



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

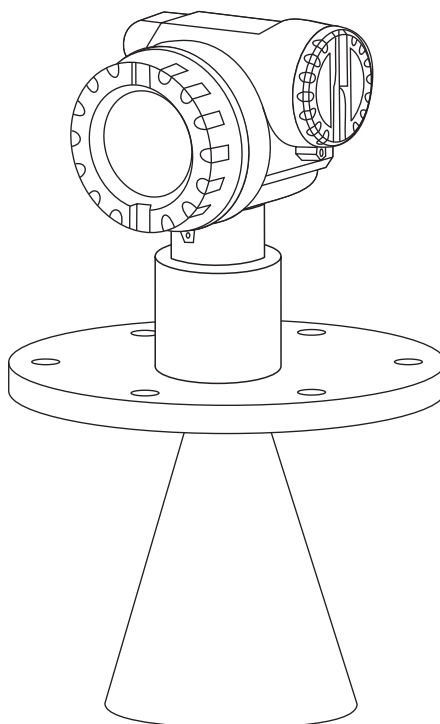


Solutions

Betriebsanleitung

# Micropilot M FMR230

Füllstand-Radar



BA00225F/00/DE/13.11  
71139430

gültig ab Software-Version:  
01.04.00

KA159F/00/a2/08.00  
52006292

# Micropilot M FMR230, FMR231 - Kurzanleitung

**000 Messwert**

**Gruppenauswahl**

**00 Grundabgleich**

**01 Sicherheitseinst.**

**04 Linearisierung**

**05 erweit. Abgleich**

**06 Ausgang (HART, FF) Profibus Param.(PA)**

**09 Anzeige**

**0E Hüllkurve**

**0A Diagnose**

**0C System Parameter**

**⚠ Kontrast einstellen:** [E] + [+] oder [E] + [-]

**002 Tankgeometrie**

**003 Medium Eigensch.**

**004 Messbedingungen**

**005 Abgleich leer**

**006 Abgleich voll**

**007 Rohrdurchmesser**

**008 Distanz/ Messwert**

**051 Distanz prüfen**

**052 Bereich Ausblend.**

**053 Starte Ausblend.**

**008 Distanz/ Messwert**

**01 Klöpferdeckel/ -zylind. liegend - Bypass ...**

**02 unbekannt - DK: <1.9 ... 4 ruhig - DK: >10 ...**

**03 Standard - Oberfläche - Rührwerk ...**

**04 E eingeben (s. Skizze)**

**05 F eingeben (s. Skizze)**

**06 nur bei Bypass + Schwallrohr**

**07 Anzeige von D und L (s. Skizze)**

**08 - ok - zu klein - zu groß - unbekannt - manuell**

**09 Vorschlag bestätigen oder Bereich angeben**

**002 Sprache ...**

**0E1 Darstellungsart**

**0E2 Kurve lesen**

**0A0 aktueller Fehler**

**0A1 letzter Fehler**

**0A4 Freigabe-code**

**0E1 Hüllkurve**

**0A4 Freigabe-code**

**25dB**

**090**

**0.01 2.461m 5.00**

**= 100: frei  
≠ 100: gesperrt } HART**

**= 2457: frei  
≠ 2457: gesperrt } PA, FF**

Einschraubstück:  
Referenzpunkt  
der Messung

Flansch:  
Referenzpunkt  
der Messung

52006292



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

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

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |                             |                                    |           |
|----------|--|-----------|-----------------------------|------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sicherheitshinweise</b>                         | <b>4</b>  | <b>9</b>                    | <b>Störungsbehebung</b>            | <b>77</b> |
| 1.1      | Bestimmungsgemäße Verwendung                       | 4         | 9.1                         | Fehlersuchanleitung                | 77        |
| 1.2      | Montage, Inbetriebnahme und Bedienung              | 4         | 9.2                         | Systemfehlermeldungen              | 78        |
| 1.3      | Betriebssicherheit und Prozesssicherheit           | 4         | 9.3                         | Anwendungsfehler                   | 80        |
| 1.4      | Sicherheitszeichen und -symbole                    | 5         | 9.4                         | Ausrichtung des Micropilot         | 82        |
| <b>2</b> | <b>Identifizierung</b>                             | <b>6</b>  | 9.5                         | Ersatzteile                        | 84        |
| 2.1      | Gerätebezeichnung                                  | 6         | 9.6                         | Rücksendung                        | 85        |
| 2.2      | Lieferumfang                                       | 9         | 9.7                         | Entsorgung                         | 85        |
| 2.3      | Zertifikate und Zulassungen                        | 9         | 9.8                         | Softwarehistorie                   | 85        |
| 2.4      | Marke  | 9         | 9.9                         | Kontaktadressen von Endress+Hauser | 85        |
| <b>3</b> | <b>Montage</b>                                     | <b>10</b> | <b>10</b>                   | <b>Technische Daten</b>            | <b>86</b> |
| 3.1      | Montage auf einen Blick                            | 10        | 10.1                        | Weitere technische Daten           | 86        |
| 3.2      | Warenannahme, Transport, Lagerung                  | 11        | <b>11</b>                   | <b>Anhang</b>                      | <b>96</b> |
| 3.3      | Einbaubedingungen                                  | 12        | 11.1                        | Bedienmenü PA (Anzeigemodul)       | 96        |
| 3.4      | Einbau   | 18        | 11.2                        | Patente                            | 98        |
| 3.5      | Einbaukontrolle                                    | 26        | <b>Stichwortverzeichnis</b> | <b>101</b>                         |           |
| <b>4</b> | <b>Verdrahtung</b>                                 | <b>27</b> |                             |                                    |           |
| 4.1      | Verdrahtung auf einen Blick                        | 27        |                             |                                    |           |
| 4.2      | Anschluss Messeinheit                              | 30        |                             |                                    |           |
| 4.3      | Anschlussempfehlung                                | 31        |                             |                                    |           |
| 4.4      | Schutzart  | 31        |                             |                                    |           |
| 4.5      | Anschlusskontrolle                                 | 31        |                             |                                    |           |
| <b>5</b> | <b>Bedienung</b>                                   | <b>32</b> |                             |                                    |           |
| 5.1      | Bedienung auf einen Blick                          | 32        |                             |                                    |           |
| 5.2      | Anzeige- und Bedienelemente                        | 34        |                             |                                    |           |
| 5.3      | Vor-Ort-Bedienung                                  | 37        |                             |                                    |           |
| 5.4      | Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen        | 40        |                             |                                    |           |
| 5.5      | Kommunikation PROFIBUS PA                          | 41        |                             |                                    |           |
| <b>6</b> | <b>Inbetriebnahme</b>                              | <b>56</b> |                             |                                    |           |
| 6.1      | Installations- und Funktionskontrolle              | 56        |                             |                                    |           |
| 6.2      | Messgerät einschalten                              | 56        |                             |                                    |           |
| 6.3      | Grundabgleich                                      | 57        |                             |                                    |           |
| 6.4      | Grundabgleich mit Gerätedisplay                    | 59        |                             |                                    |           |
| 6.5      | Grundabgleich mit<br>Endress+Hauser-Bedienprogramm | 69        |                             |                                    |           |
| <b>7</b> | <b>Wartung</b>                                     | <b>73</b> |                             |                                    |           |
| <b>8</b> | <b>Zubehör</b>                                     | <b>74</b> |                             |                                    |           |
| 8.1      | Wetterschutzhaube                                  | 74        |                             |                                    |           |
| 8.2      | Commubox FXA291                                    | 74        |                             |                                    |           |
| 8.3      | ToF Adapter FXA291                                 | 74        |                             |                                    |           |
| 8.4      | Proficard  | 74        |                             |                                    |           |
| 8.5      | Profiboard   | 74        |                             |                                    |           |
| 8.6      | Antennenverlängerung FAR10                         | 75        |                             |                                    |           |
| 8.7      | Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40             | 76        |                             |                                    |           |

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Micropilot M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z. B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zulässt.

## 1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit

Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

### 1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

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

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

### 1.3.2 FCC-Zulassung

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

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















Caution!

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

## 1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

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

| Sicherheitshinweise   |  |
|---|--|
|    | <b>Warnung!</b><br>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.   |
|    | <b>Achtung!</b><br>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.   |
|    | <b>Hinweis!</b><br>Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräteaktion auslösen können.   |
| Zündschutzart   |  |
|    | <b>Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel</b><br>Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.   |
|  | <b>Explosionsgefährdeter Bereich</b><br>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.                                       |
|  | <b>Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)</b><br>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   |  |
|  | <b>Gleichstrom</b><br>Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.  |
|  | <b>Wechselstrom</b><br>Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.  |
|  | <b>Erdanschluss</b><br>Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.   |
|  | <b>Schutzleiteranschluss</b><br>Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.   |
|  | <b>Äquipotentialanschluss</b><br>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.   |
|  | <b>Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel</b><br>Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C (185 °F) standhalten müssen.  |

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

#### 2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:

The diagram shows a rectangular type plate for the Micropilot M FMR230 PROFIBUS PA. It contains the following fields and symbols:

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

Additional symbols include a CE mark, a warning triangle, and a patent symbol.

Informationen auf dem Typenschild des Micropilot M

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

## 2.1.2 Produktübersicht

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

| 10 | Zulassung                    |   |
|----|------------------------------|---|
|    | A                            | Ex-freier Bereich   |
|    | F                            | Ex-freier Bereich, WHG  |
|    | 1                            | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, IECEx Zone 0/1   |
|    | 2                            | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, XA, IECEx Zone 0/1, Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)!        |
|    | 3                            | ATEX II 1/2G Ex em (ia) IIC T6  |
|    | 4                            | ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6, IECEx Zone 0/1   |
|    | 6                            | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1  |
|    | 7                            | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, WHG, XA, IECEx Zone 0/1<br>Sicherheitshinweise beachten (XA) (Elektrostatische Aufladung)! |
|    | 8                            | ATEX II 1/2G Ex em (ia) IIC T6, WHG   |
|    | G                            | ATEX II 3G Ex nA II T6  |
|    | H                            | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6, ATEX II 3D   |
|    | S                            | FM IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2  |
|    | T                            | FM XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2   |
|    | N                            | CSA General Purpose   |
|    | U                            | CSA IS Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 0, 1, 2   |
|    | V                            | CSA XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, Zone 1, 2  |
|    | L                            | TIIS Ex d (ia) IIC T4   |
|    | M                            | TIIS Ex d (ia) IIC T1   |
|    | I                            | NEPSI Ex ia IIC T6  |
|    | J                            | NEPSI Ex d (ia) ia IIC T6   |
|    | R                            | NEPSI Ex nAL IIC T6   |
|    | Y                            | Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |
| 20 | Antenne                      |   |
|    | 1                            | ohne Horn, für Standrohranwendung   |
|    | 2                            | 80mm/3"   |
|    | 3                            | 100mm/4"  |
|    | 4                            | 150mm/6"  |
|    | 5                            | 200mm/8"  |
|    | 6                            | 250mm/10"   |
|    | Y                            | Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |
| 30 | Antenne Dichtung; Temperatur |   |
|    | V                            | FKM Viton; -40...200 °C, leitfähige Medien max 150°C  |
|    | E                            | EPDM; -40...150 °C  |
|    | K                            | Kalrez; -20...200 °C, leitfähige Medien max 150°C   |
|    | L                            | Graphit; -60...280 °C   |
|    | M                            | Graphit; -60...400 °C   |
|    | Y                            | Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |
| 40 | Prozessanschluss             |   |
|    | CMJ                          | DN80 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)   |
|    | CNJ                          | DN80 PN40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)   |
|    | CQJ                          | DN100 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | CQ5                          | DN100 PN10/16, AlloyC4 > 316Ti Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)   |
|    | CRJ                          | DN100 PN40 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | CWJ                          | DN150 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | CW5                          | DN150 PN10/16, AlloyC4 > 316Ti Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)   |
|    | CXJ                          | DN200 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | C6J                          | DN250 PN16 B1, 316L Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | C65                          | DN250 PN16, AlloyC4 > 316Ti Flansch EN1092-1 (DIN2527 C)  |
|    | UKJ                          | 2" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | ALJ                          | 3" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | AMJ                          | 3" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | APJ                          | 4" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | AQJ                          | 4" 300lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | AVJ                          | 6" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | AV5                          | 6" 150lbs, AlloyC4 > 316Ti Flansch ANSI B16.5   |
|    | A3J                          | 8" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5   |
|    | A35                          | 8" 150lbs, AlloyC4 > 316Ti Flansch ANSI B16.5   |
|    | A5J                          | 10" 150lbs RF, 316/316L Flansch ANSI B16.5  |
|    | A55                          | 10" 150lbs, AlloyC4 > 316Ti Flansch ANSI B16.5  |
|    | KA2                          | 10K 80A RF, 316Ti Flansch JIS B2220   |
|    | KH2                          | 10K 100A RF, 316Ti Flansch JIS B2220  |

|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>40</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Prozessanschluss</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | KV2 10K 150A RF, 316Ti Flansch JIS B2220  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | KD2 10K 200A RF, 316Ti Flansch JIS B2220  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | K52 10K 250A RF, 316Ti Flansch JIS B2220  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TL2 Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316Ti   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | UV6 6" 150lbs FF, AlloyC4, Spülanschluss Flansch ANSI B16.5 NUS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | YY9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>50</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Ausgang; Bedienung</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A 4-20mA SIL HART; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B 4-20mA SIL HART; ohne Anzeige, via Kommunikation  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | K 4-20mA SIL HART; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | C PROFIBUS PA; 4-zeilige Anzeige VU331, Hüllkurvendarstellung vor Ort   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | D PROFIBUS PA; ohne Anzeige, via Kommunikation  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L PROFIBUS PA; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | E FOUNDATION Fieldbus; 4-zeilige Anzeige, Hüllkurvendarstellung vor Ort   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | F FOUNDATION Fieldbus; ohne Anzeige, via Kommunikation  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M FOUNDATION Fieldbus; Vorber. für FHX40, getrennte Anzeige (Zubehör)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>60</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Gehäuse</b>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A F12 Alu, besch. IP65 NEMA4X   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B F23 316L IP65 NEMA4X  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | C T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X, getrennter Anschlussraum   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | D T12 Alu, besch. IP65 NEMA4X + OVP, getrennter Anschlussraum, OVP=Überspannungsschutz  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>70</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Kabeleinführung</b>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 Verschr. M20 (EEx d > Gewinde M20)  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 Gewinde G1/2  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 Gewinde NPT1/2  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 Stecker M12   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 Stecker 7/8"  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>80</b>      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Zusatzausstattung</b>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A Grundausrüstung   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B EN10204-3.1 Material, mediumberührt, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | J 5-Punkt, 3.1, NACE, 5-Punkt Linearitätsprotokoll, siehe Zusatzspez., EN10204-3.1 Material, NACE MR0175, (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | S GL/ABS/NK Schiffbauzulassung  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>995</b>     |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Kennzeichnung</b>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 Messstelle (TAG)  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 Busadresse  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>FMR230-</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Vollständige Produktbezeichnung   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



## 2.2 Lieferumfang



Achtung!

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

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät montiert
- Optionales Zubehör (→ 74)
- CD-ROM mit dem Endress+Hauser-Bedienprogramm
- Kurzanleitung KA01001F/00/DE für eine schnelle Inbetriebnahme (dem Gerät beigelegt)
- Kurzanleitung KA00159F/00/A2 (Grundabgleich/Fehlersuche), im Gerät untergebracht
- Zulassungsdokumente, soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- CD-ROM mit weiteren technischen Dokumentationen, z. B.
  - Technische Information
  - Betriebsanleitung
  - Beschreibung der Gerätefunktionen

## 2.3 Zertifikate und Zulassungen

### CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

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

## 2.4 Marke

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

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

TRI-CLAMP®

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

ToF®

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

PulseMaster®

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

PhaseMaster®

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

PROFIBUS®

Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

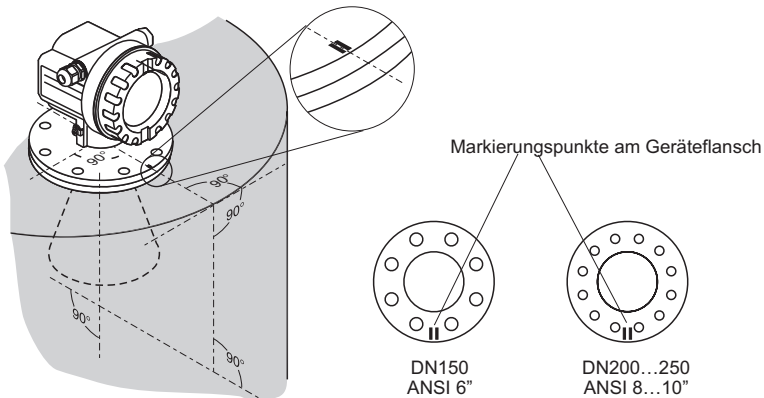
## 3 Montage

### 3.1 Montage auf einen Blick

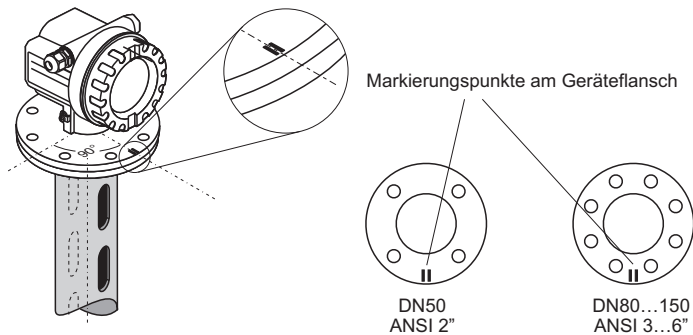


**Bei Montage die Ausrichtung der Markierung am Geräteflansch beachten!**

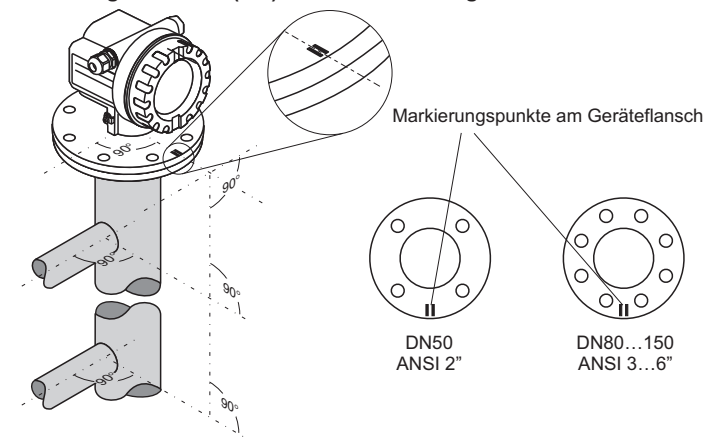
**Einbau frei im Tank:**  
Markierung zur Tankwand ausrichten!



**Einbau in Schwallrohr:**  
Markierung parallel zu den Ausgleichsöffnungen!



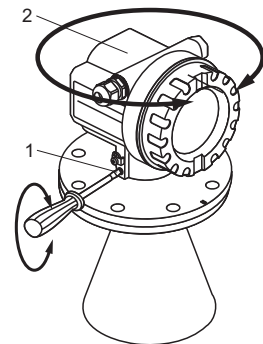
**Einbau in Bypass:**  
Markierung senkrecht (90°) zu Tankverbindungen!



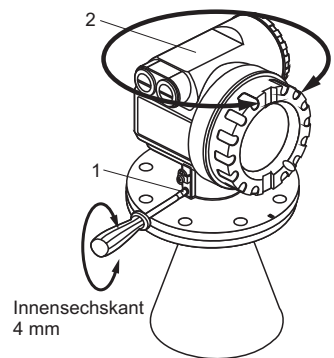
#### Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum  
Bedienmodul / Anschlussraum

##### Gehäuse F12/F23



##### Gehäuse T12



## 3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

### 3.2.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind.

Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

### 3.2.2 Transport zur Messstelle



Achtung!

