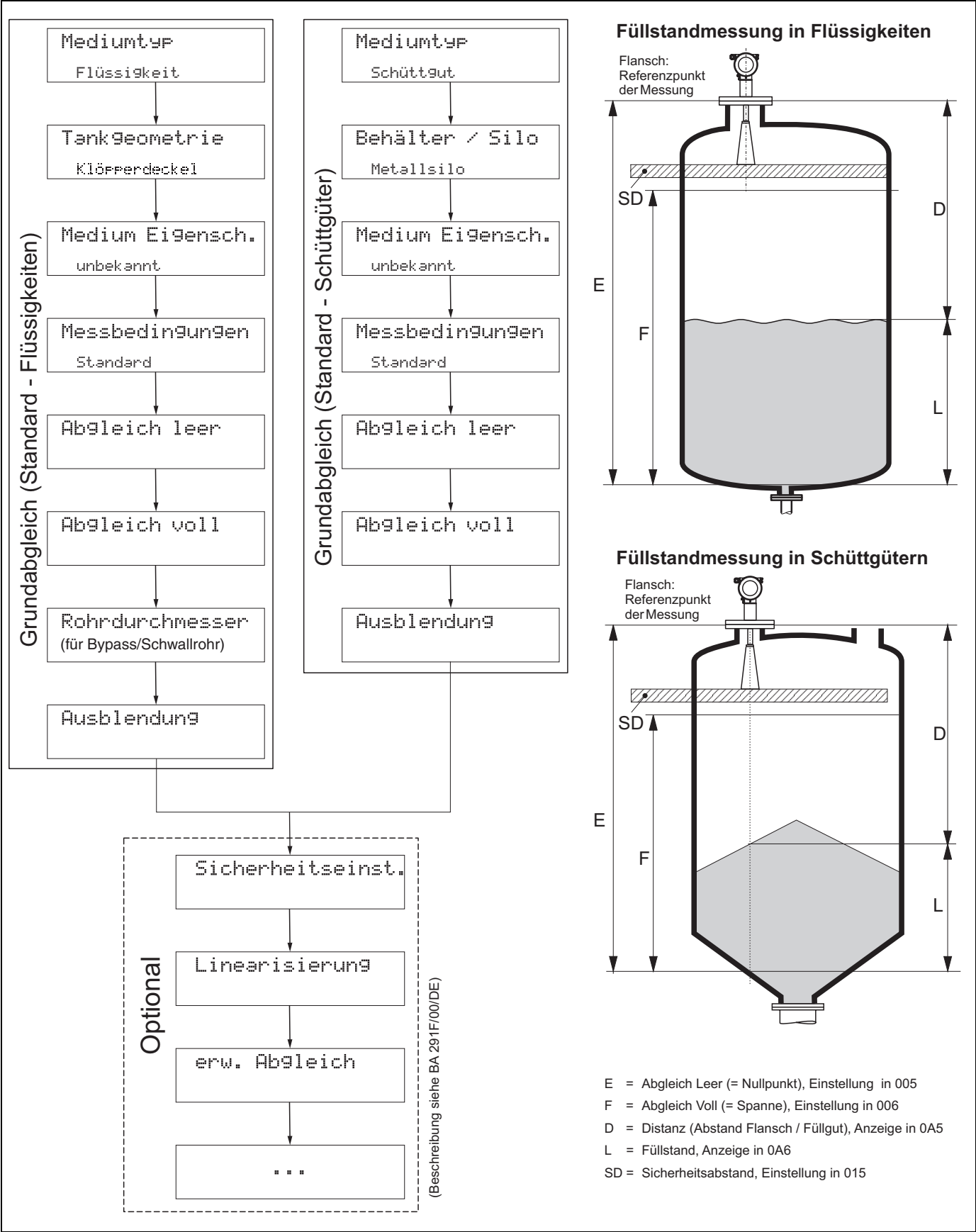
Wählen Sie die Basiseinheit
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

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 BA291F/00/DE ausführlich beschrieben.

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie → § 32 beschrieben.
- Manche Funktionen können nur abhängig von der Parametrierung des Gerätes bedient werden. Z. B. kann der Rohrdurchmesser eines Schwallrohrs nur eingegeben werden, wenn zuvor in der Funktion **"Tankgeometrie" (002)** – **"Schwallrohr"** ausgewählt wurde.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störschallausblendung (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 **"BA291F - Beschreibung der Gerätefunktionen"**, das sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet!
- Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind durch **Fettdruck** gekennzeichnet.

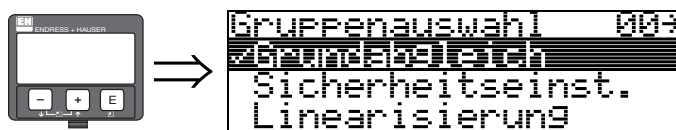
6.4 Grundabgleich mit Gerätedisplay

Funktion "Messwert" (00)



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" (000)



Funktion "Mediumtyp" (001)



Mit dieser Funktion wählen Sie den Mediumtyp aus.

Auswahl:

- Flüssigkeit
- Schüttgut

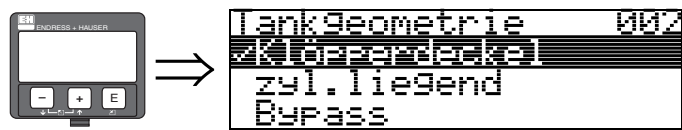
Mit der Auswahl "Flüssigkeit" können nur folgende Funktionen eingestellt werden:

- 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 nur folgende Funktionen eingestellt werden:

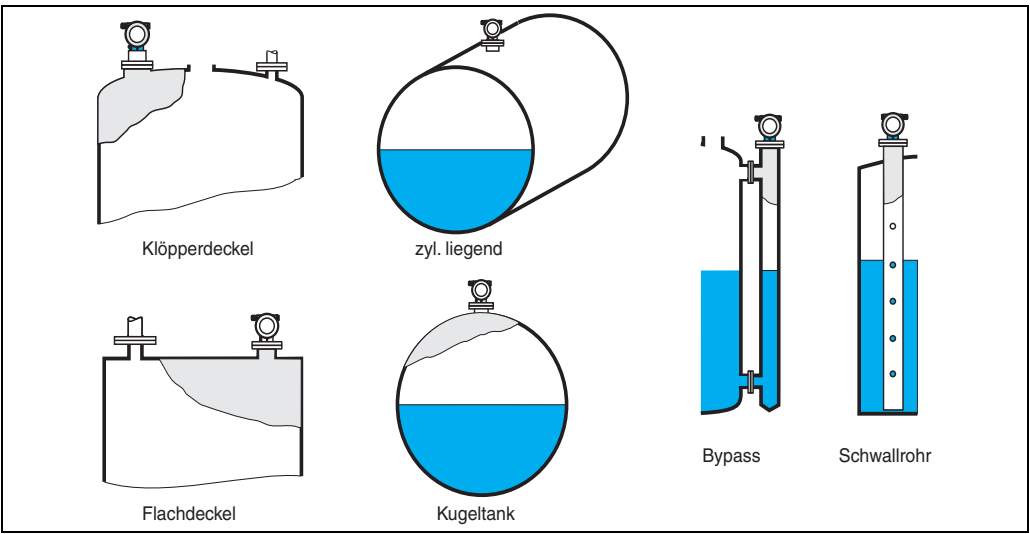
- Behälter / Silo 00A
- Medium Eigensch. 00B
- Messbedingungen 00C
- Abgleich leer 005
- Abgleich voll 006
- Distanz prüfen 051
- Bereich Ausblend 052
- Starte Ausblend. 053
- ...

Funktion "Tankgeometrie" (002), nur Flüssigkeiten



Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

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



100-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

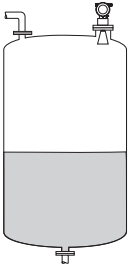
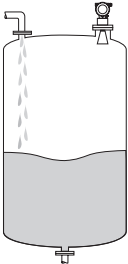


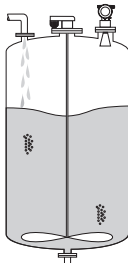
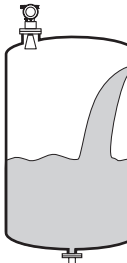
Messbedingungen 004
Standard
Oberfl. ruhig
Oberfl. unruhig

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

```

Behälter / Silo      00A
✓ unbekannt
Metallsilo
Betrnsilo
  
```

Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälterform aus.

Auswahl:

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

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

```

Medium Eigensch.    00B
✓ unbekannt
DK: 1.6 ... 1.9
DK: 1.9 ... 2.5
  
```

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

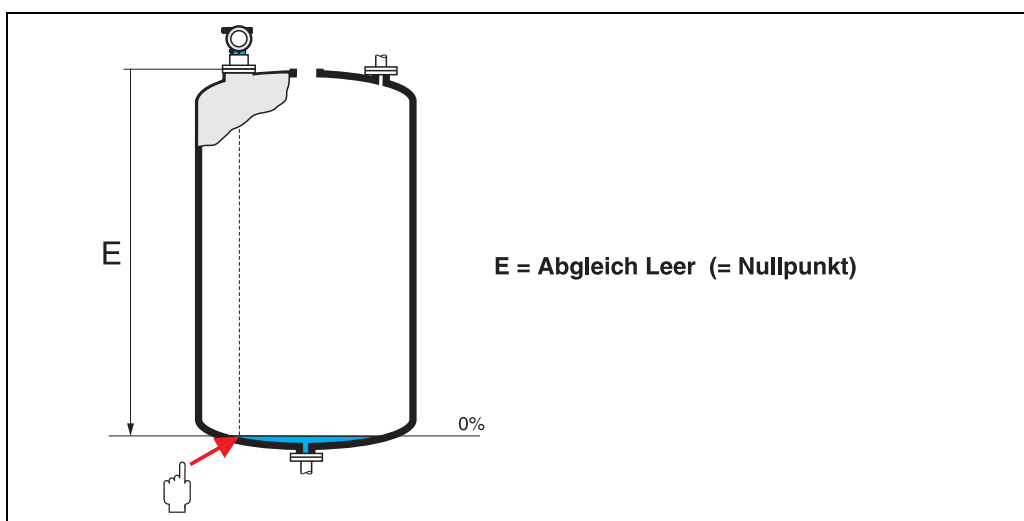
Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

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!**

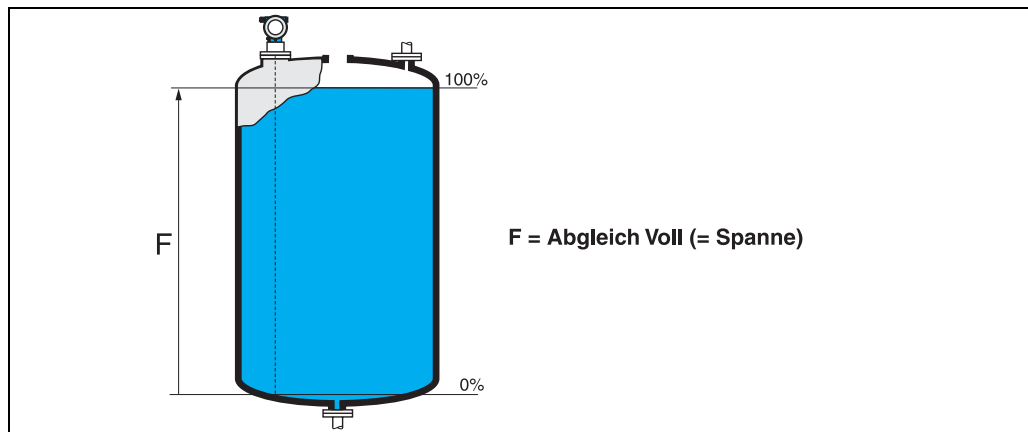
Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem der Radarstrahl den Behälterboden trifft.

