



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



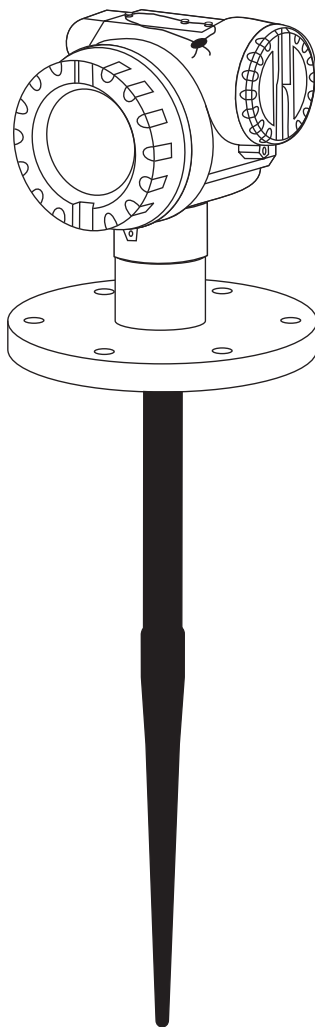
Solutions

Betriebsanleitung

Micropilot S FMR531

Füllstand-Radar

HART/4...20 mA



BA207F/00/de/04.09
71093753

gültig ab Software-Version
V 01.03.00 (Messverstärker)
V 01.03.00 (Kommunikation)

Endress+Hauser

People for Process Automation

Kurzübersicht

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:

| | |
|---|---------------|
| Sicherheitshinweise | → Seite 6 ff. |
| Erklärung der Warnsymbole Spezielle Hinweise finden Sie im jeweiligen Kapitel an der entsprechenden Stelle. An den Symbolen Warnung ⚠, Achtung ⚡ und Hinweis ℹ erkennen Sie den Stellenwert. | |



| | |
|--|----------------|
| Montage | → Seite 12 ff. |
| Die Handlungsschritte zum Einbau des Gerätes und Einbaubedingungen (wie z.B. Abmessungen) finden Sie hier. | |



| | |
|--|----------------|
| Verdrahtung | → Seite 24 ff. |
| Das Gerät wird weitestgehend fertig verdrahtet ausgeliefert. | |



| | |
|--|----------------|
| Anzeige- und Bedienelemente | → Seite 32 ff. |
| Hier finden Sie eine Übersicht über die Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente des Gerätes. | |



| | |
|--|----------------|
| Inbetriebnahme über Display VU331 | → Seite 43 ff. |
| Im Kapitel "Inbetriebnahme" erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen. | |



| | |
|---|----------------|
| Inbetriebnahme über Bediensoftware FieldCare | → Seite 61 ff. |
| Im Kapitel "Inbetriebnahme" erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen. Weitergehende Informationen zur Bedienung über FieldCare finden Sie in der Bedienungsanleitung BA217F/00. | |

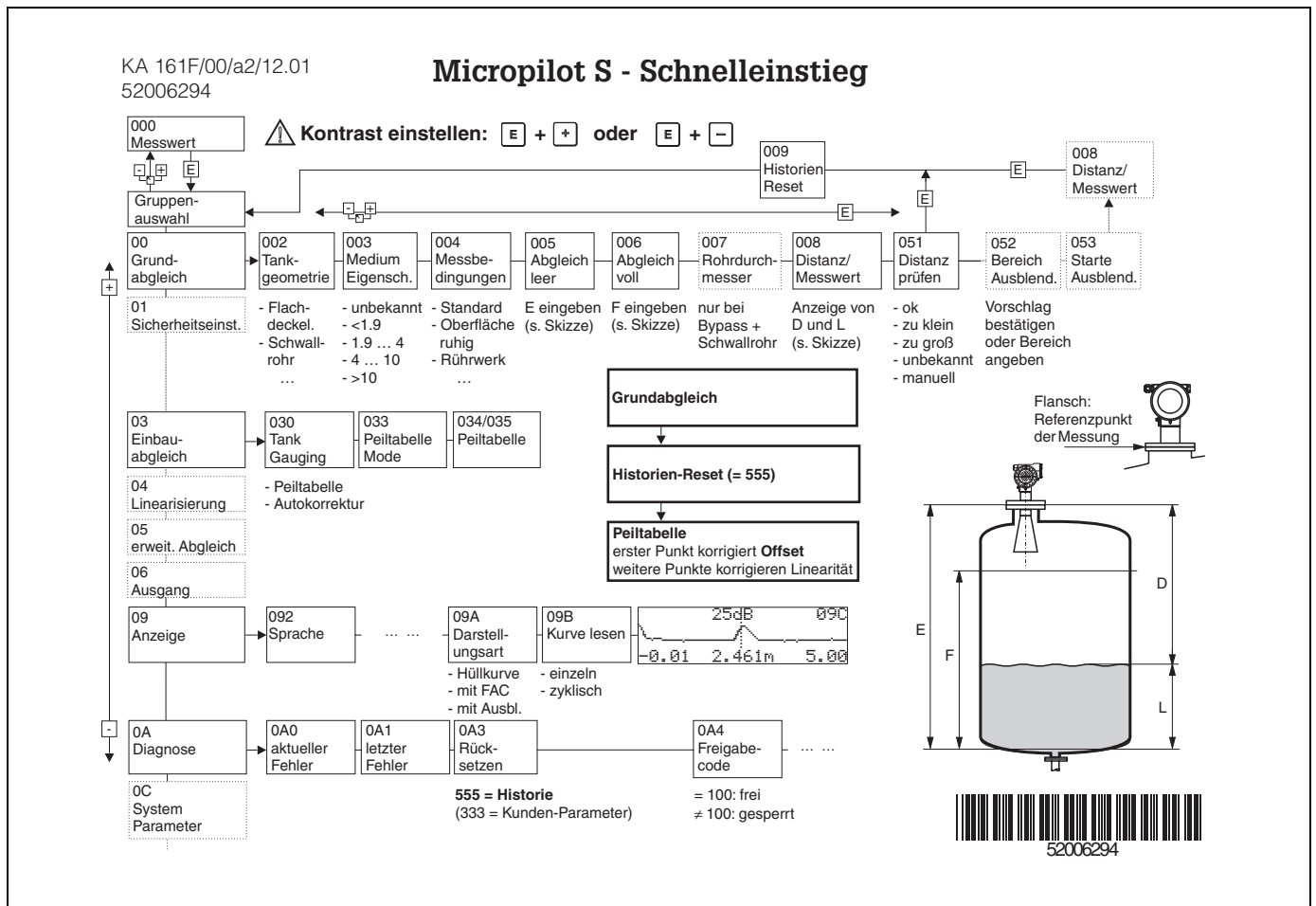


| | |
|--|----------------|
| Fehlersuche / Störungsbehebung | → Seite 71 ff. |
| Falls während des Betriebes Störungen auftreten, nutzen Sie die Checkliste um die Ursache zu finden. Hier finden Sie Maßnahmen, die Sie selbst durchführen können, um Abhilfe zu der Störung zu schaffen. | |



| | |
|--|----------------|
| Stichwortverzeichnis | → Seite 96 ff. |
| Wichtige Begriffe und Stichworte zu den einzelnen Kapiteln finden Sie hier. Nutzen Sie das Stichwortverzeichnis, um schnell und gezielt Informationen zu finden. | |

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 S 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 auf der Seite 88.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die Betriebsanleitung BA217F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.

Betriebsanleitungen finden Sie auch auf unserer Homepage: www.endress.com

Inhaltsverzeichnis

| | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------------------------------|---|-----------|
| 1 | Sicherheitshinweise | 6 | 9.5 | Ersatzteile | 77 |
| 1.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 6 | 9.6 | Rücksendung | 81 |
| 1.2 | Montage, Inbetriebnahme, Bedienung | 6 | 9.7 | Entsorgung | 81 |
| 1.3 | Betriebssicherheit | 6 | 9.8 | Softwarehistorie | 81 |
| 1.4 | Sicherheitszeichen und -symbole | 7 | 9.9 | Kontaktadressen von Endress+Hauser | 81 |
| 2 | Identifizierung | 8 | 10 | Technische Daten | 82 |
| 2.1 | Gerätebezeichnung | 8 | 10.1 | Weitere technische Daten | 82 |
| 2.2 | Lieferumfang | 11 | 11 | Anhang | 88 |
| 2.3 | Zertifikate und Zulassungen | 11 | 11.1 | Bedienmenü HART (Anzeigemodul), FieldCare ... | 88 |
| 2.4 | Registrierte Warenzeichen | 11 | 11.2 | Funktionsbeschreibung | 90 |
| 3 | Montage | 12 | 11.3 | Arbeitsweise und Systemaufbau | 90 |
| 3.1 | Montage auf einen Blick | 12 | Stichwortverzeichnis | 96 | |
| 3.2 | Warenannahme, Transport, Lagerung | 13 | | | |
| 3.3 | Einbaubedingungen | 14 | | | |
| 3.4 | Einbau | 20 | | | |
| 3.5 | Einbaukontrolle | 23 | | | |
| 4 | Verdrahtung | 24 | | | |
| 4.1 | Verdrahtung auf einen Blick | 24 | | | |
| 4.2 | Anschluss Messeinheit | 26 | | | |
| 4.3 | Anschlussempfehlung | 29 | | | |
| 4.4 | Schutzart | 29 | | | |
| 4.5 | Anschlusskontrolle | 29 | | | |
| 5 | Bedienung | 30 | | | |
| 5.1 | Bedienung auf einen Blick | 30 | | | |
| 5.2 | Anzeige- und Bedienelemente | 32 | | | |
| 5.3 | Vor-Ort-Bedienung | 35 | | | |
| 5.4 | Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen ... | 38 | | | |
| 5.5 | Kommunikation HART | 39 | | | |
| 6 | Inbetriebnahme | 40 | | | |
| 6.1 | Installations- und Funktionskontrolle | 40 | | | |
| 6.2 | Messgerät einschalten | 40 | | | |
| 6.3 | Grundabgleich | 41 | | | |
| 6.4 | Grundabgleich mit VU331 | 43 | | | |
| 6.5 | Einbauabgleich mit VU331 | 51 | | | |
| 6.6 | Grundabgleich mit FieldCare | 61 | | | |
| 6.7 | Einbauabgleich mit FieldCaere | 65 | | | |
| 7 | Wartung | 67 | | | |
| 8 | Zubehör | 68 | | | |
| 9 | Störungsbehebung | 70 | | | |
| 9.1 | Fehlersuchanleitung | 70 | | | |
| 9.2 | Systemfehlermeldungen | 71 | | | |
| 9.3 | Anwendungsfehler | 73 | | | |
| 9.4 | Ausrichtung des Micropilot | 75 | | | |

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropilot S FMR531 ist ein kompaktes Radar-Füllstandmeßgerät für die kontinuierliche, berührungslose Messung von Flüssigkeiten. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 6 GHz und einer maximalen abgestrahlten Pulsenergie von 1 mW (mittlere Leistung) ist die freie Verwendung auch außerhalb von metallisch geschlossenen Behältern gestattet. Der Betrieb ist für Mensch und Tier völlig gefahrlos.

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Der Micropilot S 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

Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

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.

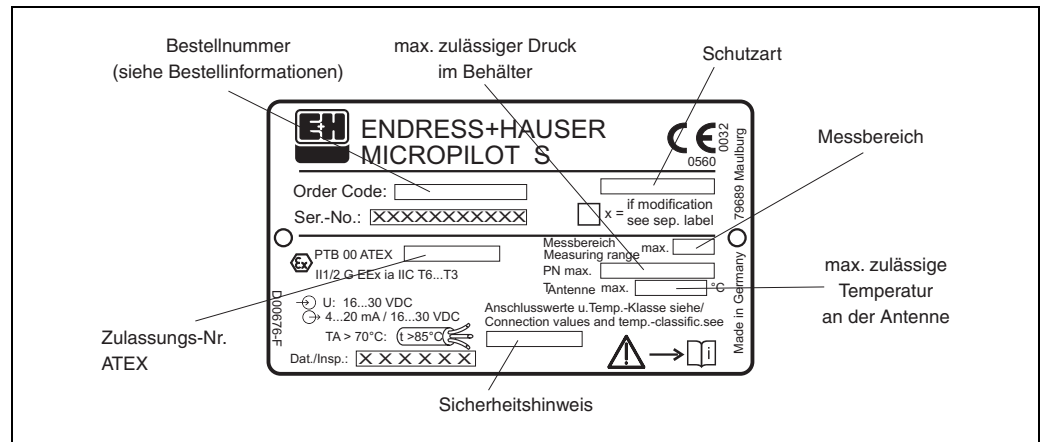
| Sicherheitshinweise | |
|---|--|
|  | Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen. |
|  | Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder 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 | |
|  | Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nichtexplosionsgefährdeten 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 standhalten müssen. |

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

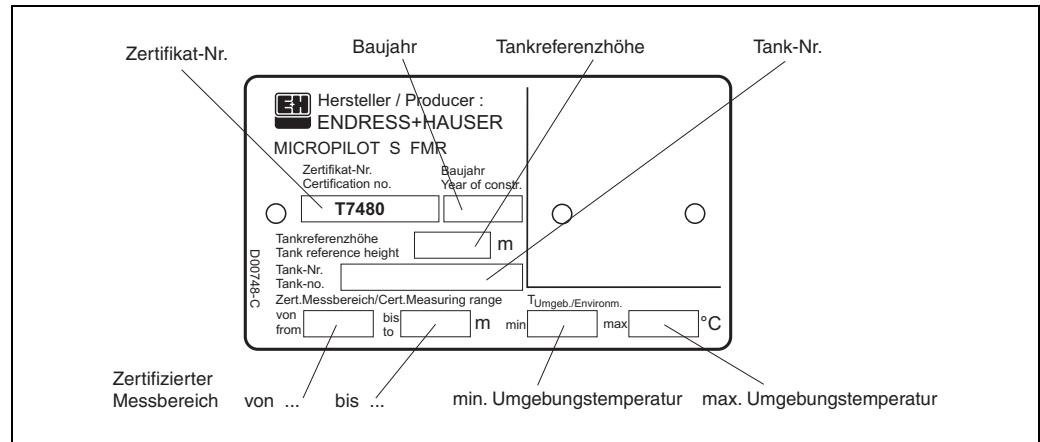
2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



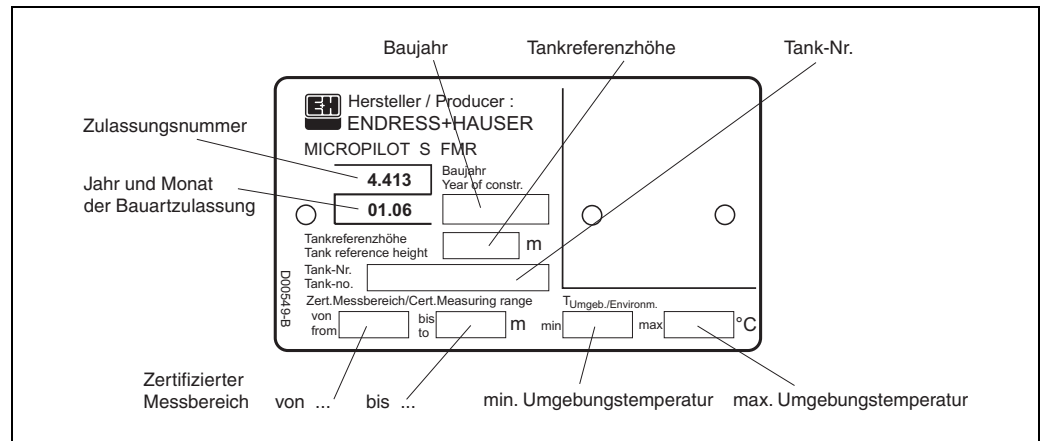
L00-FMR53xxx-18-00-00-de-003

Abb. 1: Informationen auf dem Typenschild des Micropilot S FMR531 (Beispiel)



L00-FMR53xxx-18-00-00-de-004

Abb. 2: Informationen auf dem NMI-Eichtypenschild des Micropilot S FMR531 (Beispiel)



L00-FMR53xxx-18-00-00-de-005

Abb. 3: Informationen auf dem PTB-Eichtypenschild des Micropilot S FMR531 (Beispiel)

2.1.2 Produktübersicht

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

| 10 | | Zulassung: | Grundgewicht |
|---------|---|--------------------------------|-----------------------------|
| A | Ex-freier Bereich | | 7,1 kg |
| 1 | ATEX II 1/2G | EEx ia IIC T6 | |
| 6 | ATEX II 1/2G | EEx ia IIC T6, WHG | |
| G | ATEX II 3G | EEx nA II T6 | |
| I | NEPSI | Ex ia IIC T6 (in Vorbereitung) | |
| S | FM | IS Cl.I Div.1 Gr. A-D | |
| U | CSA | IS Cl.I Div.1 Gr. A-D | |
| K | TIIS | Ex ia IIC T3 | |
| L | TIIS | Ex ia IIC T6 | |
| Y | Sonderausführung | | |
| 20 | | Antenne; Inaktive Länge: | Mehrgewicht |
| H | PTFE antistatisch 390mm/15", vollisol.; Stutzhöhe max 100mm/4" | | |
| J | PTFE antistatisch 540mm/21", vollisol.; Stutzhöhe max 250mm/10" | | 0,4 kg |
| E | PTFE 390mm/15", vollisoliert; Stutzhöhe max 100mm/4" | | |
| F | PTFE 540mm/21", vollisoliert; Stutzhöhe max 250mm/10" | | 0,4 kg |
| Y | Sonderausführung | | |
| 30 | | Prozessanschluss: | Mehrgewicht |
| | | – Clamp-Verbindungen – | |
| TEJ | Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L | | |
| TLJ | Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L | | 0,4 kg |
| | | – EN-Flansche – | |
| CFJ | DN50 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) | | 2,9 kg |
| CFK | DN50 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) | | 3,0 kg |
| CMJ | DN80 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) | | 4,8 kg |
| CNJ | DN80 PN25/40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) | | 5,9 kg |
| CMK | DN80 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) | | 4,9 kg |
| CQJ | DN100 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) | | 5,8 kg |
| CQK | DN100 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) | | 5,9 kg |
| CWJ | DN150 PN10/16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C) | | 10,6 kg |
| CWK | DN150 PN10/16, PTFE >316L Flansch EN1092-1 (DIN2527) | | 10,8 kg |
| | | – ANSI-Flansche – | |
| AEJ | 2" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 2,4 kg |
| AEK | 2" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 2,5 kg |
| ALJ | 3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 5,0 kg |
| AMJ | 3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 6,8 kg |
| ALK | 3" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 5,1 kg |
| APJ | 4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 7,0 kg |
| AQJ | 4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 11,5 kg |
| APK | 4" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 7,1 kg |
| AVJ | 6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 11,3 kg |
| AVK | 6" 150lbs, PTFE >316/316L Flansch ANSI B16.5 | | 11,5 kg |
| | | – JIS-Flansche – | |
| KEJ | 10K 50 RF, 316L Flansch JIS B2220 | | 2,1 kg |
| KEK | 10K 50, PTFE >316L Flansch JIS B2220 | | 2,2 kg |
| KLJ | 10K 80 RF, 316L Flansch JIS B2220 | | 3,4 kg |
| KLK | 10K 80, PTFE >316L Flansch JIS B2220 | | 3,5 kg |
| KPJ | 10K 100 RF, 316L Flansch JIS B2220 | | 4,5 kg |
| KPK | 10K 100, PTFE >316L Flansch JIS B2220 | | |
| KVJ | 10K 150 RF, 316L Flansch JIS B2220 | | 9,9 kg |
| KVK | 10K 150, PTFE >316L Flansch JIS B2220 | | 10,1 kg |
| YY9 | Sonderausführung | | |
| 40 | | Ausgang; Bedienung: | |
| A | 4-20mA HART; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort | | |
| Y | Sonderausführung | | |
| 50 | | Gehäuse: | |
| C | T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X, getrennter Anschlussraum | | |
| Y | Sonderausführung | | |
| FMR531- | | | Produktbezeichnung (Teil 1) |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 60 | | | | | | | | | | Kabeleinführung: |
| | | | | | | | | | | 2 Verschr. M20 3 Gewinde G1/2 4 Gewinde NPT1/2 9 Sonderausführung |
| 70 | | | | | | | | | | Eichzulassung: |
| | | | | | | | | | | A NMi + PTB (<1mm) Bauartenzulassung F NMi geprüfte Erstabnahme (<1mm) Bauartenzulassung G PTB geprüfte Erstabnahme (<1mm) Bauartenzulassung R nicht gewählt; Inventory control Ausführung (3mm) Y Sonderausführung |
| 80 | | | | | | | | | | Zusatzausstattung: |
| | | | | | | | | | | A Grundausführung S GL/ABS Schiffbauzulassung Y Sonderausführung |
| FMR531- | | | | | | | | | | vollständige Produktbezeichnung |

2.2 Lieferumfang



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die in Kapitel "Warenannahme, Transport, Lagerung" auf Seite 13 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Endress+Hauser-Bedienprogramm (auf der mitgelieferten CD-ROM)
- 2 Plomben
- evtl. Zubehör s. Seite 68.

Mitgelieferte Dokumentation:

- Kurzanleitung (Grundabgleich/Fehlersuche): im Gerät untergebracht
- Betriebsanleitung (dieses Heft)
- Zulassungsdokumentation: soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt.



Hinweis!

Die Betriebsanleitung BA217F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" befindet sich auf der mitgelieferten CD-ROM.

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

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

2.4 Registrierte Warenzeichen

KALREZ[®], VITON[®], TEFLON[®]

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

TRI-CLAMP[®]

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART[®]

Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF[®]

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

PulseMaster[®]

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

PhaseMaster[®]

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

FieldCare[®]

Registriertes Warenzeichen der Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach, Schweiz

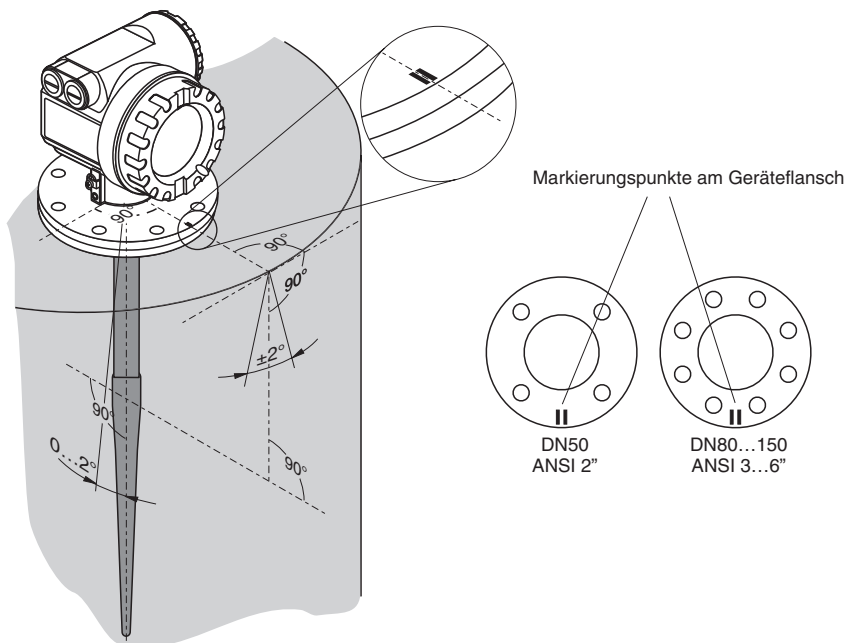
3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick



Bei Montage die Ausrichtung der Markierung am Geräteflansch beachten!

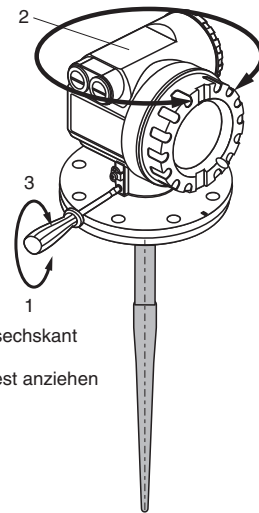
Einbau frei im Tank:
Markierung zur Tankwand ausrichten!



Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum
Bedienmodul / Anschlussraum

Gehäuse T12



Innensechskant
4 mm
handfest anziehen

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 beachten.

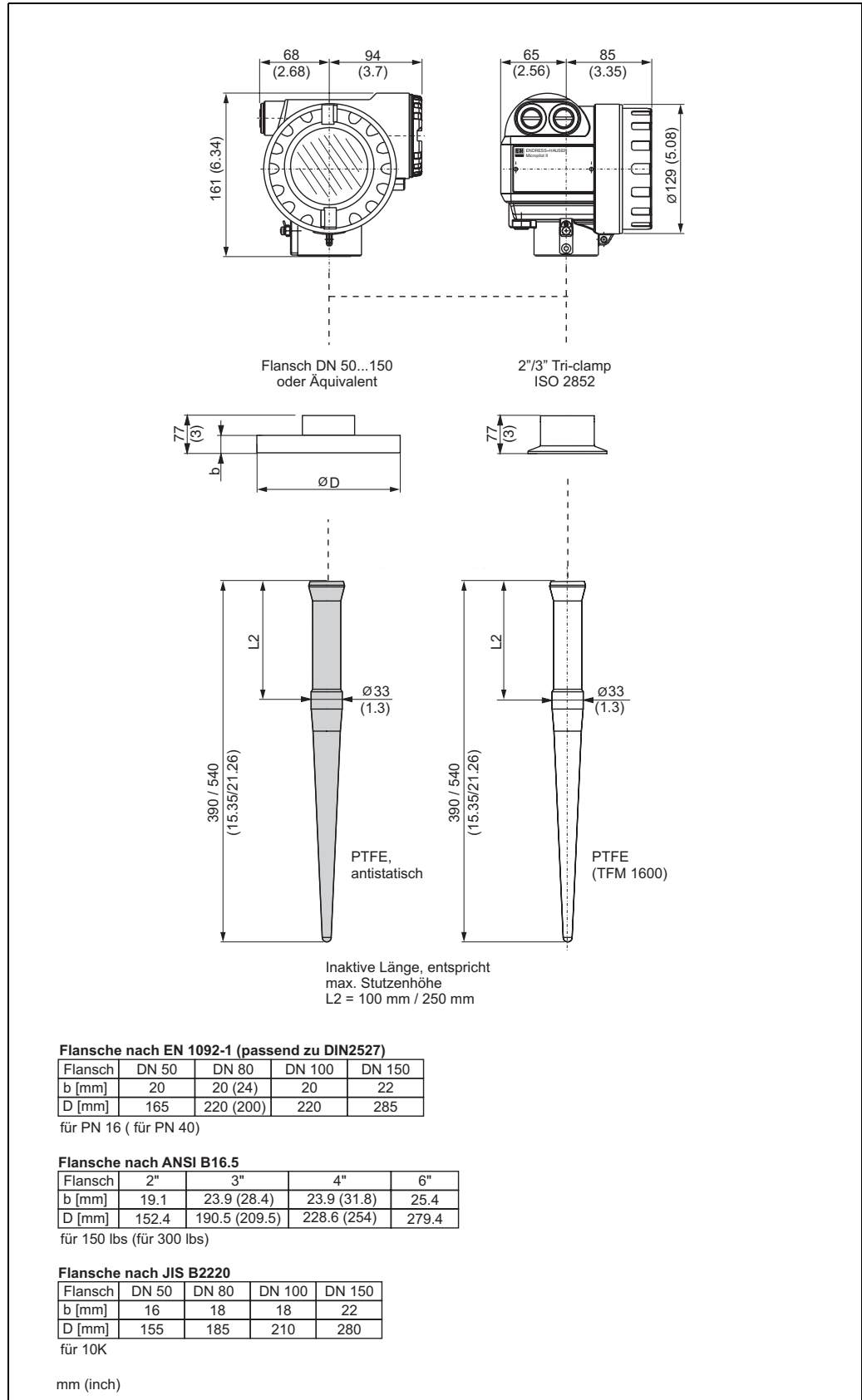
3.2.3 Lagerung

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

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$.