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

### 3.2.3 Lagerung

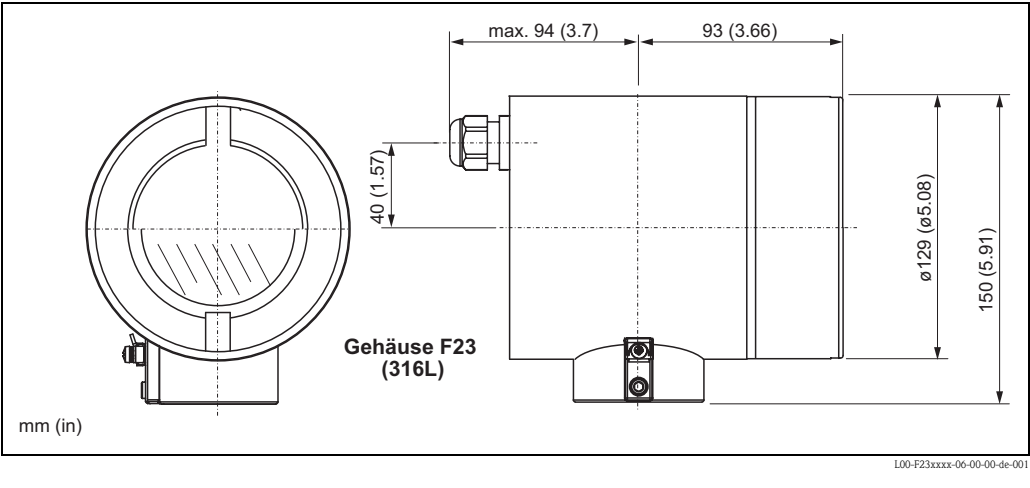
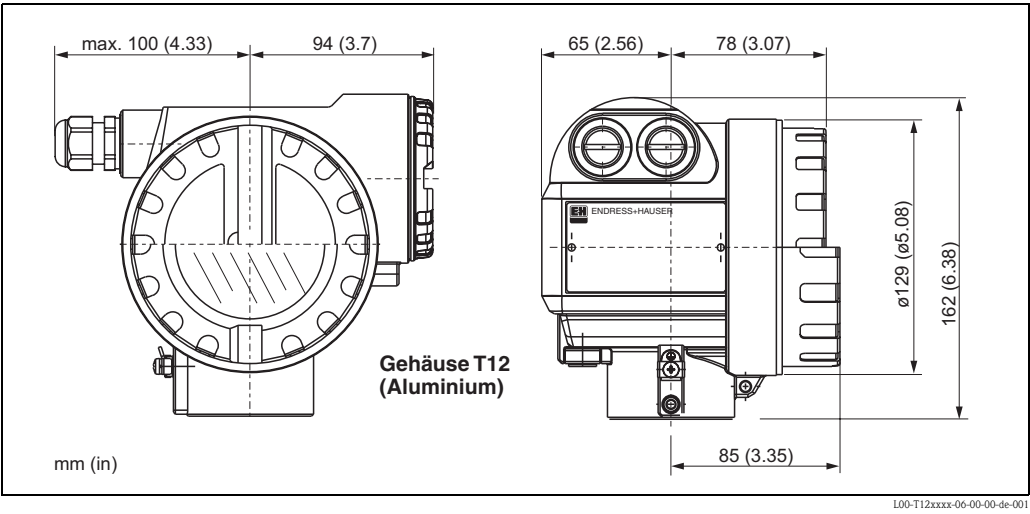
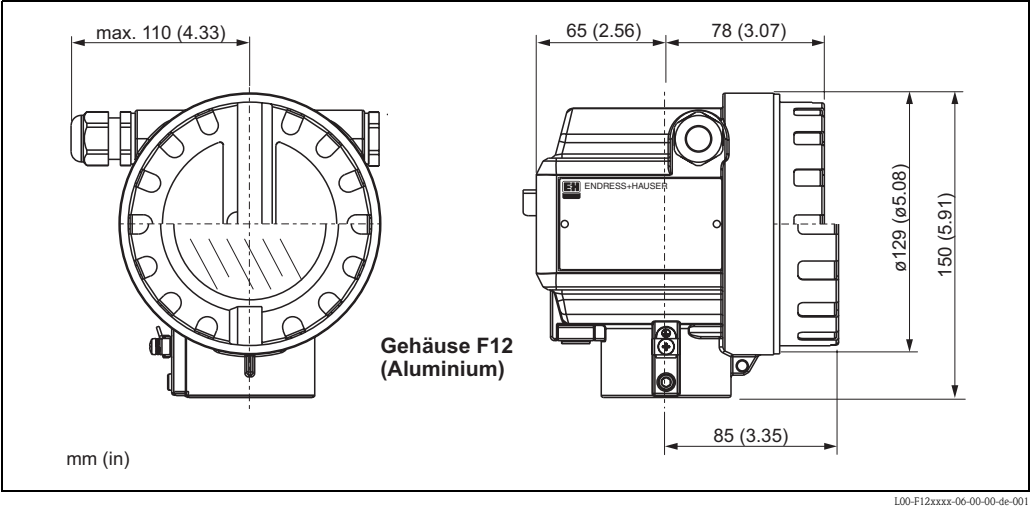
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

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

3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einbaumaße

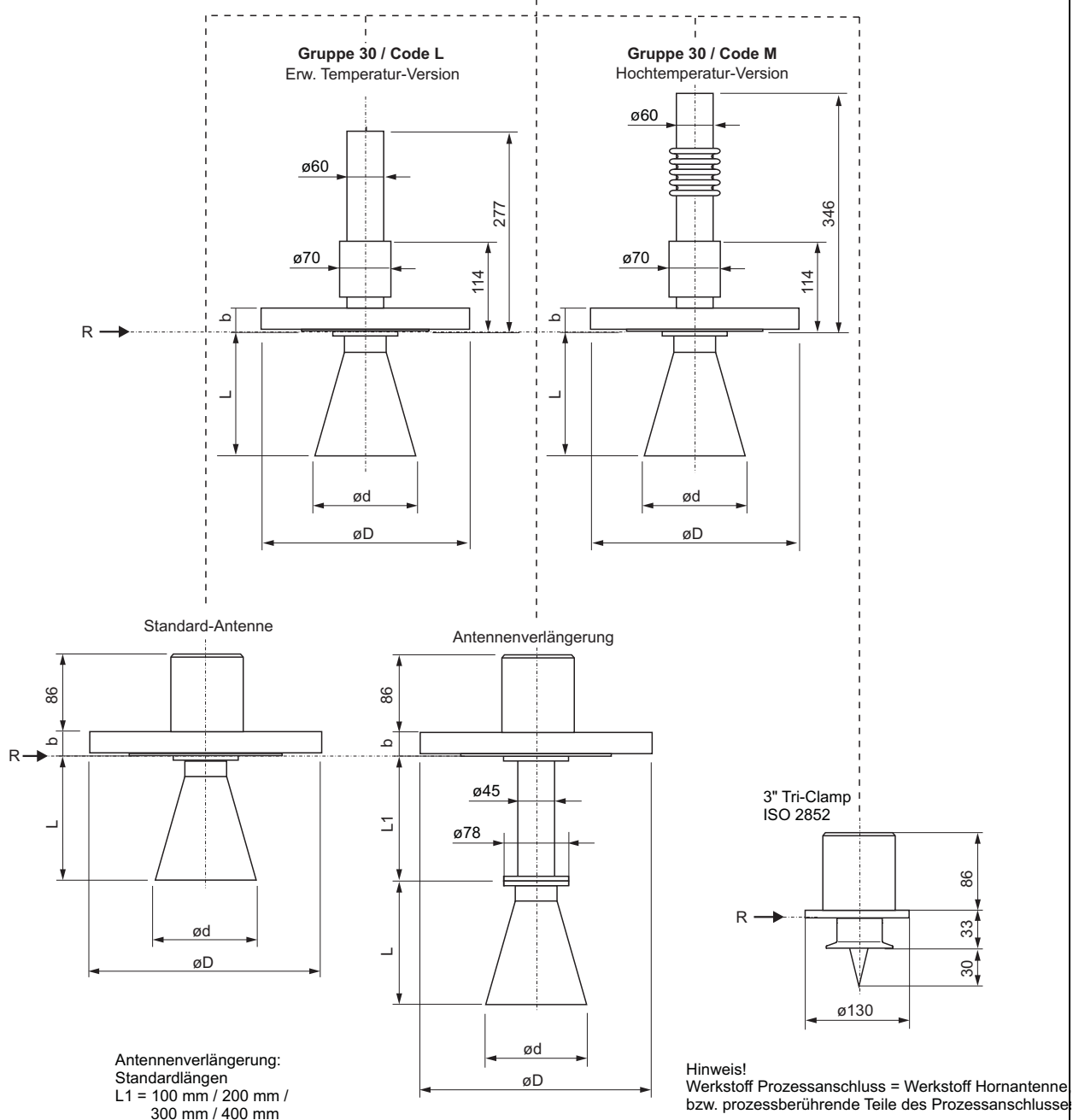
Gehäuseabmessungen



## Prozessanschluss, Antennentyp

R = Referenzpunkt der Messung

## Gehäuse F12 / T12 / F23



## Hornantenne

| Antennengröße | 80mm/3"    | 100mm/4" | 150mm/6" | 200mm/8" | 250mm/10" |
|---------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| L [mm]        | 316L 68    | 105      | 185      | 268      | 360       |
|               | Alloy4C 74 | 119      | 204      | 289      | 379       |
| d [mm]        | 75         | 95       | 145      | 190      | 240       |

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

| Flansch | DN 80     | DN 100    | DN 150 | DN 200 | DN 250 |
|---------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
| b [mm]  | 20 (24)   | 20 (24)   | 22     | 24     | 26     |
| D [mm]  | 200 (200) | 220 (235) | 285    | 340    | 405    |

für PN 16 (für PN 40)

## Flansche nach ANSI B16.5

| Flansch | 3"            | 4"          | 6"    | 8"    | 10"   |
|---------|---------------|-------------|-------|-------|-------|
| b [mm]  | 23.9 (28.4)   | 23.9 (31.8) | 25.4  | 28.4  | 30.2  |
| D [mm]  | 190.5 (209.5) | 228.6 (254) | 279.4 | 342.9 | 406.4 |

für 150 lbs (für 300 lbs)

## Flansche nach JIS B2220

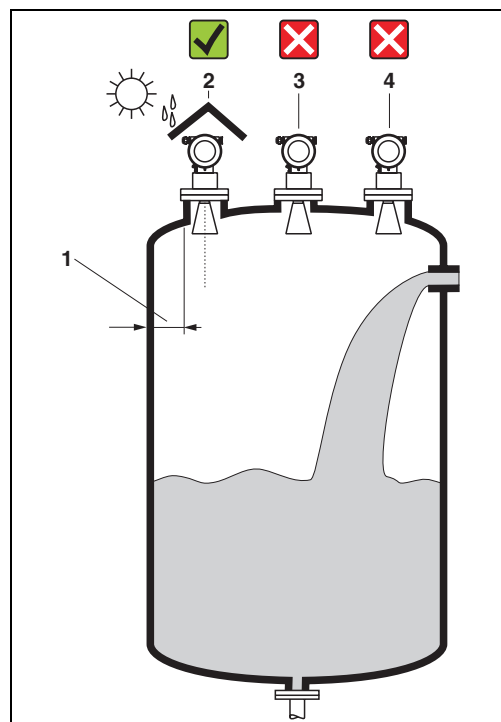
| Flansch | DN 80 | DN 100 | DN 150 | DN 200 | DN 250 |
|---------|-------|--------|--------|--------|--------|
| b [mm]  | 18    | 18     | 22     | 22     | 24     |
| D [mm]  | 185   | 210    | 280    | 330    | 400    |

für 10K

### 3.3.2 Projektierungshinweise

#### Einbaulage

- Empfohlener Abstand (1) Wand-Stützen**außenkante**:  $\sim 1/6$  des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 30 cm (11.8 in) zur Tankwand montiert werden.
- Nicht mittig (3), da Interferenzen zu Signalverlust führen können.
- Nicht über dem Befüllstrom (4).
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (2) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen. Die Montage und Demontage erfolgt einfach durch eine Spannschelle (→ 74, "Zubehör").



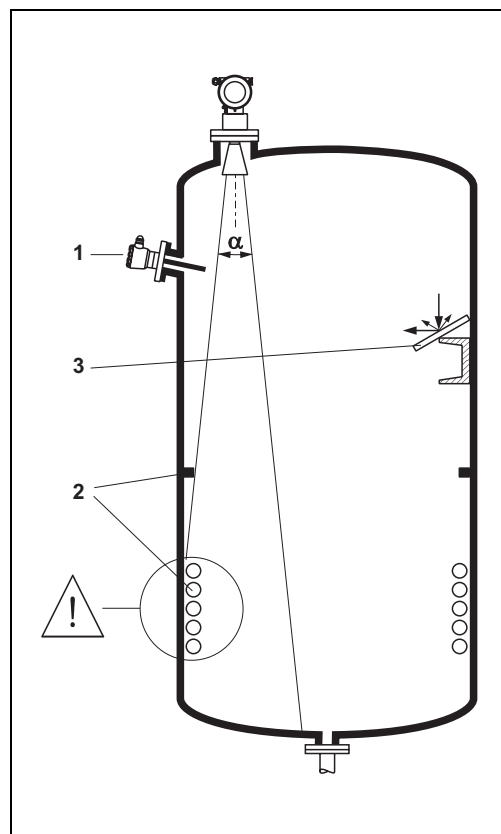
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-001

#### Behältereinbauten

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

#### Optimierungsmöglichkeiten

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

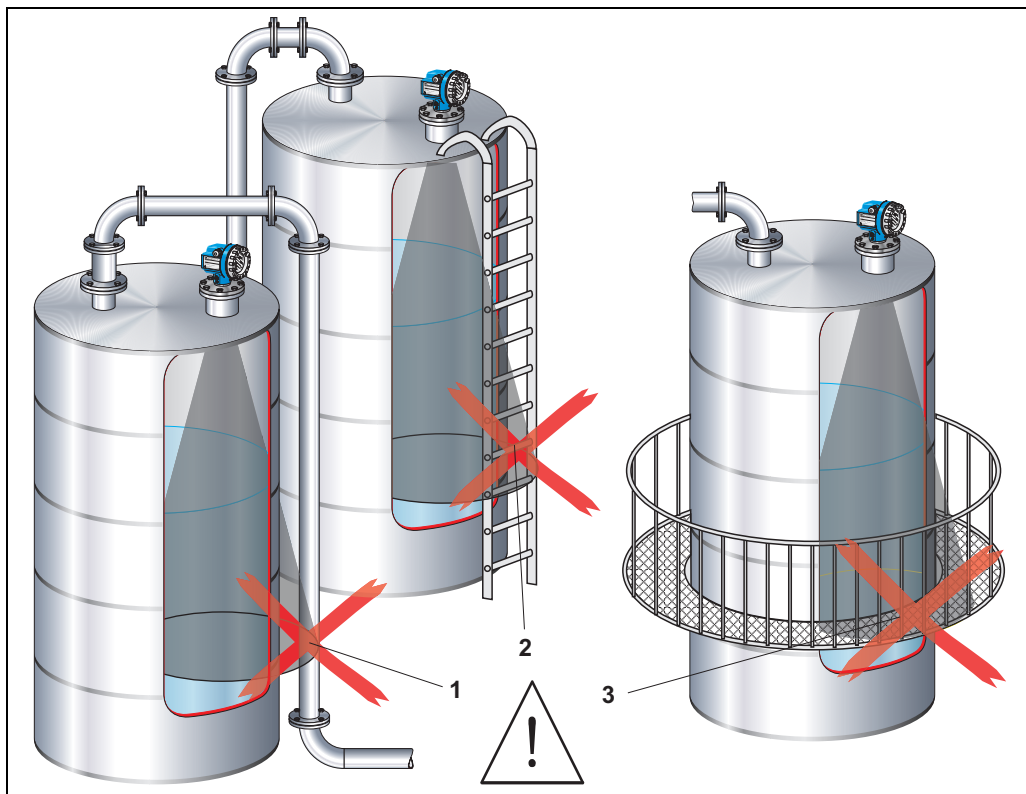


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-002

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

### Messung in einem Kunststoffbehälter

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



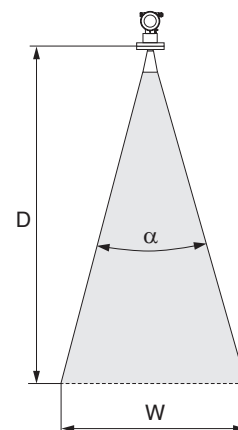
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

### Abstrahlwinkel

Als Abstrahlwinkel ist der Winkel  $\alpha$  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  $\alpha$ ) und Distanz  $D$ :

| Antennengröße<br>(Ø-Horn) | 150 mm (6") | 200 mm (8") | 250 mm (10") |
|---------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Abstrahlwinkel $\alpha$   | 23°         | 19°         | 15°          |

| Distanz (D)  | Kegeldurchmesser (W) |                 |                 |
|--------------|----------------------|-----------------|-----------------|
|              | 150 mm (6")          | 200 mm (8")     | 250 mm (10")    |
| 3 m (9.8 ft) | 1,22 m (4 ft)        | 1 m (3.3 ft)    | 0,79 m (2.6 ft) |
| 6 m (20 ft)  | 2,44 m (8 ft)        | 2,01 m (6.6 ft) | 1,58 m (5.2 ft) |
| 9 m (30 ft)  | 3,66 m (12 ft)       | 3,01 m (9.9 ft) | 2,37 m (7.8 ft) |
| 12 m (39 ft) | 4,88 m (16 ft)       | 4,02 m (13 ft)  | 3,16 m (10 ft)  |
| 15 m (49 ft) | 6,10 m (20 ft)       | 5,02 m (16 ft)  | 3,95 m (13 ft)  |
| 20 m (66 ft) | 8,14 m (27 ft)       | 6,69 m (22 ft)  | 5,27 m (17 ft)  |



$$W = 2 \cdot D \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$$

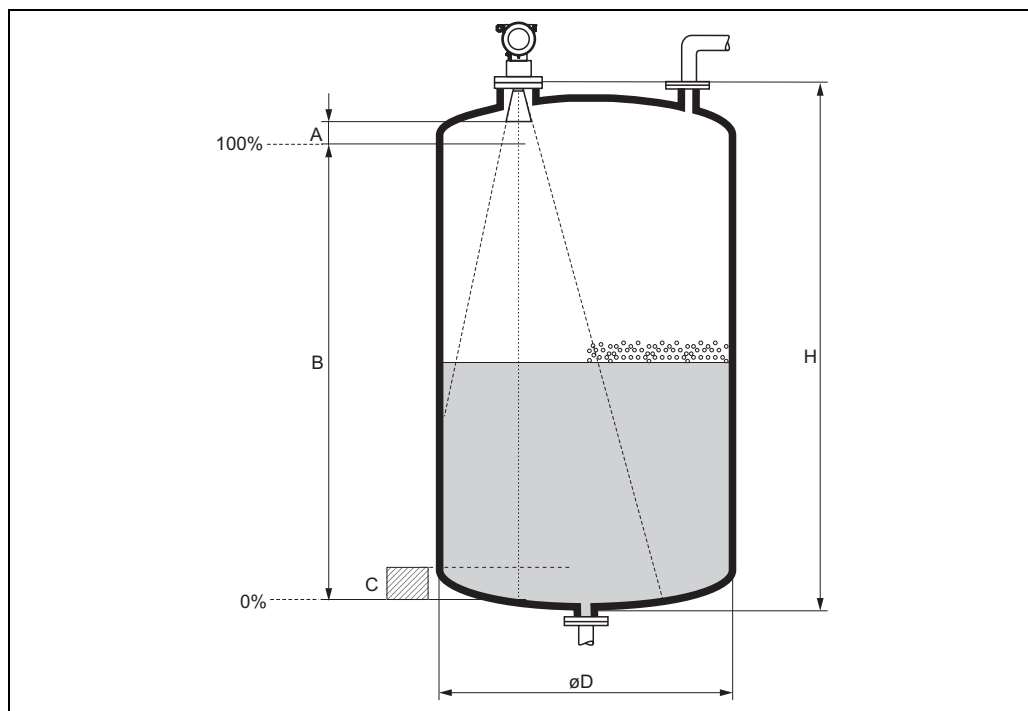
L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

## Messbedingungen



### Hinweis!

- Bei **siedenden Oberflächen**, **Blasenbildung** oder Neigung zur **Schaumbildung** FMR230 bzw. FMR231 verwenden. Je nach Konsistenz kann Schaum Mikrowellen absorbieren oder an der Schaumoberfläche reflektieren. Messungen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich.
- Bei starker **Dampf-** bzw. **Kondensatbildung** kann sich abhängig von Dichte, Temperatur und Zusammensetzung des Dampfes der max. Messbereich des FMR240 reduzieren → FMR230 bzw. FMR231 einsetzen.
- Für die Messung absorbierender Gase wie **Ammoniak**  $\text{NH}_3$  bzw. manchen **Fluorkohlenwasserstoffen** <sup>1)</sup> unbedingt FMR230 im Schwallrohr einsetzen.