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. Eine Messung ist prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als 50 mm (1.97 in) an der Antennenspitze liegen.



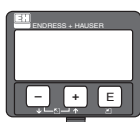
L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-009



Hinweis!

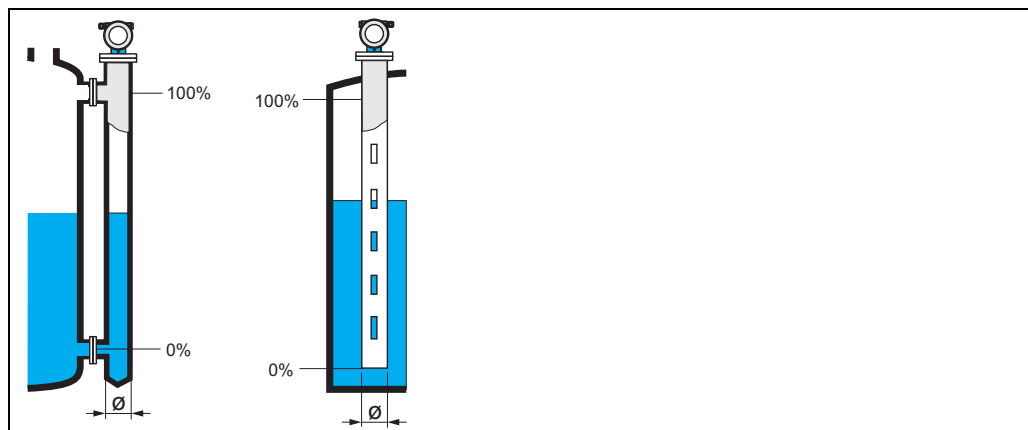
Wurde in der Funktion "Tankgeometrie" (002) **Bypass** oder **Schwallrohr** ausgewählt, so wird im folgenden Schritt nach dem Rohrdurchmesser gefragt.

Funktion "Rohrdurchmesser" (007)



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

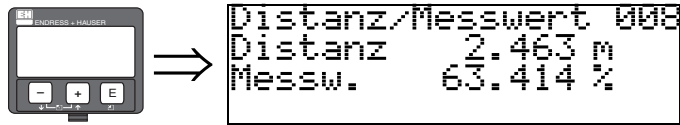
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-011

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

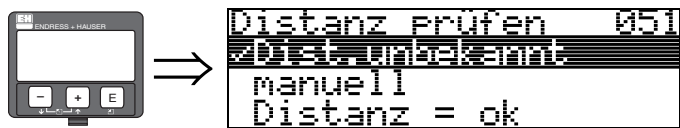
Funktion "Distanz/Messwert" (008)



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

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

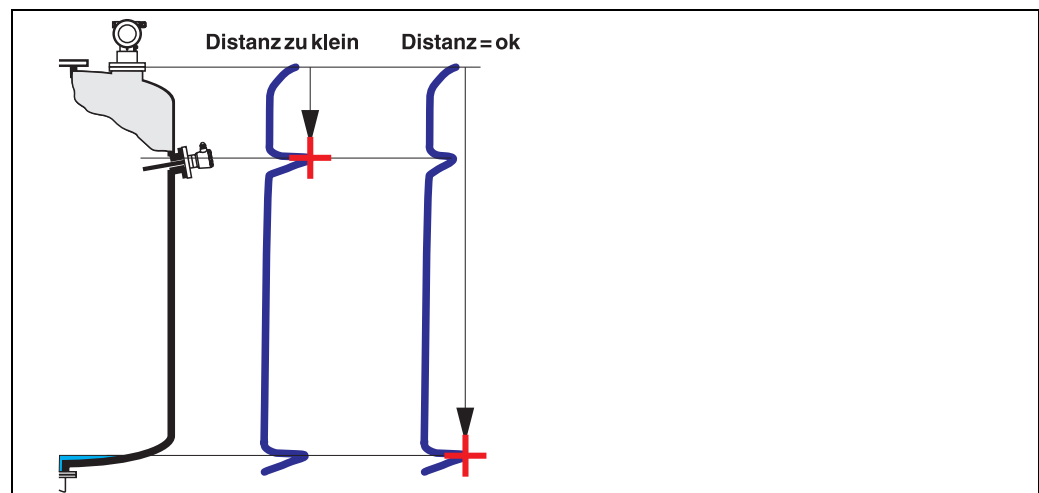
Funktion "Distanz prüfen" (051)



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

Auswahl:

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



L00_FMR2xxxxx-14-00-06-de-010

Distanz = ok

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

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

Dist. zu klein

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

Dist. zu gross

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

Dist.unbekannt

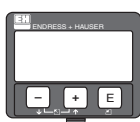
Wenn die tatsächliche Distanz nicht bekannt ist, kann keine Ausblendung durchgeführt werden.

manuell

Eine Ausblendung ist auch durch manuelle Eingabe des auszublendenden Bereichs möglich. Diese Eingabe erfolgt in der Funktion **"Bereich Ausblend." (052)**.

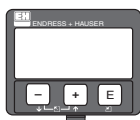
**Achtung!**

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

Funktion "Bereich Ausblend" (052)

```
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 (→ 44). 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 Störechoausblendung bis zum in **"Bereich Ausblend." (052)** eingegeben Abstand durchgeführt.

Auswahl:

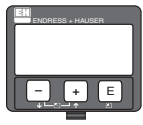
- aus → es wird keine Ausblendung durchgeführt
- an → die Ausblendung wird gestartet

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

**Achtung!**

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

Funktion "Distanz/Messwert" (008)



```

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 BA291F/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.

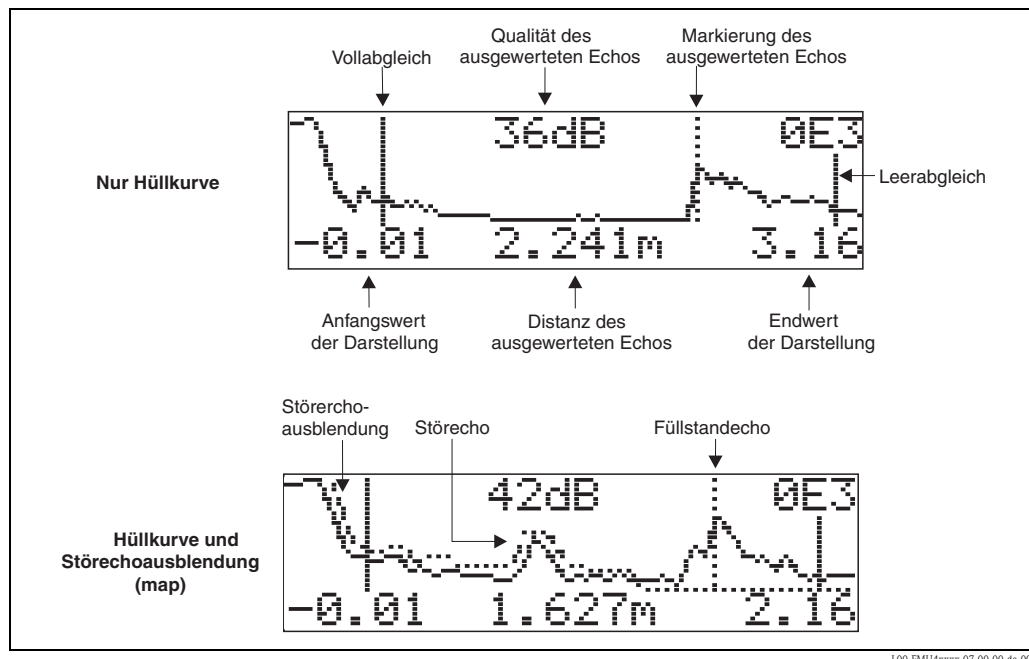


Hinweis!

- 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 Nutzechos/Verkleinern des Störeoecho) beitragen (siehe "Ausrichtung des Micropilot", → 74).
Beim Einsatz der Rohrantenne ist eine Ausrichtung **nicht** erforderlich!

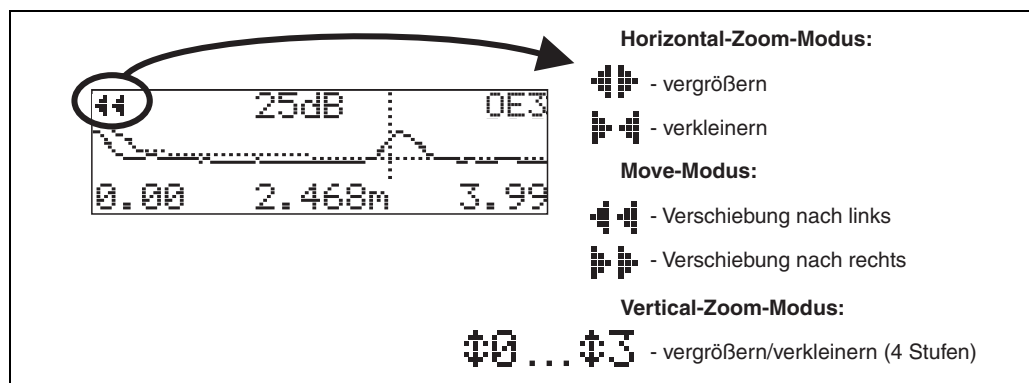
Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



Navigation in der Hüllkurvendarstellung

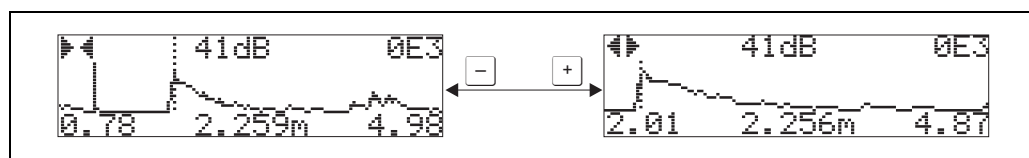
Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.