3.3 Einbaubedingungen

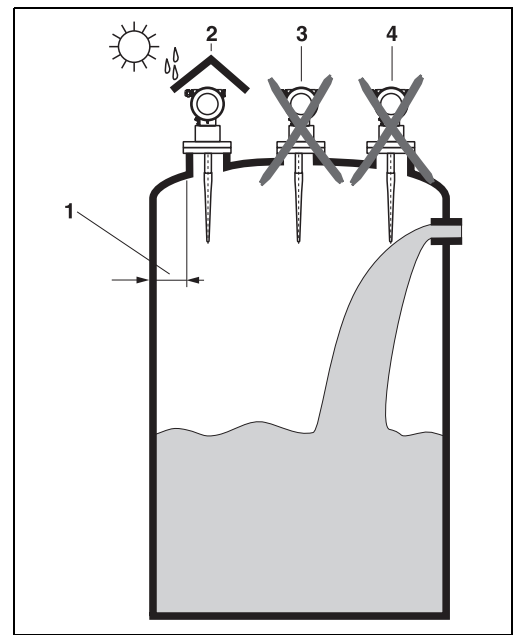
3.3.1 Einbaumaße



3.3.2 Projektierungshinweise

Einbaulage

- Empfohlener Abstand (1) Wand-Stutzen**außenkante**: $\sim 1/6$ des Behälterdurchmessers (siehe Abstrahlwinkel auf Seite 16).
- 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 (siehe "Zubehör" auf Seite 68).



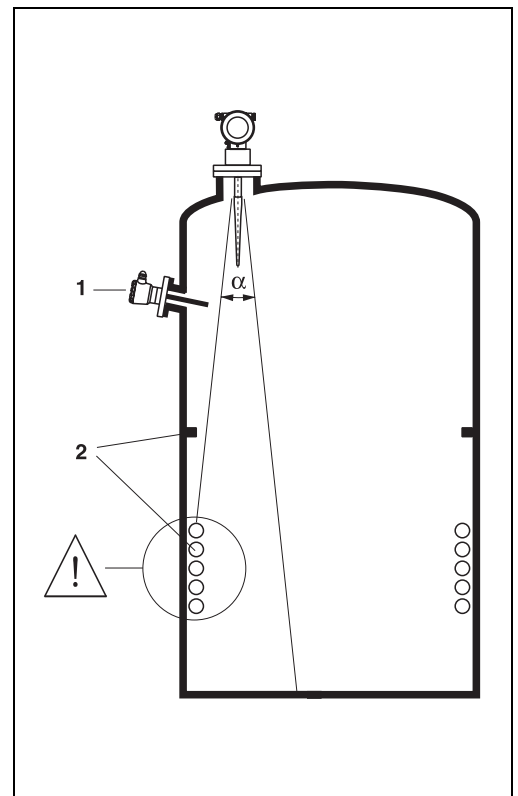
L00-FMR53xxx-17-00-00-yy-009

Behältereinbauten

- Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (1) wie Grenzschalter, Temperatursensoren usw. innerhalb des Strahlenkegels befinden (siehe "Abstrahlwinkel" auf Seite 16).
- HiHi Alarm sollte unbedingt unterhalb der Blockdistanz (BD) und Sicherheitsdistanz (SD) liegen.
- Symmetrisch angeordnete Einbauten (2) wie z.B. Vakuumringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher etc. können die Messung beeinträchtigen.

Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße: je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel und umso weniger Störechos.
- Störechoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.
- Ausrichtung der Antenne: siehe "Optimale Einbauposition".
- Schwallrohr: zur Vermeidung von Störeinflüssen kann immer ein Schwallrohr verwendet werden. Empfohlen wird für Schwallrohre ab DN150 der FMR532 mit Planarantenne.
- Schräg angebaute, metallische Blenden (3) streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.



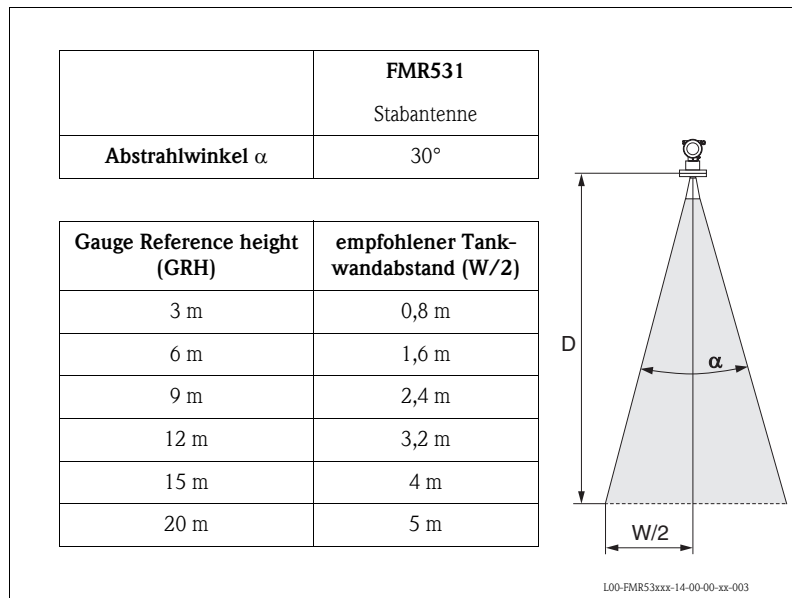
L00-FMR53xxx-17-00-00-yy-010

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**:

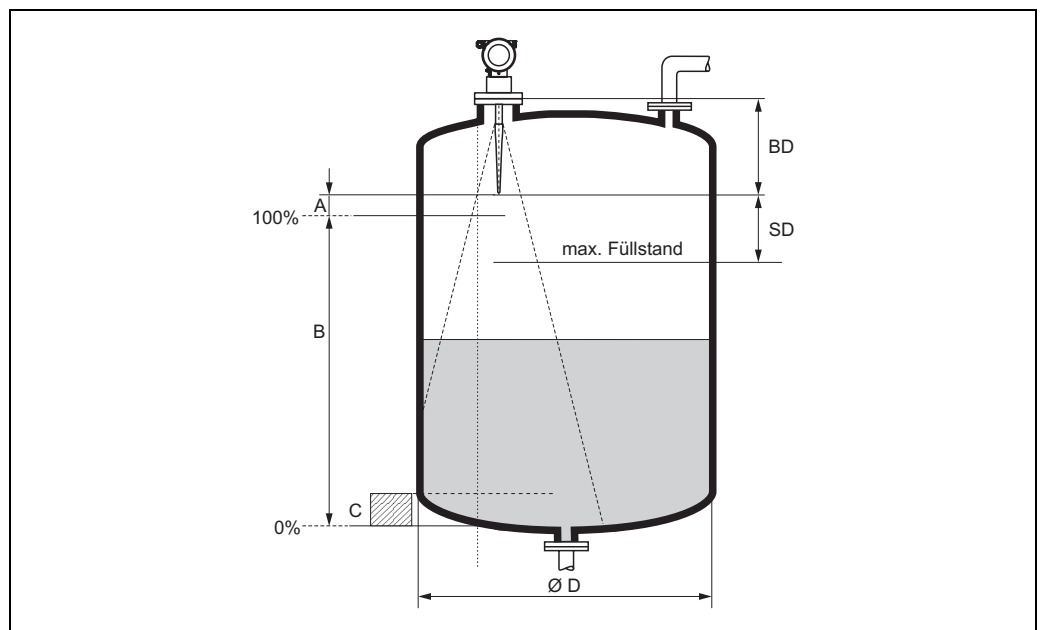


Achtung!

Stellen Sie sicher, daß **nur eine** Tankwand (**nicht zwei** Tankwände) direkt vom Radarstrahl getroffen wird!

Messbedingungen

- Der Messbereichsanfang ist dort wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöperböden oder konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
- Für eine **Überfüllsicherung** sollte zusätzlich zu der Blockdistanz (**BD**) eine Sicherheitsdistanz (**SD**) addiert werden.
- Je nach Konsistenz kann Schaum Mikowellen absorbieren oder an der Schaumoberfläche reflektieren. Messungen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich.
- Der Abstand **B** definiert den kleinsten empfohlenen Messbereich.
- Behälterdurchmesser und Behälterhöhe sollten mindestens so groß sein, dass eine beidseitige Reflexion der Radarstrahlen an den Tankwänden ausgeschlossen werden kann (siehe »Abstrahlwinkel« auf Seite 16).
- Bei Medien mit kleinem DK (Mediengruppen A und B) kann bei niedrigem Füllstand (kleiner Höhe **C**) der Tankboden durch das Medium hindurch sichtbar sein. In diesem Bereich muss mit einer reduzierten Genauigkeit gerechnet werden. Ist dies nicht akzeptabel empfehlen wir in diesen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.) über den Tankboden zu legen.
- Mit dem FMR531 ist eine Messung prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als **A** (siehe Abb.) an der Antennenspitze liegen.
- Die Sicherheitsdistanz (**SD**) ist werkseitig auf 0,1 m und die Ausgabe eines Alarms eingestellt.



L00-FMR53xxx-17-00-00-de-011.eps

| | Bezug: Flansch / BD (vergl. Bild) | | Bezug: Antennenspitze (vergl. Bild) | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|--|-------|-----------|
| | Blockdistanz | Sicherheitsdistanz | zusätzliche empfohlene Messbedingungen | | |
| | BD [m] | SD [m] | A [mm] | B [m] | C [mm] |
| FMR531 | 0,39 oder 0,54 | 0,1 | 50 | 0,5 | 150...300 |

Verhalten bei Messbereichsüberschreitung

Das Verhalten bei Messbereichsüberschreitung ist frei einstellbar: bei Auslieferung ist hierfür ein Fehlerstrom von 22 mA sowie die Ausgabe einer digitalen Warnung (E681) voreingestellt.

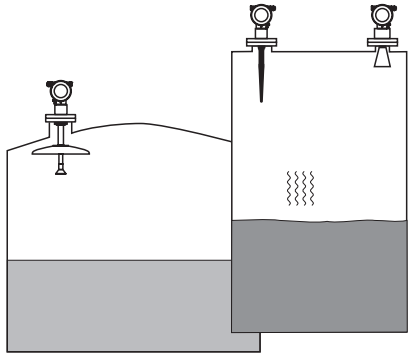
Messbereich

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

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

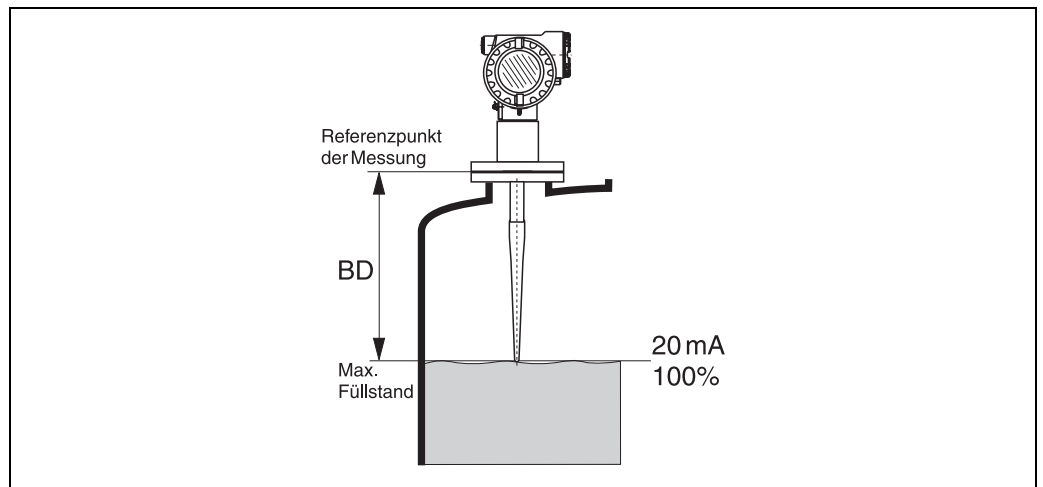
| Mediengruppe | DK (ϵ_r) | Beispiel |
|--------------|---------------------|--|
| A | 1,4...1,9 | nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Flüssiggas (LPG). Bitte wenden Sie sich bei Fragen an Ihre Endress+Hauser Niederlassung. |
| B | 1,9...4 | nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Benzin, Öl, Toluol, Weißprodukte, Rohöl, Bitumen, Asphalt, ... |
| C | 4...10 | z.B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Analin, Alkohol, Aceton, ... |
| D | > 10 | leitenden Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen |

Messbereich in Abhängigkeit von Behältertyp, Bedingungen und Produkt für Micropilot S FMR531

| Mediengruppe | Freifeld (Lagerbehälter) | |
|---|---|----------------------|
| |  | |
| | Messbereich | |
| | DN150/200/250 | |
| A | DK (ϵ_r) = 1,4...1,9 | — |
| B | DK (ϵ_r) = 1,9...4 | 10 m |
| C | DK (ϵ_r) = 4...10 | 15 m |
| D | DK (ϵ_r) > 10 | 20 m |
| Max. Messbereich mit Zertifikat über Eichfähigkeit | | NMi und PTB: 10 m |

Blockdistanz

Die Blockdistanz (= BD) ist der minimale Messabstand vom Bezugspunkt der Messung (Montageflansch) bis zur Messstoffoberfläche bei maximalem Füllstand.



L00-FMR531xx-15-00-00-de-001

| Blockdistanz (BD) ¹⁾ | Freifeld (Lagerbehälter) |
|---------------------------------|--------------------------|
| ab Flansch | 390/540 mm |

1) 1 mm-Genauigkeit unter Referenzbedingungen

3.4 Einbau

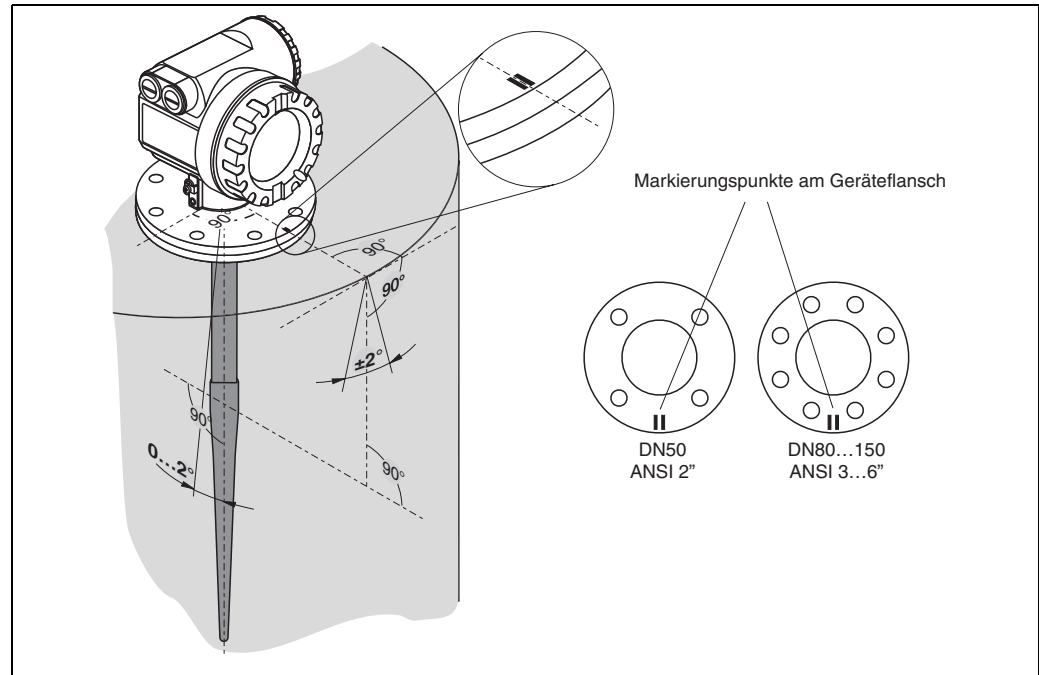
3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

3.4.2 Einbau frei im Tank

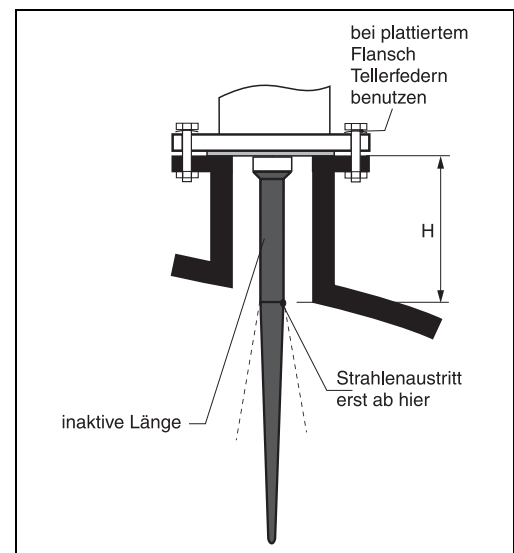
Optimale Einbauposition



L00-FMR531xx-17-00-00-de-001

Standardeinbau

- Einbauhinweise auf Seite 15 beachten.
- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Das Gerät soll nicht zur Tankwand hin geneigt sein.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Bei plattiertem Flansch des FMR531 sollten Tellerfedern verwendet werden, um Temperatureinflüsse zu minimieren.
- Stabantenne muss aus dem Stutzen ragen.
- Stabantenne senkrecht ausrichten.



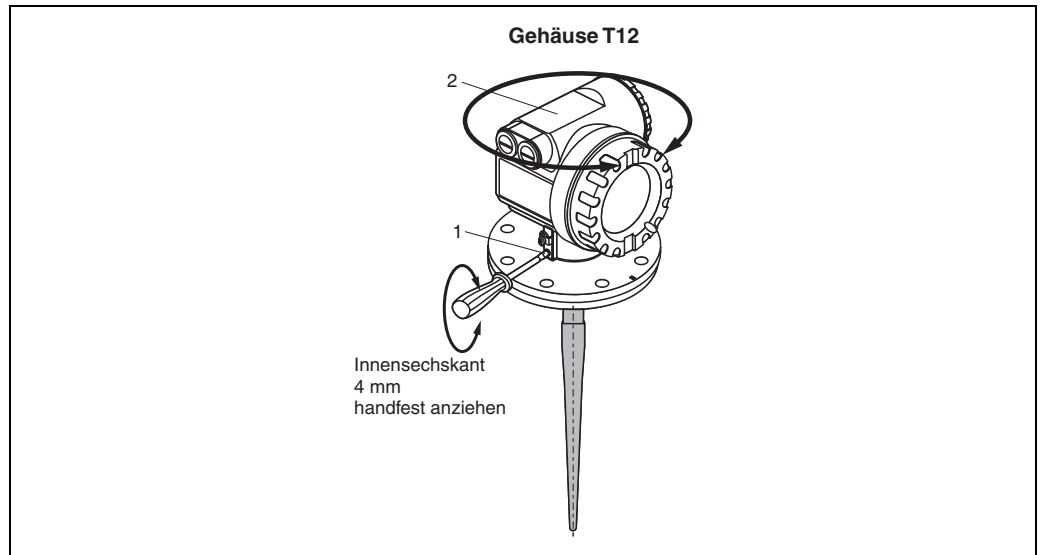
L00-FMR531xx-17-00-00-de-002

| | | |
|---------------|-------|-------|
| Antennenlänge | 390 | 540 |
| H [mm] | < 100 | < 250 |

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-FMR531xx-17-00-00-de-004

3.4.4 Einbau mit Dachreflektor

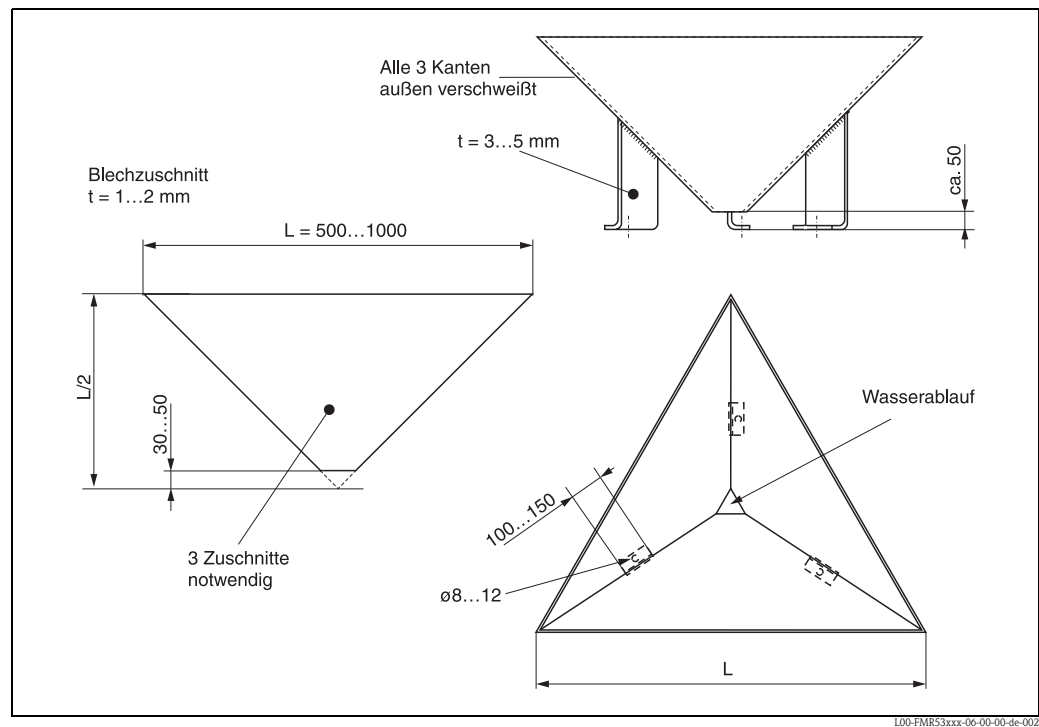
Reflektor

Für hochgenaue Messung sind Messungen auf einem Schwimmdach wegen der un stetigen Bewegung des Schwimmdaches nicht zu empfehlen. Für Anwendungen auf Schwimmdächern kann ein spezieller Reflektor verwendet werden.



Hinweis!

Der Dachreflektor ist nicht im Standardlieferprogramm von Endress+Hauser enthalten.



Konstruktionshinweise

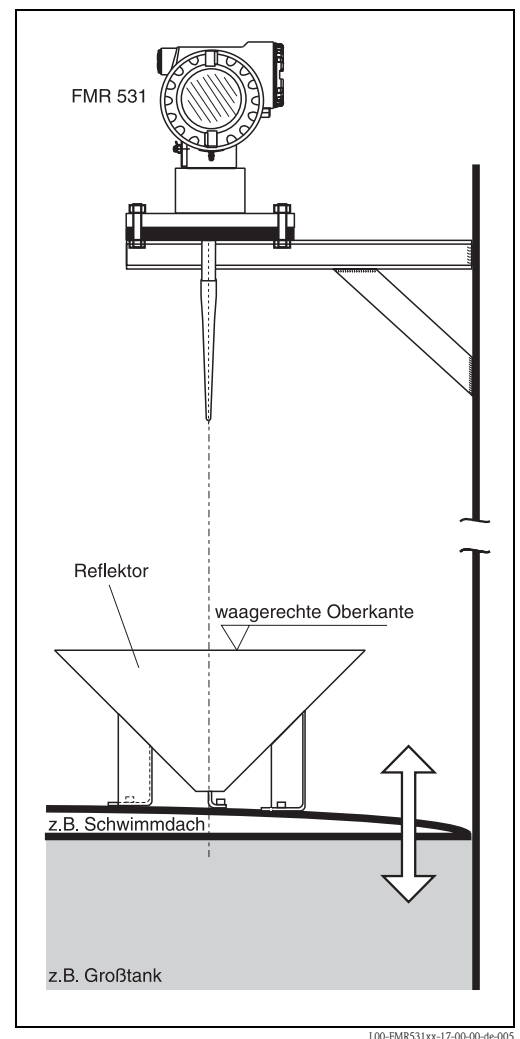
- Die Konstruktion ist als Rückstrahler gedacht, sodass eine leichte Neigung des Tankdaches keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.
- Die Querschnittsfläche sollte das in der Zeichnung angegebene Maß nicht unterschreiten, damit genug Energie empfangen und reflektiert wird.
- Die Konstruktion sollte unten offen sein, um Regenwasser abtropfen zu lassen. Das verwendete Stahlblech sollte dünn sein, damit die Konstruktion nicht zu schwer wird.

Optimale Einbauposition

Positionierung des Reflektors auf einem Schwimmdach:

- Die Oberkanten des Reflektors sind waagrecht auszurichten.
- Bei schrägem Standort (z.B. gewölbter Schwimmdach) die Füße entsprechend unterbauen.

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



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? (s. Seite 12)
- Sind die Flanschschrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (s. Seite 68)?

4 Verdrahtung

4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Bei der Erdung leitender Schirme sind die entsprechenden Regeln der EN 60079-14 und EN 1127-1 einzuhalten. Empfehlung zur sicheren Erdung leitender Schirme:

Verdrahtung

 Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

Achtung!

- Die Versorgungsspannung muß mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube fest anziehen: Sie ist die Verbindung der Antenne mit dem Erdpotential des Gehäuses
- Die Hilfsenergie sollte von einem Messumformer-Speisegerät bereitgestellt werden.

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

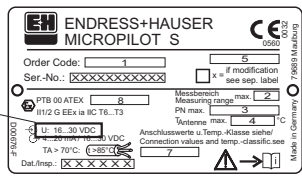
Der Micropilot S wird wie folgt angeschlossen:

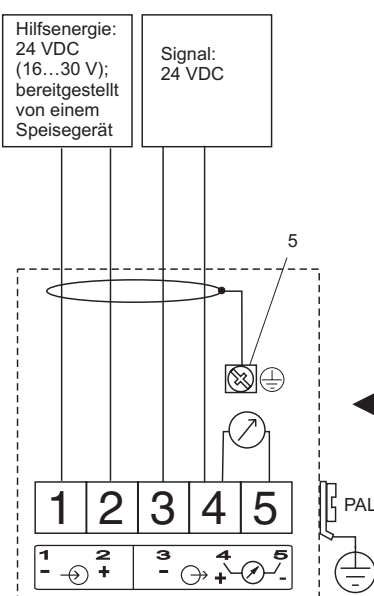
EX Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen. Verwenden Sie geschirmte, verdrehte Zweidraht- oder Vierdrahtleitung.

EX Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

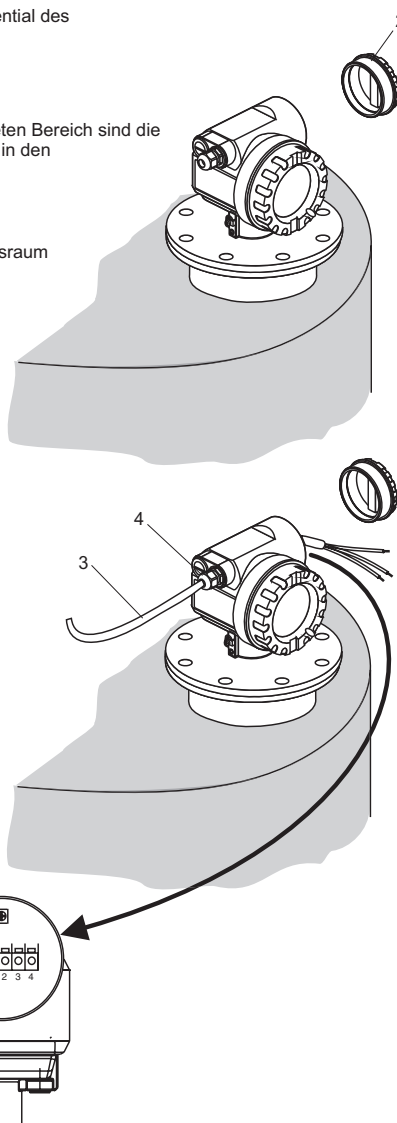
- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen.
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.