100-FMR2xxxx-17-00-00-de-008

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

| A [mm (in)] | B [m (ft)]    | C [mm (in)]             | D [m (ft)]  | H [m (ft)]    |
|-------------|---------------|-------------------------|-------------|---------------|
| 50 (1.97)   | > 0,5 (> 1.6) | 150...300 (5.91...11.8) | > 1 (> 3.3) | > 1,5 (> 4.9) |

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





## 3.4 Einbau

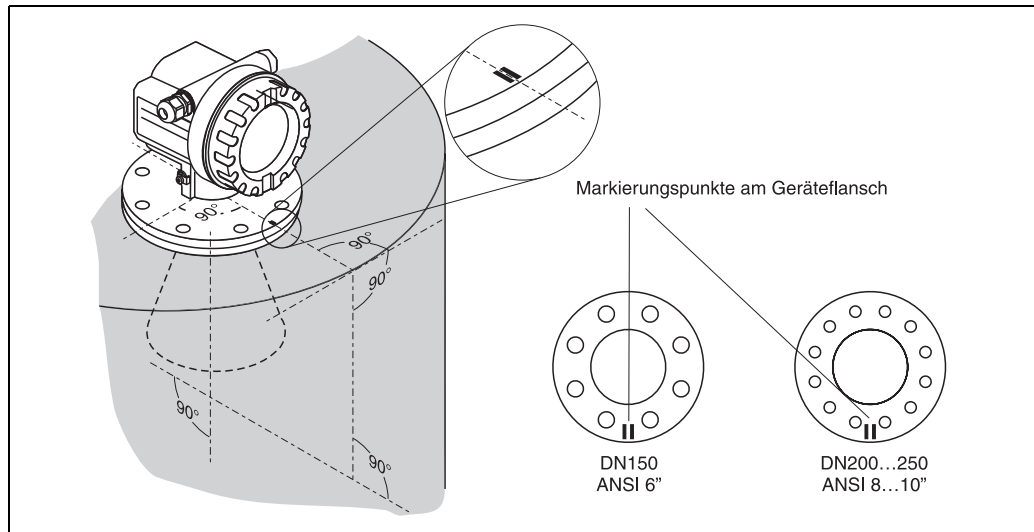
### 3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Für das Drehen des Gehäuses oder die Montage einer Antennenverlängerung FAR10 einen Innensechskantschlüssel 4 mm (0.16 in).

### 3.4.2 Einbau frei im Tank

#### Optimale Einbauposition

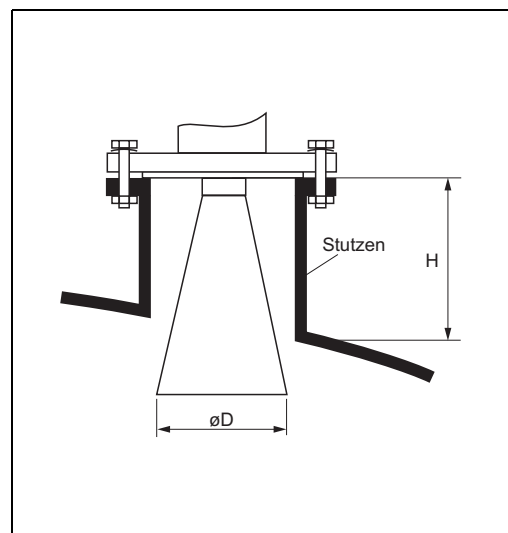


L00-FMR230xx-17-00-00-de-001

#### Standardeinbau

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

- Markierung zur Tankwand ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Hornantenne muss aus dem Stutzen ragen sonst Antennenverlängerung FAR10 wählen.
- Hornantenne senkrecht.



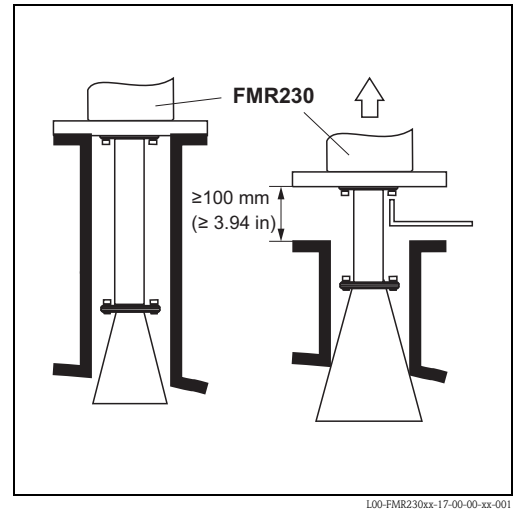
L00-FMR230xx-17-00-00-de-002

| Antennengröße | 150 mm (6")    | 200 mm (8")    | 250 mm (10") |
|---------------|----------------|----------------|--------------|
| D [mm (in)]   | 146 (5.75)     | 191 (7.52)     | 241 (9.49)   |
| H [mm (in)]   | < 205 (< 8.07) | < 290 (< 11.4) | < 380 (< 15) |

### Antennenverlängerung FAR10

Bei Einbau einer Antennenverlängerung beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Die Antennenverlängerung muss so ausgewählt werden, dass das Horn aus dem Stutzen ragt.
- Ist der Horndurchmesser größer als die Nennweite des Stutzens, so erfolgt die Montage der Antenne inklusive Verlängerung vom Behälterinneren. Die Schrauben werden bei angehobenem Gerät von außen angezogen. Dafür muss die Verlängerung so gewählt werden, dass das Gerät mindestens 100 mm (3.94 in) angehoben werden kann.
- Empfohlenes Drehmoment:  
10 Nm (7.37 lbf ft).



L00-FMR230xx-17-00-00-xx-001

### Das Horn passt in den Stutzen

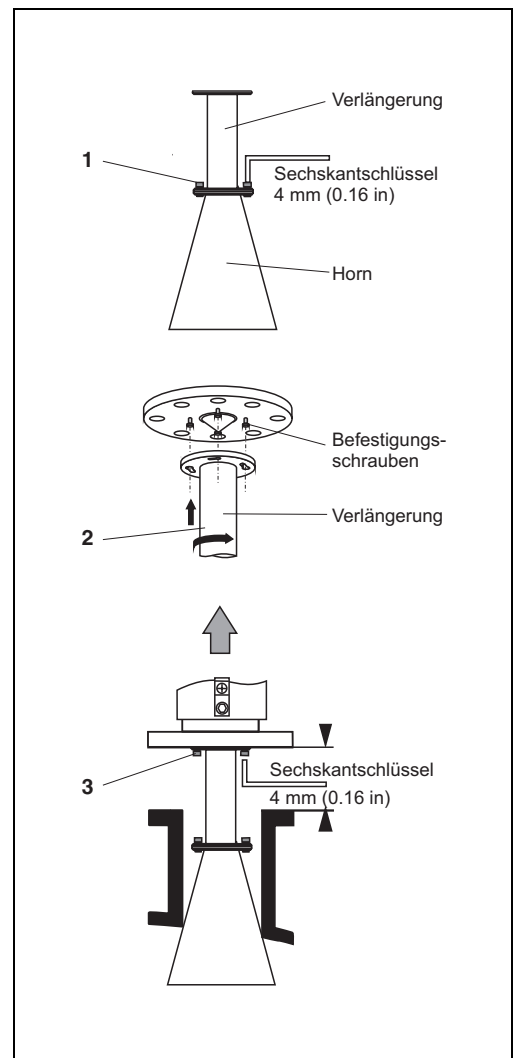
Wenn das Horn in den Stutzen passt gehen Sie wie folgt vor:

- Verlängerungsrohr und Horn zusammenschrauben (1).
- Befestigungsschrauben der Verlängerung zwei bis drei Umdrehungen weit in den Prozessanschluss hineinschrauben.
- Verlängerungsflansch über die Befestigungsschrauben stülpen, dann im Uhrzeigersinn drehen (2).
- Befestigungsschrauben festziehen.
- Flansch befestigen.

### Das Horn ist größer als der Stutzendurchmesser

Wenn das Horn größer ist als der Stutzendurchmesser gehen Sie wie folgt vor:

- Verlängerungsrohr und Horn zusammenschrauben (1).
- Befestigungsschrauben der Verlängerung zwei bis drei Umdrehungen weit in den Prozessanschluss hineinschrauben.
- Micropilot auf dem Stutzen positionieren.
- Vom Behälterinneren Verlängerungsflansch über die Befestigungsschrauben stülpen, dann im Uhrzeigersinn drehen (2), die Verlängerung hängt lose vom Prozessanschluss.
- Micropilot anheben und die Befestigungsschrauben mit einem Innensechskantschlüssel 4 mm (0.16 in) befestigen (3).
- Micropilot auf dem Stutzen befestigen.

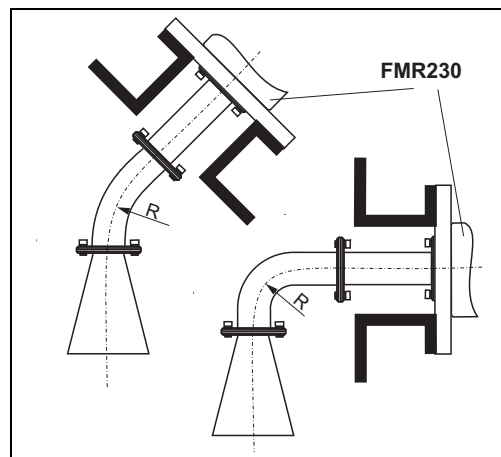


L00-FMR230xx-17-00-00-de-009

### Sonderverlängerung

- Muss die Antenne an einer schrägen oder senkrechten Behälterwand montiert werden, steht eine 45° bzw. 90° gebogene Verlängerung zur Verfügung.
- Der kleinstmögliche Biegeradius  $R$  beträgt 300 mm (11.8 in).

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

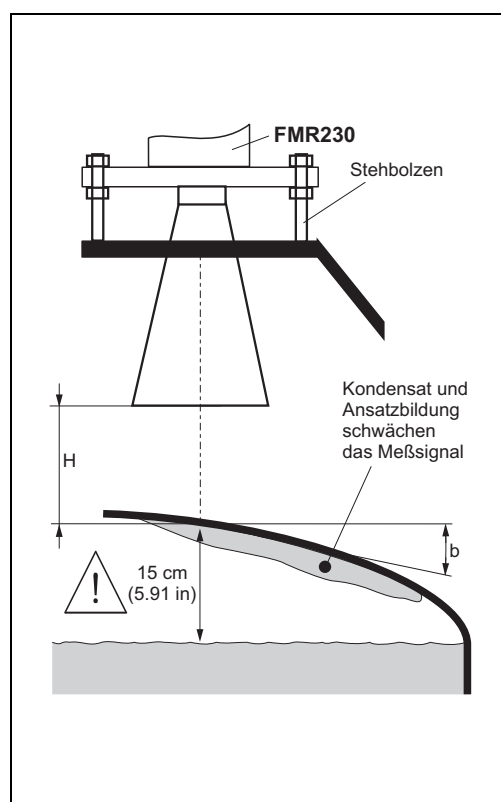


L00-FMR230xx-17-00-00-yy-004

### Messung von Außen durch Kunststoffwände

Bei Messung von Außen durch Kunststoffwände beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Medium mit Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r > 10$ .
- Maximaler Füllstand 15 cm (5.91 in) unter Behälterdecke.
- Abstand  $H$  größer als 100 mm (3.94 in).
- Bevorzugte Montage mittels Stehbolzen zum Justieren des idealen Abstandes  $H$ .
- Falls möglich, **Montageort mit Kondensat oder Ansatzbildung vermeiden**. Bei Außenmontage zusätzlich den Raum zwischen Antenne und Behälter vor Witterungseinflüssen schützen.
- Optimaler Winkel  $\beta$  zwischen 15°...20°.
- Behältermaterial mit kleiner Dielektrizitätskonstanten und entsprechender Dicke wählen. Keine leitfähigen (schwarzen) Kunststoffe (siehe Tabelle).
- Möglichst eine Antenne DN250 (10") verwenden.
- Außerhalb des Tanks keine Störer (z. B. Rohrleitungen) im Strahlengang montieren.

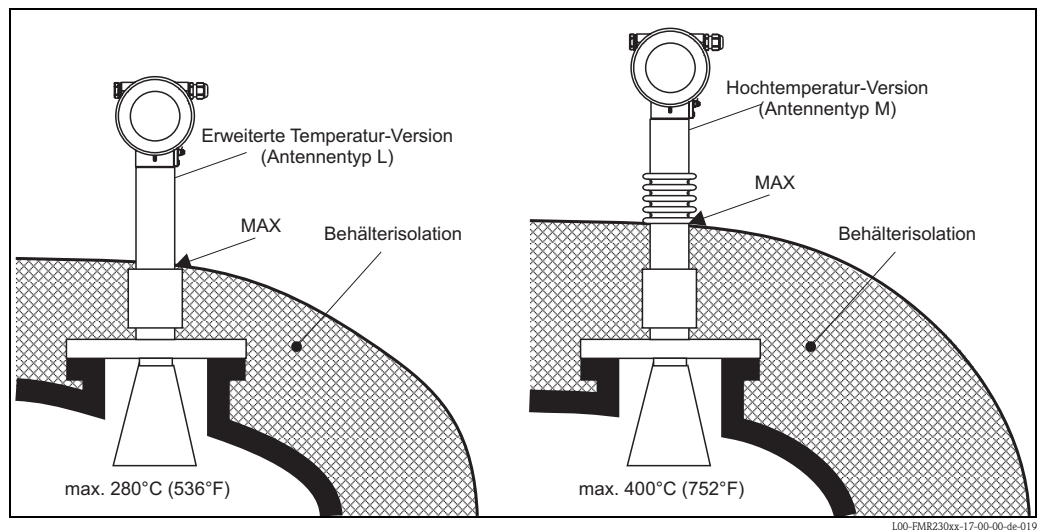


L00-FMR230xx-17-00-00-de-005

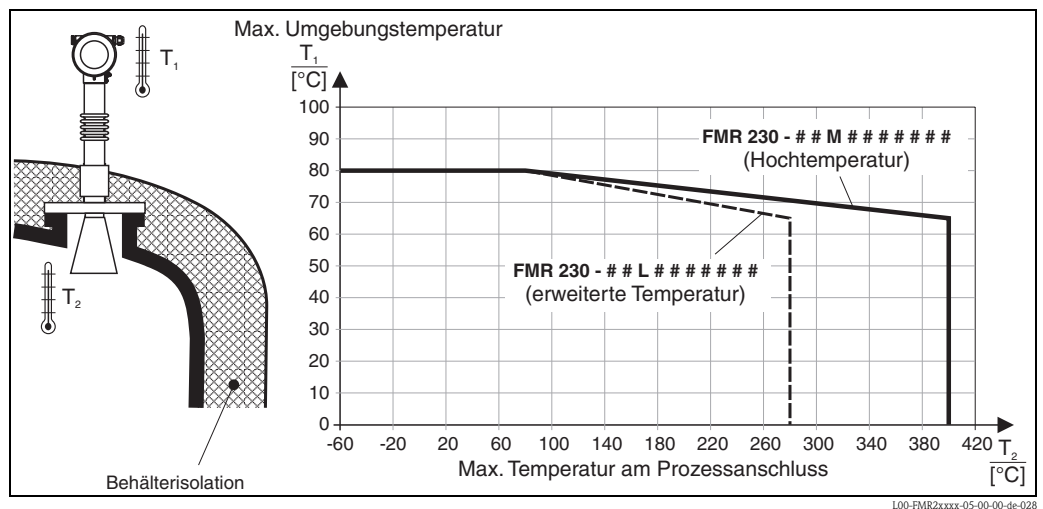
| Durchstrahlter Stoff                   | PE          | PTFE        | PP          | Plexiglas   |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| DK / $\epsilon_r$                      | 2,3         | 2,1         | 2,3         | 3,1         |
| Optimale Dicke [mm (in)] <sup>1)</sup> | 15,7 (0.62) | 16,4 (0.65) | 15,7 (0.62) | 13,5 (0.53) |

1) Weitere Dicken ergeben sich aus dem Vielfachen der angegebenen Werte (z. B. PE: 31,4 mm (1.24 in), 47,1 mm (1.85 in), ...)

## Einbau mit Wärmeisolation



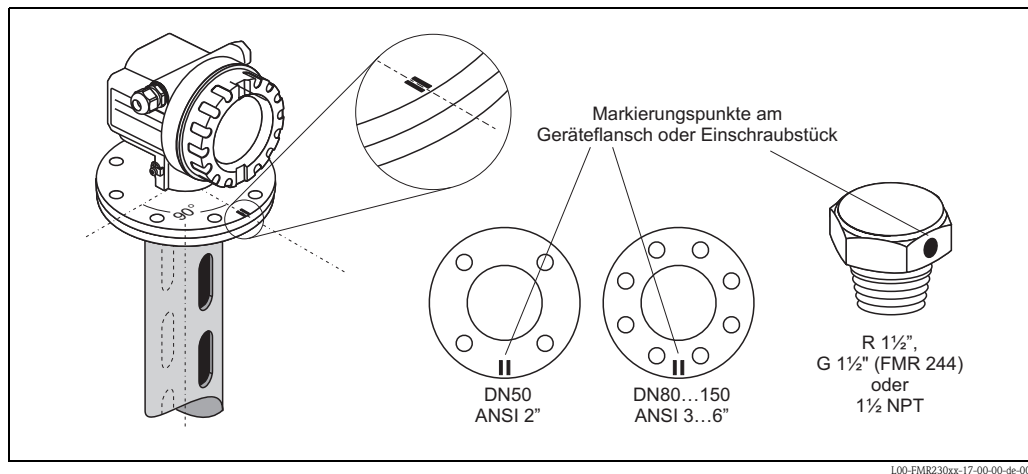
- Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen ( $\geq 200^\circ\text{C}$  ( $\geq 392^\circ\text{F}$ )) der FMR230 in die übliche Behälterisolation mit einzubeziehen.
- Die Isolation sollte dabei idealerweise nicht über die in der Skizze mit "MAX" bezeichneten Punkte hinausgehen.



Bei Temperatur ( $T_2$ ) am Prozessanschluss über  $80^\circ\text{C}$  ( $176^\circ\text{F}$ ) verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_1$ ) entsprechend dem obigen Diagramm (temperature derating).