Horizontal-Zoom-Modus

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

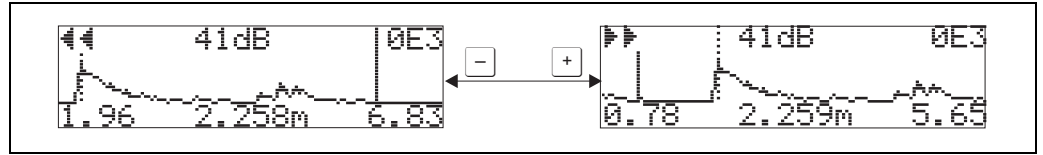
- $\boxed{+}$ vergrößert den horizontalen Maßstab.
- $\boxed{-}$ verkleinert den horizontalen Maßstab.



Move-Modus

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

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



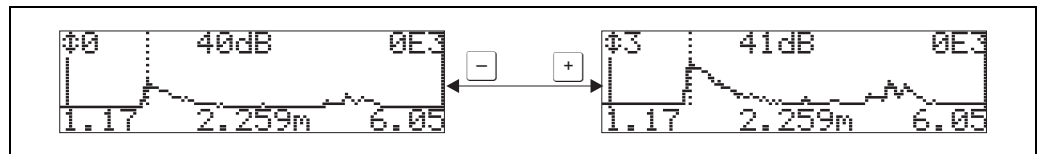
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

Vertical-Zoom-Modus

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

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

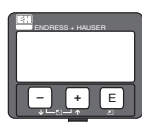
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an ($\$0$ bis $\$3$).



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

Beenden der Navigation

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



Rücksprung zur
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl OE→
Hüllkurve
Anzeige
Diagnose

Nach 3 s erscheint

6.5 Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

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

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

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

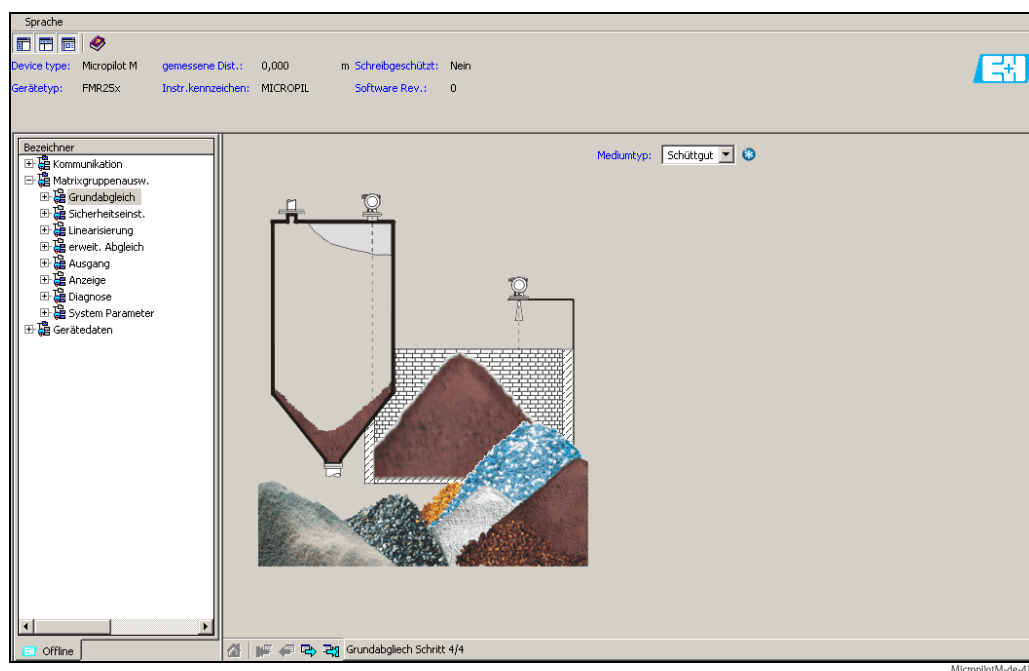
Grundabgleich Schritt 1/4:

- 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!

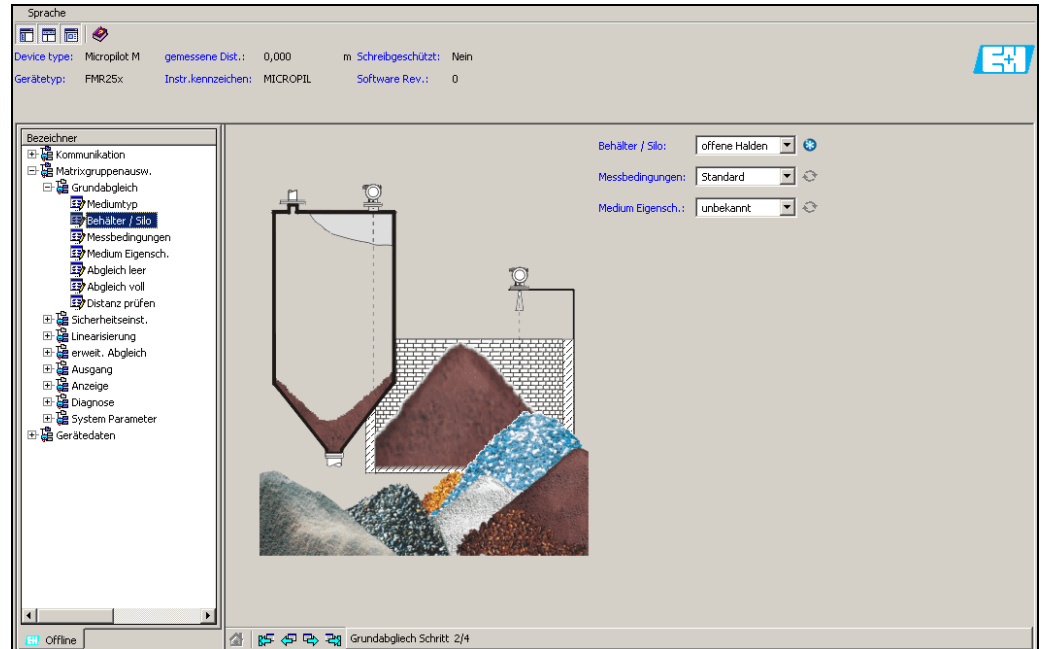
Jeder geänderte Parameter muss mit der **RETURN**-Taste bestätigt werden!



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

Grundabgleich Schritt 2/4:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Behälter / Silo
 - Medium Eigenschaften
 - Messbedingungen

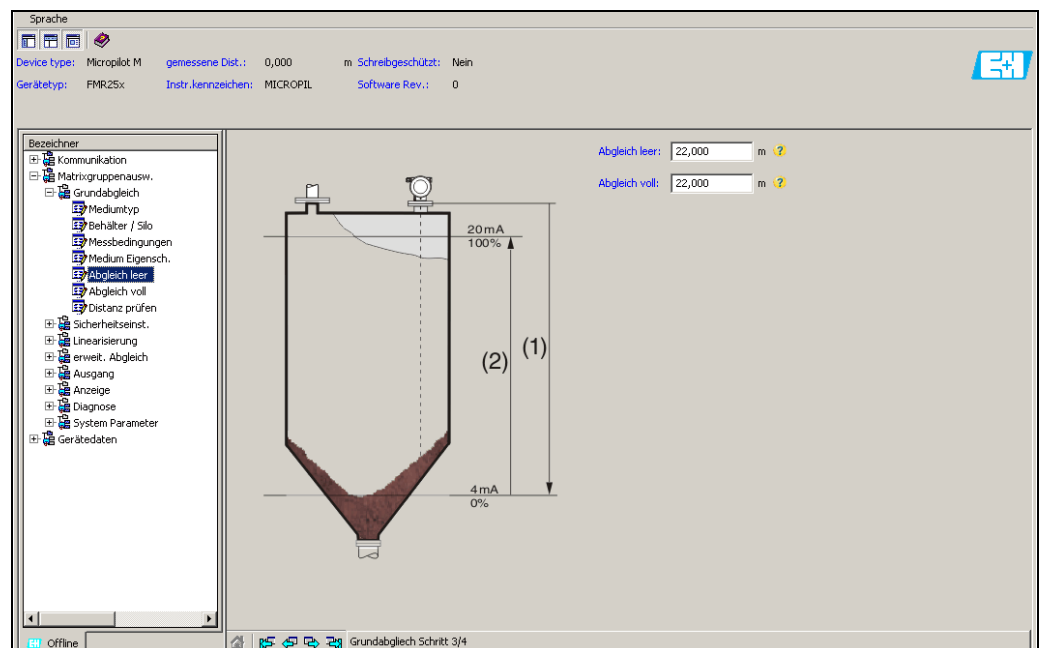


MicropilotM-de-412

Grundabgleich Schritt 3/4:

Wählen Sie in der Funktion **"Behälter / Silo"** – "Metallsilo", **"Betonsilo"**, **"..."** aus, erscheint auf dem Bildschirm folgende Darstellung:

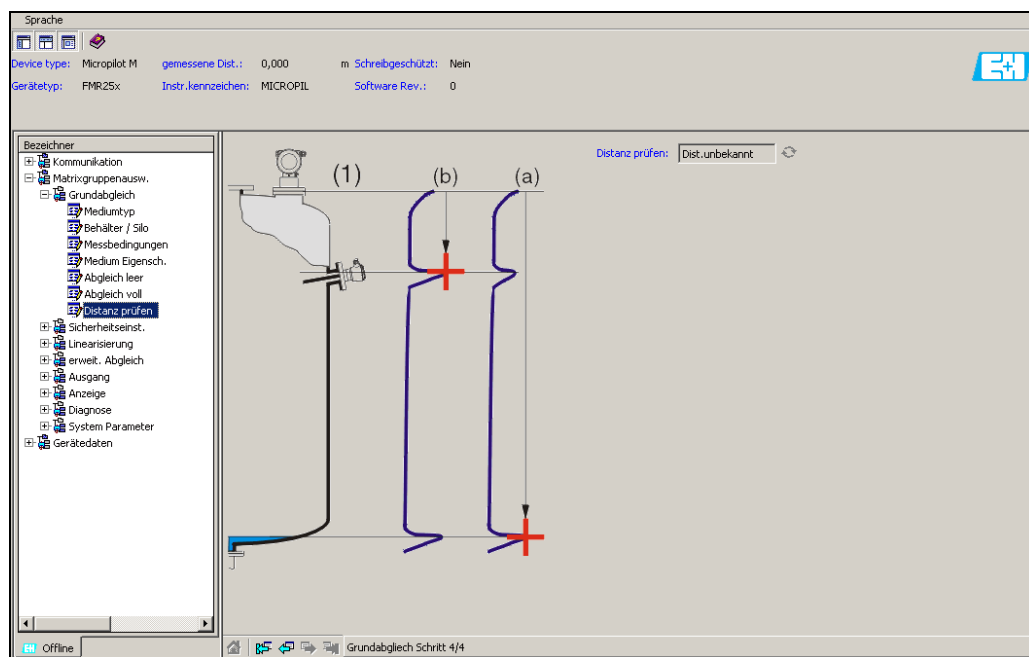
- Abgleich leer
- Abgleich voll



MicropilotM-de-413

Grundabgleich Schritt 4/4:

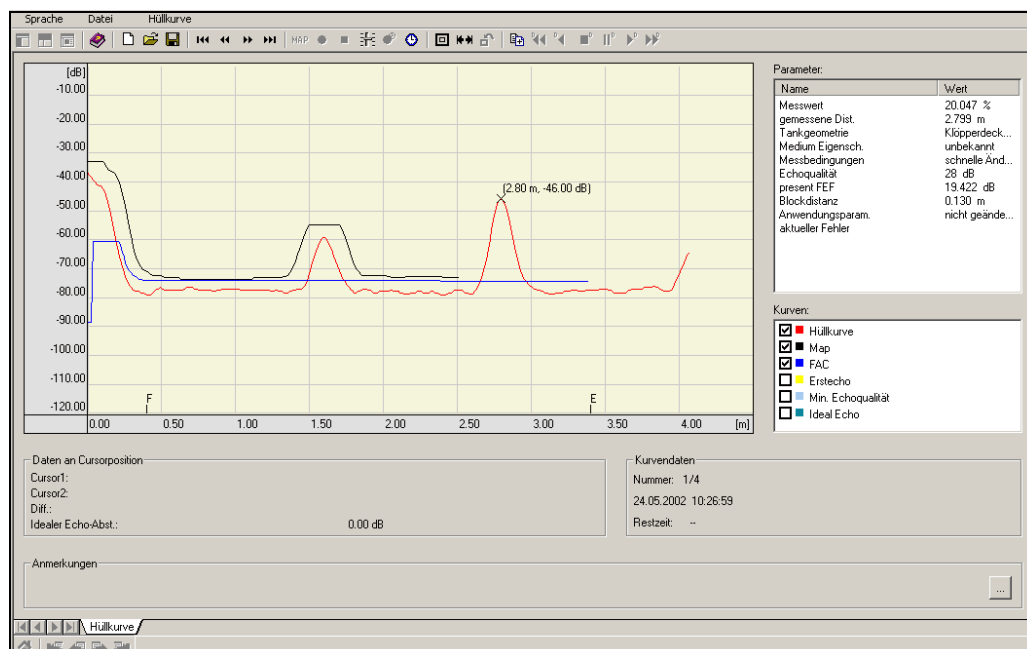
- Mit diesem Schritt erfolgt die Störechoausblendung
- Die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt



MicropilotM-de-414

6.5.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

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



MicropilotM-de-306



Hinweis!

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

6.5.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA291F/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 (→  76, "Ersatzteile"). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

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

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

Austausch

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

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

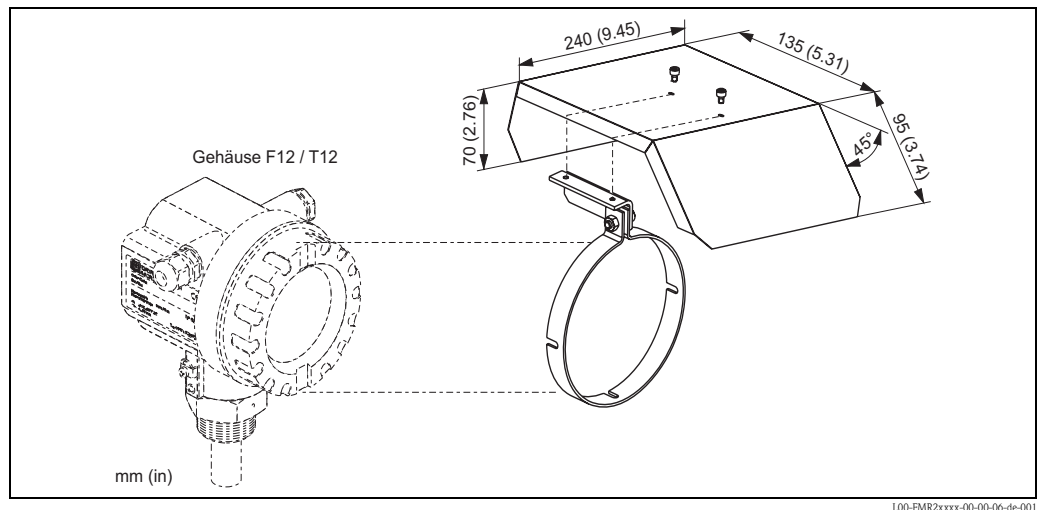
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muß eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

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.



100-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 TI404F/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 TI405C/07/DE.

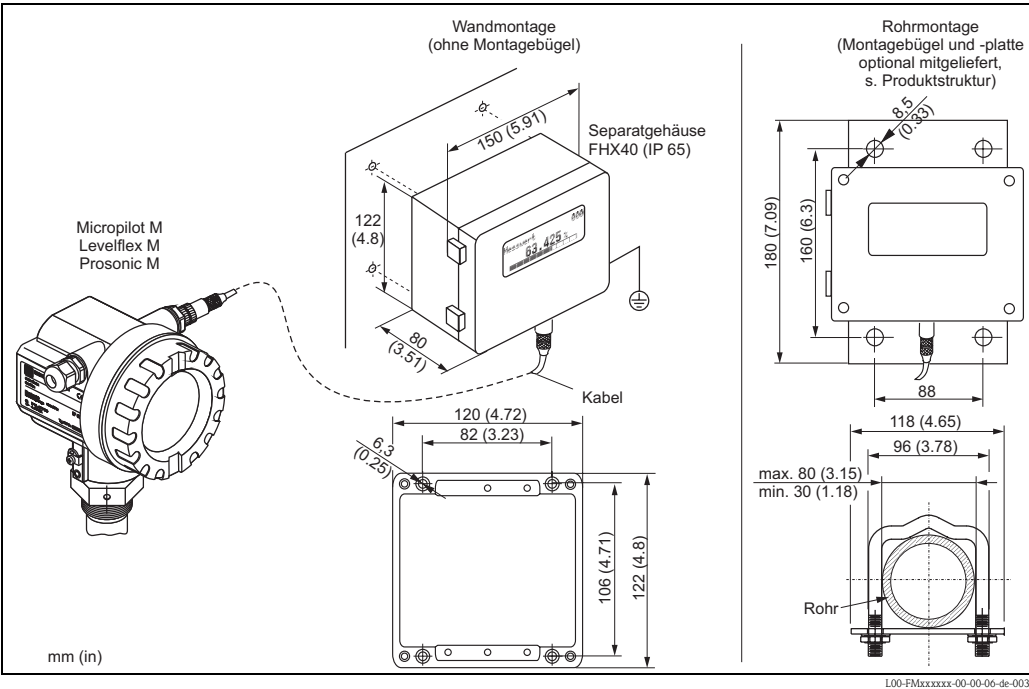
Hinweis!

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 Geräte. Für Einzelheiten siehe KA271F/00/A2.

8.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern)
Temperaturbereich	-30 °C...+70 °C (-22 °F...+158 °F)
Schutzart	IP65/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxBxT

Zulassung:	
A	Ex-freier Bereich
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
N	CSA General Purpose
K	TIIS Ex ia IIC T6/T5
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5
G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5
Y	Sonderausführung
Kabel:	
1	20m; für HART
5	20m; für PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
9	Sonderausführung
Zusatzausstattung:	
A	Grundausführung
B	Montagebügel, Rohr 1"/2"
Y	Sonderausführung
Kennzeichnung:	
1	Messstelle (TAG)
FHX40 -	vollständige Produktbezeichnung

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

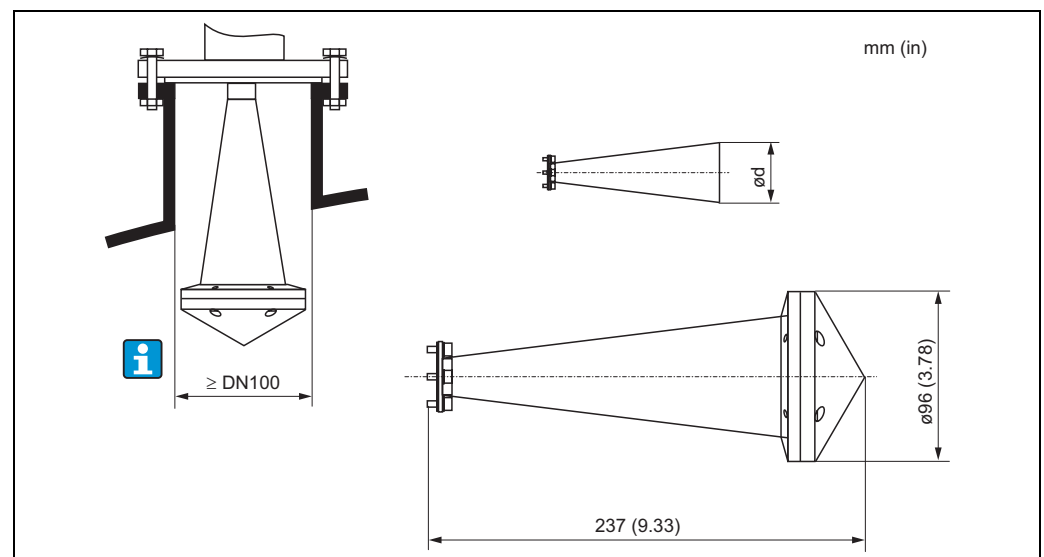
8.6 Hornabdeckung für 80 mm (3") und 100 mm (4") Hornantenne

Technische Daten

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

Prozessbedingungen	
Behälterdruck max.	0,5 bar (7.252 psi)
Prozesstemperatur max.	130 °C (266 °F)