Hilfsenergie:
24 VDC
(16...30 V);
bereitgestellt
von einem
Speisegerät

Signal:
24 VDC



Der im explosionsgefährdeten Bereich befindliche Micropilot S ist als **Einzelgerät** an einem außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs befindlichen **Speise- und Meßumformer** angeschlossen. In diesem Falle ist es zu empfehlen, die Schirmung direkt am Micropilot an die Gehäuseerde anzuschließen, wobei Micropilot S und das Speisegerät an derselben Potentialausgleichsleitung (PAL) angeschlossen sind.

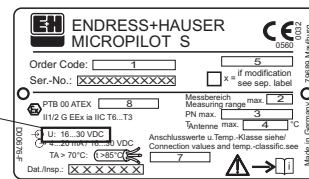
Verdrahtung mit Tank Side Monitor NRF590



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.



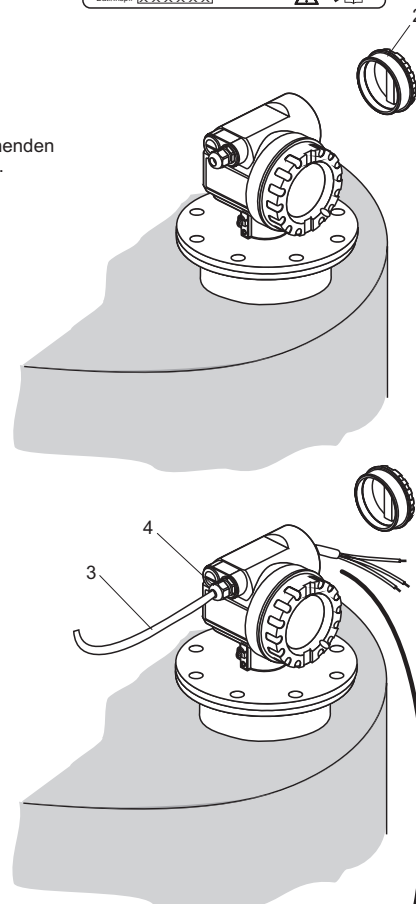
Beim Einsatz des Meßsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muß benutzt werden.

Der Micro pilot S wird wie folgt angeschlossen:

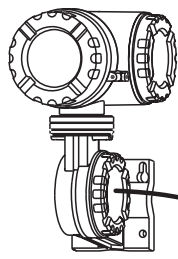


Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

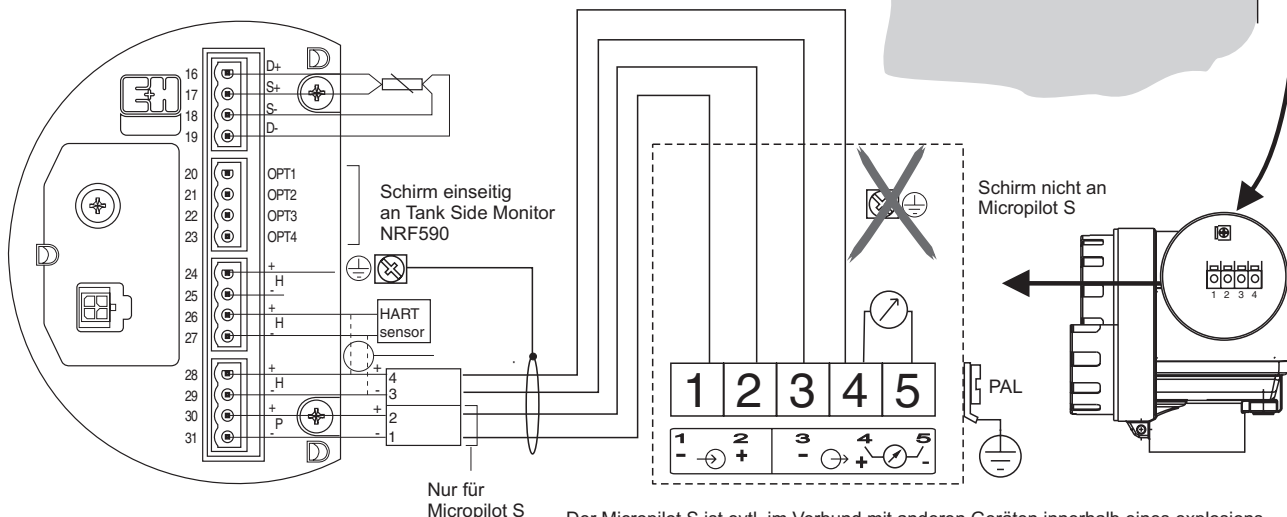
- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen. Verwenden Sie geschirmte, verdrehte Zweidraht- oder Vierdrahtleitung.
- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen.
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben.
- Hilfsenergie einschalten.



Tank Side Monitor NRF590



eigensichere Klemmenleiste

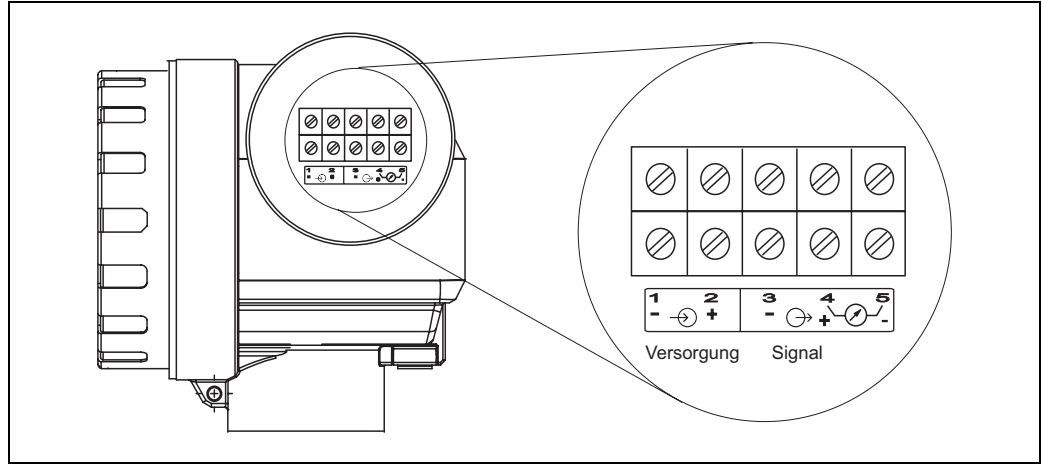


Der Micro pilot S ist evtl. im Verbund mit anderen Geräten innerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs an einem Tank Side Monitor angeschlossen. In diesem Falle ist es zu empfehlen, die Schirmung der Leitungen zentral am Tank Side Monitor zu erden und alle Geräte an dieselbe Potentialausgleichsleitung (PAL) anzuschließen. Wenn aus funktionalen Gründen eine kapazitive Kopplung zwischen lokaler Erde und Schirm (Mehrfacherdung) notwendig ist, so müssen keramische Kondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 1500 V_{eff} verwendet werden, wobei die Gesamtkapazität 10 nF nicht überschreiten darf. Hinweise zur Erdung zusammengeschalteter eigensicherer Geräte liefert das FISCO-Modell.

4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Das Gehäuse verfügt über einen separaten Anschlussraum.



100-FMR53xxx-04-00-00-de-001

Bürde

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Kabeleinführung

Kabelverschraubung: 2 x M20x1,5

Kabeleinführung: 2 x G 1/2 oder 2 x 1/2 NPT

Versorgungsspannung

Gleichspannung: 16...36 VDC

| Kommunikation | | Klemmenspannung | minimal | maximal |
|---------------|----------|-----------------|---------|---------|
| Versorgung | Standard | U (20 mA) = | 16 V | 36 V |
| | Ex | U (20 mA) = | 16 V | 30 V |
| Signal | Ex | U (4 mA) = | 11,5 V | 30 V |
| | | U (20 mA) = | 11,5 V | 30 V |

Leistungsaufnahme

Max. 330 mW bei 16 V, max. 500 mW bei 24 V, max. 600 mW bei 30 V.

Stromaufnahme

Max. 21 mA (50 mA Einschaltstrom).

Überspannungsschutz

- Das Füllstandmessgerät Micropilot S ist mit einem internen Überspannungsschutz (600 V Elektroden Ableiter) ausgerüstet und erfüllt die in Norm EN 60079-14 geforderten Tests mit 10 kA Stromimpulsen. Zusätzlich ist das Gerät durch eine galvanische Isolation von 500 Vrms zwischen Spannungsversorgung und (HART) Stromausgang geschützt. Das metallische Gehäuse des Micropilot S ist mit der Tankwand bzw. mit der Schirmung so unmittelbar elektrisch leitend und zuverlässig zu verbinden, daß ein gesicherter Potentialausgleich besteht.
- Installation mit zusätzlichem Überspannungsschutz HAW262Z/HAW56xZ (siehe XA081F, "Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche").
 - Der externe Überspannungsschutz und das Füllstandmessgerät Micropilot S sind an den örtlichen Potentialausgleich anzuschließen.
 - Innerhalb und außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches ist Potentialausgleich herzustellen.
 - Die Kabellänge zwischen Überspannungsschutz und Füllstandmessgerät Micropilot S darf 1 m nicht überschreiten;
 - das Kabel muß geschützt z. B. in einem Metallschlauch verlegt werden.

Speisung

Als stand alone Version Speisung z.B. über zwei Endress+Hauser RN221N empfohlen.

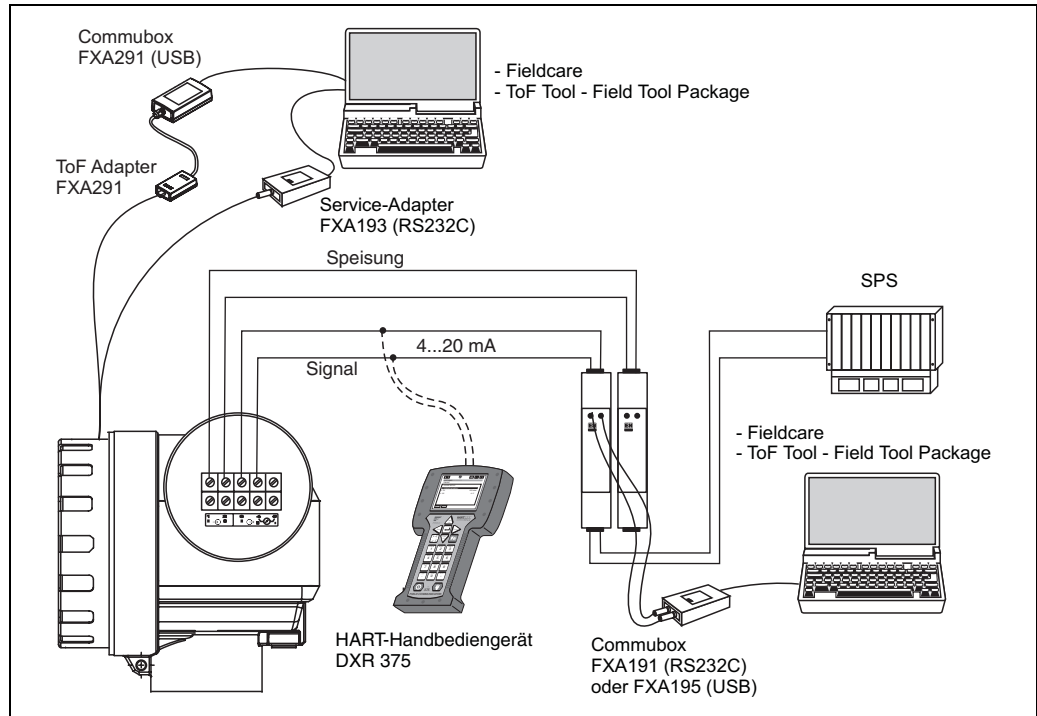
mm-Genauigkeit

Für Messungen mit mm-Genauigkeit sollte der Messwert unbedingt via HART-Protokoll übertragen werden, um die notwendige Auflösung zu garantieren.

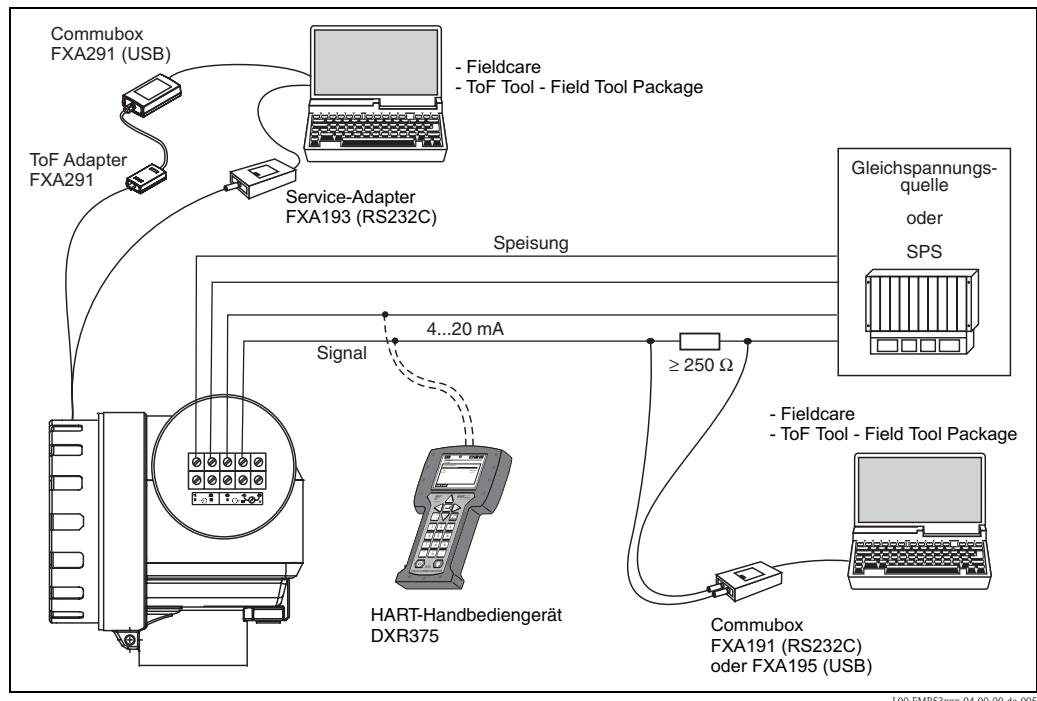
4.2.1 Anschluss an Tank Side Monitor NRF590

Siehe Seite 25.

4.2.2 Anschluss HART mit zwei Endress+Hauser RN221 N



4.2.3 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

- Gehäuse: IP 68, NEMA 6P (offenes Gehäuse und herausgezogenes Display: IP20, NEMA 1)
- Antenne: IP 68 (NEMA 6P)

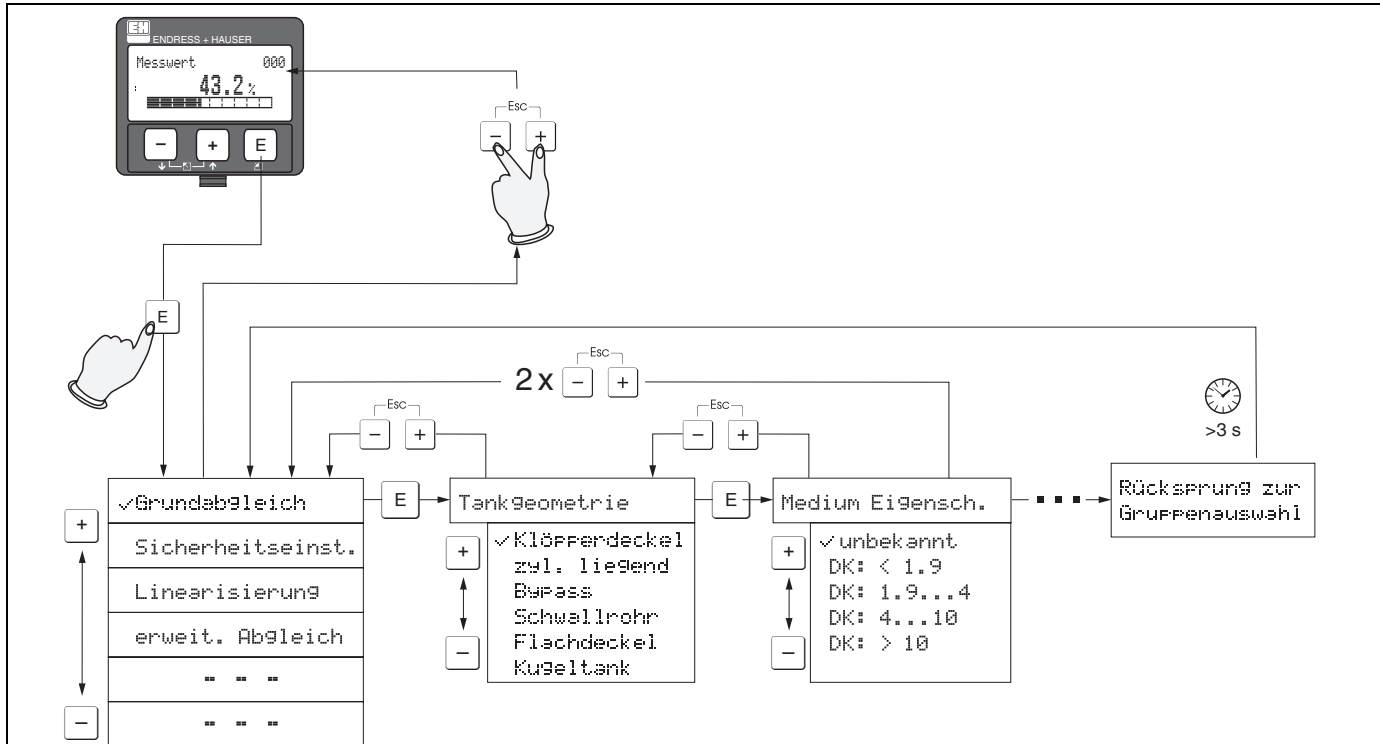
4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (s. Seite 24 ff.)?
- 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



Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

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

Hinweis!

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

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

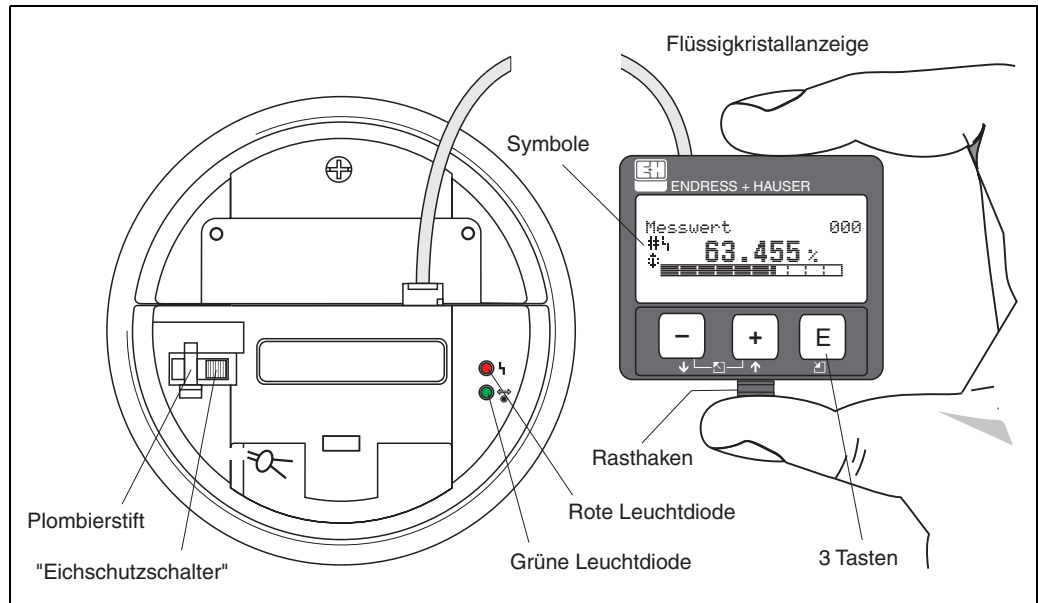
Auswahlmenüs:

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

Zahlen- / Texteingabe:

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

5.2 Anzeige- und Bedienelemente



L00-FMR53xxx-07-00-00-de-003



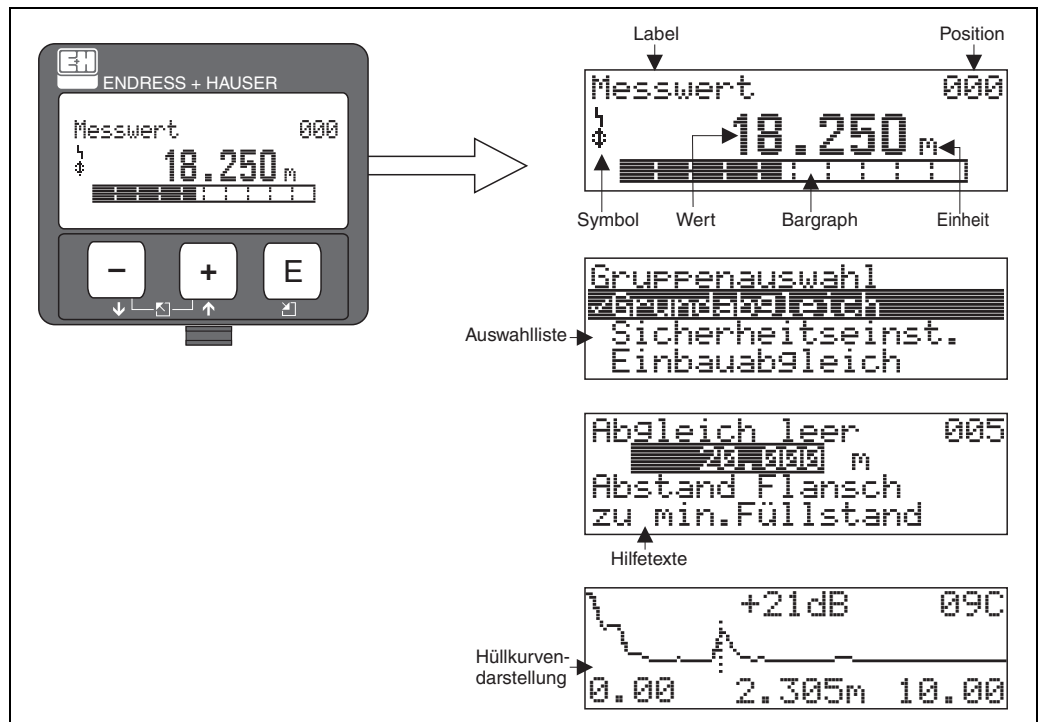
Hinweis!

Für den Zugang zum Display kann der Deckel des Elektronikraumes auch im Ex-Bereich geöffnet werden.

5.2.1 Anzeigedarstellung

Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)





Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



L00-FMRxxxxx-07-00-00-de-003

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 HART, stattfindet. |
|  | Eichfähigkeit gestört Ist das Gerät nicht verriegelt oder kann das Gerät die Eichfähigkeit nicht garantieren, wird dies auf dem Display durch das Symbol signalisiert. |

Leuchtdioden (LEDs):








Neben der Flüssigkristallanzeige befindet sich eine grüne und eine rote Leuchtdiode.

| Leuchtdiode (LED) | Bedeutung |
|-------------------|----------------------------------|
| Rote LED dauernd | Alarm |
| Rote LED blinkt | Warnung |
| Rote LED aus | kein Alarm |
| Grüne LED dauernd | Betrieb |
| Grüne LED blinkt | Kommunikation mit externem Gerät |

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 |
|  oder  | Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts |
| + 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. |

Eichschutzschalter

Über einen "Eichschutzschalter" kann der Zugriff auf die Elektronik verhindert und die Einstellung des Gerätes verriegelt werden.

Für den Einsatz im eichpflichtigen Verkehr ist die Verplombung des "Eichschutzschalters" vorgesehen.

Softwarezuverlässigkeit

Die Software der Radargeräte Micropilot S erfüllt die Anforderungen der OIML R85. Dies sind insbesondere:

- zyklische Überprüfung der Datenkonsistenz
- nicht flüchtiger Speicher
- segmentierte Datenspeicherung


Die Radargeräte Micropilot S überprüfen ständig das Einhalten der für eichpflichtige Messungen nach OIML R85 notwendigen Messgenauigkeit. Kann diese nicht eingehalten werden, so wird dies über einen gesonderten Alarm im lokalen Display und über die digitale Kommunikation gemeldet.

5.3 Vor-Ort-Bedienung








5.3.1 Parametrierung sperren

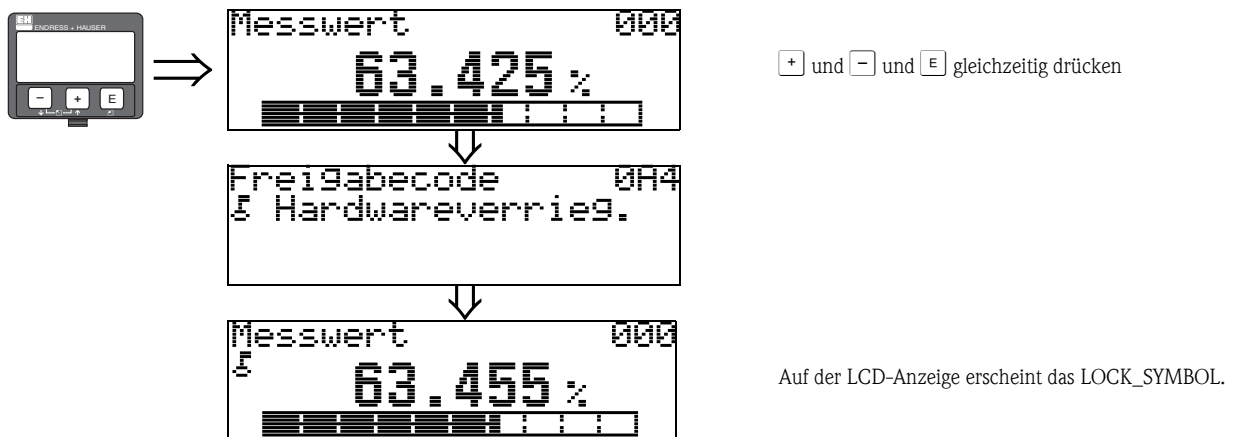
Der Micropilot kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

"Freigabecode" (0A4):

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

Hardware-Verriegelung:

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



5.3.2 Parametrierung freigeben

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

"Freigabecode" (0A4):

Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

100 = für HART Geräte

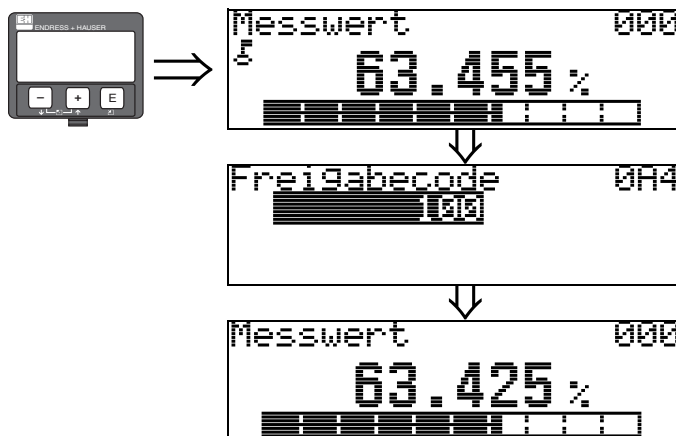
wird der Micropilot zur Bedienung freigegeben.