### 3.4.3 Einbau in Schwallrohr

#### Optimale Einbauposition



#### Standardeinbau

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

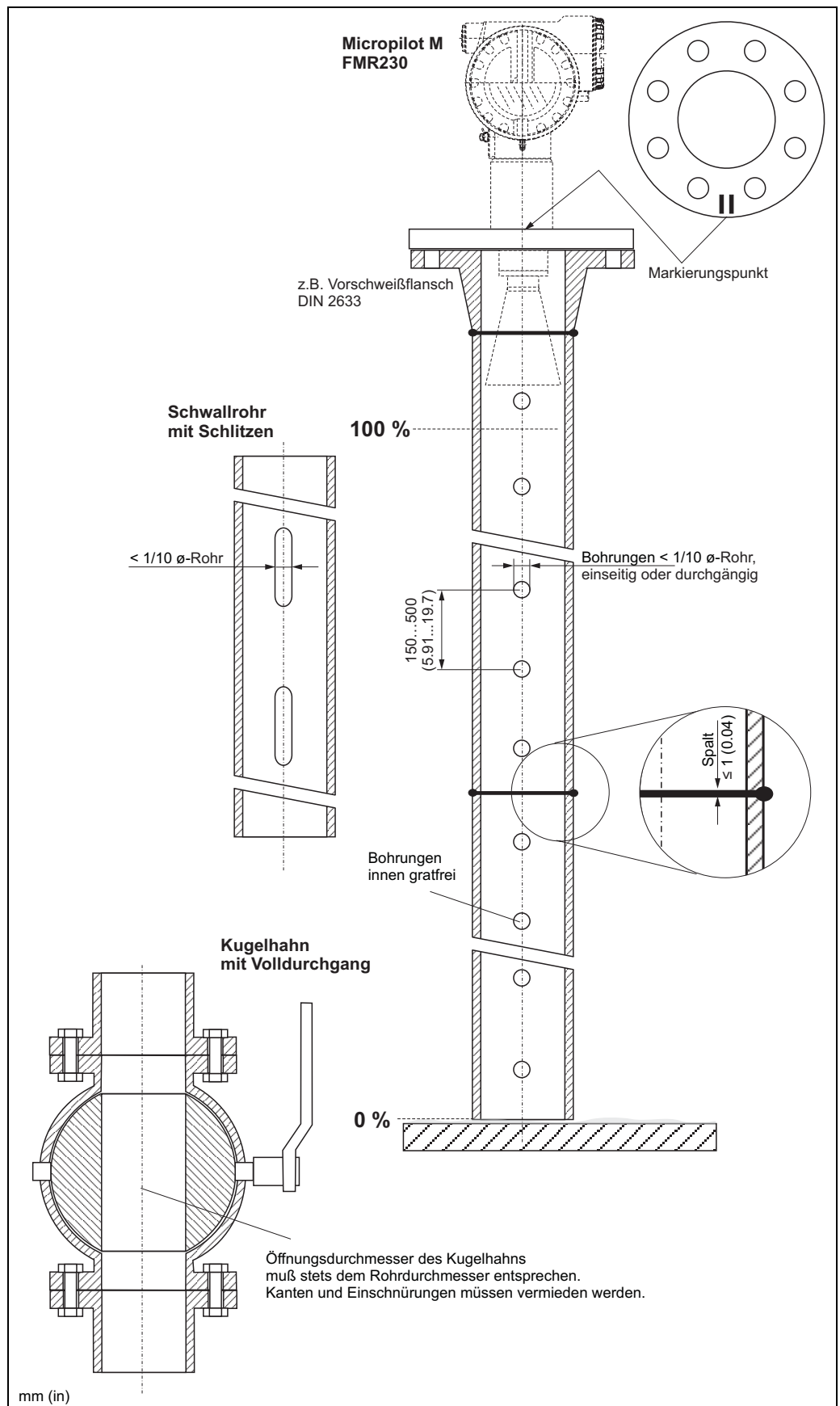
- Markierung auf Schlitz ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.

#### Empfehlungen für das Schwallrohr

Bei der Konstruktion eines Schwallrohres beachten Sie bitte folgende Punkte:

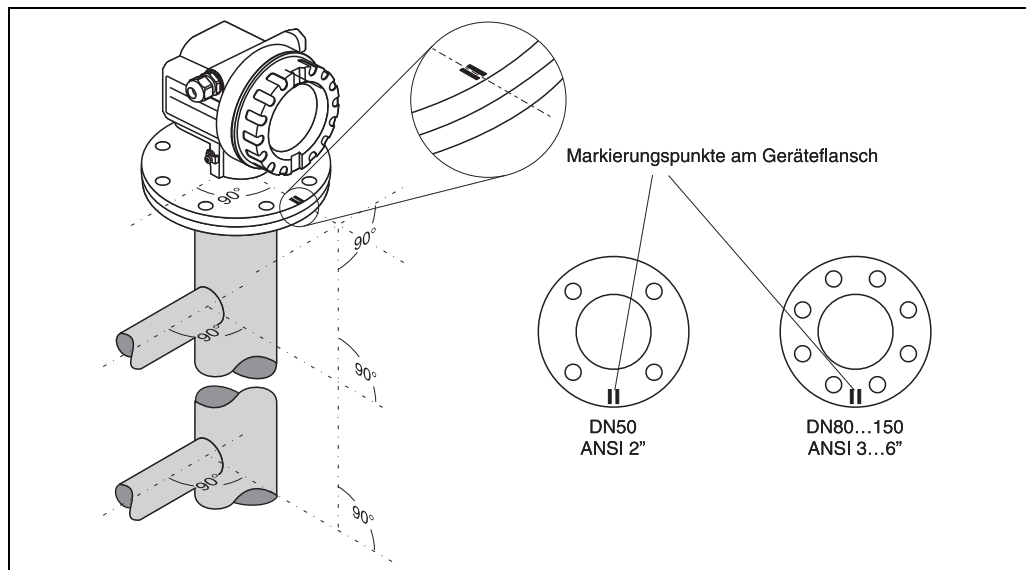
- Metallisch (ohne Email-Auskleidung, Kunststoff-Auskleidung auf Anfrage).
- Konstanter Durchmesser.
- Schwallrohr nicht größer als Antennendurchmesser.
- Schweißnaht möglichst eben und in die Achse der Schlitzes gelegt.
- Schlitz 180° versetzt (nicht 90°).
- Schlitzbreite bzw. Durchmesser der Bohrungen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

## Beispiel für die Konstruktion von Schwallrohren



### 3.4.4 Einbau in Bypass

#### Optimale Einbauposition



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

#### Standardeinbau

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

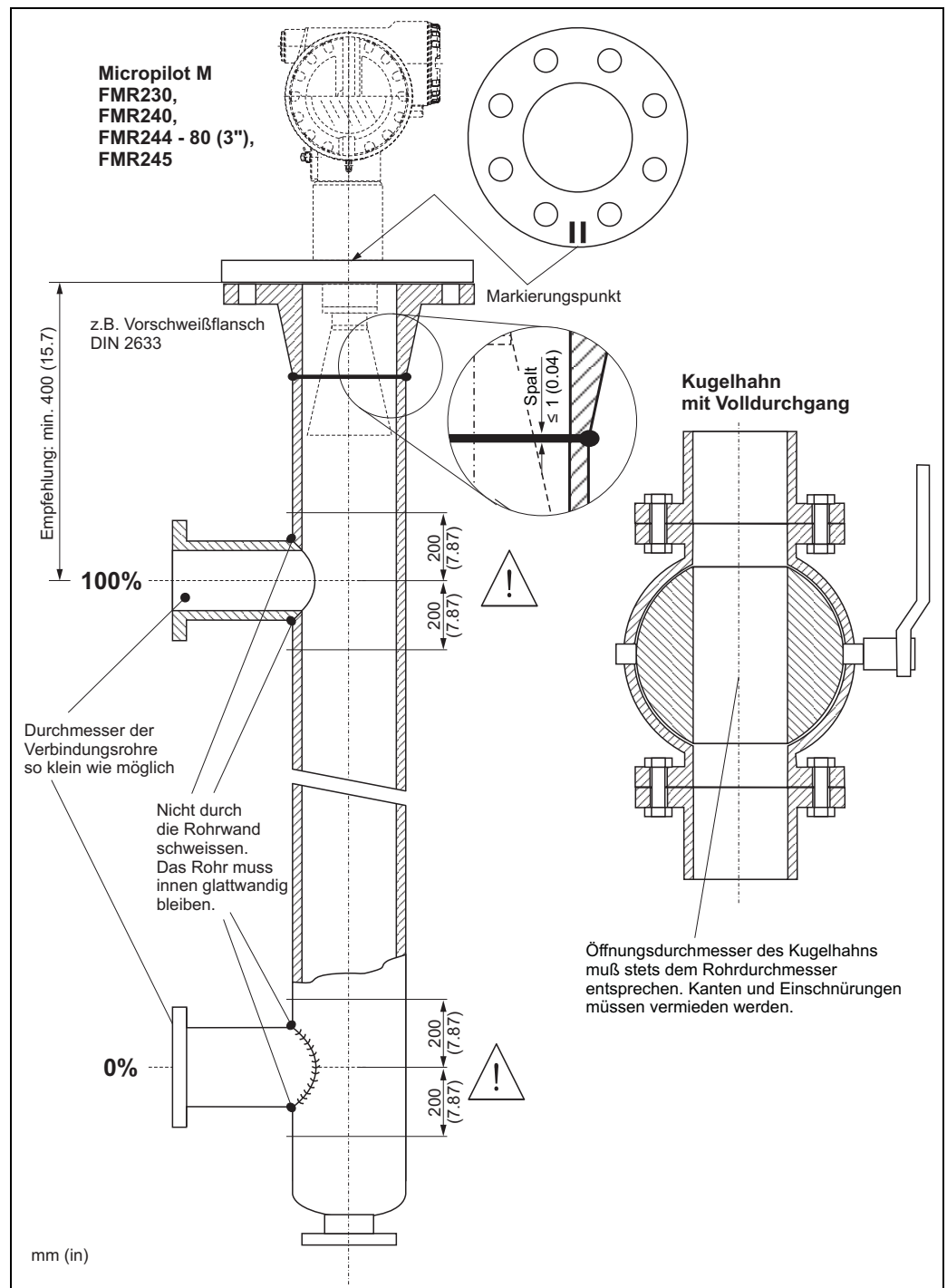
- Markierung senkrecht (90°) zu Tankverbindungen ausgerichtet.
- Bei Flanschen befindet sich die Markierung immer genau in der Mitte zwischen zwei Flanschbohrungen.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Horn senkrecht.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.

#### Empfehlungen für das Bypassrohr

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



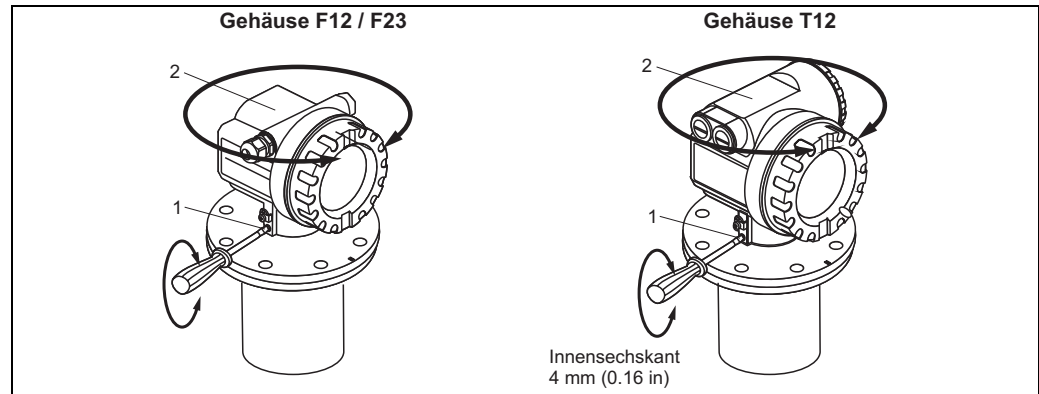
## Beispiel für die Konstruktion eines Bypass



### 3.4.5 Gehäuse drehen

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

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



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

## 3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

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

## 4 Verdrahtung

### 4.1 Verdrahtung auf einen Blick

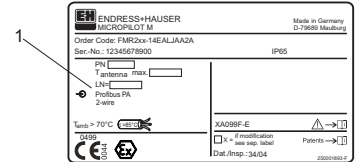
#### Verdrahtung im Gehäuse F12/F23



**Achtung!**

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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

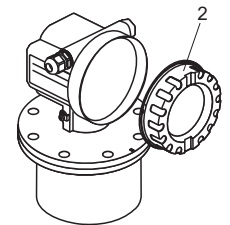


Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.



Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

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

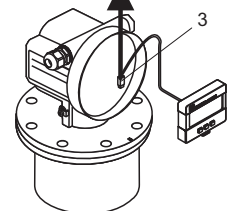


Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

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

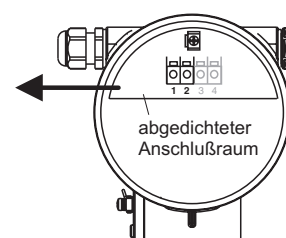
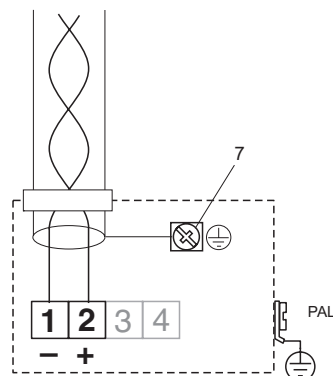
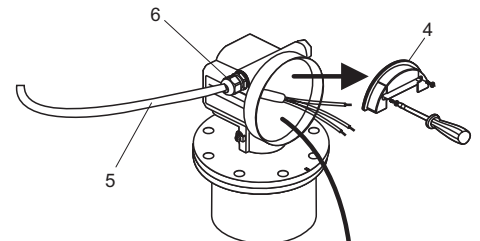


**Displaystecker ziehen!**



Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.

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

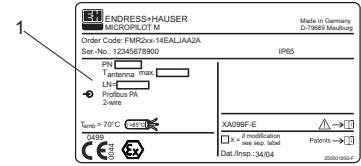


## Verdrahtung im Gehäuse T12

**Achtung!**

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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



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



Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

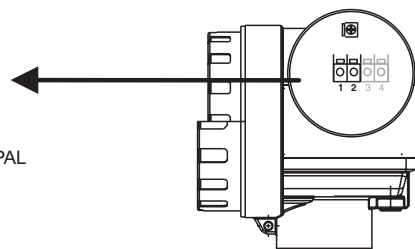
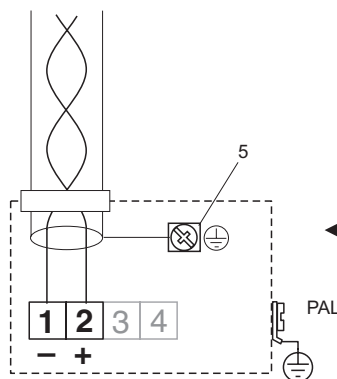
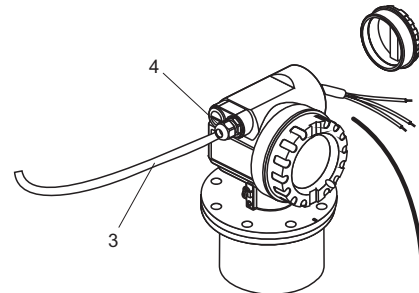
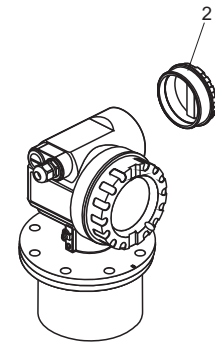
Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

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




Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

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



100-FMR2xxxx-04-00-00-de-022

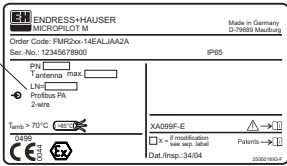
Verdrahtung mit M12 Stecker




**Achtung!**

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

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

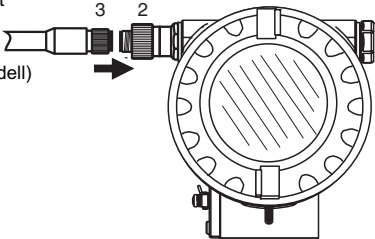


Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA's) einzuhalten.



Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

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



Der Micropilot M wird wie folgt angeschlossen:

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

L00-FMR230xx-04-00-00-de-004

Kabelspezifikation PROFIBUS

Verwenden Sie immer verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel. Bei Installationen im Ex-Bereich sind folgende Kennwerte einzuhalten (EN50020, FISCO-Modell):

- Schleifenwiderstand (DC): 15...150 Ω/km
- Induktivitätsbelag: 0.4...1 mH/km
- Kapazitätsbelag: 80...200 nF/km

Folgende Kabeltypen sind zum Beispiel geeignet:

Nicht-Ex-Bereich:

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

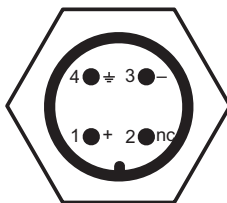
Ex-Bereich:

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

Feldbusstecker

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

Pinbelegung beim Stecker M12 (PROFIBUS PA-Stecker)

|  |     |              |
|--|-----|--------------|
|  <p>L00-FMxxxxxxx-04-00-00-yy-016</p> | Pin | Bedeutung    |
|  | 1   | Erde         |
|  | 2   | Signal +     |
|  | 3   | Signal -     |
|  | 4   | nicht belegt |

L00-FMXXXXX-04-00-00-yy-016

## 4.2 Anschluss Messeinheit

### Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei Ex-d nur Kabeleinführung)
- Kabeleinführung: G $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{2}$ NPT
- PROFIBUS PA M12-Stecker

### Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

|   |  |
|---|--|
| Versorgungsspannung                     | 9 V ... 30 V (Ex) <sup>1)</sup><br>9 V ... 32 V (nicht Ex)<br>max. Spannung 35 V |
| Polaritätsabhängig                      | Nein   |
| FISCO / FNICO konform gemäß IEC60079-27 | Ja   |

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

### Stromaufnahme

- Nennstrom: max. 13 mA
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnectin Elektronik): 0 mA

### Überspannungsschutz

Das Füllstandmessgerät Micropilot M mit T12-Gehäuse (Gehäusevariante "D", siehe Bestellinformationen, → 6) ist mit einem internen Überspannungsschutz (600 V Elektrodenableiter) entsprechend DIN EN 60079-14 bzw. IEC 60060-1 (Stoßstromprüfung 8/20  $\mu$ s,  $\hat{I} = 10$  kA, 10 Impulse) ausgerüstet. Das metallische Gehäuse des Micropilot M ist mit der Tankwand bzw. mit der Schirmung so unmittelbar elektrisch leitend und zuverlässig zu verbinden, dass ein gesicherter Potentialausgleich besteht.

### Anschluss mit M12 Stecker

Die Micropilot M PROFIBUS PA Version mit M12 Stecker wird fertig verdrahtet ausgeliefert und braucht nur noch über ein vorkonfektioniertes Kabel an den Bus angeschlossen werden.

### 4.3 Anschlussempfehlung

Für maximalen EMV-Schutz beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Gerät über die externe Erdungsklemme erden.
- Die Abschirmung des Buskabels darf nicht unterbrochen sein.
- Bei vorhandenem Potentialausgleich zwischen den einzelnen Erdungspunkten die Abschirmung an jedem Kabelende erden bzw. mit Gerätegehäuse verbinden (möglichst kurz).
- Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt mit der Bezugserde verbunden. Alle anderen Schirmenden werden über einen HF-tauglichen Kondensator mit Bezugspotential verbunden (z. B. Keramikkondensator 10 nF/250 V~).



**Achtung!**

Anwendungen, die dem Explosionsschutz unterliegen, lassen nur unter besonderen Bedingungen die mehrfache Erdung des Schutzschirms zu, siehe EN60079-14.

### 4.4 Schutzart

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





**Achtung!**

Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA 6P nur, wenn das PROFIBUS -Kabel eingesteckt ist.