Abmessungen

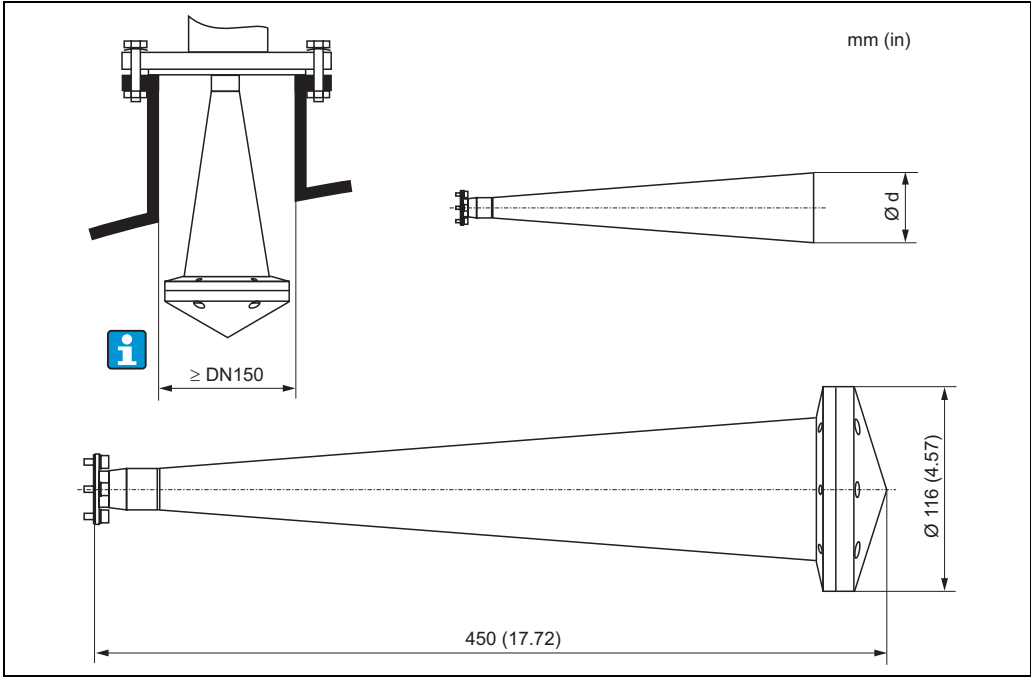


L00-FMR2xxxx-06-00-00-xx-002

- Hornabdeckung für Hornantenne 80 mm (3")*
 – für Antennendurchmesser $d = 75 \text{ mm (2,95 in)}$
 – für FMR240: Antennenvariante G, 4
 – für FMR250: Antennenvariante D

Hinweis!

Die Hornabdeckung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.



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

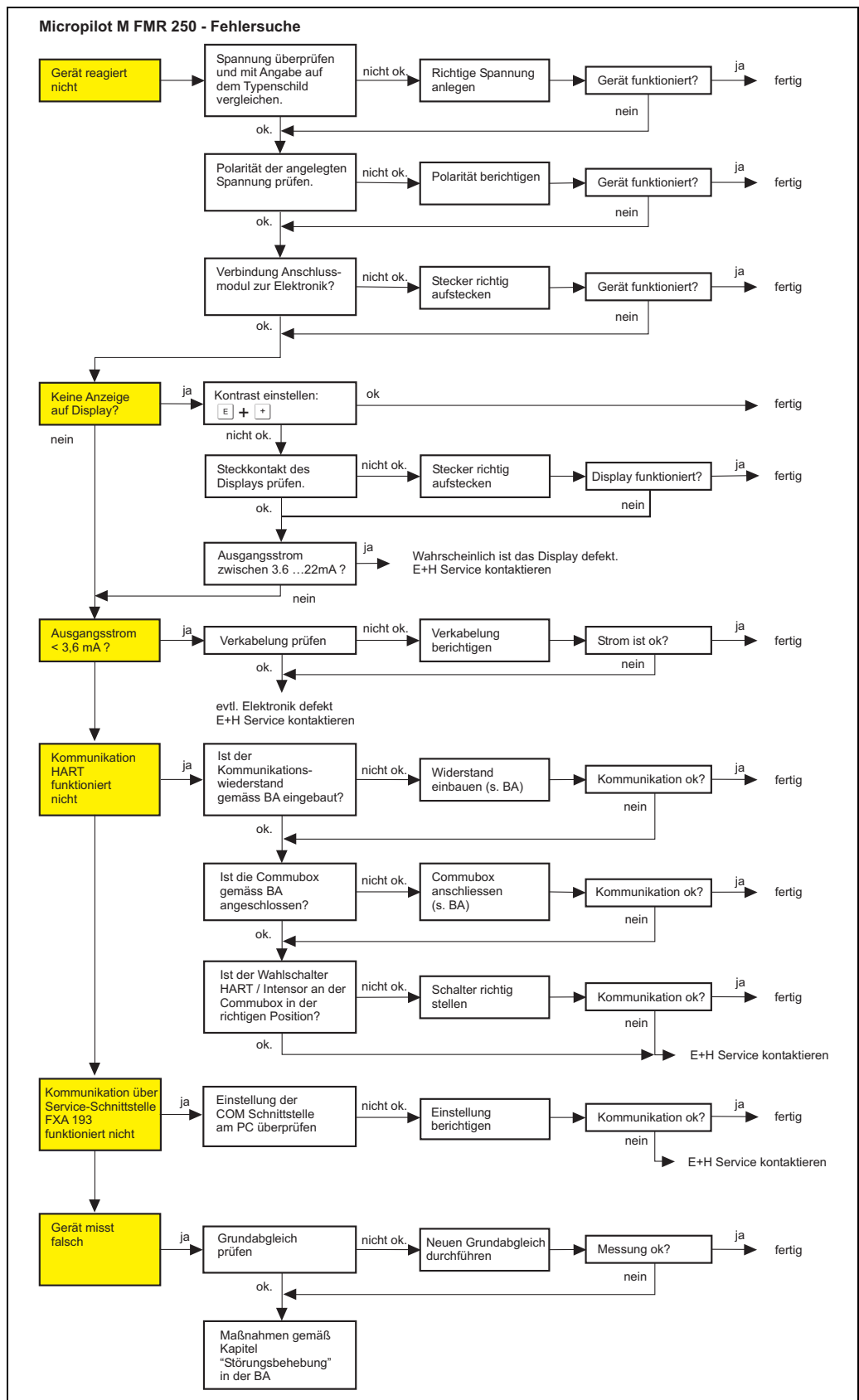
Hinweis!
Die Hornabdeckung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.

Bestellinformationen

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

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



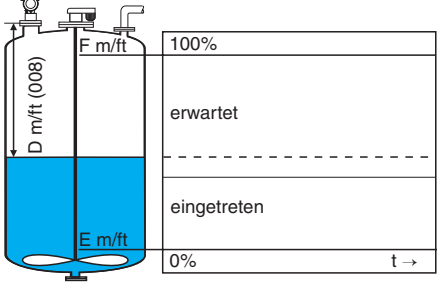
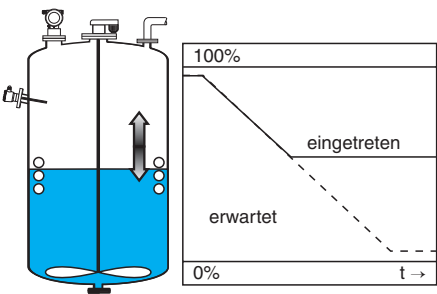
100-FMR250xx-19-00-00-de-003

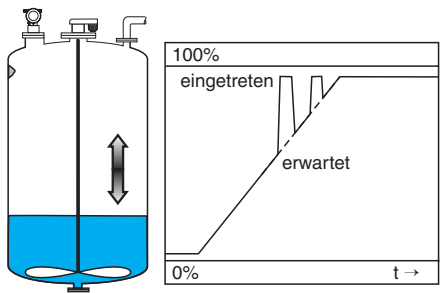
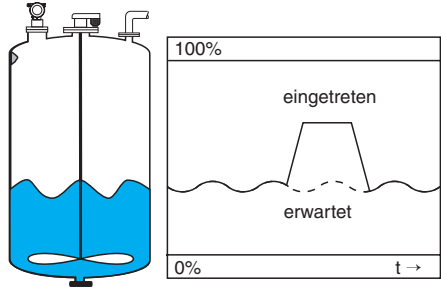
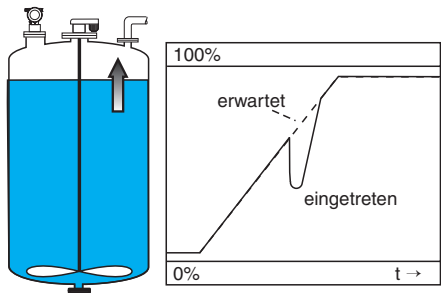
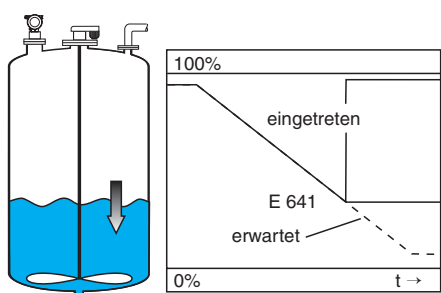
9.2 Systemfehlermeldungen

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, Elek- tronik 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

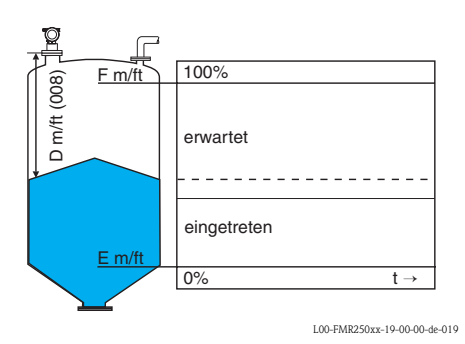
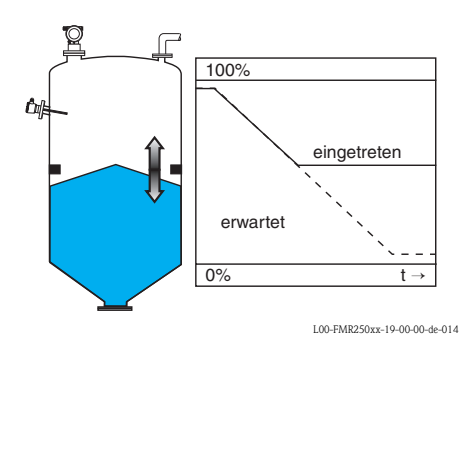
Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
W611	Linearisierungspkt. Anzahl <2 (K1)	Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2	Tabelle korrekt eingeben
W621	Simulation K1 eingeschaltet	Simulationsmodus ist eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten
E641	kein auswertbares Echo K1 Abgleich 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
A671	Linearisation Ch1 nicht vollständig, unbrauchbar	Linearisierungstabelle ist im Editiermodus	Linearisierungstabelle einschalten
W681	Strom Ch1 ausserhalb des Messbereichs	Strom ist außerhalb des gültigen Bereiches 3,8 mA ... 20,5 mA	Grundabgleich durchführen Linearisierung überprüfen