Hardware-Entriegelung:

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

100 = für HART Geräte

einzugeben.



+ und - und E gleichzeitig drücken

Bitte Freigabecode eingeben und E mit bestätigen.



Achtung!

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

5.3.3 Werkseinstellung (Reset)



Achtung!

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

Ein Reset ist nur dann notwendig:

- wenn das Gerät nicht mehr funktioniert
- wenn das Gerät von einer Messstelle zu einer anderen umgebaut wird
- wenn das Gerät ausgebaut/gelagert/eingebaut wird



```
Rücksetzen 0A3
██████████
Zur Codeeingabe
siehe Betriebsanl.
```

Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 333 = Kunden-Parameter
- 555 = Historie

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) | ■ Linearisierung (041) |
| ■ Abgleich leer (005) | ■ Kundeneinheit (042) |
| ■ Abgleich voll (006) | ■ Zyl.-durchmesser (047) |
| ■ Rohrdurchmesser (007) | ■ Bereich Ausblend (052) |
| ■ Ausg. b. Alarm (010) | ■ akt. Ausbl.dist. (054) |
| ■ Ausg. b. Alarm (011) | ■ Füllhöhenkorrekt (057) |
| ■ Ausg.Echoverlust (012) | ■ Grenze Messwert (062) |
| ■ Rampe %MB/min (013) | ■ fester Strom (063) |
| ■ Verzögerung (014) | ■ fester Strom (064) |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ Simulation (065) |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Simulationswert (066) |
| ■ Tank Gauging (030) | ■ Anzeigeformat (094) |
| ■ Autokorrektur (031) | ■ Längeneinheit (0C5) |
| ■ Füllst./Restvol. (040) | ■ Download Mode (0C8) |

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

555 = Historien-Reset




Nach dem Einbau und Ausrichten des Gerätes ist ein Historien-Reset durchzuführen.

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. MIN, MAX, HOLD)
Wird durch ein dauerhaftes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes s. Seite 71)
- **W (Warnung):**
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes s. Seite 71)
- **E (Alarm / Warnung):**
Konfigurierbar (z.B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.
(Beschreibung der Codes s. Seite 71)



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 findet sich auf Seite 71.

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

5.5 Kommunikation HART

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

- Bedienung über das universelle Handbediengerät HART-Communicator DXR375.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z.B. FieldCare) (Anschluss s. Seite 28).
- Bedienung über den Tank Side Monitor NRF590.

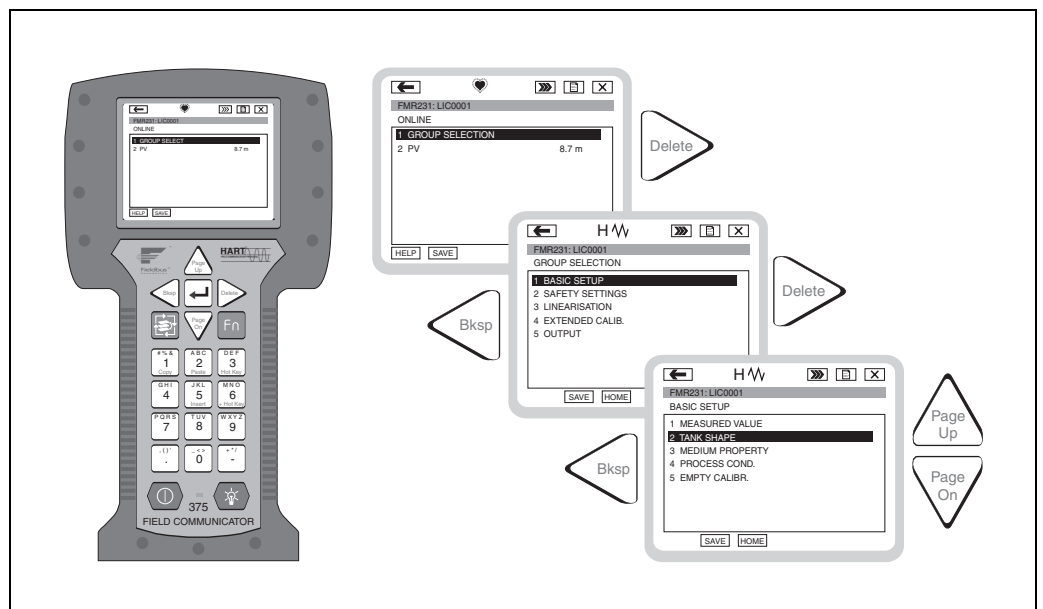


Hinweis!

Der Micropilot S 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 Bedienung mit Handbediengerät Field Communicator DXR375

Mit dem Handbediengerät DXR375 können über eine Menübedienung alle Gerätefunktionen eingestellt werden.



L100-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007



Hinweis!

Weitergehende Informationen zum Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche des DXR375 befindet.

5.5.2 Bedienung mit FieldCare

FieldCare ist das Endress+Hauser FDT basierende Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feldgeräte in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie durch deren Management. Durch die Nutzung von Zustandsinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte.

- Unterstützt Ethernet, HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, usw.
- Unterstützt alle Endress+Hauser Geräte
- Unterstützt alle Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, z.B. Antriebe, I/O-Systeme, Sensoren
- Stellt die volle Funktionalität aller Geräte mit DTM's sicher
- Bietet allgemeine Profilbedienung für fremde Feldbusgeräte ohne Lieferanten-DTM

6 Inbetriebnahme

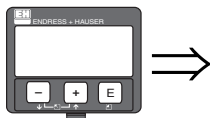
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" (s. Seite 23).
- Checkliste "Anschlusskontrolle" (s. Seite 29).

6.2 Messgerät einschalten

Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint folgendes auf dem Display:



```
initialization /
UU 331 01.01.02
```

Nach 5 s erscheint

```
FMR 53X
U01.02.00 HART
```

Nach 5 s erscheint

```
HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL
```

Nach 5 s oder nachdem Sie **[E]** gedrückt haben erscheint

```
Sprache 000
✓Deutsch
Français
Español
```

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

```
Längeneinheit 000
✓m
ft
mm
```

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

```
Messwert 000
63.425 %
```

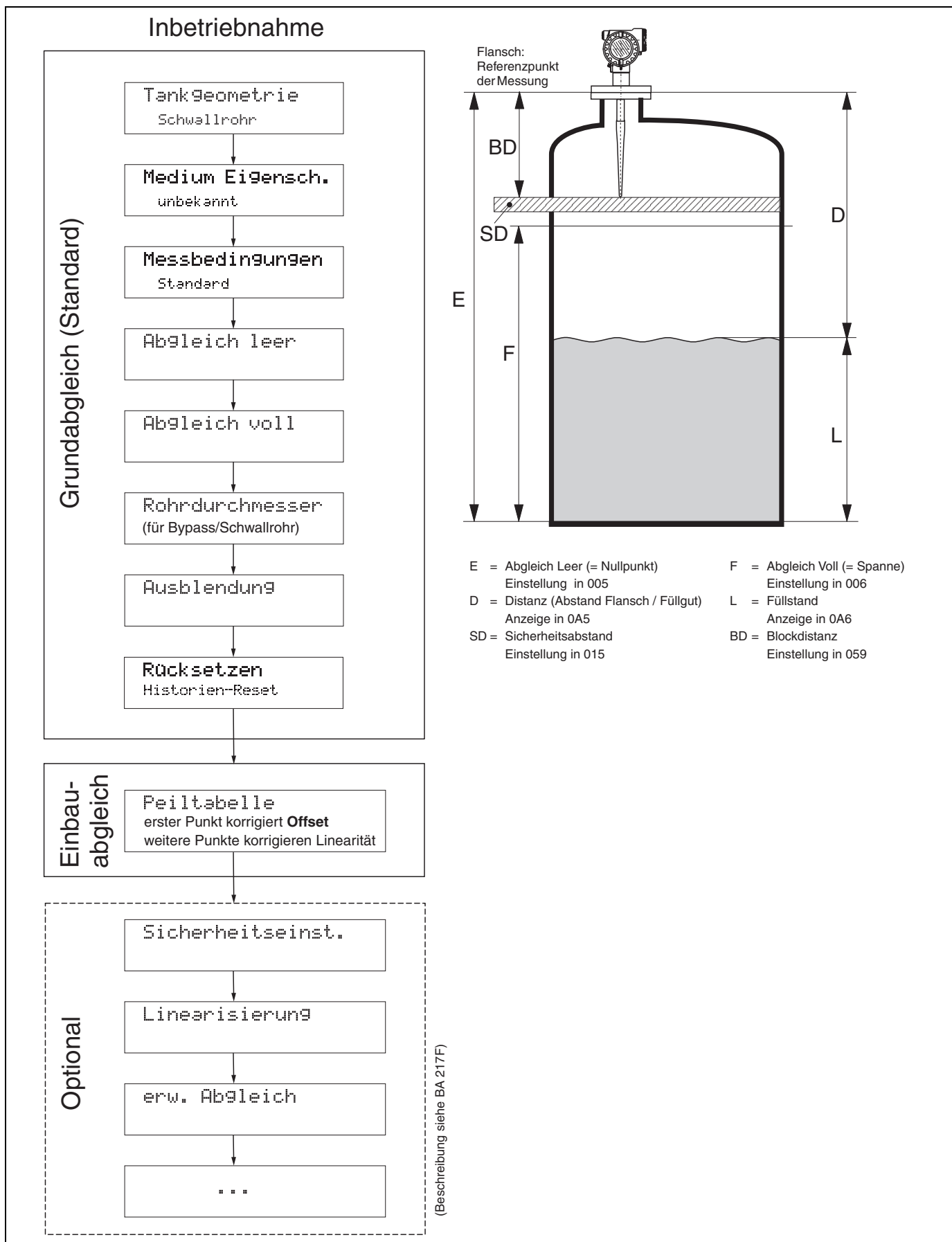
Der aktuelle Messwert wird angezeigt

```
Gruppenauswahl 000
✓Grundabgleich
Sicherheitseinst.
Linearisierung
```

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

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

6.3 Grundabgleich



Zur erfolgreichen Inbetriebnahme einer mm-genauen Messung ist es bei der **Erstinstallation** wichtig, nach der mechanischen Installation und **nach** dem Grundabgleich des Geräts einen **Historien-Reset** durchzuführen (s. Seite 50). Erst **nach** dem Historien Reset wird der **Einbauabgleich** durchgeführt. Der **Offset** der Messung kann im Einbauabgleich als ein erster Punkt in der Peiltabelle eingegeben werden. Wenn ein Wert zu einem späteren Zeitpunkt aufgenommen wird, so machen Sie einen zweiten Eintrag in die Peiltabelle, im semi-automatischen Modus. Auf diese Weise kann eine lineare Korrektur der Messung durchgeführt werden.

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie auf Seite 30 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 Störechoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit + oder - kann "**JA**" gewählt und mit E 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.



Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch "**Beschreibung der Gerätefunktionen – BA 217F**", das sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet!



Hinweis!

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

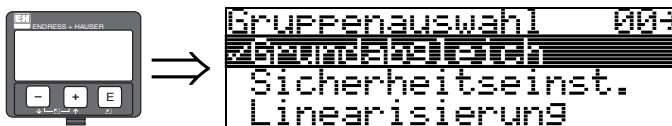
6.4 Grundabgleich mit VU331

Funktion "Messwert" (000)



Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "Kundeneinheit" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "Nachkommast." (095) eingestellt werden. Die Länge des Bargraphs entspricht dem prozentualen Wert des aktuellen Messwerts vom Messendwert bzw. von der Messspanne.

6.4.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



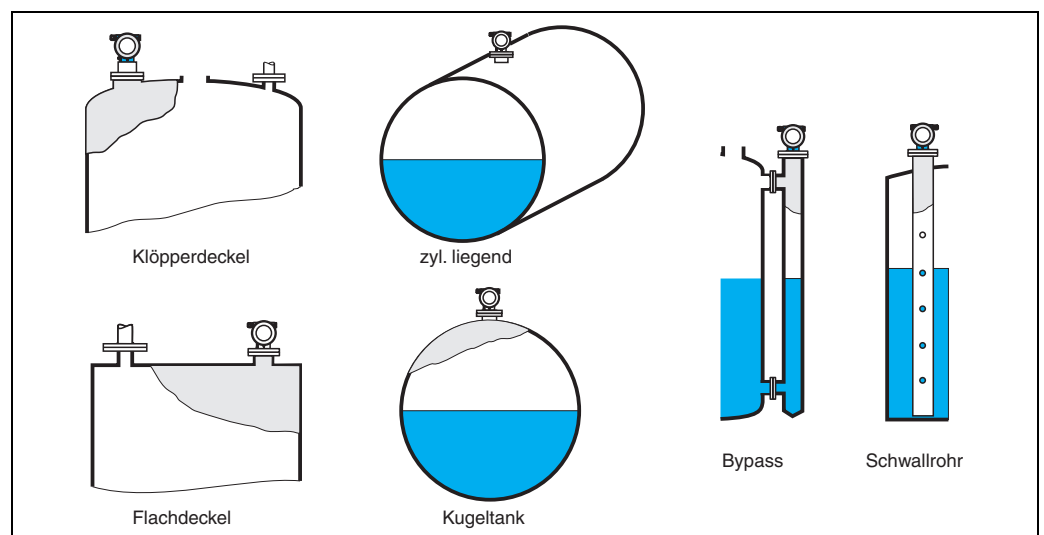
Funktion "Tankgeometrie" (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

Auswahl:

- Klöpperdeckel
- zyl.liegend
- Bypass
- Schwallrohr
- **Flachdeckel** (Typisches Dach von Lagerbehältern: Dachschräge von wenigen Grad ist unwesentlich.)
- Kugeltank



Funktion "Medium Eigensch." (003)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:

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

| Mediengruppe | DK (ϵ_r) | Beispiel |
|--------------|---------------------|--|
| A | 1,4...1,9 | nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Flüssiggas (LPG). Bitte wenden Sie sich bei Fragen an Ihre Endress+Hauser Niederlassung. |
| B | 1,9...4 | nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Benzin, Öl, Toluol, Weißprodukte, Rohöl, Bitumen, Asphalt, ... |
| C | 4...10 | z.B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Analin, Alkohol, Aceton, ... |
| D | >10 | leitenden Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen |

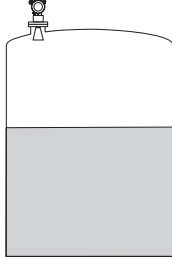
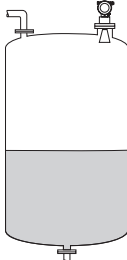
Funktion "Messbedingungen" (004)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

Auswahl:

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

| Standard | Oberfl. ruhig |
|--|---|
| Für alle Anwendungen, die in keine der folgenden Gruppen passen. | Lagertanks mit Tauchrohr- oder Bodenbefüllung |
|  |  |
| 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 |



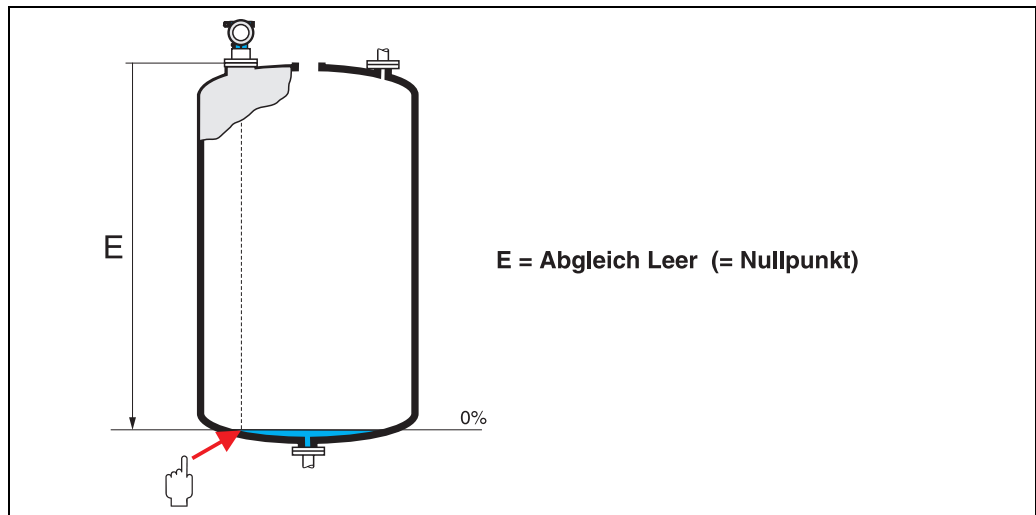
Hinweis!

Die Phasenauswertung des Micropilot S (s. Seite 51) wird nur aktiviert, wenn die Messbedingungen "**Standard**", "**ruhige Oberfläche**" oder "**schwierige Bedingungen**" ausgewählt werden. Bei Wahl von "**schwierige Bedingungen**" werden allerdings keine Indexwerte gespeichert. Es wird dringend empfohlen, bei unruhigen Produktoberflächen oder bei schneller Befüllung die entsprechenden Anwendungsparameter zu aktivieren!

Funktion "Abgleich leer" (005)



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



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



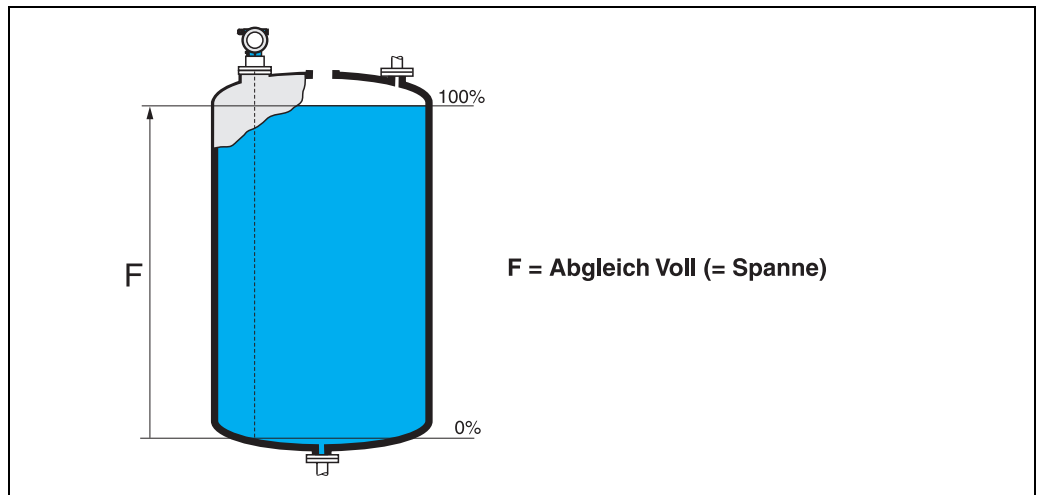
Achtung!

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

Funktion "Abgleich voll" (006)



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



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

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



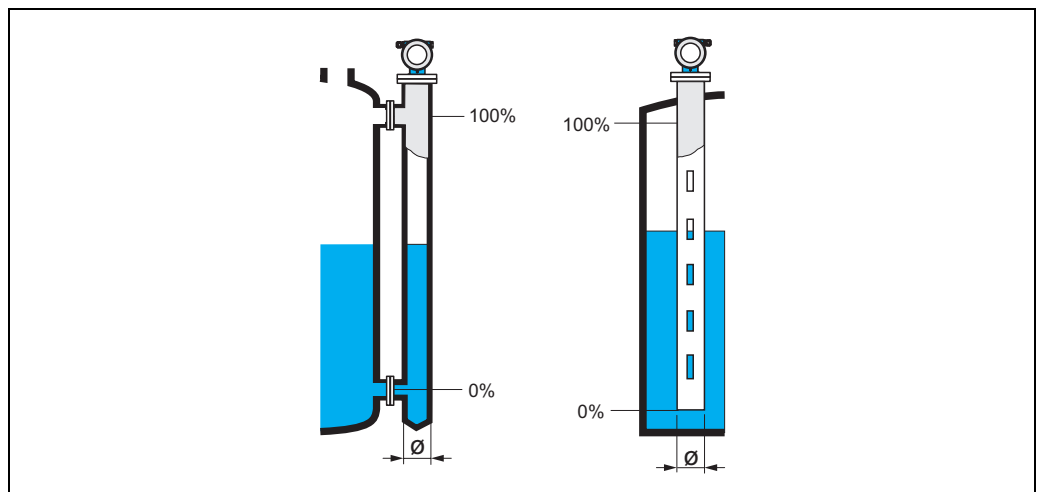
Hinweis!

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

Funktion "Rohrdurchmesser" (007)



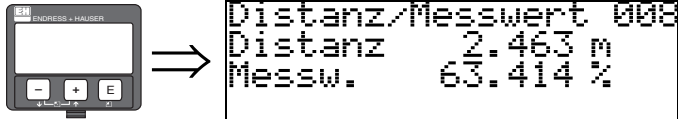
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



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

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

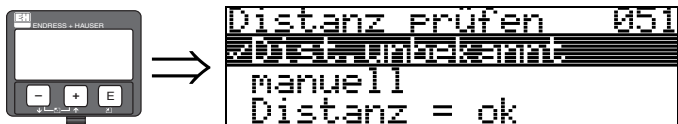
Anzeige "Distanz/Messwert" (008)



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).

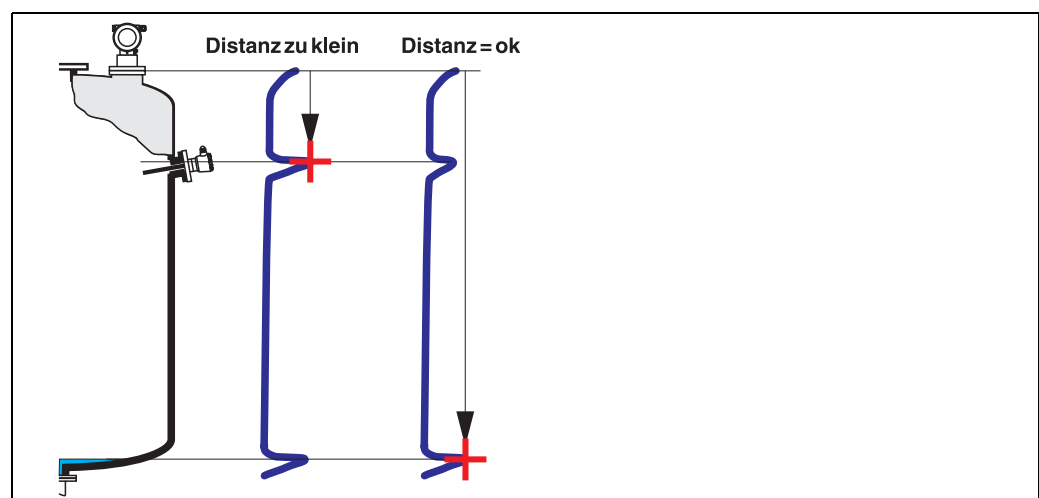
Funktion "Distanz prüfen" (051)



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



100_FMR2xxxx-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



Hinweis!

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 vor dem Echo des tatsächlichen Füllstandes enden. Bei leerem Tank nicht E sondern E - 0,5m eingeben.

Eine bereits bestehende Ausblendung wird bis zur in "**Bereich Ausblend.**" (052) ermittelten Entfernung überschrieben. Eine vorhandene Ausblendung über diese Entfernung hinaus bleibt erhalten.

Funktion "Bereich Ausblend." (052)



In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (s. Seite 41 ff.). Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden.

Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0 m.

Funktion "Starte Ausblend." (053)



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

Auswahl:

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

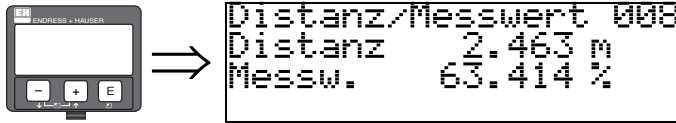
Während die Ausblendung durchgeführt wird, zeigt das Display die Meldung "**Ausblendung läuft**" an.



Achtung!

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

Anzeige "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 "Historien Reset" (009)



Mit dieser Funktion wird ein Historien Reset des Gerätes durchgeführt, d.h. die Korrespondenztabelle zwischen Füllstand und Indexwerten wird gelöscht und ab diesem Zeitpunkt neu aufgenommen, vergl. Seite 51.

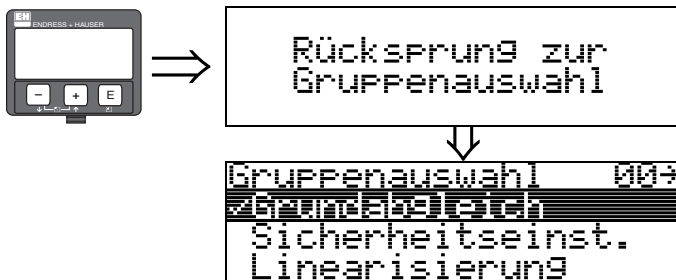


Achtung!

Ein Historien Reset ist durchzuführen nach:

- Erstinstallation oder
- Änderung des Grundabgleichs oder
- Änderung der Einbausituation.

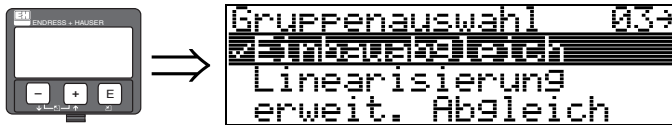
Führen Sie in diesem Fall auch einen Reset der Peiltabelle in der Funktion "**Peiltabelle Mode**" (033) durch.



Nach 3 s erscheint

6.5 Einbauabgleich mit VU331

6.5.1 Funktionsgruppe "Einbauabgleich" (03)



Funktion "Tank Gauging" (030)



Mit dieser Funktion können Sie auswählen ob eine Peiltabelle (dip table) eingegeben oder die Autokorrektur ausgeführt wird.

Funktion "Autokorrektur" (031)



Bei der Füllstandmessung mit Radarsystemen können sogenannte "Mehrwege Reflexionen" das Füllstandsignal so beeinflussen, daß große Messfehler entstehen. "Mehrwege Reflexionen" sind solche vom Radarsystem empfangenen Radarstrahlen, die nicht unmittelbar von der Füllgutoberfläche reflektiert wurden, sondern über Tankwand und Füllgutoberfläche zur Antenne zurückgelangen. Dieses Phänomen läßt sich demzufolge insbesondere bei wandnaher Montage beobachten, sobald die Strahlungskeule des Radarstrahles die Tankwand beleuchtet. Der Micropilot S kann Messfehler aufgrund von "Mehrwege" Ausbreitungen selbständig entdecken und korrigieren, da er bei der Auswertung der Reflexionssignale zwei unabhängige Informationen nutzt:

- Zum einen wertet er die **Amplitude** der reflektierten Energie über die sogenannte Hüllkurventechnik aus.
- Zum anderen wertet er zusätzlich die **Phase** der reflektierten Energie aus.

Entscheidend für die Stetigkeit des Ausgangssignals ist dabei eine Zuordnung der Phasenwerte zu jeweils korrespondierenden Füllstandwerten. Diese Zuordnung wird über eine Korrespondenztabelle (Indexkorrekturtabelle) gewährleistet, die vom Micropilot S nach dem Einbau anwendungsspezifisch erlernt wird. Hierzu muß nach dem Einbau des Gerätes und **nach** dem Grundabgleich unbedingt ein **RESET der Historie** (Eingabe von "ja" in der Funktion "**Historien Reset**" (009) in der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00)) durchgeführt werden. Es empfiehlt sich, dass das Radarsystem während der Einlernphase nicht mehrmals während eines Befüll- oder Entleervorgangs abgeschaltet wird. Abschaltungen ohne nennenswerte Füllstandsänderungen stören nicht.



Achtung!