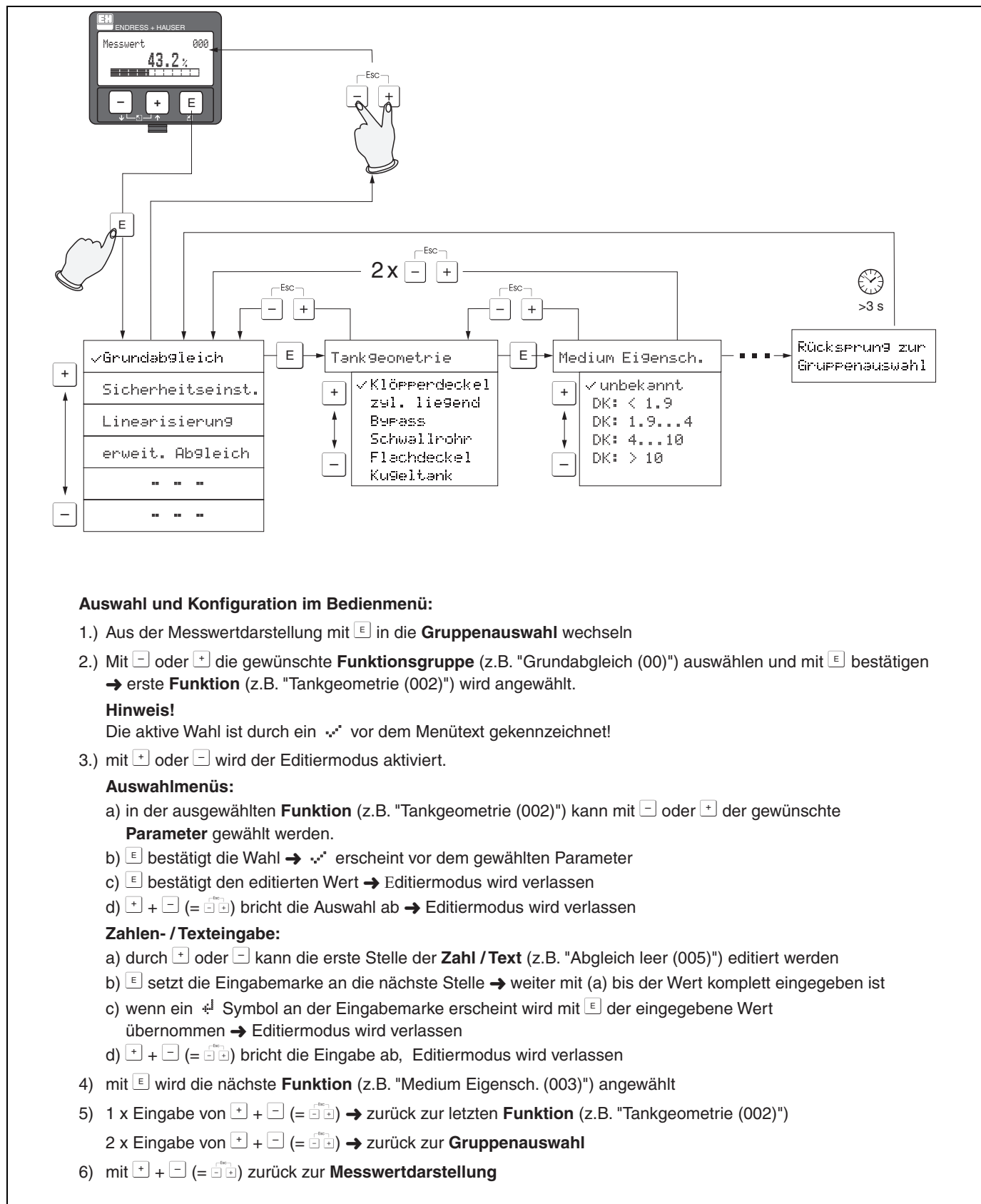
### 4.5 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  27 und →  29)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der M12 Stecker fest zugeschraubt?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden: Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

## 5 Bedienung

### 5.1 Bedienung auf einen Blick



100-FMR2xxxx-19-00-00-de-001



### 5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

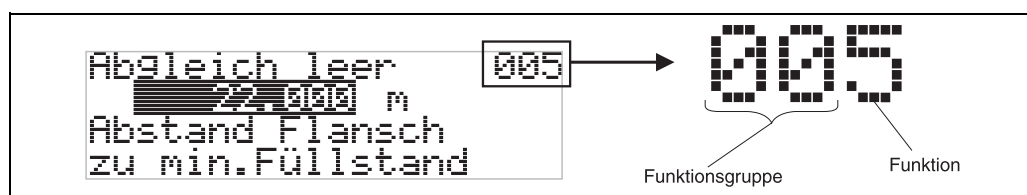
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", usw.
- **Funktionen (001,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

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

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

### 5.1.2 Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs (→  96) wird im Display zu jeder Funktion eine Position angezeigt.



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

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

- Grundabgleich 00
- Sicherheitseinst. 01
- Linearisierung 04

• • •

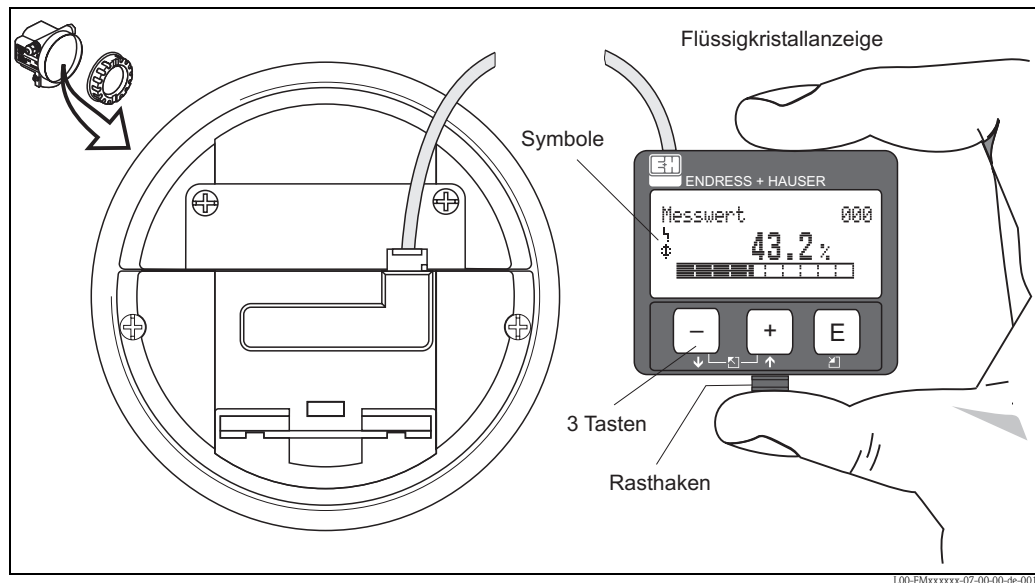
Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

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

• • •

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

## 5.2 Anzeige- und Bedienelemente



Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente

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



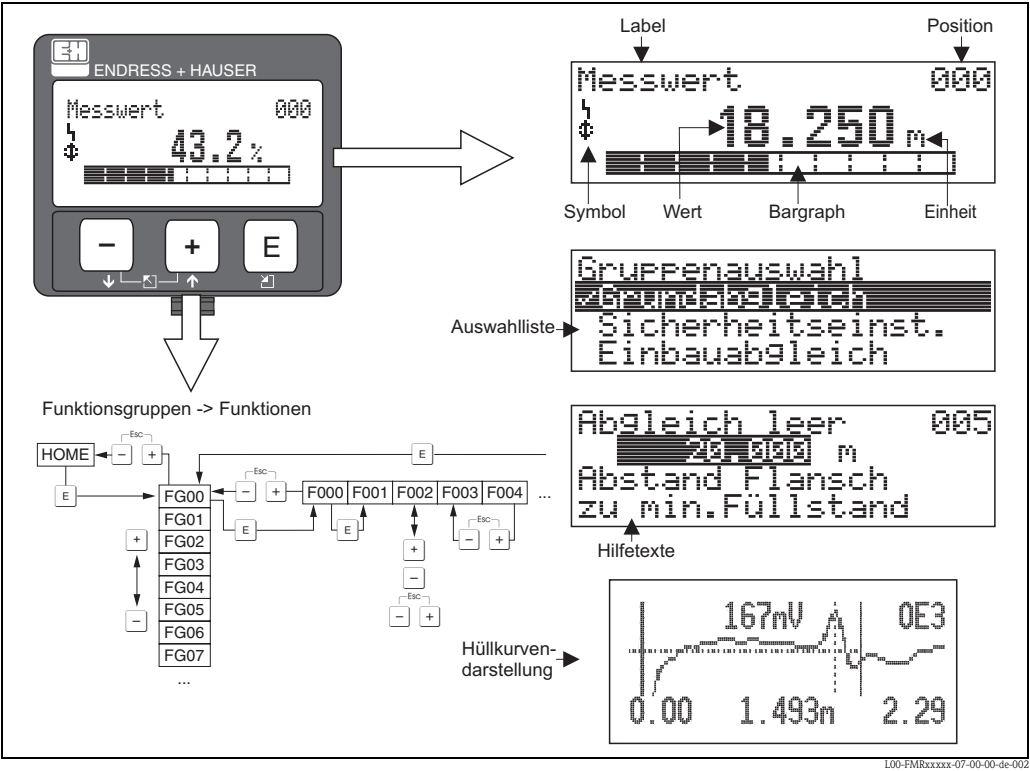
### Hinweis!

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

5.2.1 Anzeigedarstellung

Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigecontrast über Tastenkombination einstellbar.



Anzeigedarstellung

5.2.2 Anzeigesymbole















Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

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

### 5.2.3 Tastenbelegung

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

#### Funktion der Tasten

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

## 5.3 Vor-Ort-Bedienung








### 5.3.1 Parametrierung sperren

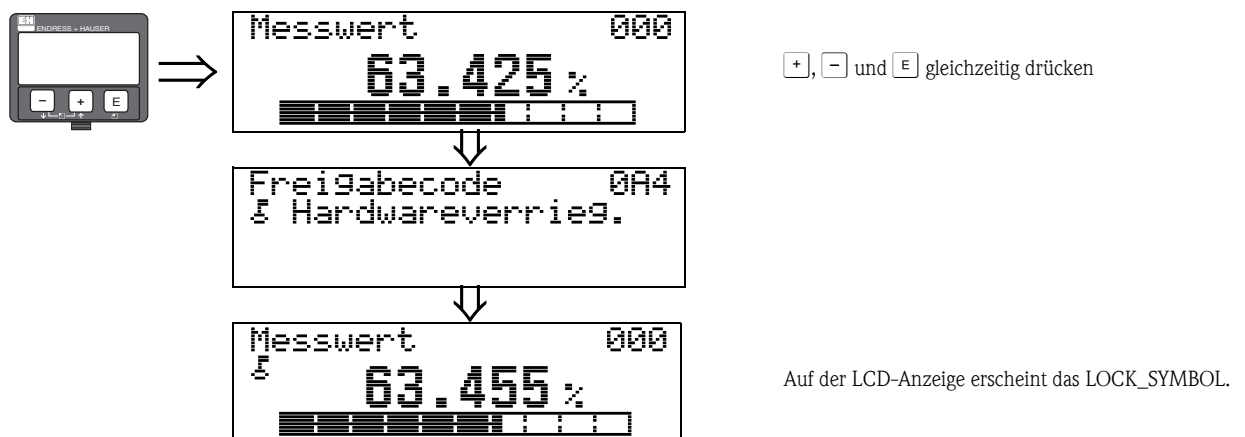
Der Micropilot kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

#### Funktion "Freigabecode" (0A4):

In der Funktionsgruppe "**Diagnose**" (0A) muss in "**Freigabecode**" (0A4) ein Wert  $\neq$  2457 (z. B. 2450) eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem  Symbol angezeigt und kann sowohl vom Display als auch über Kommunikation wieder freigegeben werden.

#### Hardware-Verriegelung:

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



### 5.3.2 Parametrierung freigeben

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

#### Funktion "Freigabecode" (0A4):

Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

**2457** = für PROFIBUS PA Geräte

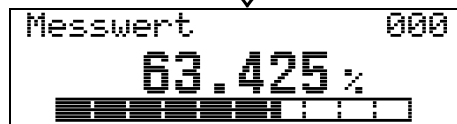
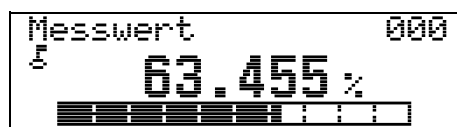
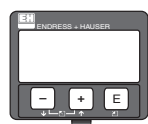
wird der Micropilot zur Bedienung freigegeben.

#### Hardware-Entriegelung:

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

**2457** = für PROFIBUS PA Geräte

einzugeben.



**+**, **-** und **E** gleichzeitig drücken

Bitte Freigabecode eingeben und mit **E** 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)

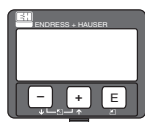


#### Achtung!

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
- ... von einer Messstelle zur anderen umgebaut wird
- ... ausgebaut/gelagert/eingebaut wird



Rücksetzen 0A3  
 [X]  
 Zur Codeeingabe  
 siehe Betriebsanl.

#### Eingabe ("Rücksetzen" (0A3)):

- 33333 = Kunden-Parameter-Reset (PROFIBUS PA)

#### 33333 = 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 Störschoausblendung 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) | ■ Simulation (065)       |
| ■ Rampe %MB/min (013)    | ■ Simulationswert (066)  |
| ■ Verzögerung (014)      | ■ Anzeigeformat (094)    |
| ■ Sicherheitsabst. (015) | ■ Längeneinheit (0C5)    |
| ■ im Sicherh.abst. (016) | ■ Download Mode (0C8)    |
| ■ Füllst./Restvol. (040) |                          |

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

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




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

## 5.4 Anzeige und Bestätigung von Fehlermeldungen

### Fehlerarten

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



**Das Messsystem unterscheidet zwischen folgenden Fehlerarten:**

- **A (Alarm):**  
Gerät geht in definierten Zustand (z. B. max 22 mA)  
Wird durch ein dauerhaftes Symbol  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, → [78](#))
- **W (Warnung):**  
Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.  
Wird durch ein blinkendes Symbol  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, → [78](#))
- **E (Alarm / Warnung):**  
Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)  
Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol  angezeigt.  
(Beschreibung der Codes, → [78](#))



### 5.4.1 Fehlermeldungen

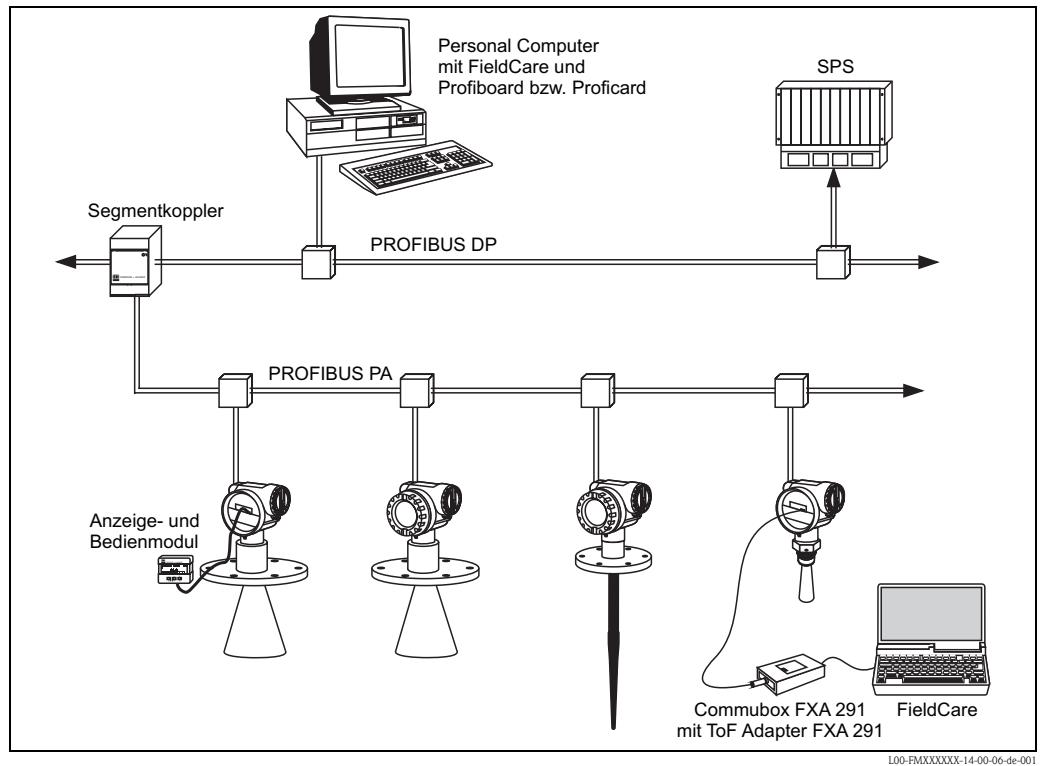
Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes, → [78](#).

- 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 PROFIBUS PA

### 5.5.1 Systemarchitektur



Maximal 32 Messumformer (8 im explosionsgefährdeten Bereich Ex ia IIC nach dem FISCO-Modell) können am Bus angeschlossen werden. Die Busspannung wird vom Segmentkoppler bereitgestellt. Es ist sowohl Vor-Ort- als auch Fernbedienung möglich. Genauere Angaben zum PROFIBUS PA-Standard entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung BA 198F/00/DE, sowie den Normen EN50170/DIN19245 (PROFIBUS PA) und EN50020 (FISCO-Modell).

## 5.5.2 Geräteadresse

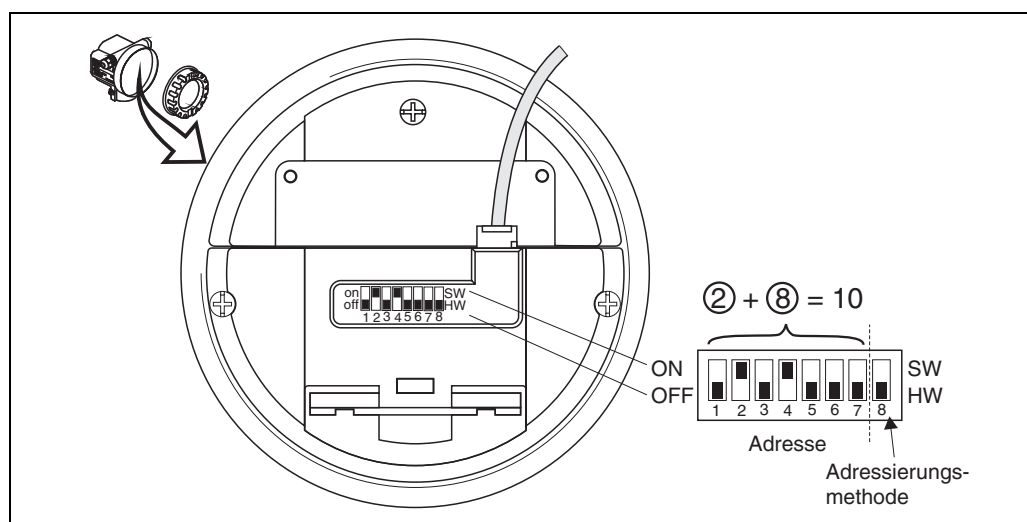
### Wahl der Geräteadresse

- Jedem PROFIBUS PA-Gerät muss eine Adresse zugewiesen werden. Nur bei korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Leitsystem erkannt.
- In einem PROFIBUS PA-Netz darf jede Adresse nur einmal vergeben werden.
- Gültige Geräteadressen liegen im Bereich von 0 bis 126. Alle Geräte werden ab Werk mit der Software-Adresse 126 ausgeliefert.
- Die im Werk eingestellte Adresse 126 kann zur Funktionsprüfung des Gerätes und zum Anschluss in einem in Betrieb stehenden PROFIBUS PA-Netzwerk genutzt werden. Anschließend muss diese Adresse geändert werden, um weitere Geräte einbinden zu können.

### Softwareadressierung

Die Software-Adressierung ist wirksam, wenn DIP-Schalter 8 in Position "ON" steht (Werkseinstellung). Der Adressierungs-Vorgang ist beschrieben in Betriebsanleitung BA198F/00/DE. Bei Bedienung über FieldCare wird die Adresse über die Funktion "**Adresse festlegen**" im Menü "**Gerät**" festgelegt.

### Hardwareadressierung



100-FM14xxxx-19-00-00-de-014

Die Hardware-Adressierung ist wirksam, wenn DIP-Schalter 8 in Position "HW (OFF)" steht. Die Adresse wird dann durch die DIP-Schalter 1 bis 7 nach folgender Tabelle festgelegt:

| Schalter Nr.            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  |
|-------------------------|---|---|---|---|----|----|----|
| Wert der Position "OFF" | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |
| Wert der Position "ON"  | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 |

Die neu eingestellte Adresse wird 10 Sekunden nach dem Umschalten gültig. Es erfolgt ein Neustart des Gerätes.