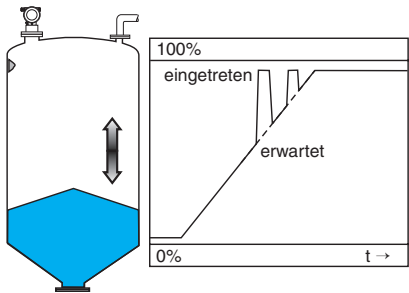
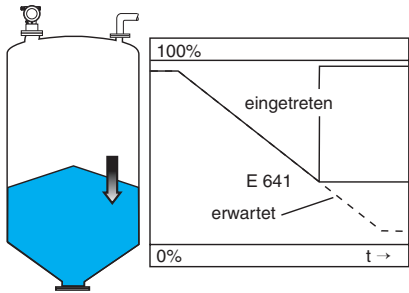
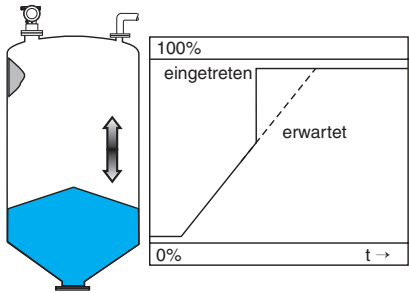
9.3 Anwendungsfehler in Flüssigkeiten

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 Störeocho ausgewertet. ja →	ja → 1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.- durchmesser (047) → Tabelle prüfen ja → 1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt? 2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt? ja → 1. Störeochoausblendung durchführen → Grundabgleich
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014	Störeocho von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne	1. Störeochoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Antenne reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen (→ 16) 4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störeocho 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 Störechos stärker	1. Störeoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (→ 74) 5. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 16)
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 (→ 16) 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 (→ 74) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 16)

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		gemessene Distanz (008) in Ordnung? ja → nein ↓ Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.	ja → - Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen. - Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Tabelle prüfen
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren		Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne	- Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich - ggf. Antenne mit Ausrichtvorrichtung besser auf Schüttgutoberfläche ausrichten (Vermeiden des Störechos) (→ 74) - ggf. Antenne reinigen (Spülluft) - ggf. bessere Einbauposition wählen - ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache	Beseitigung
Beim Befüllen/ Entleeren oder während der Mes- sung springt der Messwert spora- disch auf höhere Füllstände	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-015	Signal wird geschwächt (z. B. durch Fluidisie- rung der Oberfläche, extreme Staubentwick- lung, ...) – zeitweise sind Störechos stärker. Starke Kondensatbil- dung, Befüllstrom im Strahlengang.	1. Störechoausbblendung durchführen → Grundabgleich 2. Integrationszeit (058) erhöhen 3. Ausrichtung optimieren (→ 74) 4. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen 5. ggf. Antenne reinigen
E641 (Echoverlust)	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-018	Füllstandecho ist zu schwach. Mögliche Ursachen: ■ Fluidisierung der Oberfläche ■ extreme Staubent- wicklung ■ starke Schüttkegel	ja → 1. Anwendungsparameter (00A), (00B) und (00C) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (→ 74) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen
Dauerhafter Mess- wertsprung auf höhere Füllstände	 L00-FMR250xx-19-00-00-de-039	Mögliche Ursachen: ■ Ansatzbildung am Behälter ■ Ansatzbildung an der Antenne ■ starke Kondensatbil- dung an der Antenne	1. zyklische Reinigung 2. Störechoausbblendung durchführen → Grundabgleich 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (→ 74) 5. 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
- Rohrantenne: Keine Ausrichtung erforderlich

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

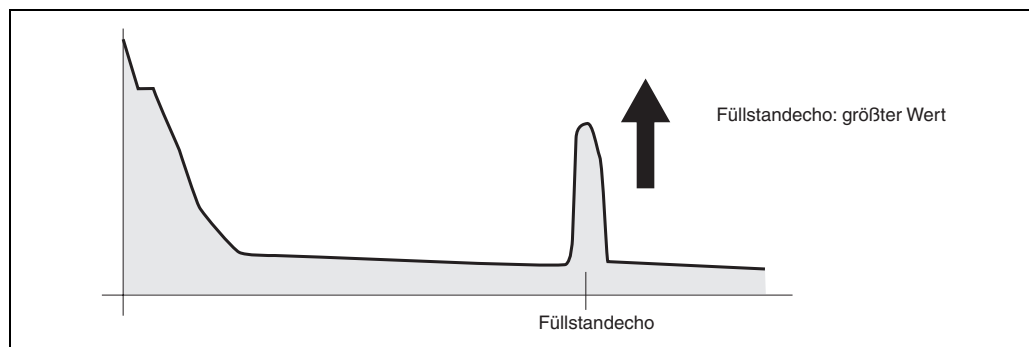
Gehen Sie wie folgt vor:



Warnung!

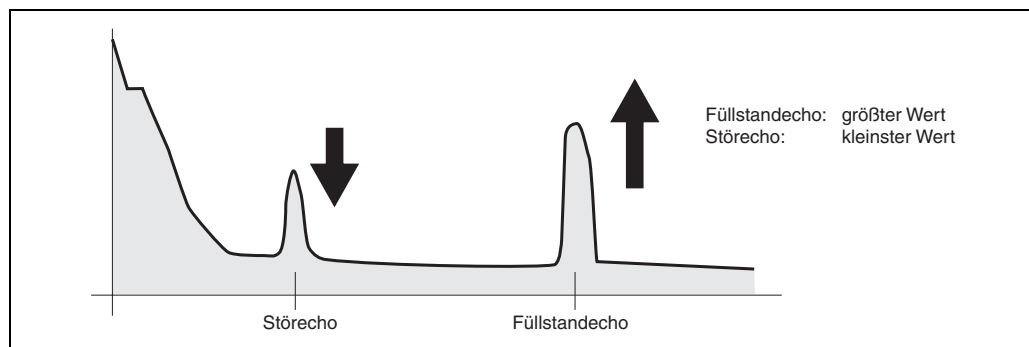
Verletzungsgefahr bei nachträglicher Ausrichtung! Bevor Sie den Prozessanschluss abschrauben bzw. lockern, überzeugen Sie sich, daß der Behälter nicht unter Druck steht und keine gesundheits-schädlichen Stoffe enthält.

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



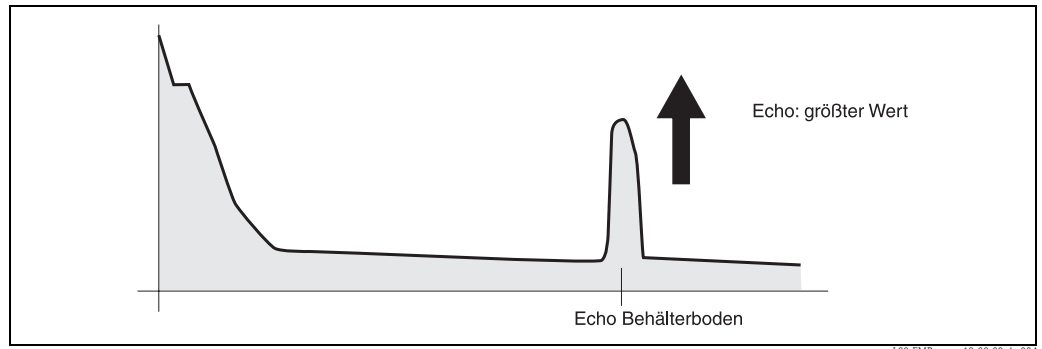
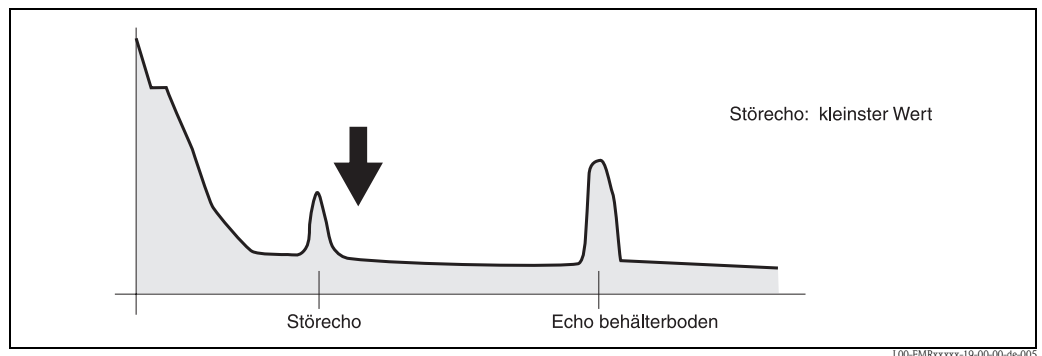
L00-FMRxxxxx-19-00-00-de-002

Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden



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

Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden

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

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen. Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, → 52.

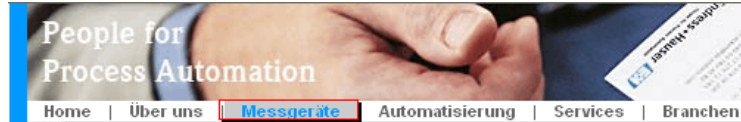
Ausrichtvorrichtung - optional

Mit Hilfe der Ausrichtvorrichtung kann eine Neigung der Antennenachse von bis zu 15° in alle Richtungen eingestellt werden. Die Ausrichtvorrichtung dient dazu den Radarstrahl optimal auf das Schüttgut auszurichten.

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

Allgemeine Informationen	Technische Information	Dokumente/ Software	Service	Zubehör/ Ersatzteile
--------------------------	------------------------	---------------------	---------	-----------------------------

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



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.

◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

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

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

9.7 Rücksendung

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

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

Geben Sie außerdem an:

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

9.8 Entsorgung

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

9.9 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
09.2004	01.01.00	Original-Software. Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 2.0 – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1.	BA291F/00/DE/08.04
11.2005	01.04.00	■ Funktion: Fensterung ■ Kommunikation: PROFIBUS PA Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 4.2 – FieldCare ab Version 2.02.00 – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1.	BA291F/00/DE/01.06
10.2006	01.05.00	Unterstützung für zusätzliche HF-Module integriert. ■ Kommunikation: FOUNDATION Fieldbus	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
-----------------	----------

Sendeleistung	Abstand	Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung Messbereich = 70 m (230 ft)
	1 m (3,3 ft)	< 64 nW/cm ²
	5 m (16 ft)	< 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 (→  35) – Klartextanzeige ■ Stromausgang, Fehlverhalten 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 (15.19 psi ±0.3 psi) ■ Luftfeuchte = 65 % ±20 % ■ Idealer Reflektor. ■ Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels.
Messabweichung	Typische Angaben unter Referenzbedingungen, beinhalten Linearität, Reproduzierbarkeit und Hysterese: ■ 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% vom Messbereich; 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 Füllstandänderungen benötigt 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: 5 mm (0.2 in) /10 K, max. 15 mm (0.59 in) über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F). ■ Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA): – Nullpunkt (4 mA) mittlerer T_K: 0,03 %/10 K, max. 0,45 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F). – Spanne (20 mA) mittlerer T_K: 0,09 %/10 K, max. 0,95 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F).

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 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s 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. Spülluftanschluss). Beim Abspritzen oder mechanischer Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Antenne nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten! Die max. zulässige Flanschttemperaturen sollten nicht überschritten werden.