Während der Lernphase können schnelle Befüllung/Entleerung oder turbulente Oberflächen die Phasenauswertung aus- und einschalten. Hierdurch evtl. verursachte Messfehler werden automatisch korrigiert, sobald die Füllstände zu den Bereichen zurückkommen, die vorher von Micropilot S mit aktiver Phasenauswertung gemessen wurden. Wenn die beobachteten Messfehler durch eine Peiltabelle korrigiert werden, so berücksichtigt Micropilot S die Korrekturen und justiert sich automatisch. Korrigieren Sie **NICHT** die Einstellungen im Grundabgleich oder im erweiterten Abgleich!

**Hinweis!**

Der Micropilot S misst unmittelbar nach der Installation mit der angegebenen mm-Genauigkeit. Bis der gesamte Füllstandbereich einmal komplett vom Füllgut überstrichen wurde (Anlegen der Korrekturtabelle), beträgt die max. Befüllgeschwindigkeit 100 mm Füllstandsänderung / min. Danach ist die Befüllgeschwindigkeit nicht limitiert.

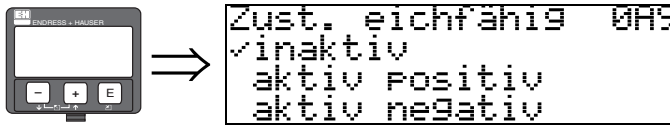
Funktion "Korr. Rohrdurchm." (032) (nur für FMR532 vorgesehen)

Radarsysteme benötigen für die Füllstandmessung in Schwallrohren eine möglichst präzise Angabe des Rohr-Innendurchmessers. Eine mm-genaue Füllstandmessung ist bei Abweichungen des tatsächlichen Schwallrohr-Innendurchmessers von mehr als $\pm 0,1$ mm in der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) eingegebenen Wert nicht zu garantieren. Die dadurch verursachten Fehler sind linearer Natur und könnten mit einer Peiltabelle mit mindestens zwei Einträgen korrigiert werden. Der Micropilot S verfügt aber auch über eine automatische Rohr-Innendurchmesserkorrektur, mittels der der eingegebene Schwallrohr-Innendurchmesser (Eingabe in der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00)) den tatsächlichen Gegebenheiten angepasst wird. Voraussetzung hierzu ist allerdings, daß der in der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) eingetragene Wert so genau wie möglich mit dem tatsächlichen Rohr-Innendurchmesser übereinstimmt. Dann muss die Funktion "**Korr. Rohrdurchm.**" (032), nach mindestens 5 m Füllstandsänderung seit Inbetriebnahme des Geräts, durch Umschalten auf "an" aktiviert werden. Der vom Gerät selbständig ermittelte Rohrdurchmesser wird dann in das Feld "**Rohrdurchmesser**" (007) übertragen.

**Hinweis!**

Nur wenn sich der Wert in "**Rohrdurchmesser**" (007) verändert hat, muss nach Aktivieren der Funktion "**Korr. Rohrdurchm.**" (032) ein "**Historien Reset**" (009) durchgeführt werden sowie die Peiltabelle gelöscht werden. Andernfalls sind die 5 m Füllstandsänderung noch nicht überschritten worden. Die Funktion "**Korr. Rohrdurchm.**" (032) ist wieder zu deaktivieren und die Prozedur zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen.

Funktion "Zust. eichfähig" (0A9)



Hier wird der Eichzustand des Gerätes angezeigt. Über die Hardware-Verriegelung auf der Elektronik kann der Eichzustand (aktiv) eingestellt werden (s. Seite 32).

Auswahl:

- **inaktiv**
- aktiv positiv
- aktiv negativ

aktiv positiv

Der Eichzustand (Gerät ist verplombt und mm-genau) ist aktiviert und wird eingehalten.

aktiv negativ

Der Eichzustand (Gerät ist verplombt und mm-genau) ist aktiviert und wird nicht eingehalten, z.B. aufgrund eines zu geringen Signal/Rausch Verhältnisses kleiner 5 dB (siehe Funktion "**Echoqualität**" (056) in der Funktionsgruppe "**erweit. Abgleich**" (05)).

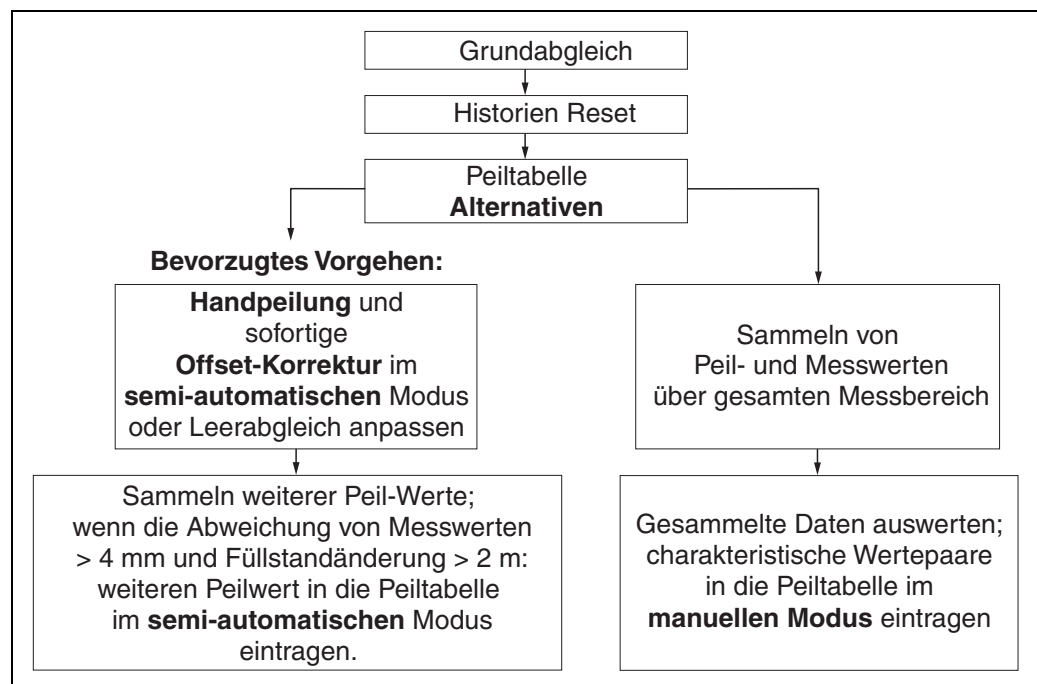


Achtung!

Nach Eingabe aller Werte, der Montage und dem Ausrichten des Gerätes ist in der Funktion "**Rücksetzen**" (0A3) der Reset Code "**555**" einzutragen oder der Historien Reset auf "**ja**" zu setzen, um für die Autokorrektur die Geräte-Historie zurückzusetzen.

Peiltabelle

Die Peiltabelle wird benutzt, um die Füllstandmessung des Micropilot S mit Hilfe von Handpeilungen zu korrigieren. Die Peiltabelle wird insbesondere dazu benutzt, um die Füllstandmessung den spezifischen Anwendungen und der mechanischen Tank-/Schwallrohrverformung anzupassen. Die Peiltabelle dient in besonderem Maße bei der Eichung der Geräte notwendigen Abgleichs des Füllstandmessgeräts auf die Einsatzbedingungen. Je nach nationalen Bestimmungen werden für diesen Abgleich vom nationalen Eichbeamten 1 bis 3 Füllstände im Tank angefahren und per Handpeilung überprüft. Bei Eintrag nur eines Wertepaares in die Peiltabelle wird der **Offset** der Messung korrigiert. Bei Eintrag eines zweiten Wertepaares in die Peiltabelle werden für beide Wertepaare vom Micropilot S die korrigierten Messwerte identisch übernommen. Alle restlichen Messwerte werden mit Hilfe einer linearen Extrapolation ermittelt. Werden mehr als zwei Wertepaare eingegeben, wird zwischen benachbarten Wertepaaren linear interpoliert, ausserhalb der Wertepaare entsprechend linear extrapoliert.



L00-FMR53xxx-19-00-00-de-014

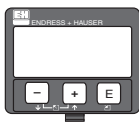
Es gibt zwei alternative Vorgehen, um Daten für die Peiltabelle zu sammeln und einzutragen. Damit bereits von der Peiltabelle korrigiert angezeigte Messwerte mit unkorrigierten Werten nicht verwechselt werden, wird dringend empfohlen, den „semi-automatischen“ Modus bei Einträgen in die Peiltabelle zu nutzen. In diesem Fall sollte der erste Peilwert unmittelbar nach der mechanischen Installation des Gerätes eingetragen werden. Weitere Linearisierungspunkte können dann später ebenfalls im semi-automatischen Modus eingetragen werden. Es wird hierbei empfohlen, weitere Peilwerte erst bei Abweichungen > 4 mm vom Messwert und nach Füllstandänderungen von mindestens 2 m einzutragen. Zum Vorgehen vergl. obige Skizze, bevorzugtes Vorgehen linke Seite. Wenn dieses Vorgehen nicht eingehalten werden kann, sollten nach der mechanischen Installation des Gerätes zunächst **KEINE** Werte in die Peiltabelle eingetragen werden. Statt dessen sollten Messwerte und Peilwerte über den gesamten Messbereich gesammelt werden und hinsichtlich ihrer Linearität untersucht werden. Erst dann sollten einige charakteristische Wertepaare ausgewählt und im manuellen Mode in die Peiltabelle eingetragen werden. Sollen darüber hinaus zu einem späteren Zeitpunkt weitere Datenpaare eingetragen werden, so sind diese **unbedingt über den semi-automatischen Modus** - wie im bevorzugten Vorgehen einzugeben.

**Hinweis!**

- Der offset sollte NICHT im Nahbereich der Antenne (vergl. Definition der Safety Distance) und NICHT unmittelbar im Tankbodenbereich ermittelt und eingegeben werden, da es in diesen Bereichen immer zu Interferenzen im Radar-Meßsignal kommen kann!
- Die Peiltabelle kann mit FieldCare ausgedruckt werden. Hierzu muß nach Eingabe aller Werte FieldCare zunächst neu mit dem Gerät verbunden werden, um die Werte in FieldCare zu aktualisieren.
- Die Peiltabelle sollte im halbautomatischen Modus eingegeben werden. Es wird empfohlen, während der Eingabe die "**Autokorrektur**" (031) eingeschaltet zu lassen.

**Achtung!**

Nach Eingabe eines oder mehrerer Punkte in die Peiltabelle ist darauf zu achten, dass die Peiltabelle im Peiltabellen Mode "**Tabelle ein**" aktiviert wird!

Funktion "Status Dip Tab." (037)

```
Status Dip Tab. 037
✓Tabelle aus
Tabelle ein
```

Mit dieser Funktion wird der Peiltabellen-Status angezeigt.

Anzeige:

- Tabelle ein
- **Tabelle aus**

Tabelle ein

Zeigt an, daß die Peiltabelle aktiv ist.

Tabelle aus

Zeigt an, daß die Peiltabelle nicht aktiv ist.

Funktion "Peiltabelle Mode" (033)

```
Peiltabelle Mode 033
✓Tabelle aus
Lösche Tabelle
Ansicht
```

Mit dieser Funktion kann die Peiltabelle ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Auswahl:

- manuell
- halbautomat.
- Tabelle ein
- **Tabelle aus**
- Lösche Tabelle
- Ansicht

manuell

Mit dem Parameter "manuell" in der Funktion "**Peiltabelle Mode**" (033) können Wertepaare, die bei unterschiedlichsten Füllständen aufgenommen wurden, in die Peiltabelle eingegeben werden. Die Wertepaare der Peiltabelle können gelesen und geschrieben werden. Eine Eingabe des Messwertes und Peilwertes ist möglich.

- unkorrr. Messwert:
ist der vom Gerät gelieferte, **NICHT** von der Peiltabelle korrigierte Messwert. Die Auswahl des Messwertes, Füllstand bzw. Restfüllhöhe, hängt von der jeweiligen Geräteeinstellung ab.
- Peilwert:
ist der bzw. die durch Handpeilung ermittelte Füllstand bzw. Distanz zum Flansch mit der der Messwert korrigiert werden soll.

**Hinweis!**

Je größer die Abstände zwischen den unterschiedlichen Füllständen bei der Handpeilung sind, um so genauer ist die Linearisierung der Messung.

halbautomat

Bei neuen Wertepaaren wird der aktuelle, unkorrigierte Füllstand bzw. Distanz als Messwert übernommen und der durch Handpeilung ermittelte Füllstand bzw. die Distanz eingegeben.

Tabelle ein

Die Peiltabelle wird eingeschaltet.

Tabelle aus

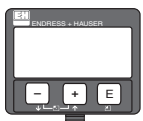
Die Peiltabelle wird ausgeschaltet.

Lösche Tabelle

Die gesamte Peiltabelle wird gelöscht. Die Tabelle wird ausgeschaltet. Die Anzahl der freien Tabelleneinträge wird auf den maximalen Wert (= **32**) gesetzt.

Ansicht

Die Wertepaare der Peiltabelle können **nur** gelesen werden. Ist keine Peiltabelle vorhanden kann der Menüpunkt trotzdem angewählt werden. Die Anzahl der freien Tabelleneinträge steht in diesem Fall auf dem maximalen Wert (= **32**).

Funktion "Peiltabelle" (034)

```

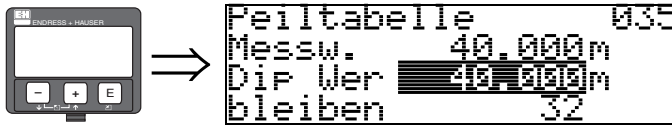
Peiltabelle 034
Messw. 40.000m
Dif. Wer 40.000m
bleiben 32
  
```

Mit dieser Funktion wird der Messwert editiert. Die Zahl hinter der Angabe "**bleiben**" gibt die aktuell verbleibenden freien Wertepaare an. Die Höchstzahl der Wertepaare ist 32; nach jedem Eintrag wird die restliche Zahl verringert.

**Hinweis!**

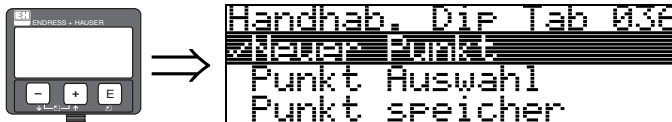
Es wird in der Funktion "**Peiltabelle**" (034) der **unkorrigierte** Messwert angezeigt, der sich deutlich von Messwerten mit aktivierter Peiltabelle unterscheiden kann.

Funktion "Peiltabelle" (035)



Mit dieser Funktion wird der Peilwert editiert.

Funktion "Handhab. Dip Tab" (036)



Mit dieser Funktion kann der Peilwert (Füllstand und Distanz) eingetragen werden, mit dem der Messwert korrigiert werden soll.

Auswahl:

- Neuer Punkt
- Punkt Auswahl
- Punkt speicher
- Punkt löschen
- Zurück
- Nächster Punkt
- Vorher. Punkt

Allgemeiner Vorgang:

Um einen neuen Punkt in die Peiltabelle einzutragen benutzen Sie "**Neuer Punkt**" um das Wertepaar einzugeben, "**Punkt speicher**" um das neue Wertepaar in die Peiltabelle einzusortieren, "**Zurück**" um zu der Funktion Peiltabelle Mode zurückzukommen "**Tabelle an**" um den Eintrag in die Peiltabelle zu aktivieren.

Neuer Punkt

Ein neuer Punkt kann eingegeben werden. Als Vorschlagswert wird für den Messwert und den Peilwert der aktuelle unkorrigierte Füllstand bzw. die Distanz angezeigt. Das neue Wertepaar kann geändert werden, ohne daß der Parameter "**Punkt Auswahl**" angewählt werden muß. Ist die Tabelle bereits voll, so kann dieser Parameter ebenfalls angewählt werden. Die Anzahl der freien Tabelleneinträge steht in diesem Fall auf dem minimalen Wert (= 0).

Punkt Auswahl

Das angezeigte Wertepaar kann verändert werden. Bei halbautomatischer Eingabe kann nur der Peilwert verändert werden.



Achtung!

Um das Wertepaar in die Tabelle zu übernehmen, muß es mit "Punkt speichern" bestätigt werden.

Punkt Speicher

Das angezeigte Wertepaar wird in die Tabelle einsortiert.



Hinweis!

Folgende Kriterien müssen zur Einsortierung erfüllt sein:

- Es darf kein gleicher Messwert mit unterschiedlichem Peilwert vorhanden sein.
- Ein in der Tabelle vorhandener Messwert wird als gleich erkannt, wenn er näher als 1 mm an dem einzusortierenden Wert liegt.
- Nach erfolgreicher Einsortierung bleibt die Einstellung auf "**Punkt Auswahl**" stehen und die Anzahl der freien Tabelleneinträge wird dekrementiert.



Achtung!

Kann der Wert nicht einsortiert werden, bleibt die Einstellung auf dem vorhergehenden Menüpunkt stehen. Es wird keine Warnung oder Störung generiert. Nur die Anzahl der restlichen Tabelleneinträge wird nicht dekrementiert.

Punkt löschen

Der aktuell angezeigte Punkt wird aus der Tabelle gelöscht. Nach dem Löschen wird der vorhergehende Punkt angezeigt. Bestand die Tabelle vor dem Löschen nur aus einem Punkt, so wird der aktuelle Messwert als Wertepaar angezeigt.

Zurück

Durch Auswahl dieses Punktes wird zur der Funktion "**Peiltabelle Mode**" (033) zurückgesprungen.

Nächster Punkt

Es wird in der Tabelle vorgeblättert. Ist die Tabelle leer, kann dieser Punkt ebenfalls ausgewählt werden. Das angezeigte Wertepaar ändert sich jedoch nicht.

Vorher. Punkt

Es wird in der Tabelle zurückgeblättert. Ist die Tabelle leer, kann dieser Punkt ebenfalls ausgewählt werden. Das angezeigte Wertepaar ändert sich jedoch nicht.



Achtung!

Nach Eingabe eines oder mehrerer Punkte in die Peiltabelle ist darauf zu achten, dass die Peiltabelle im Peiltabellen Mode "**Tabelle ein**" aktiviert wird!

6.5.2 Hüllkurve mit VU331

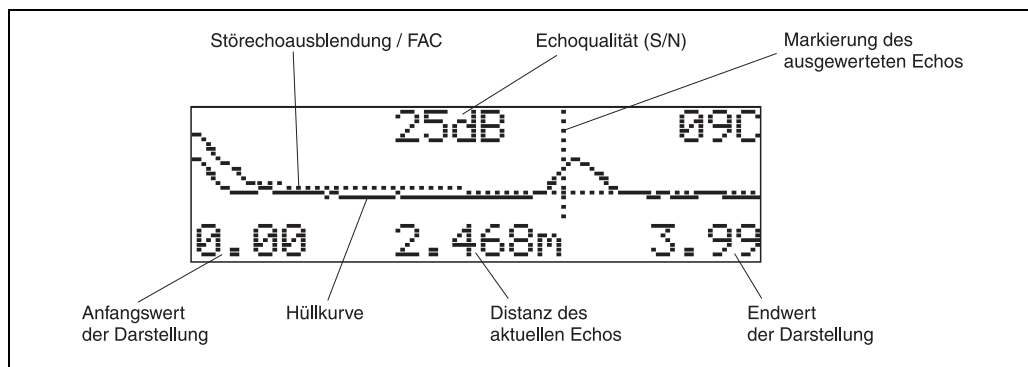
Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurvendarstellung (Funktionsgruppe "Anzeige" (09)).

Funktion "Darstellungsart" (09A)



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

- **Hüllkurve**
- Hüllkurve + FAC (zu FAC siehe BA217F)
- Hüllkurve + Ausbl. (d.h. die Störechoausblendung wird mit angezeigt)

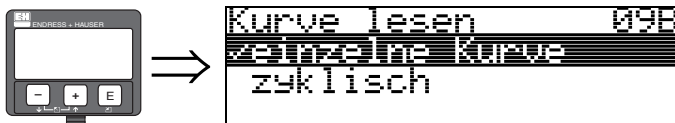


L00-FMRxxxxx-07-00-00-de-004

Funktion "Kurve lesen" (09B)

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.

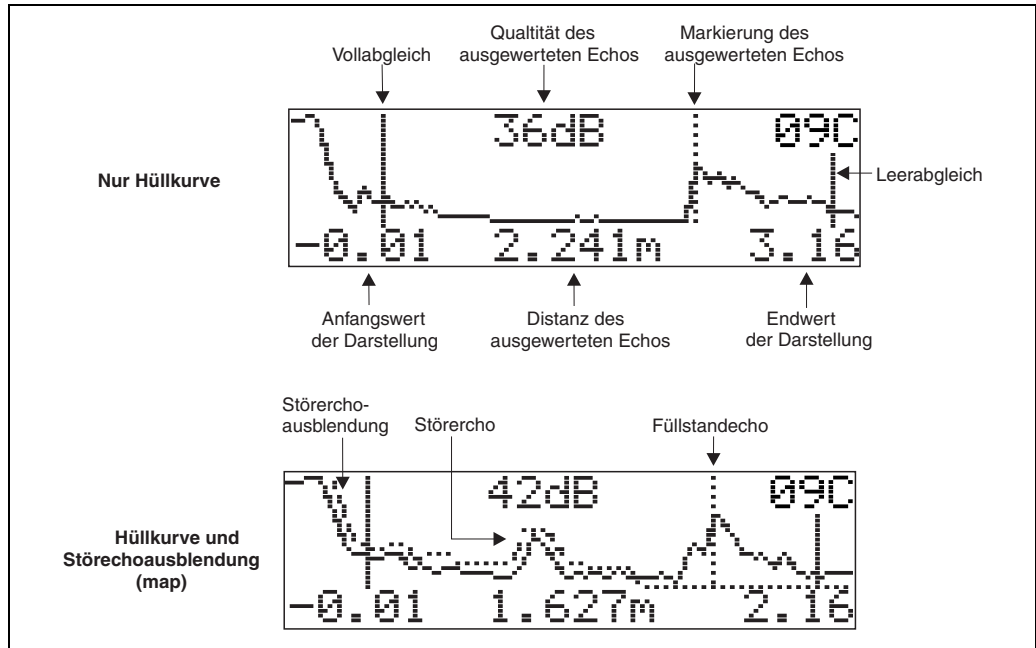


Hinweis!

Bei sehr schwachem Füllstandecho bzw. starken Störechos kann eine **Ausrichtung** des Micropilot zu einer Optimierung der Messung (Vergrößern des Nutzechos/Verkleinern des Störechos) beitragen (siehe "Ausrichtung des Micropilot" auf Seite 75).

Funktion "Hüllkurvendarstellung" (09C)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



6.6 Grundabgleich mit FieldCare

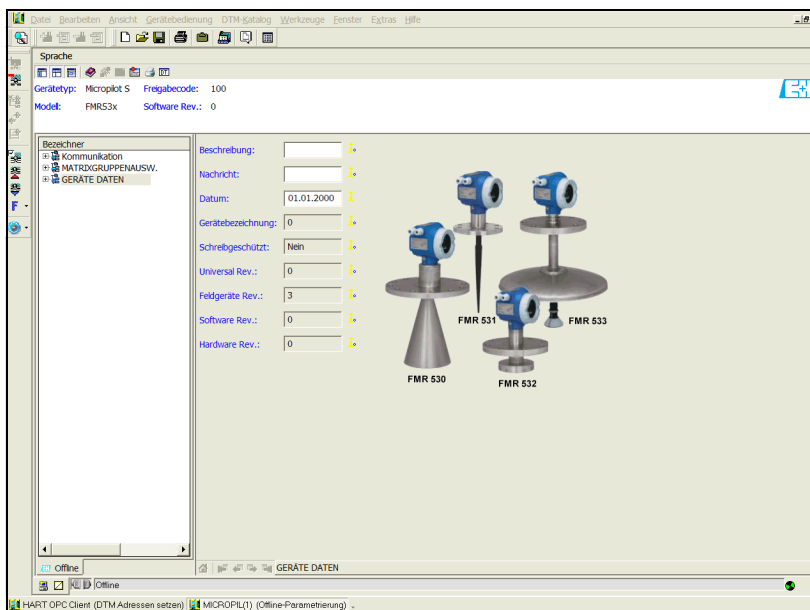
Um den Grundabgleich mit FieldCare durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- FieldCare starten und Verbindung aufbauen
- Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" in der Navigationsleiste wählen

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Grundabgleich Schritt 1/5:

- Statusbild
- Es kann die Messstellenbezeichnung (TAG-Nummer) eingegeben werden.



MicropilotS-de-001

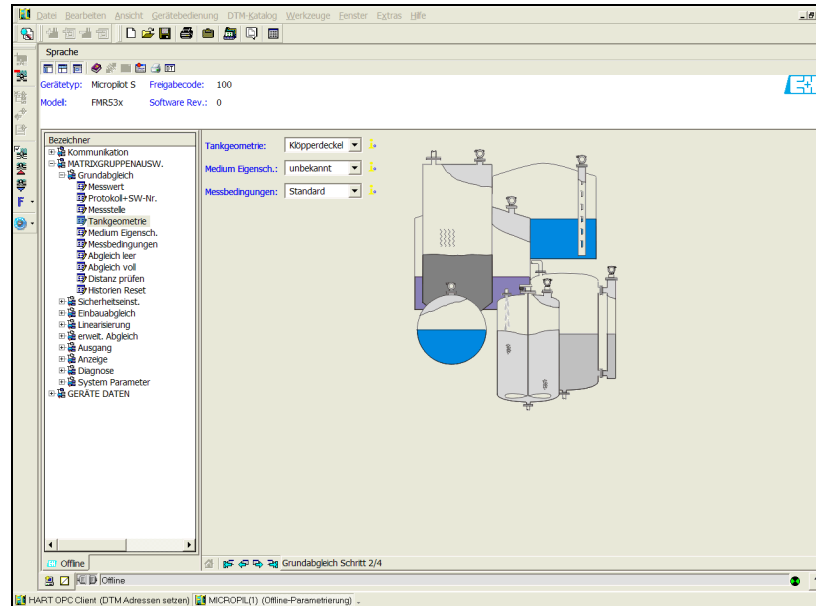


Hinweis!