### 5.5.3 Gerätestammdateien (GSD)

Die Gerätestammdatei (x.gsd) enthält eine Beschreibung der Eigenschaften eines PROFIBUS PA-Geräts, z. B. welche Datenübertragungsgeschwindigkeit das Gerät unterstützt oder welche digitalen Informationen in welchem Format die SPS vom Gerät bekommt.

Zusätzlich braucht man zur Projektierung eines PROFIBUS DP-Netzwerkes Bitmapdateien, mit denen die jeweilige Messtelle in der Projektierungssoftware bildlich dargestellt wird.

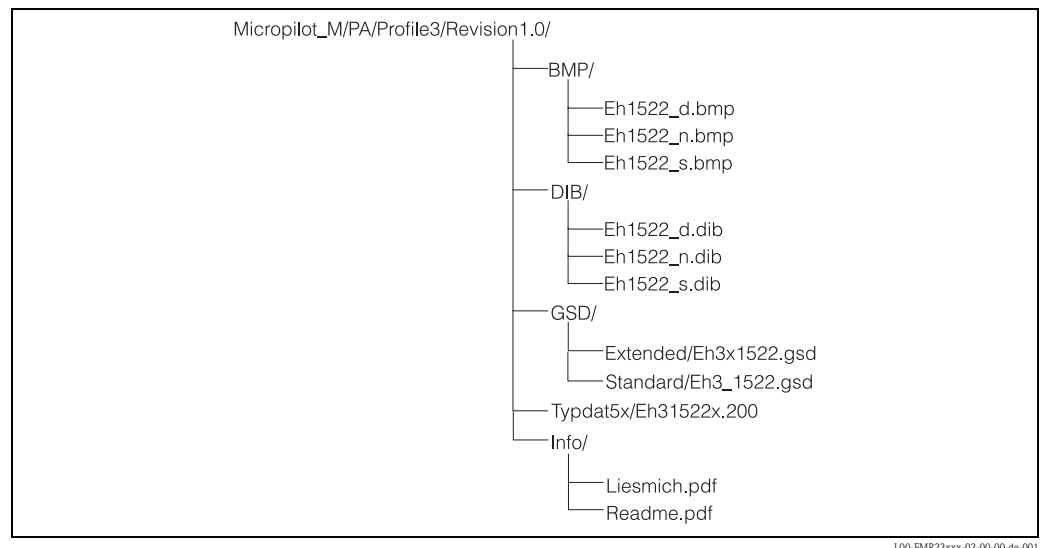
Jedes Gerät erhält von der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) eine ID-Nummer. Aus dieser leitet sich der Name der Gerätestammdatei (GSD) und der zugehörigen Dateien ab. Der Micropilot M hat die ID-Nummer 0x1522 (hex) = 5410 (dec).

#### Bezugsquellen

- Internet (ftp-Server): [ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd/Micropilot\\_m.EXE](ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd/Micropilot_m.EXE)
- CD-ROM mit allen GSD-Dateien zu Endress+Hauser-Geräten; Bestell-Nr.: 50097200
- GSD library der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO): <http://www.PROFIBUS.com>

#### Verzeichnisstruktur

Die Dateien sind in folgender Verzeichnisstruktur abgelegt:



- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Extended" wird z. B. für die Projektierungssoftware STEP7 der Siemens S7-300/400 SPS-Familie verwendet.
- Die GSD-Datei im Verzeichnis "Standard" werden für SPS verwendet, die kein "Identifier Format" sondern nur ein "Identifier Byte" unterstützen, z. B. PLC5 von Allen-Bradley.
- Für die Projektierungssoftware COM ET200 mit Siemens S5 werden statt einer GSD-Datei die Typdatei "EH\_1522x.200" und statt der BMP-Dateien die DIB-Dateien verwendet.

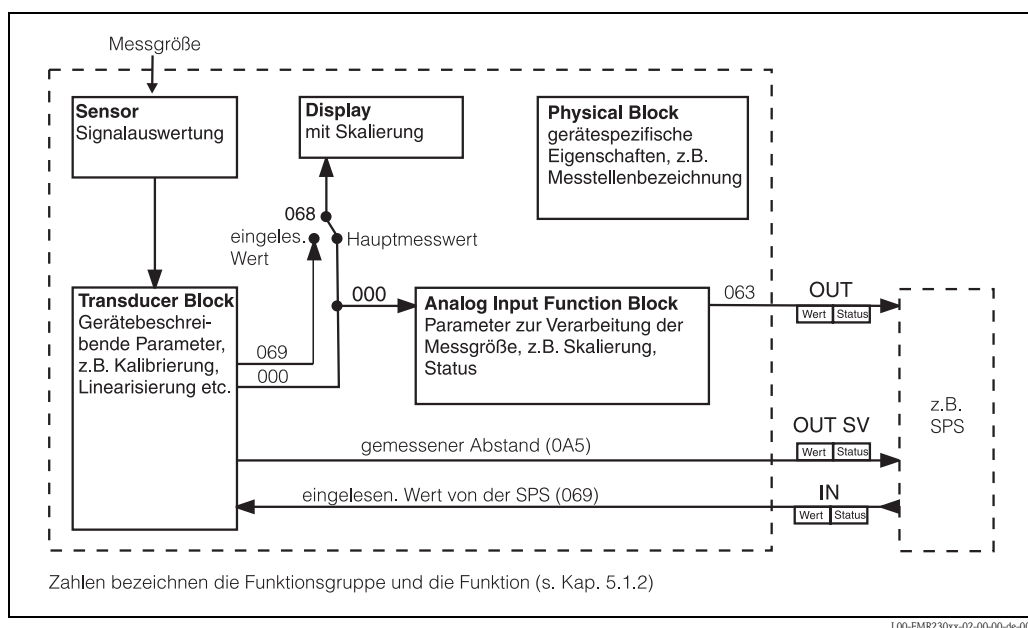
#### Allgemeine Datenbankdatei

Alternativ zu der spezifischen GSD stellt die PNO eine allgemeine Datenbankdatei mit der Bezeichnung PA139700.gsd für Geräte mit einem Analog-Input-Block zur Verfügung. Diese Datei unterstützt die Übertragung des Hauptmesswertes. Die Übertragung eines zweiten Messwertes (2nd Cyclic Value) oder eines Anzeigewertes (Display Value) wird nicht unterstützt.

Bei Verwendung der allgemeinen Datenbankdatei muss in der Funktion "**Ident Number**" (061) die Einstellung "**Profile**" ausgewählt werden.

## 5.5.4 Zyklischer Datenaustausch

### Blockmodell des Micropilot M



Das Blockmodell zeigt, welche Daten bei laufendem Betrieb kontinuierlich (d.h. im zyklischen Datenverkehr) zwischen dem Micropilot M und der SPS ausgetauscht werden. Die Zahlen bezeichnen die Funktionsgruppe und die Funktion:

- Nach Linearisierung und Integration im Transducer Block wird der **"Messwert" (000)** dem Analog-Input Function Block zur Verfügung gestellt. Dort kann er skaliert und auf Grenzwertüberschreitung untersucht werden, und wird über **"OUT Wert" (063)** an die SPS ausgegeben.
- Die Funktion **"Zuordnung Anzeige" (068)** legt fest, ob am Display des Geräts im Feld für den Hauptmesswert der **"Messwert" (000)** selbst oder der Wert aus der SPS **"eingel. Wert" (069)** angezeigt wird.

### Module für das zyklische Datendiagramm

Für das zyklische Datentelegramm stellt der Micropilot M folgende Module zur Verfügung:

1. **Main Process Value**  
Dies ist der Hauptmesswert nach der Skalierung durch den Analog-Input-Block (063).
2. **2nd Cyclic Value**  
Dies ist der gemessene Abstand zwischen Sensormembran und Füllgutoberfläche (0A5).
3. **Display Value**  
Dies ist ein beliebiger Wert, der von der SPS an den Micropilot M übertragen wird (069). Er kann dann am Gerätedisplay angezeigt werden.
4. **FREE PLACE**  
Dieses Leermodule müssen Sie bei der Konfiguration verwenden, wenn der zweite zyklische Wert oder der Display-Wert nicht im Datentelegramm auftauchen soll.

### Konfiguration des zyklischen Datentelegramms

Mit Hilfe der Konfigurationssoftware zu Ihrer SPS können Sie aus diesen Modulen das zyklische Datentelegramm auf folgende Arten zusammensetzen:

1. **Hauptmesswert**  
Wählen Sie das Modul **Main Process Value**, wenn Sie nur den Hauptmesswert übertragen wollen.
2. **Hauptmesswert und zweiter zyklischer Wert**  
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"2nd Cyclic Value"**, **"FREE PLACE"**, wenn Sie den Hauptmesswert und den gemessenen Abstand übertragen wollen.
3. **Hauptmesswert und Display-Wert**  
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"FREE PLACE"**, **"Display Value"**, wenn Sie den Hauptmesswert übertragen und dem Micropilot M einen Display-Wert zur Verfügung stellen wollen.
4. **Hauptmesswert, zweiter zyklischer Wert und Display-Wert**  
Wählen Sie die Module in der Reihenfolge **"Main Process Value"**, **"2nd Cyclic Value"**, **"Display Value"**, wenn Sie den Hauptmesswert und den gemessenen Abstand übertragen, sowie dem Micropilot M einen Display-Wert zur Verfügung stellen wollen.

Wie die Konfiguration praktisch durchzuführen ist, hängt von der jeweils verwendeten Konfigurationssoftware ab.

### Struktur der Input-Daten (Micropilot M → SPS)

Die Input-Daten werden vom Micropilot M in folgender Struktur übertragen:

| Index<br>Input-Daten     | Daten                             | Zugriff | Datenformat/Bemerkungen          |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 0, 1, 2, 3               | Hauptmesswert (Füllstand)         | lesen   | 32 bit Fließkommazahl (IEEE-754) |
| 4                        | Statuscode für Hauptmesswert      | lesen   | siehe "Statuscodes"              |
| 5, 6, 7, 8<br>(optional) | Zweiter Wert (gemessener Abstand) | lesen   | 32 bit Fließkommazahl (IEEE-754) |
| 9<br>(optional)          | Statuscode für zweiten Wert       | lesen   | siehe "Statuscodes"              |

### Struktur der Output-Daten (SPS → Micropilot M)

Die Output-Daten von der SPS für das Display am Gerät haben folgende Struktur:

| Index<br>Output-Daten | Daten                       | Zugriff   | Datenformat/Bemerkungen          |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|----------------------------------|
| 0, 1, 2, 3            | Display-Wert                | schreiben | 32 bit Fließkommazahl (IEEE-754) |
| 4                     | Statuscode für Display-Wert | schreiben | siehe "Statuscodes"              |

**IEEE-754 Fließkommazahl**

Der Messwert wird als IEEE-754-Fließkommazahl wie folgt übertragen:

$$\text{Messwert} = (-1)^{VZ} \times 2^{(E-127)} \times (1+F)$$

| Byte 1       |       |       |       |       |       |       |       | Byte 2       |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Bit 7        | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7        | Bit 6    | Bit 5    | Bit 4    | Bit 3    | Bit 2    | Bit 1    | Bit 0    |
| VZ           | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$        | $2^{-1}$ | $2^{-2}$ | $2^{-3}$ | $2^{-4}$ | $2^{-5}$ | $2^{-6}$ | $2^{-7}$ |
| Exponent (E) |       |       |       |       |       |       |       | Mantisse (F) |          |          |          |          |          |          |          |

| Byte 3       |          |           |           |           |           |           |           | Byte 4    |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Bit 7        | Bit 6    | Bit 5     | Bit 4     | Bit 3     | Bit 2     | Bit 1     | Bit 0     | Bit 7     | Bit 6     | Bit 5     | Bit 4     | Bit 3     | Bit 2     | Bit 1     | Bit 0     |
| $2^{-8}$     | $2^{-9}$ | $2^{-10}$ | $2^{-11}$ | $2^{-12}$ | $2^{-13}$ | $2^{-14}$ | $2^{-15}$ | $2^{-16}$ | $2^{-17}$ | $2^{-18}$ | $2^{-19}$ | $2^{-20}$ | $2^{-21}$ | $2^{-22}$ | $2^{-23}$ |
| Mantisse (F) |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

*Beispiel:*

$$\begin{aligned}
 40 \text{ F0 } 00 \text{ 00 (hex)} &= 0100 \text{ 0000 } 1111 \text{ 0000 } 0000 \text{ 0000 } 0000 \text{ 0000 (bin)} \\
 &= (-1)^0 \times 2^{(129-127)} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\
 &= 1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) \\
 &= 1 \times 4 \times 1.875 \\
 &= 7.5
 \end{aligned}$$

**Statuscodes**

Die Statuscodes umfassen 1 Byte und haben folgende Bedeutung:

| Status-Code | Gerätezustand | Bedeutung  | Hauptmesswert | zweiter Wert |
|-------------|---------------|--|---------------|--------------|
| 0C Hex      | BAD           | Gerätefehler   |               | X            |
| 0F Hex      | BAD           | Gerätefehler   | X             |              |
| 1F Hex      | BAD           | außer Betrieb (target mode)                          | X             |              |
| 40 Hex      | UNCERTAIN     | nicht spezifisch (Simulation)                        |               | X            |
| 47 Hex      | UNCERTAIN     | letzter gültiger Wert (Fail-safe-Mode aktiv)         | X             |              |
| 4B Hex      | UNCERTAIN     | Ersatzwert (Fail-Safe-Mode aktiv)                    | X             |              |
| 4F Hex      | UNCERTAIN     | Initialwert (Fail-Safe-Mode aktiv)                   | X             |              |
| 5C Hex      | UNCERTAIN     | Konfigurationsfehler (Grenzen nicht richtig gesetzt) | X             |              |
| 80 Hex      | GOOD          | OK   | X             | X            |
| 84 Hex      | GOOD          | Aktiver Blockalarm (Static Revision wurde erhöht)    | X             |              |
| 89 Hex      | GOOD          | LOW_LIM (Alarm aktiv)                                | X             |              |
| 8A Hex      | GOOD          | HI_LIM (Alarm aktiv)                                 | X             |              |
| 8D Hex      | GOOD          | LOW_LOW_LIM (Alarm aktiv)                            | X             |              |
| 8E Hex      | GOOD          | HI_HI_LIM (Alarm aktiv)                              | X             |              |

Wenn ein Status ungleich "GOOD" zum Gerät geschickt wird, dann wird auf dem Display ein Fehler angezeigt.

### 5.5.5 Azyklischer Datenaustausch

Mit Hilfe des azyklischen Datenaustausches können Geräteparameter verändert werden – unabhängig vom zyklischen Datenaustausch des Gerätes mit einer SPS.

Der azyklische Datenaustausch wird verwendet, um...

- ... Inbetriebnahme- oder Wartungsparameter zu übertragen;
- ... Messgrößen anzuzeigen, die nicht im zyklischen Datentelegramm enthalten sind.

Es gibt zwei Arten des azyklischen Datenaustausches:

#### Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC)

Beim MS1AC öffnet ein Master, der bereits zyklisch mit dem Gerät kommuniziert, zusätzlich einen azyklischen Kommunikationskanal über den SAP 0x33 (spezieller SAP für MS1AC). Er kann die Parameter dann wie ein Master der Klasse 2 über Slot- und Index-Adressen azyklisch lesen bzw. schreiben.



Hinweis!

- Bisher gibt es wenige PROFIBUS-Master, die MS1AC unterstützen.
- Nicht alle PROFIBUS-Geräte unterstützen MS1AC.



Achtung!

Im Anwenderprogramm ist ein dauerhaftes Schreiben von Parametern (z. B. mit jedem Zyklus des Programms) unbedingt zu vermeiden.

Azyklisch geschriebene Parameter werden spannungsresistent in die Speicherbausteine (EEPROM, Flash,...) geschrieben. Die Speicherbausteine sind nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen ausgelegt. Diese Anzahl wird im Normalbetrieb ohne MS1AC (während der Parametrierung) nicht annähernd erreicht. Bei einer fehlerhaften Programmierung kann sie aber schnell überschritten werden. Dadurch würde die Lebenszeit des Gerätes drastisch verkürzt.

#### Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC)

Beim MS2AC öffnet ein Master der Klasse 2 den Kommunikationskanal über einen sog. SAP (Service Access Point), um auf das Gerät zuzugreifen. Master der Klasse 2 sind zum Beispiel:

- FieldCare
- PDM

Bevor Daten über PROFIBUS ausgetauscht werden können, müssen dem Master alle Geräteparameter bekannt gemacht werden. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Eine Gerätebeschreibung (DD = Device Description)
- Einen Device Type Manager (DTM)
- Eine Softwarekomponente im Master, die über Slot- und Index-Adressen auf die Parameter zugreift.



Hinweis!

- Die DD oder der DTM werden vom Gerätehersteller zur Verfügung gestellt.
- Es können nur so viele Master der Klasse 2 gleichzeitig mit einem Gerät kommunizieren wie auch SAP's für diese Kommunikation zur Verfügung stehen. Die Zahl der SAP's ist von Gerät zu Gerät verschieden.
- Der Einsatz eines Masters der Klasse 2 erhöht die Zykluszeit des Bussystems. Dies ist bei der Programmierung des Leitsystems bzw. der Steuerung zu berücksichtigen.

Der Micropilot M unterstützt die MS2AC-Kommunikation mit zwei verfügbaren SAP's.

Die MS1AC-Kommunikation wird in diesem Gerät nicht unterstützt.

### 5.5.6 Slot/Index-Tabellen

Die Geräteparameter sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Auf die Parameter können Sie über die Slot- und Index-Nummer zugreifen.

Die einzelnen Blöcke beinhalten jeweils Standardparameter, Blockparameter und herstellerspezifische Parameter. Der Transducerblock des Micropilot M ist Endress+Hauser-spezifisch.

Die Parametrierung des Analog-Input Block ist bei der Bedienung über FieldCare oder über das Display bisher nicht möglich.