Elektromagnetische
Verträglichkeit (EMV)

- Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN61326-Serie und NAMUR-Empfehlung (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Abweichend während Störeinwirkung < 0,5 % der Spanne.
- Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

10.1.6 Einsatzbedingungen: ProzessProzesstemperaturbereich/
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 B2220

Merkmal "20 Antenne:"			Dichtung	Temperatur	Druck ¹⁾	Mediumberührte Teile
Typ	Variante	Größe				
Horn	4	80 mm (3")	FKM Viton GLT	-40 °C... +200 °C (-40 °F...+392 °F)	-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PEEK, Dichtung, 316L/1.4404/1.4435
	5	100 mm (4")				
	D	80 mm (3")				
	E	100 mm (4")				
Parabol	G	200 mm (8")	FKM Viton GLT	-40 °C...+200 °C (-40 °F...+392 °F)	-1 bar...16 bar (-14.5 psi...232 psi)	PTFE, Dichtung, 316L/1.4404/1.4435
	H	250 mm (10")				

↑ Bestellinformationen, → 6

1) E+H UNI-Flansch: -1 bar...1 bar (-14.5 psi...14.5 psi)

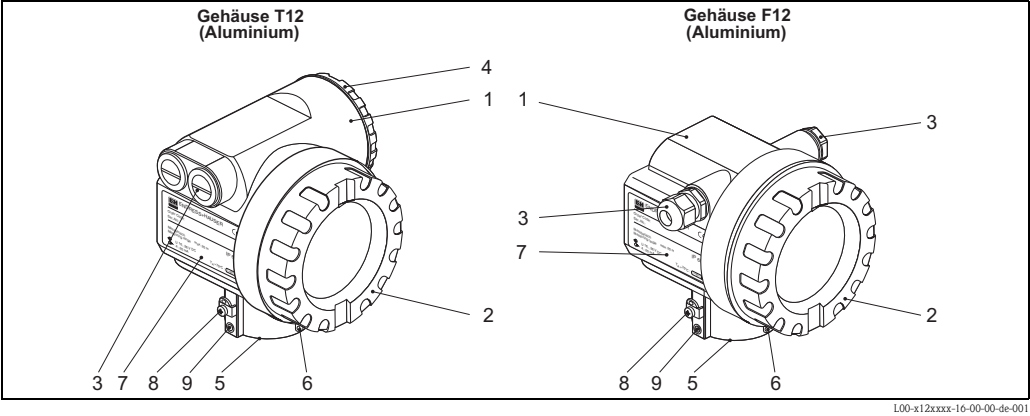
Optional Ausrichtvorrichtung: ±15°, Dichtung: FMK Viton GLT

Dielektrizitätszahl

- im Freifeld: $\epsilon_r \geq 1,6$ (bei horizontalen, ebenen Mediumsoberflächen: $\epsilon_r \geq 1,4$)

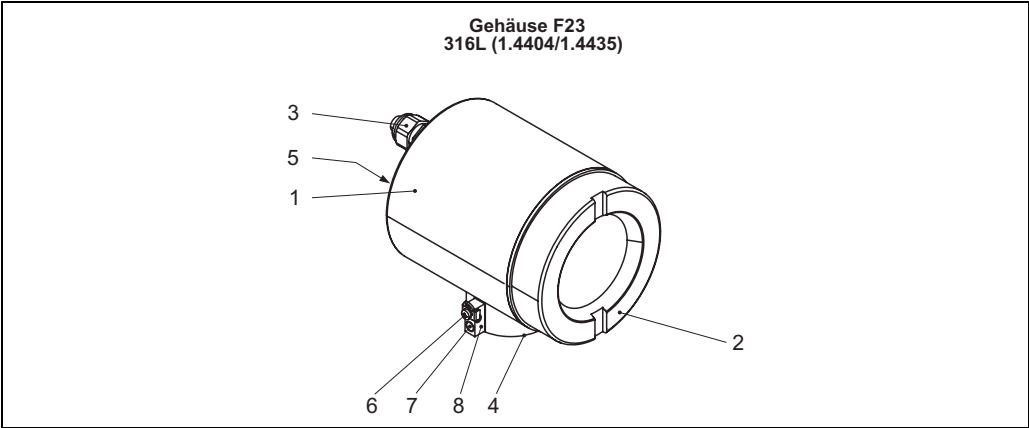
10.1.7 Konstruktiver Aufbau

Gewicht	■ F12-/T12-Gehäuse: ca. 6 kg (13.32 lbs) + Flanschgewicht ■ F23-Gehäuse: ca. 9,4 kg (20.73 lbs) + Flanschgewicht
Werkstoffe (nicht prozessberührt)	Werkstoffangaben T12 und F12-Gehäuse (seewasserbeständig, pulverbeschichtet)



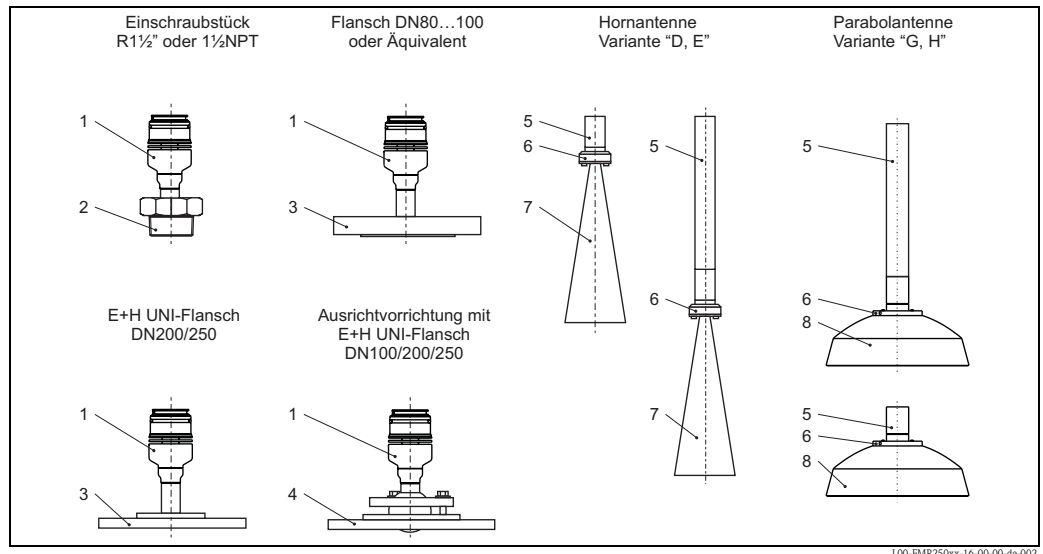
Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Gehäuse T12 und F12	AlSi10Mg	
2	Deckel (Display)	AlSi10Mg	
	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70pW FKN	
	Sichtscheibe	ESG-K-Glas	
	Sichtscheibendichtung	Silikondichtungsmasse Gomastit 402	
3	Dichtung	Fa. SHS: EPDM 70 pW FKN	Trelleborg: EPDM E7502
	Kabelverschraubung	Polyamid (PA), CuZn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

Werkstoffangaben F23-Gehäuse (korrosionsbeständig)



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

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

Werkstoffe
 (prozessberührt)


100-FMR250xx-16-00-00-de-002

Pos.	Bauteil	Werkstoff	
1	Adapter	316L (1.4404)	
	Stopfen	A4	316L (1.4404)
	Adapter (G → NPT)	316L (1.4404)	
	Dichtung	Viton	
2	Prozessanschluss	R1½": 316L (1.4404)	1½" NPT: 316L (1.4404/1.4435)
3	Flansch	316L (1.4404 / 1.4435)	
	Adapter	316L (1.4404)	
4	Flansch	316L (1.4404)	
	Kugel	316L (1.4404)	
	Schrauben	A2	
	Federring	1.4310	
	Klemmflansch	316L (1.4404)	
	Adapter	316L (1.4404)	
	Dichtung	Viton	
5	Rohr	316L (1.4404)	
6	Prozesstrennteile	316L (1.4404)	
	Adapter Horn/Parabol	316L (1.4404)	
7	Horn	316L (1.4404)	
	Schrauben	A4	
8	Parabolspiegel	316L (1.4404)	
	Schrauben	A4	

Flansch

Endress+Hauser liefert DIN/EN-Flansche in Edelstahl entsprechend AISI 316L (DIN/EN Werkstoffnummer 1.4404 oder 1.4435) aus. 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.

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
Externe Normen und Richtlinien	EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code). EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. EN 61326-X EMV-Produktfamiliennorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. NAMUR Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie.

Ex-Zulassung

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

Merkmal		Variante	ZD021F	ZD209F	ZD208F	ZD171F	ZD170F	ZD169F	ZD168F	XA448F	XA447F	XA446F	XA445F	XA345F	XA344F	XA343F	XA342F	XA315F	XA314F	XA313F	XA312F	XA233F
10 Zulassung:	Ex-freier Bereich	A																				
	ATEX II 1/2GD Ex ia IIC T6, Alu Blinddeckel	B															X				X	
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 1/3D	C															X				X	
	ATEX II 1/2D, Alu Blinddeckel	D												X			X					
	ATEX II 1/3D	E												X			X					
	ATEX II 3G Ex nA II T6	G																				X
	NEPSI Ex ia IIC T6	I								X	X											
	NEPSI Ex d(ia) IIC T6	J							X													
	TIIS Ex d (ia) IIC T3	L																				
	CSA General Purpose	N																				
	NEPSI DIP	Q									X											
	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 0, 1, 2	S	X	X				X														
	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1, 2	T					X															
	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 0, 1, 2	U	X		X																	
	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, Zone 1, 2	V		X																		
	Sonderausführung	Y																				
	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6	1													X					X		
	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6	4												X			X					
60 Ausgang; Bedienung:	4-20mA SIL HART, 4-zeilige Anzeige VU331 ¹⁾	A			X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X
	4-20mA SIL HART, ohne Anzeige ²⁾	B			X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X
	PROFIBUS PA, 4-zeilige Anzeige VU331 ¹⁾	C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	PROFIBUS PA, ohne Anzeige ²⁾	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	FOUNDATION Fieldbus, 4-zeilige Anzeige ¹⁾	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	FOUNDATION Fieldbus, ohne Anzeige ²⁾	F	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
	PROFIBUS PA, Vorber. für FHX40	L	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							
	Sonderausführung	Y																				
70 Gehäuse:	F12 Alu, beschichtet IP65 NEMA4X	A	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	F23 316L IP65 NEMA4X	B	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	T12 Alu, beschichtet IP65 NEMA4X ³⁾	C				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	T12 Alu, beschichtet IP65 NEMA4X + OVP ^{3,4)}	D	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sonderausführung	Y																				

1) Hüllkurvendarstellung vor Ort.

2) Via Kommunikation.

3) Getrennter Anschlussraum.

4) OVP = Überspannungsschutz.