- Jeder geänderte Parameter muss mit der **RETURN**-Taste bestätigt werden!
- Mit dem Button "**Nächste**" gelangen Sie zu der nächsten Bildschirmdarstellung:

Grundabgleich Schritt 2/5:

- Eingabe der Anwendungsparameter:
 - Tankgeometrie (Beschreibung s. Seite 43)
 - Medium Eigensch. (Beschreibung s. Seite 44)
 - Messbedingungen (Beschreibung s. Seite 45)

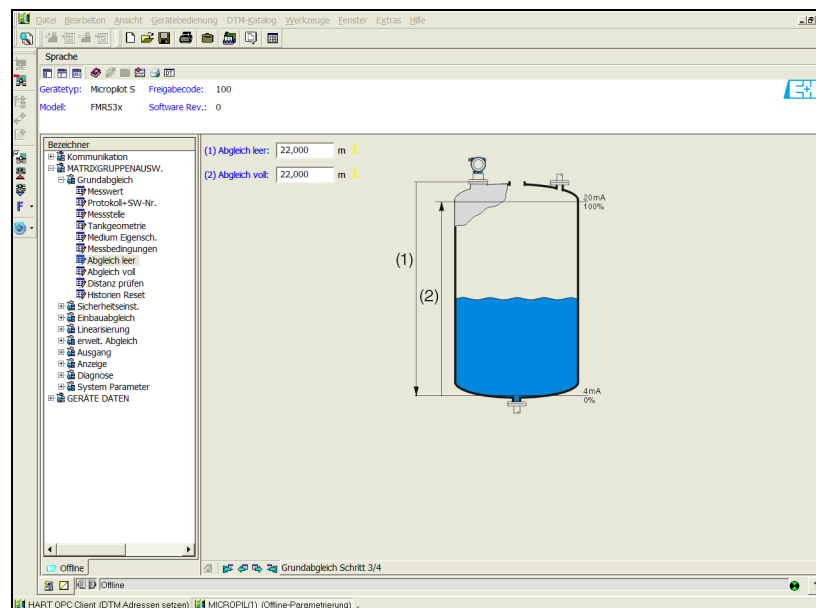


MicropilotS-de-002

Grundabgleich Schritt 3/5:

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

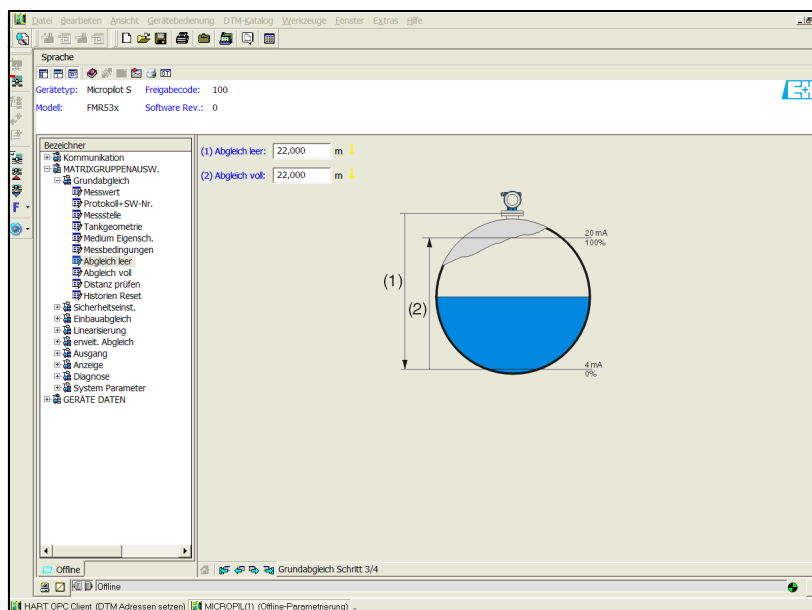
- Abgleich leer (Beschreibung s. Seite 46)
- Abgleich voll (Beschreibung s. Seite 47)



MicropilotS-de-003

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

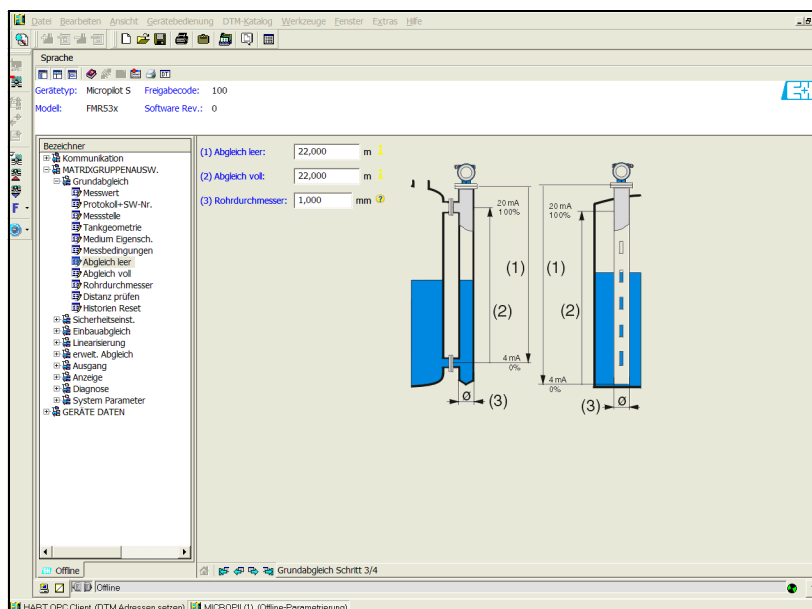
- Abgleich leer (Beschreibung s. Seite 46)
- Abgleich voll (Beschreibung s. Seite 47)



MicroplotS-de-004

Wählen Sie in der Funktion **"Tankgeometrie"** – **"Schwallrohr"** oder **"Bypass"** aus, erscheint auf dem Bildschirm folgende Darstellung:

- Abgleich leer (Beschreibung s. Seite 46)
- Abgleich voll (Beschreibung s. Seite 47)
- Durchmesser Bypass / Schwallrohr (Beschreibung s. Seite 47)



MicroplotS-de-005

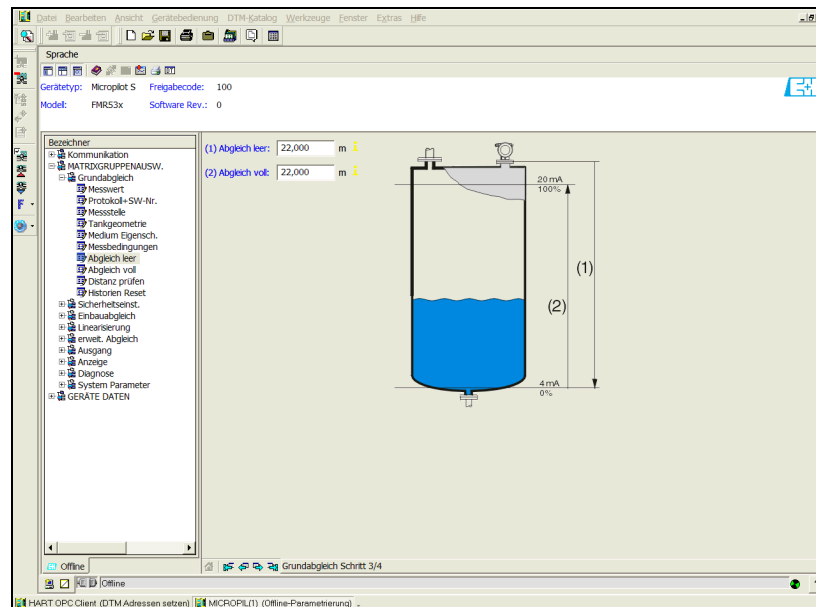


Hinweis!

Hier müssen Sie zusätzlich den Rohrdurchmesser angeben.

Wählen Sie in der Funktion "Tankgeometrie" – "Flachdeckel" aus, erscheint auf dem Bildschirm folgende Darstellung:

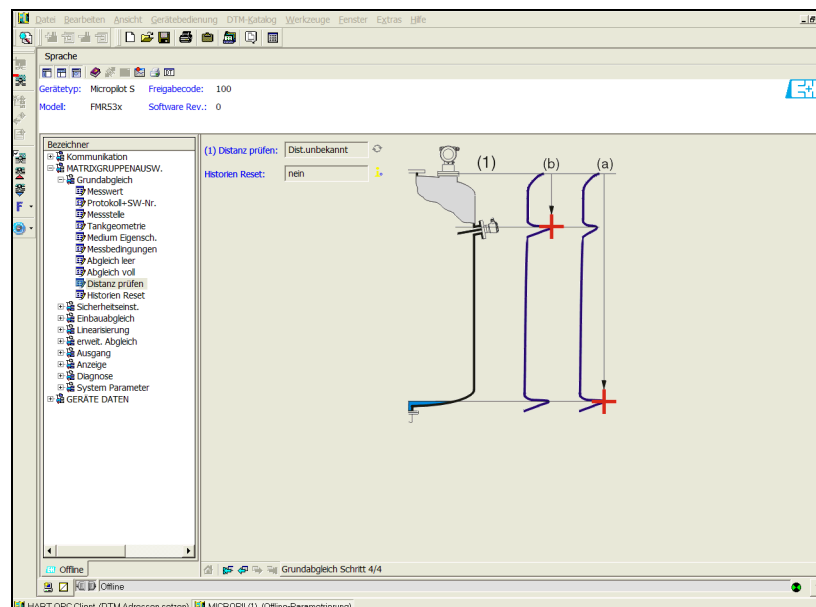
- Abgleich leer (Beschreibung s. Seite 46)
- Abgleich voll (Beschreibung s. Seite 47)



MicropilotS-de-006

Grundabgleich Schritt 4/5:

- mit diesem Schritt erfolgt die Störrchoausblendung
- die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt
- Beschreibung s. Seite 48



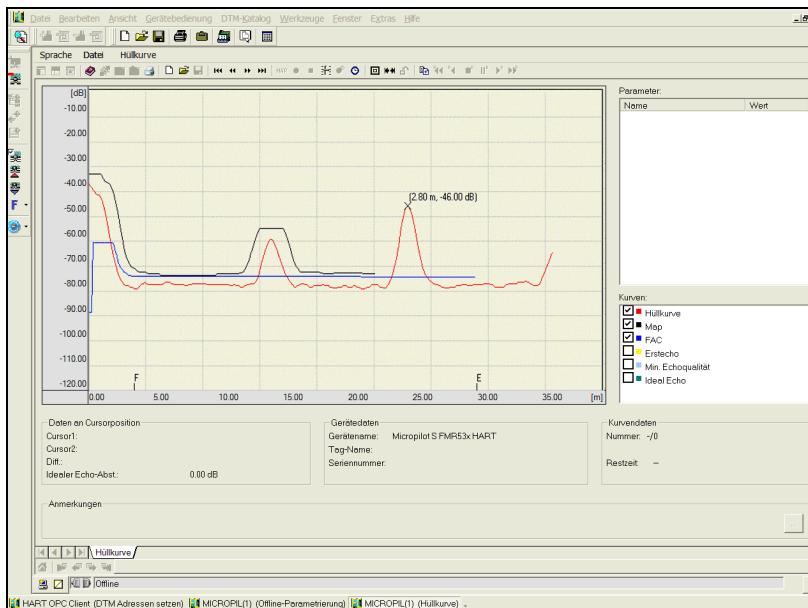
MicropilotS-de-007

Schritt 5/5:

Nach der Erstinstallation des Gerätes ist die Indexkorrekturtable zu initialisieren. Dazu den Historienreset auf "ja" setzen.

6.6.1 Hüllkurve mit FieldCare

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



MicropilotS-de-008



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 (siehe "Ausrichtung des Micropilot" auf Seite 75).

6.6.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA217F/00/de "Beschreibung der Gerätefunktionen für Micropilot S" auf der mitgelieferten CD-ROM.

6.7 Einbauabgleich mit FieldCare

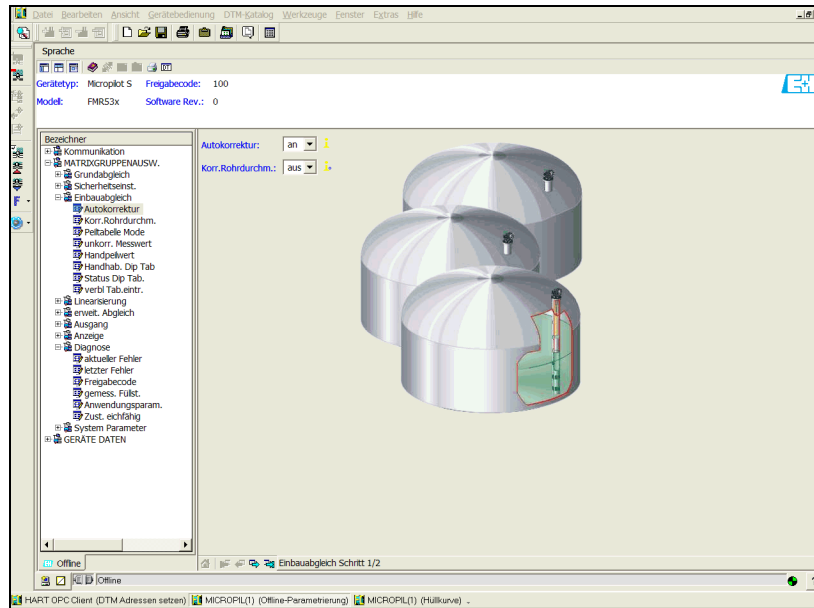
Um den Einbauabgleich mit FieldCare durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

- FieldCare starten und Verbindung aufbauen
- Funktionsgruppe "**Einbauabgleich**" in der Navigationsleiste wählen

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

Einbauabgleich Schritt 1/2:

- Autokorrektur (Beschreibung s. Seite 51)
- Korr.Rohrdurchm. (Beschreibung s. Seite 52)



MicropilotS-de-009



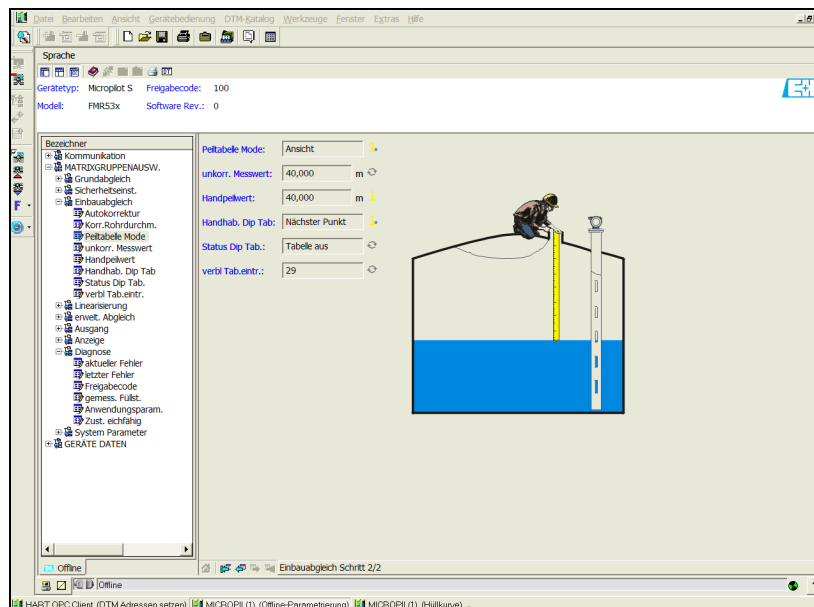
Hinweis!

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

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

Einbauabgleich Schritt 2/2:

- Peiltabelle Mode (Beschreibung s. Seite 55)
- Messwert FMR (Beschreibung s. Seite 56)
- Handpeilwert (Beschreibung s. Seite 57)
- Handhab. Dip Tab (Beschreibung s. Seite 57)
- Status Dip Tab. (Beschreibung s. Seite 55)
- freie Pos. Peilt. (Beschreibung s. Seite 56)



MicropilotS-de-010

7 **Wartung**

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

Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Micropilot S 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 Produkt- und Reinigungstemperatur anhängig.

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können. Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Ab Seite 77 sind alle Ersatzteilkits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Micropilot S bei Endress+Hauser bestellen können. 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 BA217F - "Beschreibung der Gerätefunktionen" auf der mitgelieferten CD-ROM.)
- neue Störechoausblendung (siehe Grundabgleich)

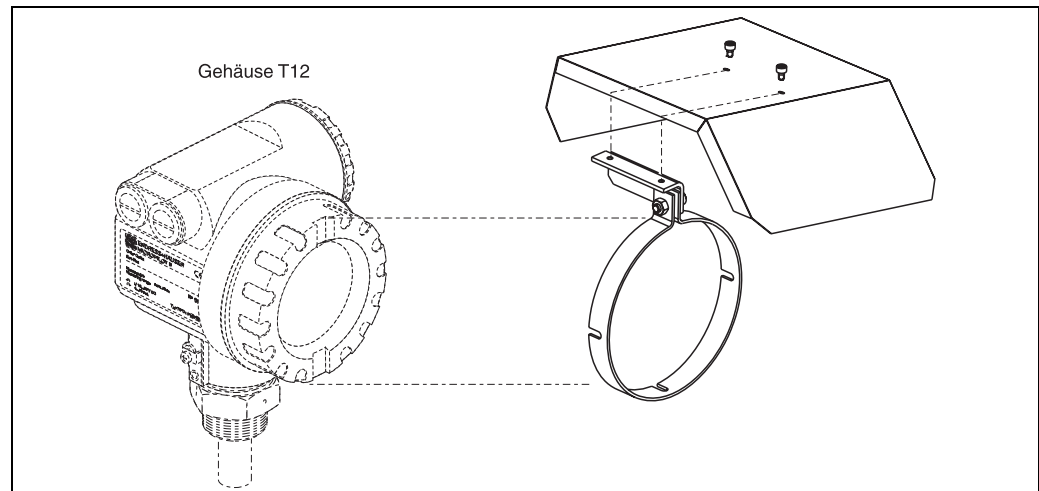
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muß eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

8 Zubehör

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

Wetterschutzhaube

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



L00-FMR53xxx-00-00-06-de-001

Commubox FXA191 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die RS232C-Schnittstelle. Für Einzelheiten siehe TI237F/00/de.

Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Für Einzelheiten siehe TI404F/00/de.

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 die folgenden Endress+Hauser Geräte benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291":

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (mit Zusatzadapterkabel)

ToF Adapter FXA291

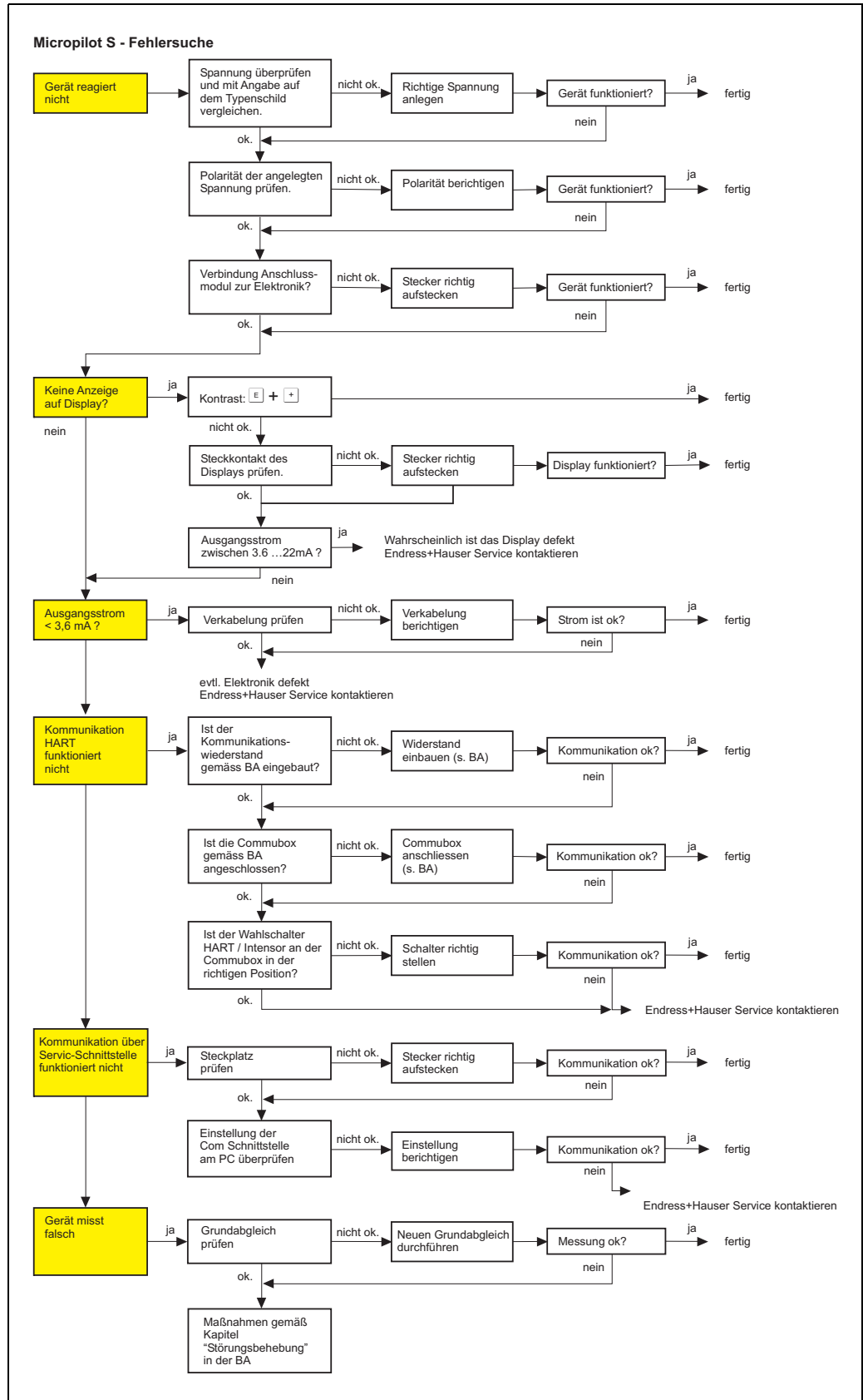
Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit den folgenden Endress+Hauser Geräten:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (mit Zusatzadapterkabel)

Für Einzelheiten siehe KA271F/00/a2.

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung



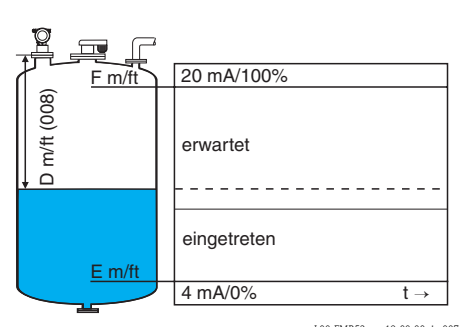
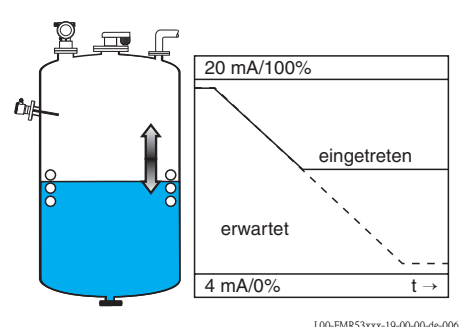
L00-FMR53xxx-19-00-00-de-010

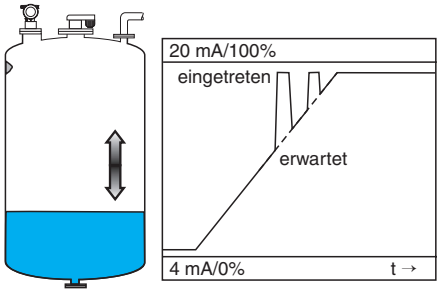
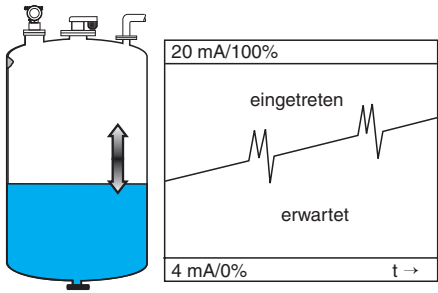
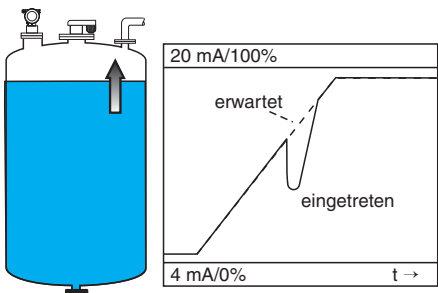
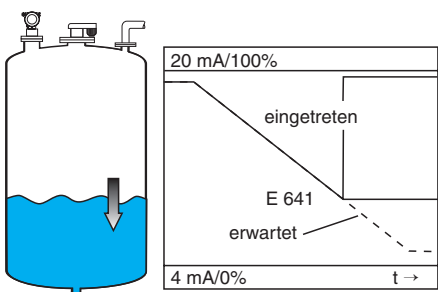
9.2 Systemfehlermeldungen

| Code | Fehlerbeschreibung | Ursache | Abhilfe |
|------|---|---|--|
| A102 | Prüfsummenfehler Totalreset & Neuabgl. erfordl. | Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden EMV Problem E ² PROM defekt | Reset EMV Probleme vermeiden Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen |
| W103 | Initialisierung - bitte warten | E ² PROM 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 E ² PROM 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 | E ² PROM defekt | Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen |
| A115 | Elektronik defekt | Allgemeiner Hardware Fehler | Reset Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen |
| A116 | Downloadfehler Download wiederholen | Prüfsumme der eingelesenen Daten ist nicht korrekt | Download neu starten |
| A121 | Elektronik defekt | kein Werksabgleich vorhanden E ² PROM 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 E ² PROM 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 | Elektronik tauschen |
| A270 | Schalter undefiniert über- prüfe Position | Schalter für Schreibschutz ist defekt | Überprüfen ob Schalter in der rich- tigen Endposition eingerastet ist- Falls weiterhin Alarm ansteht, Elek- tronik tauschen |
| # | mm - Genauigkeit gefähr- det | Diskrepanz zwischen Phasen- und Ampli- tudenauswertung Inkonsistente Indexkorrektur Inkonsistenter Mikrofaktor | Grundabgleich überprüfen Einbauposition überprüfen Echoqualität überprüfen > 10 dBHistorien reset |

| Code | Fehlerbeschreibung | Ursache | Abhilfe |
|------|--|---|---|
| A272 | Elektronik defekt Verstärker | Diskrepanz zwischen eingeschalteter und bewirkter Verstärkung | Elektronik tauschen |
| W275 | Elektronik defekt Werksabgleich | Diskrepanz zwischen eingeschalteter und bewirkter Verstärkung | Elektronik tauschen |
| W511 | kein Werksabgl. vorhanden K1 | Werksabgleich gelöscht | Werksabgleich durchführen |
| A512 | Aufnahme Ausblendung - warten | Aufnahme aktiv | Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden |
| W601 | Linearisierung K1 Kurve nicht monoton | Linearisierung ist nicht monoton steigend | Tabelle korrigieren |
| W611 | Linearisierungspkt. Anzahl <2 (K1) | Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2 | Tabelle korrekt eingeben |
| W621 | Simulation K1 eingeschaltet | Simulationsmodus ist eingeschaltet | Simulationsmodus ausschalten |
| E641 | kein auswertbares Echo K1 Abgleich prüfen | Echoverlust aufgrund von Anwendungsbedingungen oder Ansatzbildung Antenne defekt | Grundabgleich überprüfen Ausrichtung optimieren Antenne reinigen (siehe BA - Störungsbeseitigung) |
| E651 | Sicherheitsabst. erreicht Überfüllgefahr | Füllstand im Sicherheitsabstand | Fehler verschwindet wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verläßt. Eventuell Reset 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 ... 21,5 mA | Grundabgleich durchführen Linearisierung überprüfen |