#### Gerätemanagement

| Parameter                        | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index | Size [bytes] | Type                | Read | Write | Storage Class |
|----------------------------------|-------------------------------|------|-------|--------------|---------------------|------|-------|---------------|
| Directory object header          |                               | 1    | 0     | 12           | Array of UNSIGNED16 | X    |       | constant      |
| Composite list directory entries |                               | 1    | 1     | 24           | Array of UNSIGNED16 | X    |       | constant      |
| GAP Directory continuous         |                               | 1    | 2-8   |              |                     |      |       |               |
| GAP reserved                     |                               | 1    | 9-15  |              |                     |      |       |               |

#### Analog-Input-Block

| Parameter                | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index | Size [bytes] | Type           | Read | Write | Storage Class             |
|--------------------------|-------------------------------|------|-------|--------------|----------------|------|-------|---------------------------|
| <b>Standardparameter</b> |                               |      |       |              |                |      |       |                           |
| Block Data               |                               | 1    | 16    | 20           | DS-32*         | X    |       | constant                  |
| Static revision          |                               | 1    | 17    | 2            | UNSIGNED16     | X    |       | non-vol.                  |
| Device tag               |                               | 1    | 18    | 32           | OSTRING        | X    | X     | static                    |
| Strategy                 |                               | 1    | 19    | 2            | UNSIGNED16     | X    | X     | static                    |
| Alert key                |                               | 1    | 20    | 1            | UNSIGNED8      | X    | X     | static                    |
| Target Mode              |                               | 1    | 21    | 1            | UNSIGNED8      | X    | X     | static                    |
| Mode                     |                               | 1    | 22    | 3            |                | X    |       | dynamic non-vol. constant |
| Alarm summary            |                               | 1    | 23    | 8            |                | X    |       | dynamic                   |
| Batch                    |                               | 1    | 24    | 10           |                | X    | X     | static                    |
| Gap                      |                               | 1    | 25    |              |                |      |       |                           |
| <b>Blockparameter</b>    |                               |      |       |              |                |      |       |                           |
| Out                      | V6H2 (Wert)<br>V6H3 (Status)  | 1    | 26    | 5            | DS-33*         | X    |       | dynamic                   |
| PV Scale                 | V0H5<br>V0H6                  | 1    | 27    | 8            | Array of FLOAT | X    | X     | static                    |
| Out Scale                |                               | 1    | 28    | 11           | DS-36*         | X    | X     | static                    |
| Linearisation type       |                               | 1    | 29    | 1            | UNSIGNED8      | X    | X     | static                    |
| Channel                  |                               | 1    | 30    | 2            | UNSIGNED16     | X    | X     | static                    |
| Gap                      |                               | 1    | 31    |              |                |      |       |                           |
| PV fail safe time        |                               | 1    | 32    | 4            | FLOAT          | X    |       | non-vol.                  |
| Fail safe type           |                               | 1    | 33    | 1            | UNSIGNED8      | X    | X     | static                    |
| Fail safe value          |                               | 1    | 34    | 4            | FLOAT          | X    | X     | static                    |
| Alarm Hysteresis         |                               | 1    | 35    | 4            | FLOAT          | X    | X     | static                    |



| Parameter     | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index | Size [bytes] | Type    | Read | Write | Storage Class |
|---------------|-------------------------------|------|-------|--------------|---------|------|-------|---------------|
| Gap           |                               | 1    | 36    |              |         |      |       |               |
| HI HI Limit   |                               | 1    | 37    | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| Gap           |                               | 1    | 38    |              |         |      |       |               |
| HI Limit      |                               | 1    | 39    | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| Gap           |                               | 1    | 40    |              |         |      |       |               |
| LO Limit      |                               | 1    | 41    | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| Gap           |                               | 1    | 42    |              |         |      |       |               |
| LO LO Limit   |                               | 1    | 43    | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| Gap           |                               | 1    | 44-45 |              |         |      |       |               |
| HI HI Alarm   |                               | 1    | 46    | 16           | DS-39*  | X    |       | dynamic       |
| HI Alarm      |                               | 1    | 47    | 16           | DS-39*  | X    |       | dynamic       |
| LO Alarm      |                               | 1    | 48    | 16           | DS-39*  | X    |       | dynamic       |
| LO LO Alarm   |                               | 1    | 49    | 16           | DS-39*  | X    |       | dynamic       |
| Simulate      |                               | 1    | 50    | 6            | DS-51*  | X    | X     | non-vol.      |
| Out unit text |                               | 1    | 51    | 16           | OSTRING | X    | X     | static        |
| Gap reserved  |                               | 1    | 52-60 |              |         |      |       |               |
| Out unit text |                               | 1    | 61    | 16           | OSTRING | X    | X     | static        |
| Gap           |                               | 1    | 62-64 |              |         |      |       |               |

### Physical Block

| Parameter                | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index | Size [bytes] | Type       | Read | Write | Storage Class                   |
|--------------------------|-------------------------------|------|-------|--------------|------------|------|-------|---------------------------------|
| <b>Standardparameter</b> |                               |      |       |              |            |      |       |                                 |
| Block Data               |                               | 1    | 65    | 20           | DS-32*     | X    |       | constant                        |
| Static revision          |                               | 1    | 66    | 2            | UNSIGNED16 | X    |       | non-vol.                        |
| Device tag               | VAH0                          | 1    | 67    | 32           | OSTRING    | X    | X     | static                          |
| Strategy                 |                               | 1    | 68    | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static                          |
| Alert key                |                               | 1    | 69    | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                          |
| Target mode              |                               | 1    | 70    | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                          |
| Mode                     |                               | 1    | 71    | 3            |            | X    |       | dynamic<br>non-vol.<br>constant |
| Alarm summary            |                               | 1    | 72    | 8            |            | X    |       | dynamic                         |
| <b>Blockparameter</b>    |                               |      |       |              |            |      |       |                                 |
| Software revision        |                               | 1    | 73    | 16           | OSTRING    | X    |       | constant                        |
| Hardware revision        |                               | 1    | 74    | 16           | OSTRING    | X    |       | constant                        |
| Device manufacturer ID   |                               | 1    | 75    | 2            | UNSIGNED16 | X    |       | constant                        |
| Device ID                |                               | 1    | 76    | 16           | OSTRING    | X    |       | constant                        |
| Device serial number     |                               | 1    | 77    | 16           | OSTRING    | X    |       | constant                        |
| Diagnosis                |                               | 1    | 78    | 4            | OSTRING    | X    |       | dynamic                         |
| Diagnosis extension      |                               | 1    | 79    | 6            | OSTRING    | X    |       | dynamic                         |
| Diagnosis mask           |                               | 1    | 80    | 4            | OSTRING    | X    |       | constant                        |

| Parameter                       | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index   | Size [bytes] | Type        | Read | Write | Storage Class |
|---------------------------------|-------------------------------|------|---------|--------------|-------------|------|-------|---------------|
| Diagnosis mask ext.             |                               | 1    | 81      | 6            | OSTRING     | X    |       | constant      |
| Device certification            |                               | 1    | 82      | 32           | OSTRING     | X    | X     | constant      |
| Security locking                | V9H9                          | 1    | 83      | 2            | UNSIGNED16  | X    | X     | non-vol.      |
| Factory reset                   | V9H5                          | 1    | 84      | 2            | UNSIGNED16  |      | X     | non-vol.      |
| Descriptor                      |                               | 1    | 85      | 32           | OSTRING     | X    | X     | static        |
| Device message                  |                               | 1    | 86      | 32           | OSTRING     | X    | X     | static        |
| Device instal. date             |                               | 1    | 87      | 8            | OSTRING     | X    | X     | static        |
| Gap reserved                    |                               | 1    | 88      |              |             |      |       |               |
| Ident number select             | V6H0                          | 1    | 89      | 1            | UNSIGNED8   | X    | X     | static        |
| HW write protection             |                               | 1    | 90      | 1            | UNSIGNED8   | X    | X     | dynamic       |
| Gap reserved                    |                               | 1    | 91-97   |              |             |      |       |               |
| Gap                             |                               | 1    | 98-102  |              |             |      |       |               |
| <b>Endress+Hauser-Parameter</b> |                               |      |         |              |             |      |       |               |
| error code                      | V9H0                          | 1    | 103     | 2            | UNSIGNED16  | X    |       | dynamic       |
| last error code                 | V9H1                          | 1    | 104     | 2            | UNSIGNED16  | X    | X     | dynamic       |
| Up Down features                |                               | 1    | 105     | 1            | OSTRING     | X    |       | constant      |
| Up Down control                 |                               | 1    | 106     | 1            | UNSIGNED8   |      | X     | dynamic       |
| Up Down param                   |                               | 1    | 107     | 20           | OSTRING     | X    | X     | dynamic       |
| Bus address                     | V9H4                          | 1    | 108     | 1            | UNSIGNED8   | X    |       | dynamic       |
| Device SW No.                   | V9H3                          | 1    | 109     | 2            | UNSIGNED16  | X    |       | dynamic       |
| set unit to bus                 | V6H1                          | 1    | 110     | 1            | UNSIGNED8   | X    | X     | static        |
| input value                     | V6H6                          | 1    | 111     | 6            | FLOAT+U8+U8 | X    |       | dynamic       |
| Select Main value               | V6H5                          | 1    | 112     | 1            | UNSIGNED8   | X    | X     | dynamic       |
| PA profile revision             | V6H7                          | 1    | 113     | 16           | OSTRING     | X    |       | constant      |
| Gap                             |                               | 1    | 114-118 |              |             |      |       |               |
| Gap reserved                    |                               | 1    | 119-125 |              |             |      |       |               |
| Phys. Block View 1              |                               | 1    | 126     | 17           | OSTRING     | X    |       | dynamic       |
| Gap                             |                               | 1    | 127-129 |              |             |      |       |               |

**Endress+Hauser spezifischer Level Transducer Block**

| Parameter                       | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index   | Size [bytes] | Type       | Read | Write | Storage Class           |
|---------------------------------|-------------------------------|------|---------|--------------|------------|------|-------|-------------------------|
| <b>Standardparameter</b>        |                               |      |         |              |            |      |       |                         |
| Block data                      |                               | 1    | 130     | 20           | DS-32*     | X    |       | constant                |
| Static revision                 |                               | 1    | 131     | 2            | UNSIGNED16 | X    |       | non-vol.                |
| Device tag                      |                               | 1    | 132     | 32           | OSTRING    | X    | X     | static                  |
| Strategy                        |                               | 1    | 133     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static                  |
| Alert key                       |                               | 1    | 134     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| Target mode                     |                               | 1    | 135     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| Mode                            |                               | 1    | 136     | 3            | DS-37*     | X    |       | dynamic non-vol. static |
| Alarm summary                   |                               | 1    | 137     | 8            | DS-42*     | X    |       | dynamic                 |
| <b>Endress+Hauser-Parameter</b> |                               |      |         |              |            |      |       |                         |
| Measured value                  | V0H0                          | 1    | 138     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic                 |
| gap                             |                               |      | 139     |              |            |      |       |                         |
| tank shape                      | V0H2                          | 1    | 140     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| medium cond.                    | V0H3                          | 1    | 141     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| process cond.                   | V0H4                          | 1    | 142     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| empty calibration               | V0H5                          | 1    | 143     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| full calibration                | V0H6                          | 1    | 144     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| pipe diameter                   | V0H7                          | 1    | 145     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| gap                             |                               |      | 146-147 |              |            |      |       |                         |
| output on alarm                 | V1H0                          | 1    | 148     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| gap                             |                               |      | 149     |              |            |      |       |                         |
| outp. echo loss                 | V1H2                          | 1    | 150     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| ramp %span/min                  | V1H3                          | 1    | 151     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| delay time                      | V1H4                          | 1    | 152     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static                  |
| safety distance                 | V1H5                          | 1    | 153     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| in safety dist.                 | V1H6                          | 1    | 154     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| ackn. alarm                     | V1H7                          | 1    | 155     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| overspill protection            | V1H8                          | 1    | 156     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| gap                             |                               |      | 157-167 |              |            |      |       |                         |
| level/ullage                    | V3H0                          | 1    | 168     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| linearisation                   | V3H1                          | 1    | 169     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| customer unit                   | V3H2                          | 1    | 170     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static                  |
| table no.                       | V3H3                          | 1    | 171     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| gap                             |                               |      | 172     |              |            |      |       |                         |
| input volume                    | V3H5                          | 1    | 173     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| max. scale                      | V3H6                          | 1    | 174     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| diameter vessel                 | V3H7                          | 1    | 175     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| check distance                  | V4H1                          | 1    | 179     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |
| range of mapping                | V4H2                          | 1    | 180     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static                  |
| start mapping                   | V4H3                          | 1    | 181     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static                  |

| Parameter        | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index   | Size [bytes] | Type       | Read | Write | Storage Class |
|------------------|-------------------------------|------|---------|--------------|------------|------|-------|---------------|
| pres. map. dist. | V4H4                          | 1    | 182     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic       |
| cust. Tank map   | V4H5                          | 1    | 183     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| echo quality     | V4H6                          | 1    | 184     | 1            | UNSIGNED8  | X    |       | dynamic       |
| offset           | V4H7                          | 1    | 185     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static        |
| output damping   | V4H8                          | 1    | 186     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static        |
| blocking dist.   | V4H9                          | 1    | 187     | 4            | FLOAT      | X    | X     | static        |
| instrument_addr. | V5H0                          | 1    | 188     | 1            | UNSIGNED8  | X    |       | dynamic       |
| ident number     | V5H1                          | 1    | 189     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| set unit to bus  | V5H2                          | 1    | 190     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| out value        | V5H3                          | 1    | 191     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic       |
| out status       | V5H4                          | 1    | 192     | 1            | UNSIGNED8  | X    |       | dynamic       |
| simulation       | V5H5                          | 1    | 193     | 1            | UNSIGNED8  | X    |       | static        |
| gap              |                               |      | 194     |              |            |      |       |               |
| 2nd cyclic value | V5H7                          | 1    | 195     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| select VOH0      | V5H8                          | 1    | 196     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| input value      | V5H9                          | 1    | 197     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic       |
| gap              |                               |      | 198     |              |            |      |       |               |
| display contrast | V6H1                          | 1    | 199     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| language         | V6H2                          | 1    | 200     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| back to home     | V6H3                          | 1    | 201     |              |            | X    | X     | static        |
| format display   | V6H4                          | 1    | 202     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| no. decimals     | V6H5                          | 1    | 203     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| sep. character   | V6H6                          | 1    | 204     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| display test     | V6H7                          | 1    | 205     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| gap              |                               |      | 206-227 |              |            |      |       |               |
| present error    | V9H0                          | 1    | 228     |              | STRUCT     | X    |       | dynamic       |
| previous error   | V9H1                          | 1    | 229     |              | STRUCT     | X    |       | dynamic       |
| clear last error | V9H2                          | 1    | 230     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |
| reset            | V9H3                          | 1    | 231     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static        |
| unlock parameter | V9H4                          | 1    | 232     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static        |
| measured dist.   | V9H5                          | 1    | 233     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic       |
| measured level   | V9H6                          | 1    | 234     | 4            | FLOAT      | X    |       | dynamic       |
| gap              |                               |      | 235     |              |            |      |       |               |
| application par. | V9H8                          | 1    | 236     | 1            | UNSIGNED8  | X    |       | dynamic       |
| gap              |                               |      | 237     |              |            |      |       |               |
| tag no.          | VAH0                          | 1    | 238     |              | STRING     | X    |       | const         |
| profile version  | VAH1                          | 1    | 239     |              | STRING     | X    | X     | static        |
| protocol+sw-no.  | VAH2                          | 1    | 240     |              | STRING     | X    |       | const         |
| gap              |                               |      | 241     |              |            |      |       |               |
| serial no.       | VAH4                          | 1    | 242     |              | STRING     | X    | X     | static        |
| distance unit    | VAH5                          | 1    | 243     | 2            | UNSIGNED16 | X    | X     | static        |
| gap              |                               |      | 244-245 |              |            |      |       |               |
| download mode    | VAH8                          | 1    | 246     | 1            | UNSIGNED8  | X    | X     | static        |

| Parameter             | Endress+Hauser Matrix (CW II) | Slot | Index | Size [bytes] | Type    | Read | Write | Storage Class |
|-----------------------|-------------------------------|------|-------|--------------|---------|------|-------|---------------|
| antenna ext.          | VAH9                          |      | 247   | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| input level semi auto | V3H4                          | 1    | 248   | 4            | FLOAT   | X    |       | dynamic       |
| input level manual    | V3H4                          | 1    | 249   | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| simulation level      | V3H6                          | 1    | 250   | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| simulation volume     | V3H6                          | 1    | 251   | 4            | FLOAT   | X    | X     | static        |
| TB view_1             |                               | 1    | 252   | 22           | OSTRING | X    |       | dynamic       |

### Datenstrings

In der Slot/Index-Tabelle sind einige Datentypen z. B. DS-36 mit einem Stern markiert. Diese Datentypen sind Datenstrings, die nach der PROFIBUS PA Spezifikation Teil 1, Version 3.0 aufgebaut sind. Sie bestehen aus mehreren Elementen, die zusätzlich über einen Subindex adressiert werden, wie das folgende Beispiel zeigt.

| Parametertyp | Subindex | Typ       | Größe [byte] |
|--------------|----------|-----------|--------------|
| DS-33        | 1        | FLOAT     | 4            |
|              | 5        | UNSIGNED8 | 1            |

### 5.5.7 Endress+Hauser-Bedienprogramm

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

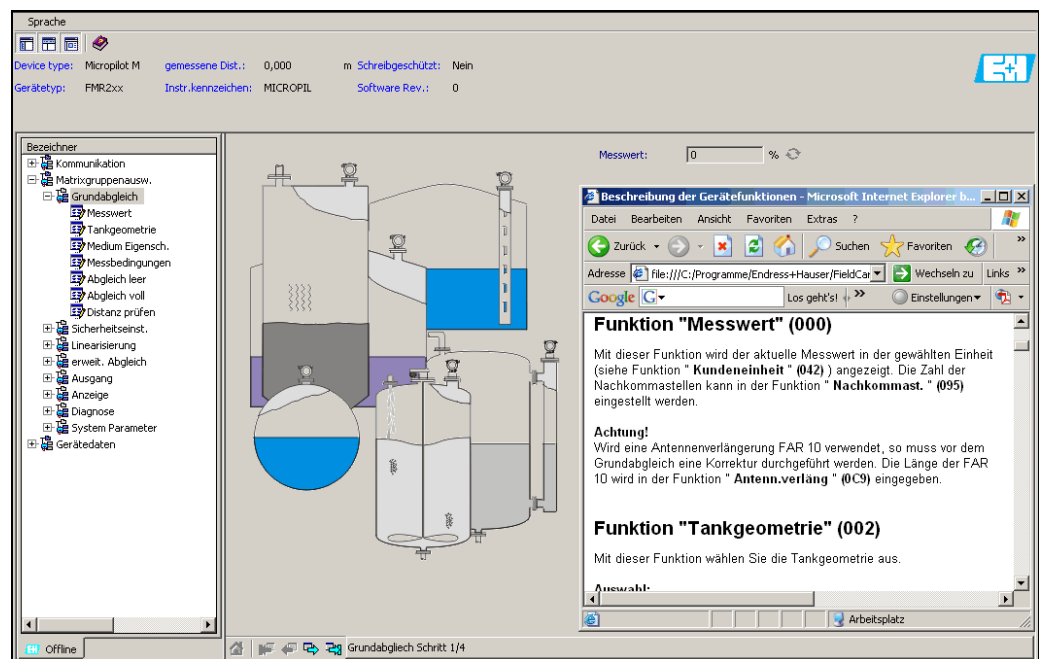
FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

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

Verbindungsmöglichkeiten:

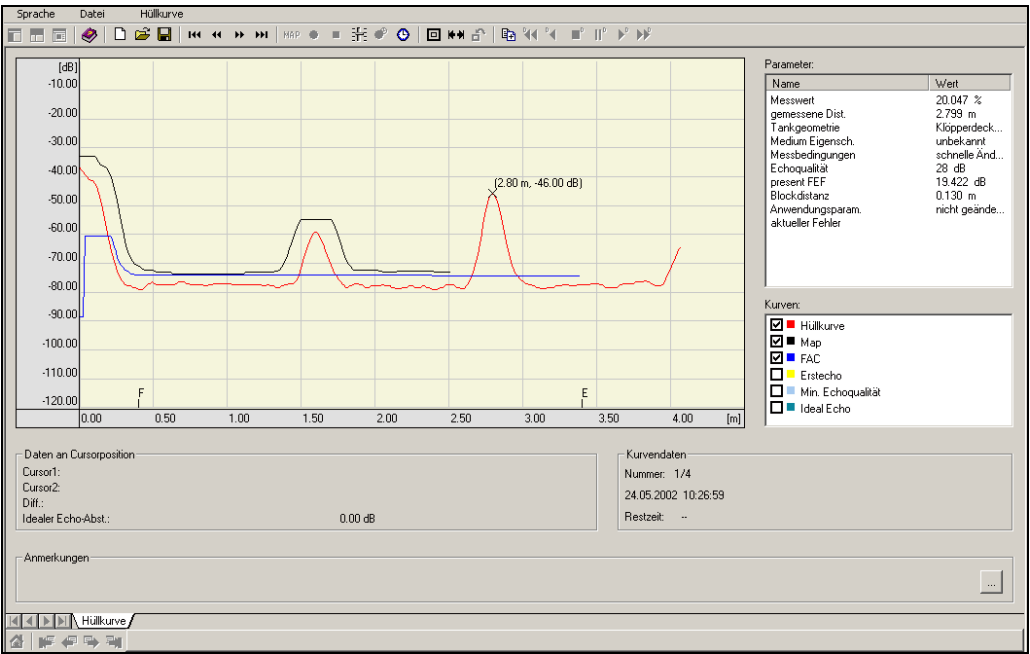
- PROFIBUS PA über Segmentkoppler und PROFIBUS-Schnittstellenkarte
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) über Service-Schnittstelle

#### Menügeführte Inbetriebnahme



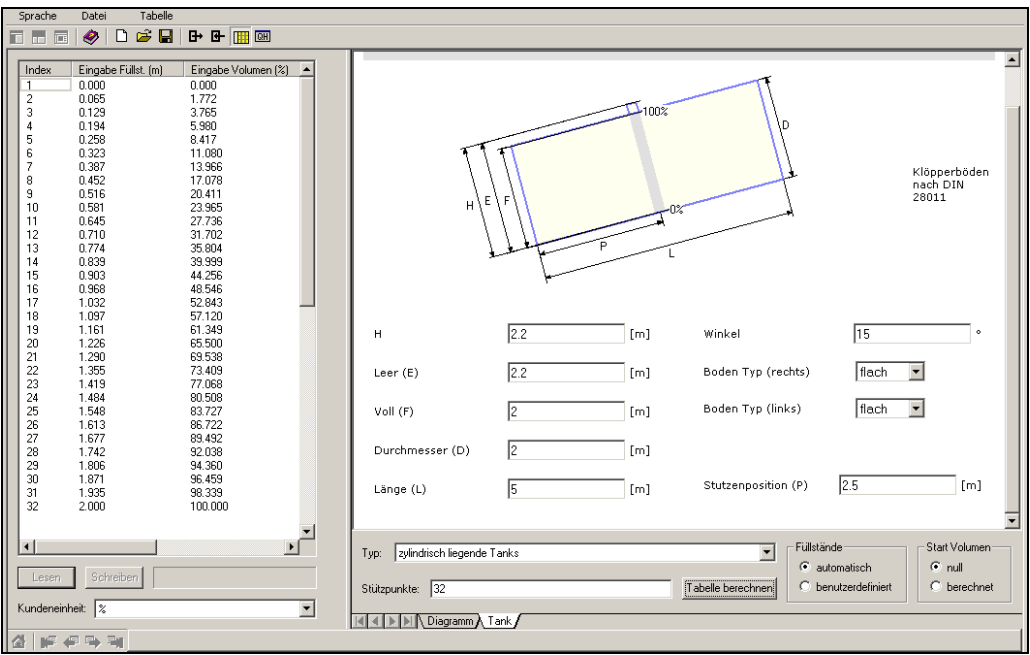
MicropilotM-de-305

Signalanalyse durch Hüllkurve



MicroplotM-de-300

Tanklinearisierung



MicroplotM-de-307

## 6 Inbetriebnahme

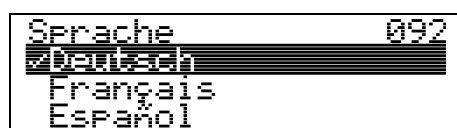
### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

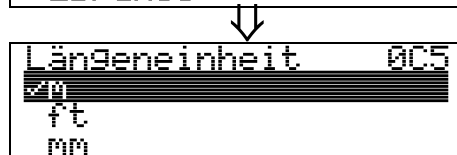
- Checkliste "Einbaukontrolle", → 26.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 31.