10.1.9 Ergänzende Dokumentation

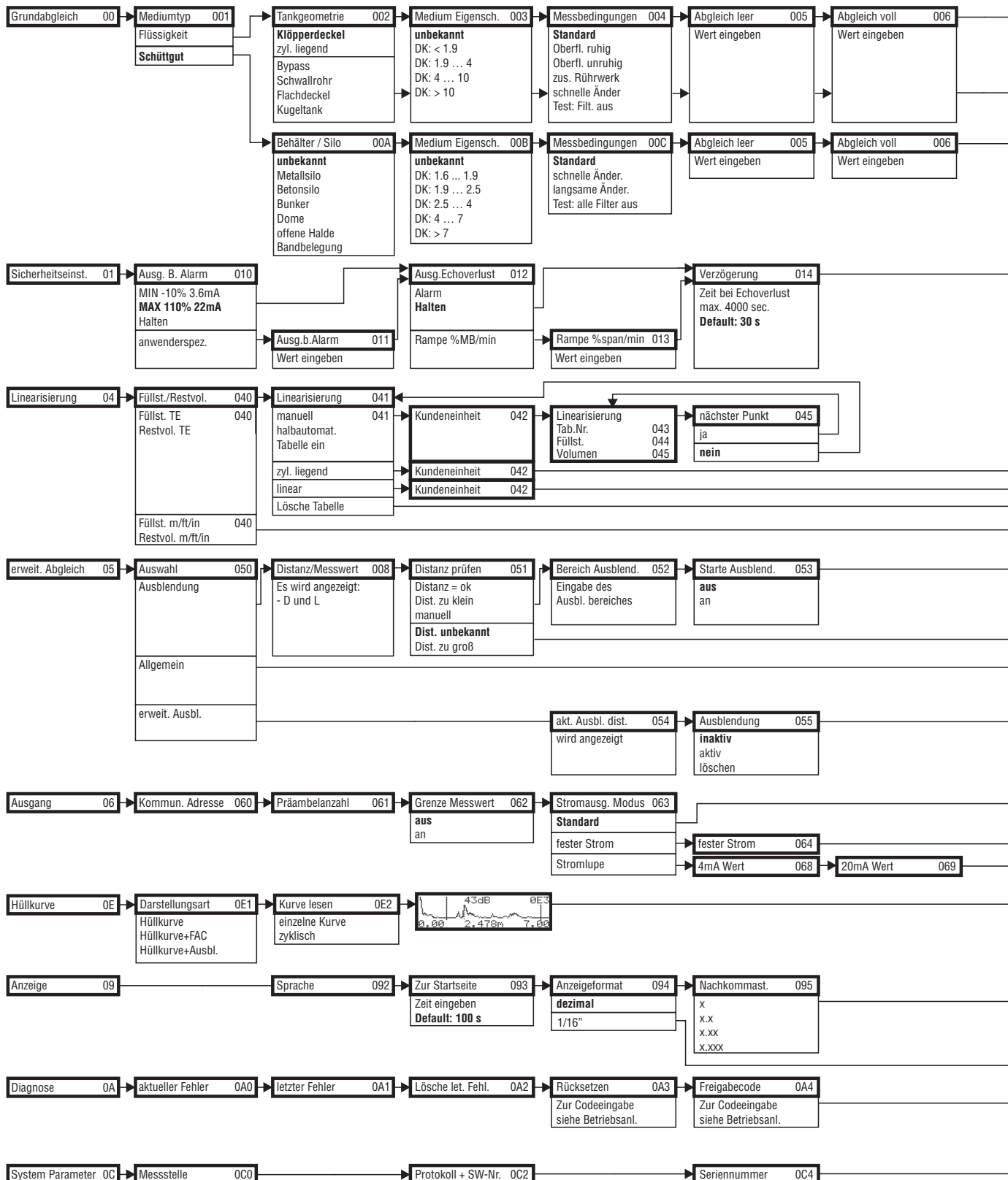
Ergänzende Dokumentation

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

- Technische Information (TI390F/00/DE)
- Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA291F/00/DE)
- Kurzanleitung (KA1015F/00/DE)

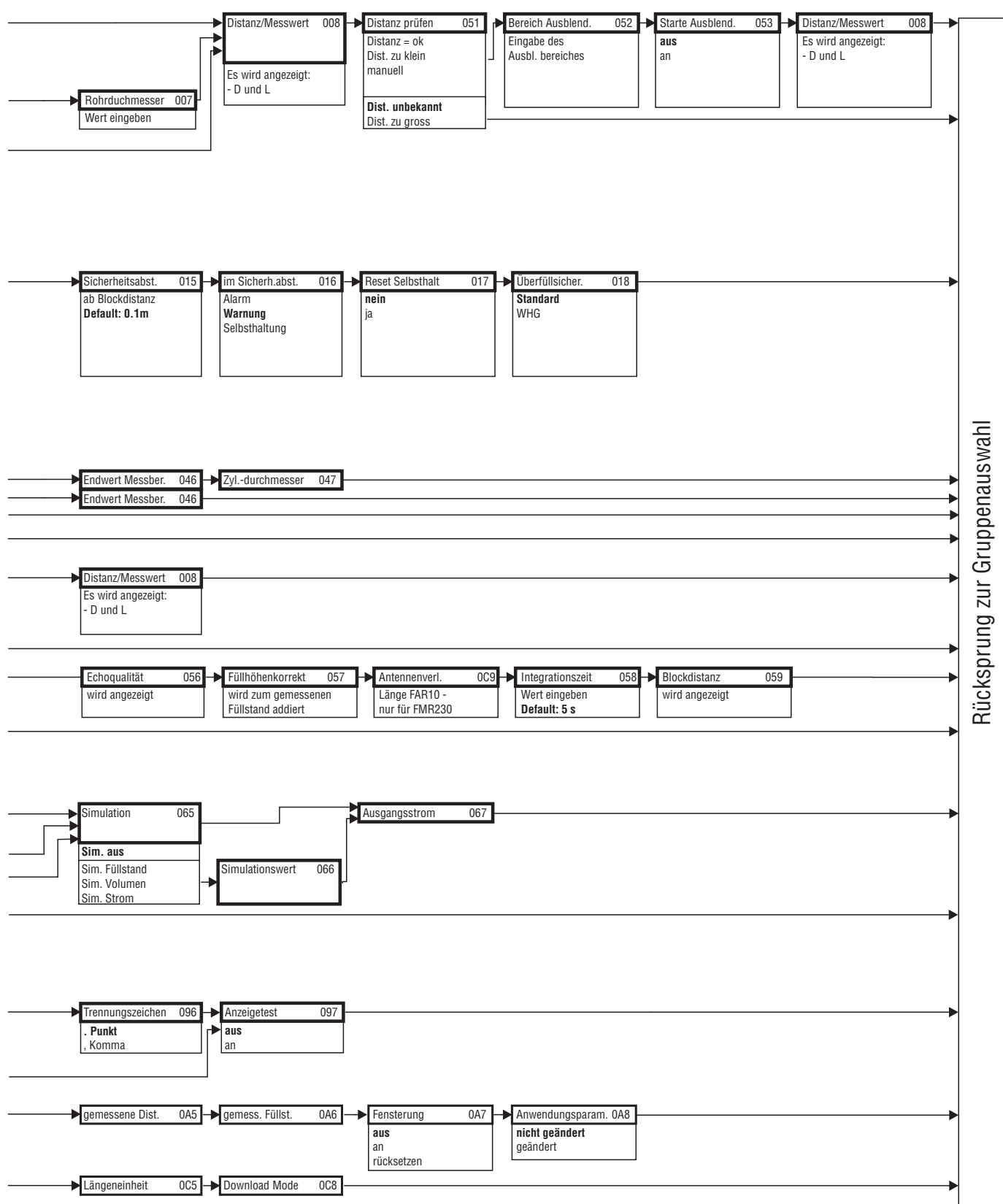
11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART



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

L00-FMR250xx-19-00-01-de-036



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	44, 50, 59
Abgleich voll	44, 51, 59
Abstrahlwinkel	17
Alarm	39
Anschluss	28, 30–31
Anschlussraum	28
Anwendungsfehler in Flüssigkeiten	70
Anwendungsfehler in Schüttgütern	72
Anzeige	34
Ausblendung	52–53
Ausrichtung	10, 60, 74
Ausrichtvorrichtung	24
Außenreinigung	62
Austausch	62

B

Bedienmenüs	32–33
Bedienung	32, 36
Behälter / Silo	49, 59
Behältereinbauten	16
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Bypass	51

C

CE-Kennzeichen	9
Commubox	30, 63

D

Dichtungen	62
Dielektrizitätskonstante	47, 49
Distanz	44, 52

E

Echoqualität	74–75
Einbau frei im Behälter	10, 20
Einbau in Schwallrohr	10
Einbaumaße	11
Entriegelung	37
Entsorgung	77
Erklärung zur Kontamination	77
Ersatzteile	76
Ex-Zulassung	85

F

Fehlermeldungen	39
Fehlersuchanleitung	67
FHX40	64–65
Field Communicator 375, 475	30, 40
Freigabecode	36–37
Füllstand	44
Funktionen	33
Funktionsgruppen	33
Funkzulassung	84
FXA191	30

G

Gehäuse drehen	10, 25
Gehäuse F12	26, 28
Gehäuse F23	26, 28
Gehäuse T12	27–28
Grundabgleich	44, 46, 58

H

HART	28, 30, 40
Hüllkurve	55, 60

I

Inbetriebnahme	43
----------------	----

K

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

M

Mediengruppe	19, 49
Medium Eigensch.	47, 49
Mediumeigenschaften	59
Mediumtyp	46, 58
Messabweichung	79
Messbedingungen	48, 50
Messung in einem Kunststoffbehälter	17
Montage	10

O

Optimierung	74
-------------	----

P

Potentialausgleich	31
Produktübersicht	7
Projektionshinweise	16

R

Reparatur	62
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	62
Reset	38
RMA422	30
RN221N	30
Rohrdurchmesser	51
Rücksendung	77

S

Schutzart	31
Schwallrohr	51
Service-Interface FXA291	63
Sicherheitsabstand	44
Sicherheitshinweise	4
Sicherheitszeichen und -symbole	5
Softwarehistorie	77
Spülluftanschluss	24
Störeachausblendung	53, 60
Störeachos	52, 74
Störungsbehebung	67
Systemfehlermeldungen	68

T	
Tankgeometrie	47–48
Tastenbelegung	35
Technische Daten	78
Typenschild	6
V	
Verdrahtung	26
Verriegelung	36
W	
Warnung	39
Wartung	62
Wetterschutzhaube	63
Z	
Zubehör	63

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

RA No.

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

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

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

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

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp

Serial number

Seriennummer

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

Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur _____ [°F] _____ [°C]

Pressure / Druck _____ [psi] _____ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit _____ [µS/cm]

Viscosity / Viskosität _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

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

* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

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

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

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