9.3 Anwendungsfehler

| Fehler | Ausgang | mögliche Ursache | Beseitigung |
|--|---|--|--|
| Es steht eine Warnung oder ein Alarm an. | je nach Konfigurierung | siehe Tabelle Fehlermeldungen (s. Seite 71) | 1. siehe Tabelle Fehlermeldungen (s. Seite 71) |
| Messwert (000) ist falsch |  | <p>gemessene Distanz (008) in Ordnung?</p> <p>ja →</p> <p>nein ↓</p> <p>Messung in Bypass oder Schwallrohr?</p> <p>ja →</p> <p>nein ↓</p> <p>Ist eine "Füllhöhenkorrektur" (057) aktiv?</p> <p>ja →</p> <p>nein ↓</p> <p>Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.</p> | <p>1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen.</p> <p>2. Linearisierung prüfen: → Füllst./Restvol. (040) → Endwert Messber. (046) → Zyl.-durchmesser (047) → Tabelle prüfen</p> <p>3. Peiltabelle prüfen</p> <p>1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt?</p> <p>2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt?</p> <p>3. Ist Rohrdurchmesserkorrektur (032) aktiviert?</p> <p>1. Füllhöhenkorrektur (057) richtig eingestellt?</p> <p>ja →</p> <p>1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich</p> <p>2. Autokorrektur (031) aktivieren</p> |
| keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren |  | <p>Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne</p> | <p>1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich</p> <p>2. ggf. Antenne reinigen</p> <p>3. ggf. bessere Einbauposition wählen (s. Seite 15)</p> |

| Fehler | Ausgang | mögliche Ursache | Beseitigung |
|--|--|---|--|
| <p>bei unruhiger Oberfläche (z.B. Befüllen, Entleeren, laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR53xxx-19-00-00-de-008</p> | <p>Signal wird durch unruhige Oberfläche geschwächt – zeitweise sind Störechos stärker</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen 3. Integrationszeit (058) erhöhen 4. Ausrichtung optimieren (s. Seite 75) 5. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (s. Seite 15) |
| <p>Messwert springt während Befüllung/Entleerung sporadisch auf höhere und niedrigere Füllstände</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR53xxx-19-00-00-de-009</p> | <p>Während des Anlegens der Autokorrekturtabelle wurde Gerät abgeschaltet und Füllstand verändert</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reset "555" 2. Gerät möglichst nicht abschalten bis gesamter Füllstandbereich komplett durchfahren wurde |
| <p>Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR53xxx-19-00-00-de-004</p> | <p>Mehrfachechos</p> | <p>ja →</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (s. Seite 15) 4. Autokorrektur (031) aktivieren; vergl. oben!! |
| <p>E 641 (Echoverlust)</p> |  <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMR53xxx-19-00-00-de-005</p> | <p>Füllstandecho ist zu schwach.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ unruhige Oberfläche durch Befüllen/Entleeren ■ laufendes Rührwerk ■ Schaum | <p>ja →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen 2. Ausrichtung optimieren (s. Seite 75) 3. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (s. Seite 15) |
| <p>E 641 (Echoverlust) nach Einschalten der Versorgungsspannung</p> | <p>Wenn das Gerät bei Echoverlust auf HALTEN konfiguriert ist, wird am Ausgang ein beliebiger Wert/Strom eingestellt.</p> | <p>Rauschpegel während der Initialisierungsphase zu hoch.</p> | <p>Abgleich leer (005) noch einmal wiederholen.</p> <p>Achtung! Vor Bestätigen mit <input type="checkbox"/>+ oder <input type="checkbox"/>- in den Editiermodus gehen.</p> |

9.4 Ausrichtung des Micropilot

Ein Ausrichtungspunkt befindet sich auf dem Flansch bzw. Einschraubstück des Micropilot. Bei der Installation muss dieser ausgerichtet werden (s. Seite 20):

Nach Inbetriebnahme des Micropilot kann anhand der Funktion "**Echoqualität**" (056) 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 Field-Care 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:

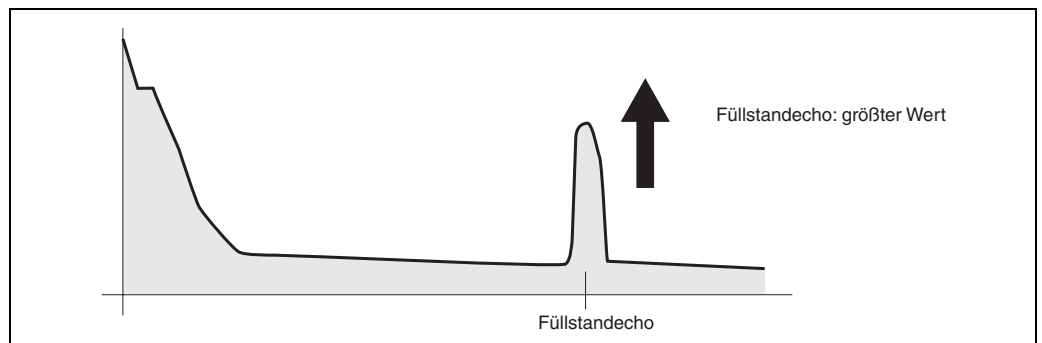


Abb. 4: Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden

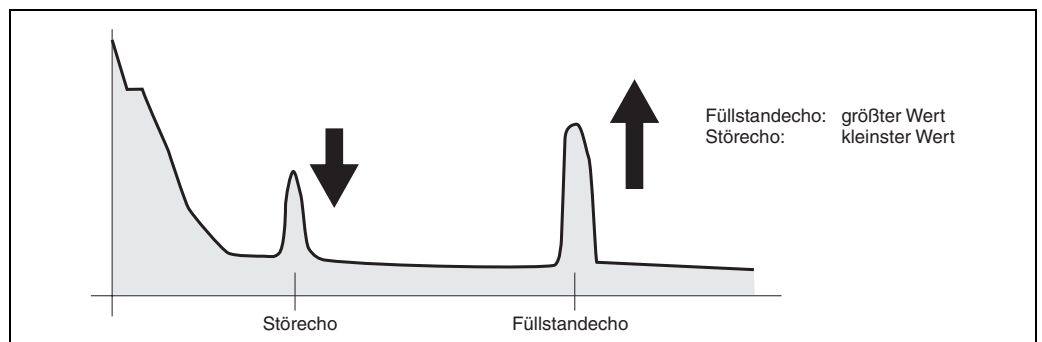


Abb. 5: Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden

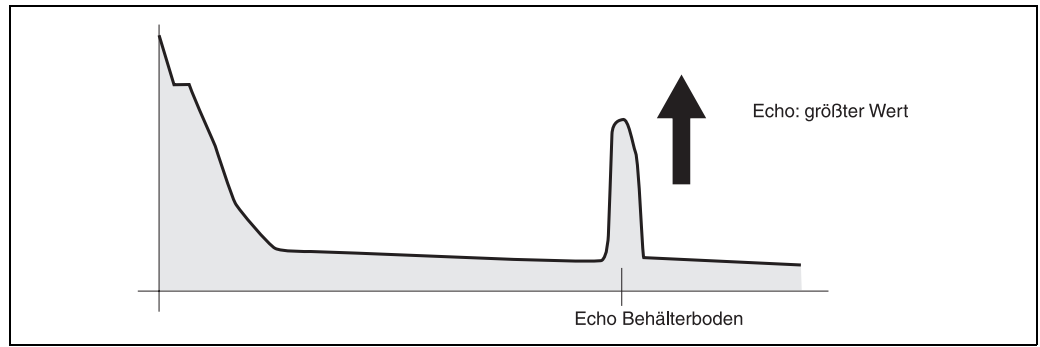


Abb. 6: Behälter leer, kein Störecho

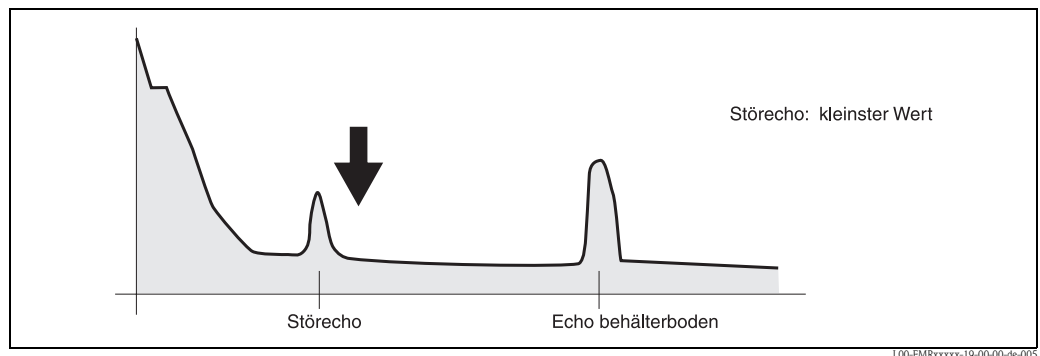


Abb. 7: Behälter leer, Störecho vorhanden

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen.
Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, s. Seite 48.

9.5 Ersatzteile



Hinweis!

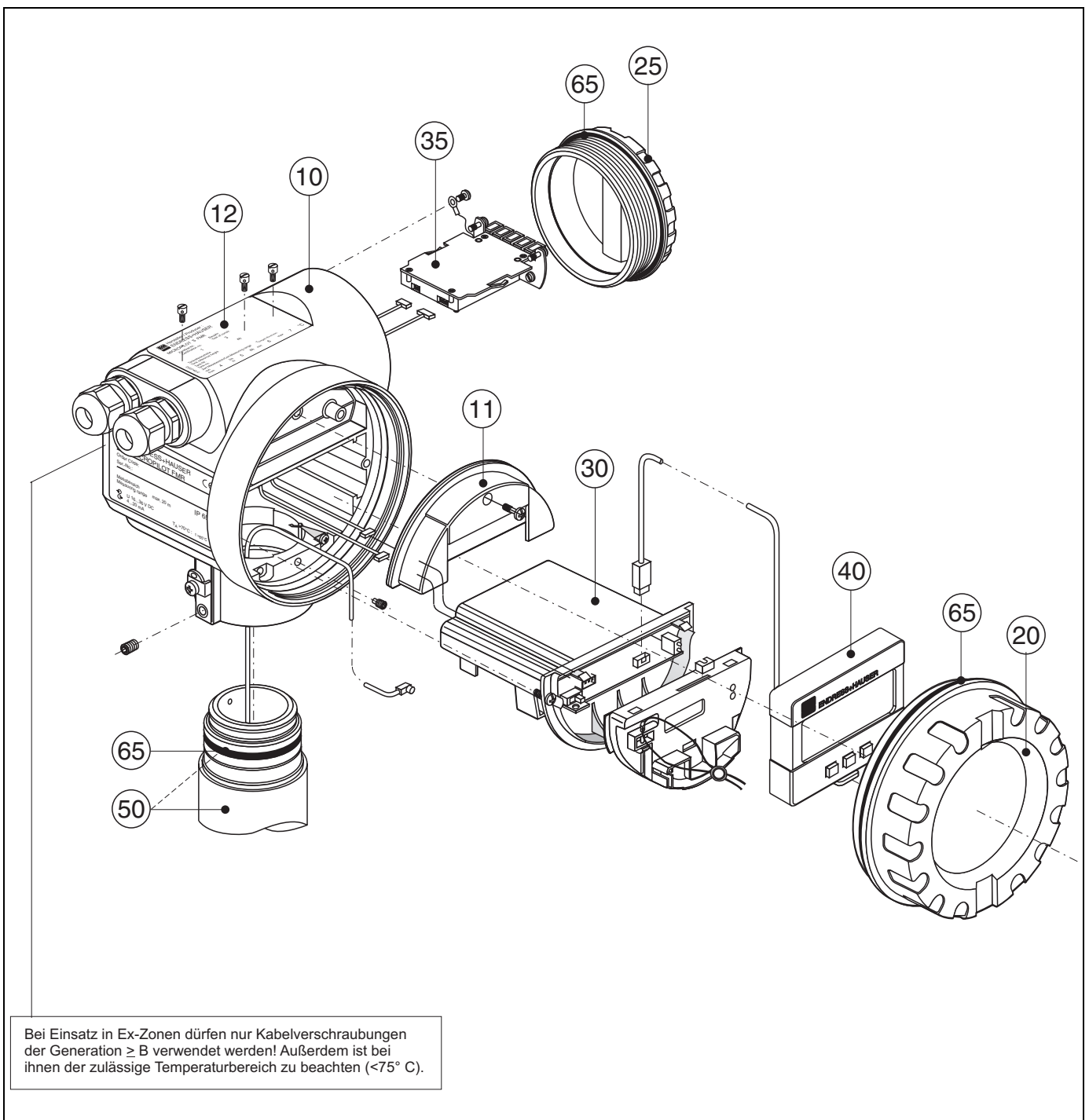
Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Seriennummer, welche auf das Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist (s. Seite 8). Auf jedem Ersatzteil befindet sich auch die entsprechende Ersatzteilnummer. Einbauhinweise entnehmen Sie dem mitgelieferten Beipackzettel.



Achtung!

Bei Bruch des Eich-Siegels muß in der Regel die nationale Eichbehörde binnen 24 Stunden informiert werden.

Ersatzteile Micropilot S FMR531, Gehäusotyp T12 mit separatem Anschlussraum



L00-FMR53xxx-00-00-06-de-002

10 Gehäuse

52005682 Gehäuse T12 Alu, besch., G1/2

52005683 Gehäuse T12 Alu, besch., NPT1/2

52005684 Gehäuse T12 Alu, besch., M20

11 Abdeckung Anschlussraum

52005643 Abdeckhaube T12

12 Typenschilder für Eichzulassung

52008958 Typenschild Micropilot S, NMI eichfähig

52008959 Typenschild Micropilot S, PTB eichfähig

20 Deckel

52005936 Deckel F12/T12 Aluminium, Sichtscheibe, Dichtung

25 Deckel für Anschlussraum

518710-0020 Deckel T3/T12, Aluminium, beschichtet, Dichtung

30 Elektronik

52009431 Elektronik Ex HART + HF-Modul

35 Klemmenmodul / Netzteil

52005586 Klemmenmodul 5-polig

40 Anzeige

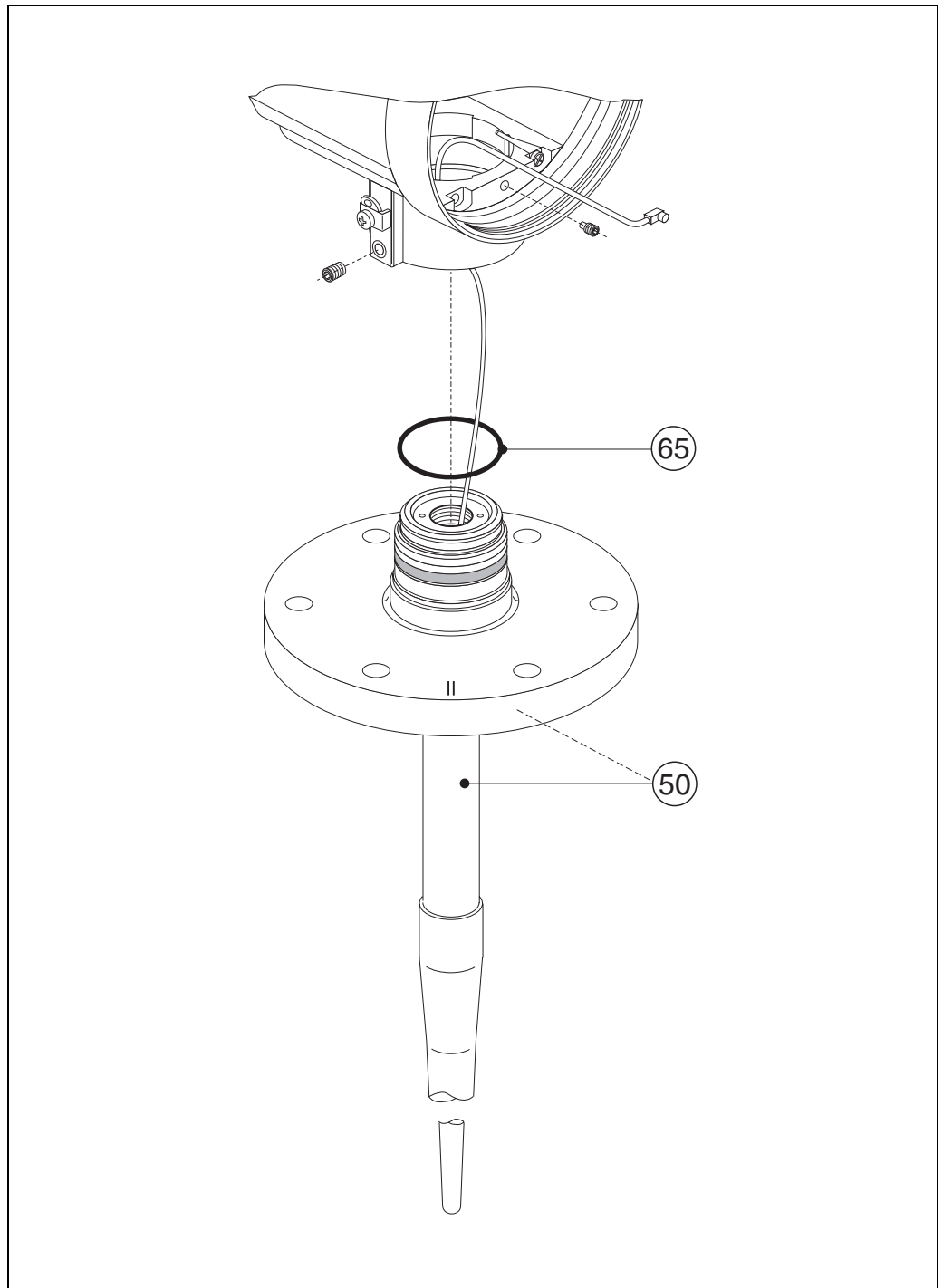
52005585 Anzeige-/Bedienmodul VU331

Sonstiges

52005627 Typenschild FMR53* Änderung

Wir sind verpflichtet, Sie darauf hinzuweisen, dass nach jeder Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten (Austausch von Baugruppen), der Originalzustand wieder hergestellt werden und eine erneute Stückprüfung von einer autorisierten Person vorgenommen werden muss.

Ersatzteile für Stabantenne Micropilot S, FMR531



L00-FMRS3xxx-00-00-06-xx-001

50 Antennenbaugruppe

Auf Anfrage.

65 Dichtungset

52005628 Dichtungssatz

Änderungstypenschild

Bei der Bestellung von Teilen, die in der Produktstruktur (s. Seite 9) aufgeführt sind, muß überprüft werden, ob die Gerätebezeichnung am Typenschild noch gültig ist, z. B. bei:

- einer Antennenbaugruppe,
- einem Elektronikmodul,

Ändert sich die Gerätebezeichnung, so muß ein Änderungstypenschild mitbestellt werden. Die Angaben zum neuen Gerät müssen dann im Änderungstypenschild übertragen und das Schild am Gehäuse des Micropilot befestigt werden. Siehe Anweisungen im Beipackzettel.

Gehäuse T12

Damit das richtige Typenschild mitgeliefert werden kann, muß bei der Bestellung des Ersatzgehäuses der komplette Bestellcode angegeben werden, z. B.

- FMR531-A4VCW2AA2A

Das Typenschild muß selbst beschriftet werden.



Achtung!

- Es ist nicht möglich, ein Standardgerät durch Austausch von Teilen in ein Ex-Gerät umzuwandeln.
- Bei Reparaturen von zertifizierten Geräten, sind die entsprechenden Vorschriften zu beachten.
- Bei FM-zugelassenen Geräten ist es verboten, Änderungen am Gerät vorzunehmen, die nicht ausdrücklich in der Betriebsanleitung zugelassen sind. Ein Verstoß gegen dieses Verbot kann die Zulassung zum Betrieb des Gerätes ungültig machen.

9.6 Rücksendung

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

- Entfernen Sie alle anhaftenden Produktreste. 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 EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

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

9.7 Entsorgung

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

9.8 Softwarehistorie

| Software-Version/ Datum | Änderungen Software | Änderungen Dokumentation |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| V 01.00.00 / 12.2000 | Original-Software. Bedienbar über: – ToF Tool ab Version 1.5 – Commuwin II (ab Version 2.05.03) – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1. | |
| V 01.02.00 / 03.2002 | vereinfachte Inbetriebnahme Historienreset in Grundabgleich ■ Funktionsgruppe: Hüllkurvendarstellung ■ Katakana (Japanisch) Bedienbar über: – ToF Tool (V 3.0) – Commuwin II (ab Version 2.05.03) – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1. | Beschreibung der Gerätefunktionen |
| V 01.02.02 / 06.2005 | Funktion "Echoverlust" verbessert Bedienbar über: – Fieldcare – ToF Tool (ab V 3.0) – HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1. | |
| V 01.03.00 / 04.2009 | Verbesserte Phasenauswertung | |

9.9 Kontaktadressen von Endress+Hauser

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

10 Technische Daten

10.1 Weitere technische Daten

10.1.1 Anwendungsbereich

Der Micropilot S dient zur hochgenauen Messung von Füllständen in Lagertanks und findet im eichpflichtigem Verkehr Anwendung. Er genügt den einschlägigen Anforderungen nach OIML R85 und API 3.1B.

- Der FMR531 mit Stabantenne findet Anwendung bei hochgenauen Messungen von sehr aggressiven Produkten und schmalen Stutzen.

10.1.2 Eingangskenngrößen

Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt GRH (Montageflansch) und einer reflektierenden Fläche (z.B. Produktoberfläche). Die Anzeige des Messwertes sowie aller Parameter erfolgt wahlweise in metrischen SI-Einheiten oder in US/UK-Einheiten (inch, ft, ...). Unter der Berücksichtigung der eingegebenen Tankhöhe wird der Füllstand rechnerisch ermittelt. Zur Kompensation nichtlinearer Effekte wie der Bewegung des Tankdaches/variable Schwallrohrdurchmesser kann zusätzlich eine Korrekturtabelle (Peiltabelle) eingegeben werden.

Messbereich

siehe Seite 18.

10.1.3 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

- 4...20 mA mit HART-Protokoll (z.B zum Multidrop-Anschluss an den Tank Side Monitor NRF590):
diese Ausführung kann mit dem PC-Bedienprogramm FieldCare bedient werden. Das Gerät unterstützt Punkt-zu-Punkt- und Multidrop-Betrieb.
Für Messungen mit mm-Genauigkeit sollte der Messwert unbedingt via HART-Protokoll übertragen werden, um die notwendige Auflösung zu garantieren.

Ausfallsignal

Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:

- Lokale Anzeige:
 - Fehlersymbol (s. Seite 33)
 - Klartextanzeige
 - Leuchtdioden (LEDs): rote LED dauernd = Alarm,
rote LED blinkt = Warnung
- Stromausgang
- Digitale Schnittstelle


Galvanische Trennung

500 V zwischen Versorgung und Erde.
500 V zwischen Versorgung und Signal.

10.1.4 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) |
| Elektrische Anschlüsse | Gehäuse T 12 mit separatem Anschlussraum. |
| Bürde HART | Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω |
| Kabeleinführung | Kabelverschraubung: 2 x M20x1,5 Kabeleinführung: 2 x G ½ oder 2 x ½ NPT |
| Versorgungsspannung | siehe Seite 26. |
| Leistungsaufnahme | Max. 330 mW bei 16 V, max. 500 mW bei 24 V, max. 600 mW bei 30 V. |
| Stromaufnahme | Max. 21 mA (50 mA Einschaltstrom). |
| Speisung | Als stand alone Version Speisung z.B. über zwei Endress+Hauser RN221N empfohlen. |

10.1.5 Messgenauigkeit

| | |
|---|--|
| Hinweis | Messgenauigkeit für eichfähige Geräte entsprechend OIML R85. |
| Referenzbedingungen | <p>Nach OIML R85:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatur = -25 °C... +55 °C ■ Atmosphärischer Druck ■ Luftfeuchte = 65 % ±15% ■ Eigenschaften des Medium: z.B. gut reflektierendes Medium mit ruhiger Oberfläche. ■ Behälterdurchmesser: Strahlungskegel trifft die Tankwand nur einseitig. ■ Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels. |
| Messabweichung | <p>Absolute Genauigkeit: besser als ±1 mm</p> <p> Hinweis! Die Ausführungen des Micropilot S für Freifeldanwendungen haben eine typische Genauigkeit von ±0,5 mm (2-Sigma-Wert).</p> <p>Je nach nationaler Eichordnung liegen die zulässigen Fehler NACH Installation des Gerätes auf dem Tank bei ±3 mm (OIML), ±4 mm (API),</p> |
| Nachweis über Messgenauigkeit der eichfähigen Versionen | Die Messgenauigkeit jedes Micropilot S wird durch einen Kalibrierschein nachgewiesen, der die absolute und relative Messabweichung von 10 äquidistanten Messpunkten während des Endtests protokolliert. Als Bezugsnorm für die Freifeldmessungen mit FMR530, 531 und 533 dient ein Laser Interferometer (Jenaer Messtechnik ZLM 500) mit einer absoluten Genauigkeit von 0,1 mm. Als Bezugsnorm für die Schwallrohrmessungen mit FMR532 dienen PTB / NMi geeichte Stahlmaßbänder mit einer absoluten Genauigkeit von 0,25 mm. Jedem Micropilot S werden ausserdem die PTB- und NMi-Bauartenzulassungen als Nachweis der Eichfähigkeit beigelegt. Auf Wunsch können zu allen Radargeräten Micropilot S zusätzlich Zertifikate über den Nachweis der Ersteinrichtung geliefert werden. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Maximale Befüllgeschwindigkeit | Während des ersten Durchfahrens des Füllstandbereiches: 100 mm/min, danach unbeschränkt. |
| Wiederholbarkeit | 0,3 mm |
| Hysterese | 0,3 mm |
| Auflösung | <ul style="list-style-type: none"> ■ digital: 0,1 mm ■ analog: 0,03 % des Messbereichs |
| Einschwingzeit | Typisch 15 sec |
| Langzeitdrift | Die Langzeitdrift liegt innerhalb der spezifizierten Messabweichung. |
| Einfluss der Umgebungstemperatur | Innerhalb der spezifizierten Messabweichung nach OIML R85 |
| Softwarezuverlässigkeit | <p>Die Software der Radargeräte Micropilot S erfüllt die Anforderungen der OIML R85. Dies sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ zyklische Überprüfung der Datenkonsistenz ■ nicht flüchtiger Speicher ■ segmentierte Datenspeicherung <p>Die Radargeräte Micropilot S überprüfen ständig das Einhalten der für eichpflichtige Messungen nach OIML R85 notwendigen Messgenauigkeit. Kann diese nicht eingehalten werden, so wird dies über einen gesonderten Alarm im lokalen Display und über die digitale Kommunikation gemeldet.</p> |
| Inventory Control Versionen | Alle Gerätevarianten können als Inventory Control Versionen mit einer reduzierten Genauigkeit (± 3 mm unter Referenzbedingungen) geliefert werden. Diesen Varianten liegt KEIN Kalibrierschein und KEINE Bauartzulassung bei. Die entsprechende Bestelloption »R« finden Sie in der Tabelle auf Seite 9 ff. in Merkmal »70« »Eichzulassungen«. |
| Reaktionszeit | Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab (min. 1 s). Bei schnellen Füllstandänderungen benötigt das Gerät die Reaktionszeit um den neuen Wert anzuzeigen. |

10.1.6 Einsatzbedingungen: Umgebung

| | |
|---------------------|--|
| Umgebungstemperatur | <p>Umgebungstemperatur des Messumformers:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: -40 °C ... +80 °C ■ Eichfähig: -25 °C ... +55 °C <p>Bei $T_u < -20$ °C und $T_u > +60$ °C ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung ist eine Wetterschutzhaube zu montieren.</p> |
| Lagerungstemperatur | -40 °C ... +80 °C |
| Klimaklasse | DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD) |
| Schutzart | <ul style="list-style-type: none"> ■ Gehäuse: IP 68, NEMA 6P (offenes Gehäuse und herausgezogenes Display: IP20, NEMA 1) ■ Antenne: IP 68 (NEMA 6P) |

Schwingungsfestigkeit DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s²)²/Hz

Reinigung der Antenne Applikationsbedingt können sich Verschmutzungen an der Antenne bilden. Senden und Empfangen der Mikrowellen werden dadurch evtl. eingeschränkt. Ab welchem Verschmutzungsgrad dieser Fehler auftritt, hängt zum einen vom Messstoff und zum anderen vom Reflexionsindex ab, der hauptsächlich durch die Dielektrizitätszahl ϵ_r bestimmt wird. Wenn der Messstoff zu Verschmutzungen und Ablagerungen neigt, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. 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. zulässigen Flanschttemperaturen sollten nicht überschritten werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B.
- Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)
- Für die Verbindungsleitung zum Sensor abgeschirmtes Kabel verwenden.

10.1.7 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich -40 °C...+200 °C

Prozessdruckgrenze 0...40 bar (Option 64 bar)

Prozessseitige Werkstoffe **FMR531**

| Antennentyp / Dichtung | Mediumberührte Teile |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Stab gasdicht , antistatisch | 1.4404 / SS 316 L / PTFE |
| Stab gasdicht ¹⁾ | 1.4404 / SS 316 L / PTFE (TFM 1600) |

1) Stabantenne mit FDA gelisteten Materialien (weisses PTFE / TFM 1600), 3A zugelassen in Kombination mit 2" und 3" Tri-clamp Prozessanschluss.

Dielektrizitätszahl

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

10.1.8 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße s. Seite 14

Gewicht ca. 6 kg + Flanschgewicht

Werkstoffe s. Seite 9

Prozessanschluss s. Seite 9
Alle Prozessanschlüsse sind mit einer gasdichten Glasdurchführung ausgerüstet um jegliche Gasleckage in das Innere des Gehäuses zu verhindern.

10.1.9 Zertifikate und Zulassungen

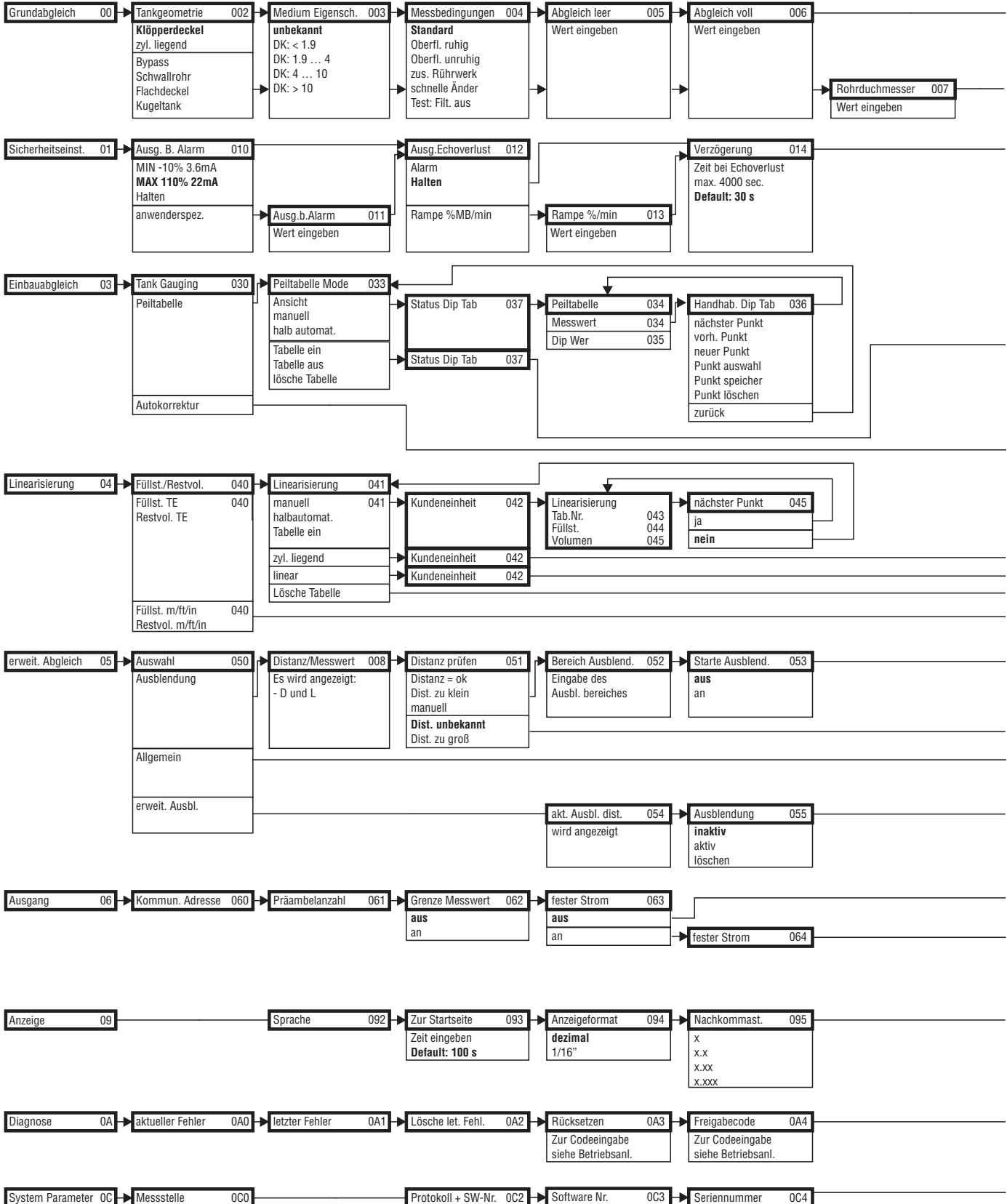
| | |
|--------------------------------|--|
| CE-Zeichen | Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens. |
| Funkzulassung | R&TTE 1999/5/EG, FCC CRF 47, part 15 |
| Eich-Bauartzulassung | Alle Aspekte der OIML R85 werden erfüllt. |
| Überfüllsicherung | WHG, siehe ZE243F/00/de. |
| Externe Normen und Richtlinien | <p>Externe Normen und Richtlinien, die bei der Konzeption und Entwicklung des Micropilot S beachtet wurden:</p> <p>EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</p> <p>EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte</p> <p>EN 61326 Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)</p> <p>NAMUR Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie</p> <p>API (American Petroleum Institute) Insbesondere "Manual of Petroleum Measurement Standards".</p> <p>OIML R85 (Organisation Internationale de Métrologie Légale)</p> |
| Ex-Zulassung | <p>XA081F-A</p> <p>Sicherheitshinweise für Micropilot S FMR530, FMR531, FMR532, FMR533 (T12 / EEx ia IIC T6...T1)</p> <p>PTB 00 ATEX 2067 X, Kennzeichnung: (II 1/2 G)</p> |
| Schiffsbauzulassung | GL (Germanischer Lloyd) |

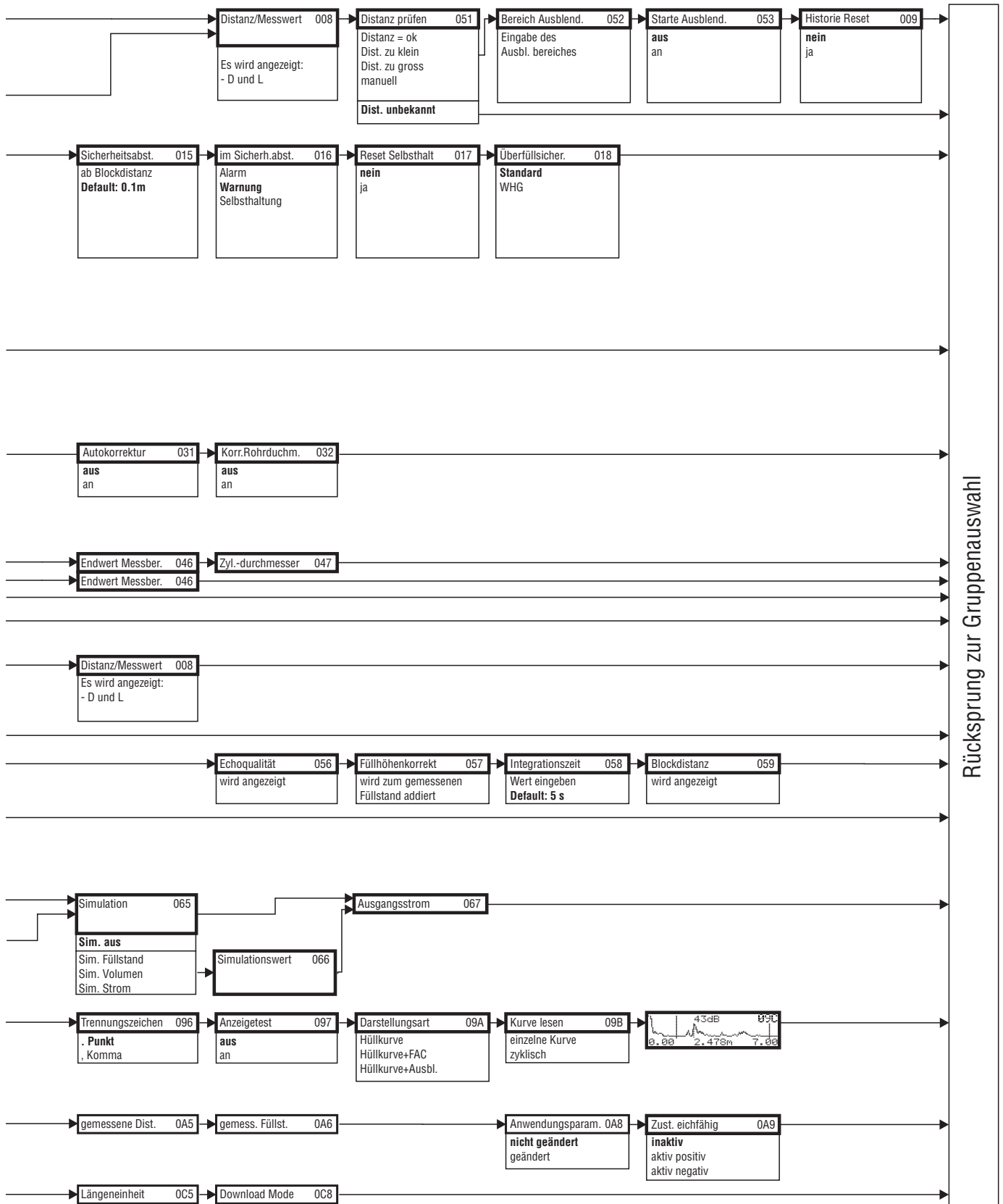
10.1.10 Ergänzende Dokumentation

| | |
|--------------------------|--|
| Ergänzende Dokumentation | <ul style="list-style-type: none"> ■ System Information Micropilot (SI019F/00/de) ■ Technische Information (TI344F/00/de) ■ Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA217F/00/de) ■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE243F/00/de) |
|--------------------------|--|

11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul), FieldCare





Referenzpunkt für "E" siehe obige Abbildung. Die Stabilität des Referenzpunktes der Messung (GRH) hat entscheidenden Einfluß auf die Genauigkeit der Messung!

Der Micropilot besitzt Funktionen zur Störeochoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleistet, dass Störeocho von z. B. Kanten und Schweißnähten nicht als Füllstandeoho interpretiert werden.

Ausgang

Der Micropilot wird abgeglichen, indem die Leerdistanz E (= Nullpunkt), die Volldistanz F (= Spanne) und ein Anwendungsparameter, der automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpaßt, eingegeben werden. Bei Varianten mit Stromausgang entsprechen die Punkte "E" und "F" 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %.

Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z.B. die Messung in technischen Einheiten und stellt ein lineares Ausgangssignal für kugelförmige und zylindrisch liegende Behälter oder solche mit konischem Auslauf zur Verfügung.

11.3.2 Messeinrichtung

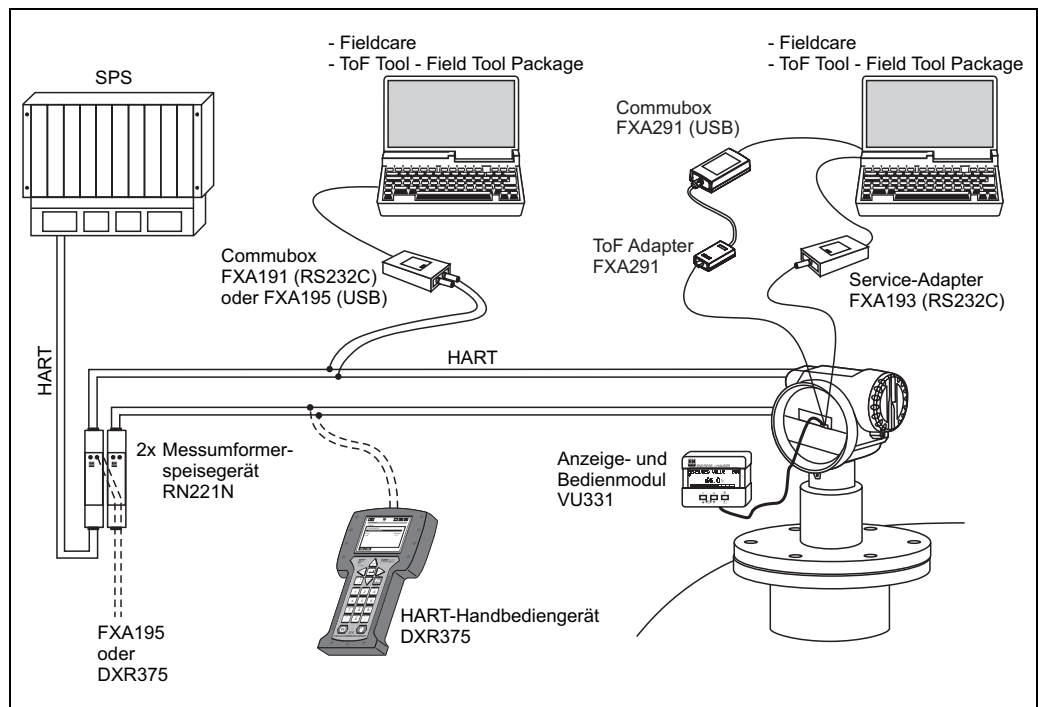
Einzelmessstelle

Der Micropilot S kann sowohl für Messungen in einem Schwallrohr/Bypass als auch frei in den Tank eingesetzt werden. Die verschiedenen Gerätetypen kommen in folgenden Anwendungen zum Einsatz:

- In Schwallrohren ≥ 150 mm wird vorzugsweise der Micropilot S FMR532 mit Planarantenne eingesetzt.
- In Schwallrohren mit einem Durchmesser < 150 mm kann der Micropilot S FMR532 mit einem geeignetem Reduzierstück eingesetzt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Endress+Hauser Niederlassung.
- Für Messungen frei in den Tank wird vorzugsweise der Micropilot S FMR533 mit Parabolantenne eingesetzt. Bei kleinen Stützdurchmesser kann auch der Micropilot S FMR530 mit Hornantenne eingesetzt werden. Dabei ist auf einen ausreichenden Abstand von der Tankwand zu achten.
- Für Messungen in sehr aggressiven Medien (z.B. Schwefel) sollte der Micropilot S FMR531 mit Stabantenne (PTFE) eingesetzt werden.
- Die Geräte besitzen einen passiven 4...20 mA Ausgang mit HART-Protokoll.
- Die mm genaue Messung kann nur mittels HART-Protokoll zuverlässig übertragen werden.

4...20 mA Ausgang mit HART-Protokoll

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:



L00-FMR53xxx-14-00-06-de-002

Vor-Ort-Bedienung

- mit Anzeige- und Bedienmodul VU331,
- mit einem Personal Computer, FXA193 (RS232C) bzw. FXA291 und ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "FieldCare".

Fernbedienung

- mit HART-Handbediengerät DXR375,
- mit einem Personal Computer, Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare",

- mit einem Personal Computer, TSM (Tank Side Monitor) und dem Bedienprogramm FuelsManager.

Integration in das Asset Management System

Die HART-Schnittstelle erlaubt eine Integration in das AMS® (Asset Management System) von Fisher-Rosemount.

11.3.3 Eichbetrieb

Der Micropilot S ist ein eichfähiges Füllstandmeßgerät. Als Eichgröße sind der Füllstand oder der Leerstand wählbar.

Die gewählte Größe ist neben anderen Messgrößen wie (Durchschnitts-) Temperatur und Druck die Grundlage für die anschließende Berechnung der aktuell in einem Tank gelagerten Produktmenge.

Damit eröffnen sich im eichpflichtigen Verkehr zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten:

- Mengenerfassung von Mineralölen
- Mengenerfassung von Alkoholen

11.3.4 Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht

Die von der PTB und NMI ausgestellten *Bauartenzulassungen*, die jedem Gerät als Kopie beiliegen, weisen die grundsätzliche Eignung der verschiedenen Typen für den eichpflichtigen Verkehr nach.

Darüber hinaus wird die *Genauigkeit* jedes einzelnen Gerätes durch einen Kalibrierschein dokumentiert, der im Werk nach der Prüfung auf einer Referenzmessstrecke ausgestellt wird.

Auf Wunsch kann eine gesonderte *Ersteichung* der Geräte unter Anwesenheit eines nationalen Eichbeamten vorgenommen werden, der einen Vorprüfschein für jedes Gerät ausstellt. In der Ersteichung wird das Einhalten der Eichfehlergrenze nachgewiesen, die in Deutschland für Radarmessgeräte bei $\pm 2\text{mm}$ liegt.

Grundsätzlich ist damit die *Eichfähigkeit* der Geräte nachgewiesen. Die Geräte dürfen jedoch noch nicht unmittelbar im eichpflichtigen Verkehr eingesetzt werden.

Erst nach der *eichamtlichen Abnahme im eingebauten Zustand* durch die Eichbehörde ist das Meßgerät geeicht. Hierzu wird die Füllstandmessung des Gerätes von einem nationalen Eichbeamten mit Hilfe von Handpeilungen mit dem Tankstand verglichen. In der Regel wird hierzu ein ruhender Tankstand drei mal in Folge von Hand gepeilt und jeweils mit dem Anzeigewert des Füllstandradar verglichen. Je nach nationalen Vorschriften darf dabei die Verkehrsfehlergrenze, berechnet als das arithmetische Mittel der absoluten Abweichungen aller drei Messungen, das Doppelte der Eichfehlergrenze nicht überschreiten (vergl. z.B. die deutsche "Eichordnung" oder die amerikanische "API 3.1B", in dem auch die vorzunehmenden Prozeduren definiert werden).

Je nach nationalen Vorschriften wird diese Prüfung bei verschiedenen Tankständen wiederholt. Es ist zulässig, evtl. auftretende Nichtlinearitäten der Messung mit Hilfe von Linearisierungstabellen auszugleichen. Der Micropilot S Füllstandradar bietet hierzu eine spezielle Peiltabelle an, vergl. Kap. 6.5.

Nach Abnahme der Messung durch einen Eichbeamten versiegelt dieser den Füllstand-Radar an der Stempelstelle und sichert damit auch den Programmierzustand des Gerätes.

Der Betreiber eines geeichten Füllstandmessgerätes ist zur *Nacheichung* gemäß den jeweils gültigen nationalen Vorschriften der Eichbehörde verpflichtet.

11.3.5 Besonderheiten im "geeichten" Betrieb

Das Füllstandradar Micropilot S wird nach der Inbetriebnahme mit Hilfe eines Eichschutzschalters (s. Seite 32) in den Eichzustand gesetzt. Die Position des Eichschutzschalters wird über den Plombierstift gesichert und plombiert.

Während des Eichbetriebs sind alle eichrelevanten Funktionen der Bedienung automatisch verriegelt, so daß weder über die Vor-Ort Bedienung noch über digitale Kommunikation Einstellungen der Geräte-Software vorgenommen werden können. Dieser Verriegelungszustand wird über das Schlüsselsymbol (🔒) angezeigt.

Die Radargeräte Micropilot S überprüfen ständig das Einhalten der für eichpflichtige Messungen nach OIML R85 notwendigen Meßgenauigkeit. Kann die Messgenauigkeit z. B. aufgrund schneller Oberflächenbewegungen nicht eingehalten werden, so wird dies über einen gesonderten Alarm im lokalen Display (Anzeige des "#"- Symbols) und über die digitale Kommunikation gemeldet.

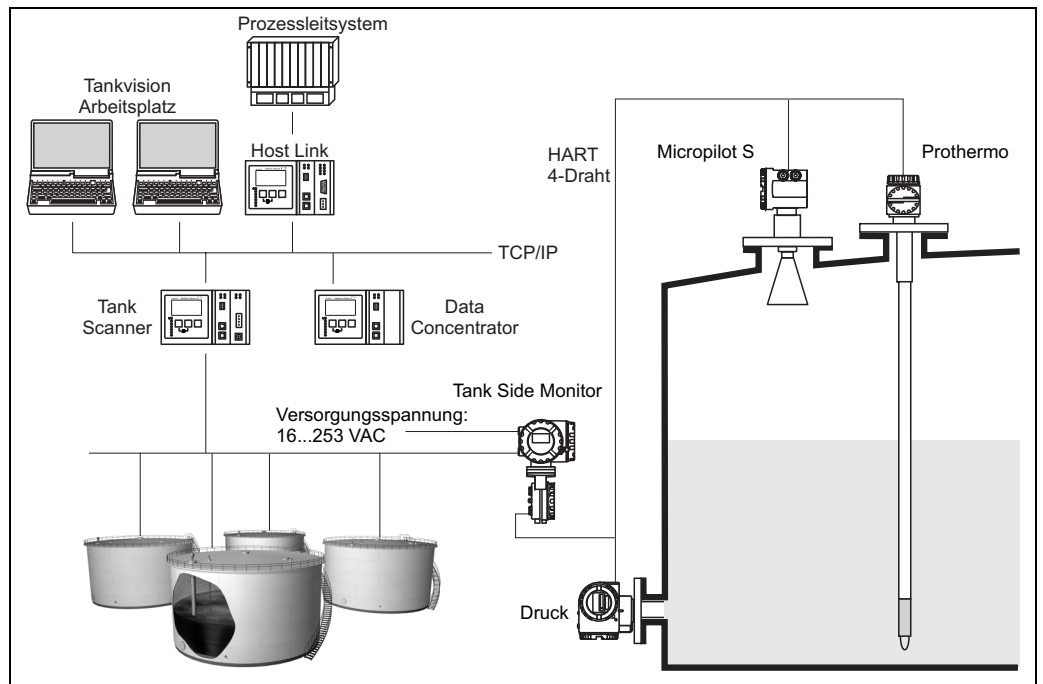
11.3.6 Begriffsdefinitionen

Begriffe, Vorschriften und Handlungsanweisungen entnehmen Sie bitte folgenden Vorschriften in ihrer aktuellen Verordnung:

- Allgemeine Vorschriften der Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988, (BGBl I S.1657)
Anlage 4 zur Eichordnung vom 12. August 1988
- PTB Anforderungen Flüssigkeitsmaße, Messwerkzeuge und deren Zusatzeinrichtungen (PTB-A 4.1)
- OIML R 85, Organisation Internationale de Métrologie Légale, International Recommendation R 85.

11.3.7 Einbindung in das Tank Gauging System

Der Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF590 verfügt über integrierte Kommunikationsfunktionen für Standorte mit mehreren Tanks, wobei sich jeweils ein oder mehrere Sensoren am Tank befinden können, z. B. Radar-, Punkt- oder Durchschnittstemperatursensor, kapazitive Sonden zur Wassererkennung und/oder Drucksensor. Die Mehrprotokollfähigkeit des Tank Side Monitor sorgt dafür, dass dieser mit praktisch allen dem Industriestandard entsprechenden Tankeichprotokollen zusammenarbeiten kann. Die optionale Anschlussmöglichkeit für 4...20-mA-Sensoren, digitale Ein-/Ausgänge und analoge Ausgänge vereinfacht die vollständige Integration aller Sensoren am Tank. Der Einsatz des bewährten Konzepts des eigensicheren HART-Busses (HART multidrop) für alle Sensoren am Tank ermöglicht äußerst niedrige Verkabelungskosten und gewährleistet gleichzeitig ein Maximum an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Datenverfügbarkeit.



L00-FMR53xxx-14-00-06-de-000

11.3.8 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 | 41, 46, 62–64 |
| Abgleich voll | 41, 47, 62–64 |
| Abstrahlwinkel | 16 |
| Alarm | 33, 38 |
| Anschluss | 28 |
| Anwendungsfehler | 73 |
| Anzeige | 32 |
| Ausblendung | 48–49 |
| Ausrichtung | 65, 75 |
| Außenreinigung | 67 |
| Austausch | 67 |
| Autokorrektur | 51 |

B

| | |
|------------------------------------|--------|
| Bedienmenüs | 30–31 |
| Bedienung | 30, 35 |
| Behältereinbauten | 15 |
| Bestimmungsgemäße Verwendung | 6 |
| Betriebssicherheit | 6 |
| Bürde | 26 |
| Bypass | 47 |

C

| | |
|----------------------|--------|
| CE-Kennzeichen | 11 |
| Commubox | 28, 68 |

D

| | |
|--------------------------------|--------|
| Dachreflektor | 22 |
| Dielektrizitätskonstante | 44 |
| Dielektrizitätszahl | 18 |
| Distanz | 41, 48 |
| DXR375 | 28 |

E

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Echoqualität | 75–76 |
| Eichschutzschalter | 34 |
| Einbau frei im Tank | 20 |
| Einbaumaße | 14 |
| Entriegelung | 36 |
| Entsorgung | 81 |
| Erklärung zur Kontamination | 81 |
| Ersatzteile | 77 |
| Ex-Zulassung | 86 |

F

| | |
|---------------------------|------------|
| Fehlermeldungen | 38 |
| Fehlersuchanleitung | 70 |
| FieldCare | 61, 65, 88 |
| Freigabecode | 35–36 |
| Füllstand | 41 |
| Funktionen | 31 |
| Funktionsgruppen | 31 |
| Funktionsweise | 90 |
| Funkzulassung | 86 |
| FXA191 | 28 |
| FXA193 | 28 |

G

| | |
|----------------------|------------|
| Gehäuse drehen | 12, 21 |
| Gehäuse T12 | 25 |
| Grundabgleich | 41, 43, 61 |
| Grüne LED | 33 |

H

| | |
|-------------------|--------|
| Handpeilung | 54 |
| HART | 28, 39 |
| Hüllkurve | 59, 65 |

I

| | |
|----------------------|----|
| Inbetriebnahme | 40 |
|----------------------|----|

K

| | |
|-----------------------------|----|
| Kabeleinführung | 26 |
| Konformitätserklärung | 11 |

L

| | |
|-------------------------|----|
| Leistungsaufnahme | 26 |
|-------------------------|----|

M

| | |
|------------------------------|------------|
| Mediengruppe | 18 |
| Medium Eigensch. | 44 |
| Mediumeigenschaften | 62 |
| Menüstruktur | 88 |
| Messabweichung | 83 |
| Messbedingungen | 17, 45, 62 |
| Messprinzip | 90 |
| Messstellenbezeichnung | 62 |
| Messwert | 56 |
| Montage | 12 |

O

| | |
|-------------------|----|
| Optimierung | 75 |
|-------------------|----|

P

| | |
|------------------------------|----|
| Peiltabellen-Status | 55 |
| Peilwert | 57 |
| Phasenauswertung | 51 |
| Potentialausgleich | 29 |
| Produktübersicht | 9 |
| Projektierungshinweise | 15 |

R

| | |
|---|--------|
| Reparatur | 67 |
| Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten | 67 |
| Reset | 37 |
| RN221N | 28 |
| Rohrdurchmesser | 47, 63 |
| Rote LED | 33 |
| Rücksendung | 81 |

S

| | |
|--------------------------------|-------|
| Schutzart | 29 |
| Schwallrohr | 47 |
| Service-Interface FXA291 | 68–69 |

| | |
|---|--------|
| Sicherheitsabstand | 41 |
| Sicherheitszeichen und -symbole | 7 |
| Softwarehistorie | 81 |
| Speisegeräte | 28 |
| Störeochoausblendung | 49, 64 |
| Störechos | 48, 75 |
| Störungsbehebung | 70 |
| Stromaufnahme | 26 |
| Stutzen | 23 |
| Symbol über die Eichfähigkeit | 33 |
| Systemfehlermeldungen | 71 |
| T | |
| Tank Gauging | 51, 57 |
| Tankgeometrie | 43, 62 |
| Tastenbelegung | 34 |
| Technische Daten | 82 |
| Typenschild | 8 |
| V | |
| Verdrahtung | 24 |
| Verriegelung | 35 |
| Versorgungsspannung | 26 |
| VU 331 | 43, 59 |
| W | |
| Warnung | 33, 38 |
| Wartung | 67 |
| Wetterschutzhaube | 15, 68 |
| Z | |
| Zubehör | 68 |

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

RA No.

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

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

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

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

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp _____

Serial number

Seriennummer _____

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

Process data / Prozessdaten

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

Pressure / Druck _____ [psi] _____ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit _____ [µS/cm]

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

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

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

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

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

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

Description of failure / Fehlerbeschreibung _____

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