### 6.2 Messgerät einschalten

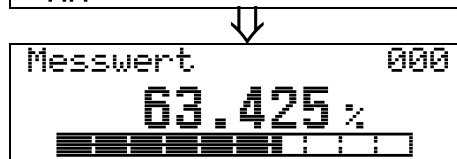
Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint in einem Abstand von 5 s auf dem Display: Softwareversion, Kommunikationsprotokoll und Sprachauswahl.



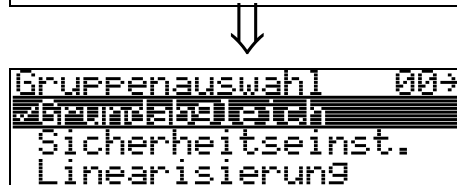
Wählen Sie die Sprache  
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)



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



Der aktuelle Messwert wird angezeigt

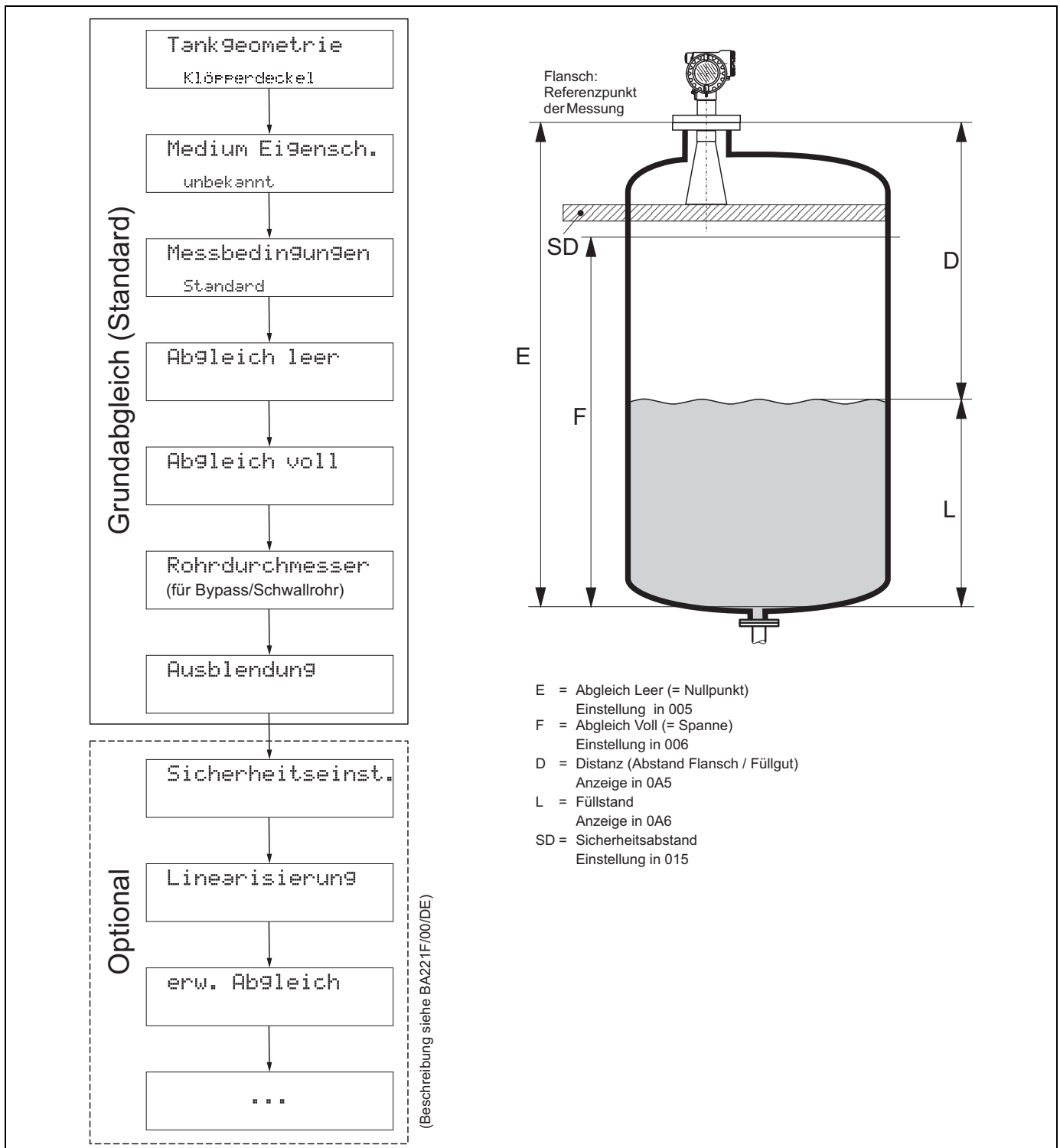


Nach dem Drücken von **E** gelangen Sie in die Gruppenauswahl

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen



## 6.3 Grundabgleich







L00-FMR230xx-19-00-00-de-001

**Achtung!**

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

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

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie beschrieben, →  32.
- 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 Störeoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  oder  kann **"JA"** gewählt und mit  bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während einer konfigurierbaren Zeit (→ Funktionsgruppe **"Anzeige" (09)**) keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.

**Hinweis!**

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

## 6.4 Grundabgleich mit Gerätedisplay

### Funktion "Messwert" (000)



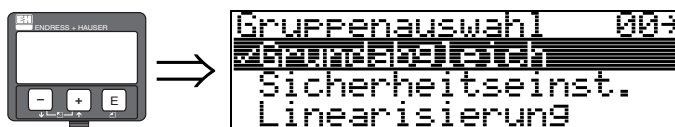
Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "**Kundeneinheit**" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "**Nachkommast.**" (095) eingestellt werden.



#### Achtung!

Wird eine Antennenverlängerung FAR10 verwendet, so muss vor dem Grundabgleich eine Korrektur durchgeführt werden. Die Länge der FAR10 wird in der Funktion "**Antenn.verläng**" (0C9) eingegeben (siehe "BA00221F – Beschreibung der Gerätefunktionen").

### 6.4.1 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



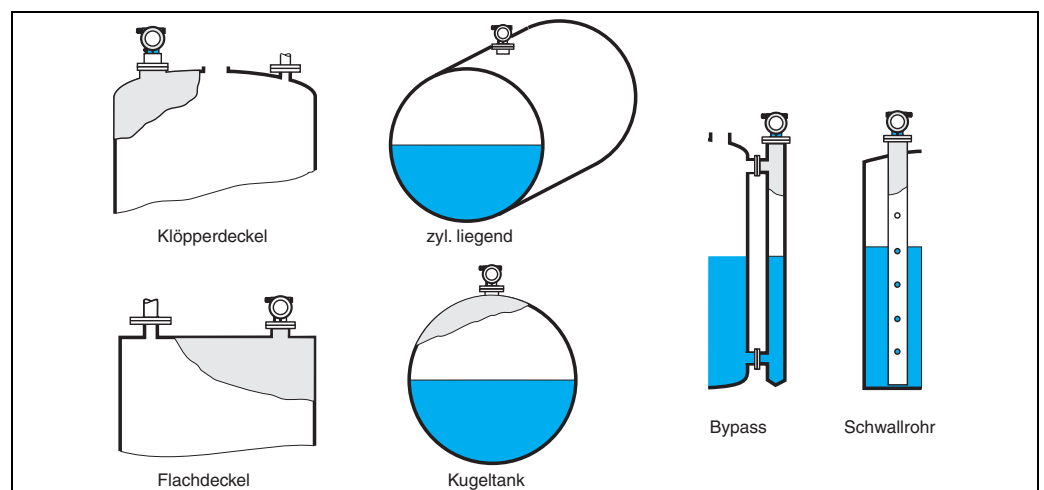
### Funktion "Tankgeometrie" (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Tankgeometrie aus.

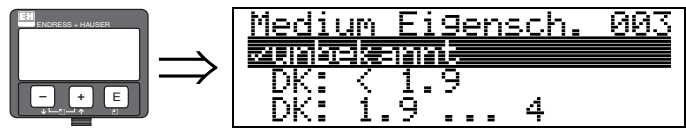
#### Auswahl:

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



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

Funktion "Medium Eigensch." (003)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

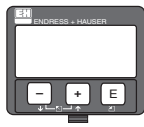
Auswahl:

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

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

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

## Funktion "Messbedingungen" (004)



```

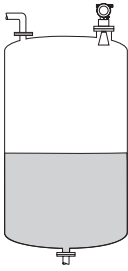
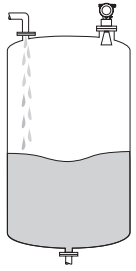
Messbedingungen 004
Standard
Oberfl. ruhig
Oberfl. unruhig

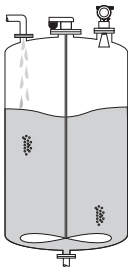
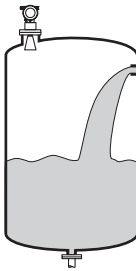
```

Mit dieser Funktion wählen Sie die Messbedingungen aus.

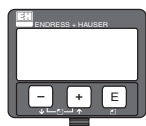
**Auswahl:**

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

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

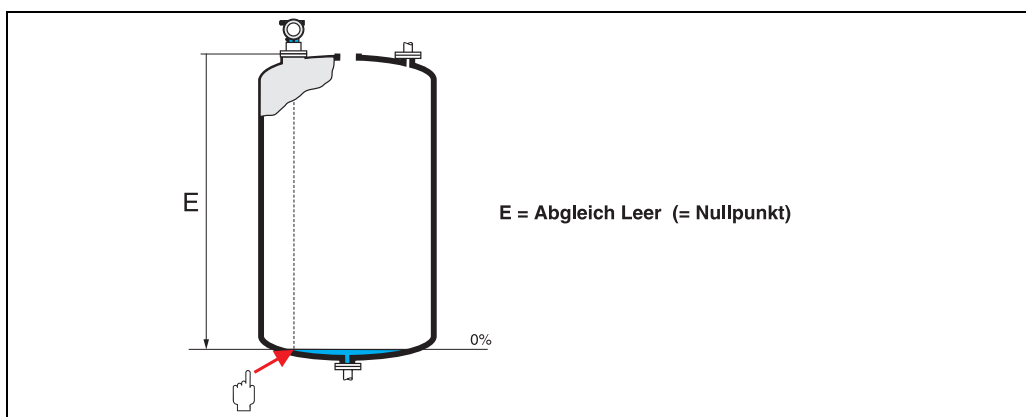
| zus. Rührwerk  | schnelle Änder  | Test: Filt. aus  |
|--|---|--|
| Bewegte Oberflächen (evtl. mit Trombenbildung) durch Rührwerke.  | Schnelle Füllstandänderung, besonders in kleinen Tanks.   | Für Service- / Diagnosezwecke können alle Filter ausgeschaltet werden. |
|   |   |  |
| Spezielle Filter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

## Funktion "Abgleich leer" (005)



```
Abgleich leer      005
5.000 m
Abstand Flansch
zu min.Füllstand
```

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



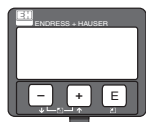
100-FMR2xxxx-14-00-06-de-008



## Achtung!

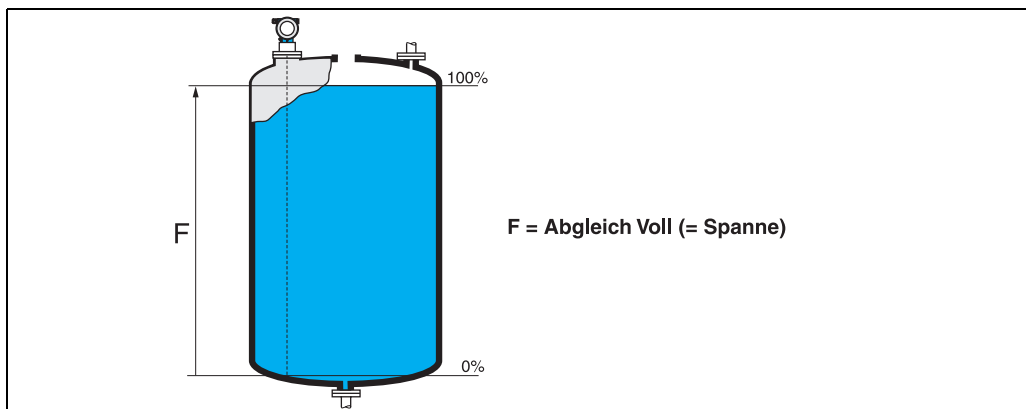
Bei Klöpperböden oder konischen Ausläufen sollte der Nullpunkt nicht tiefer als der Punkt gelegt werden, an dem der Radarstrahl den Tankboden trifft.

## Funktion "Abgleich voll" (006)



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

Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom minimalen Füllstand bis zum maximalen Füllstand (= Spanne) ein. Eine Messung ist prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als 50 mm (1.97 in) an der Antennenspitze liegen.



100-FMR2xxxx-14-00-06-de-009



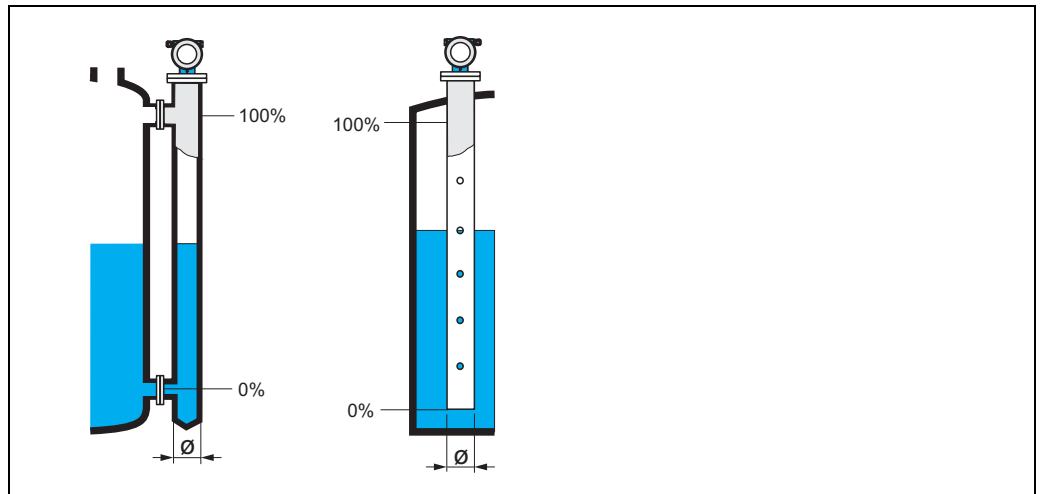
## Hinweis!

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

## Funktion "Rohrdurchmesser" (007)



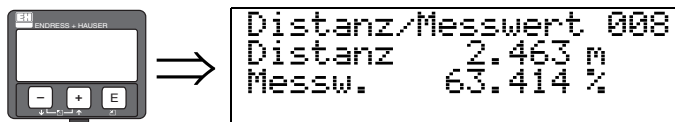
Mit dieser Funktion geben Sie den Rohrdurchmesser für Schwallrohr oder Bypass ein.



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

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

## Funktion "Distanz/Messwert" (008)



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

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

## Funktion "Distanz prüfen" (051)



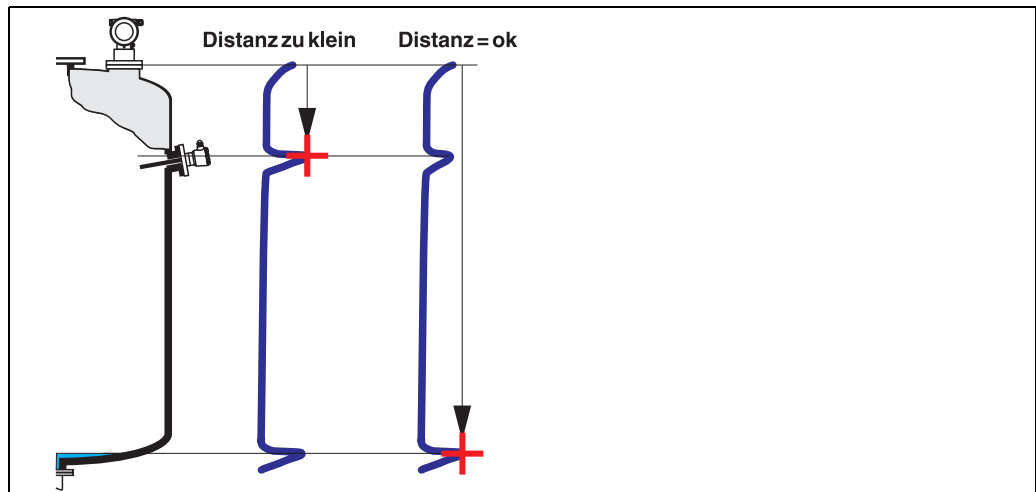
```

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

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

**Auswahl:**

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



L00\_FMR2xxxxx-14-00-06-de-010

**Distanz = ok**

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

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

**Dist. zu klein**

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

**Dist. zu gross**

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

**Dist.unbekannt**

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

**manuell**

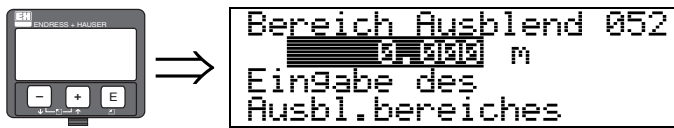
Eine Ausblendung ist auch durch manuelle Eingabe des auszublendenden Bereichs möglich. Diese Eingabe erfolgt in der Funktion **"Bereich Ausblend." (052)**.

**Achtung!**

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



## Funktion "Bereich Ausblend." (052)



In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (→ 57). 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 Störeoausblendung bis zum "Bereich Ausblend." (052) eingegeben Abstand durchgeführt.

## Auswahl:

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

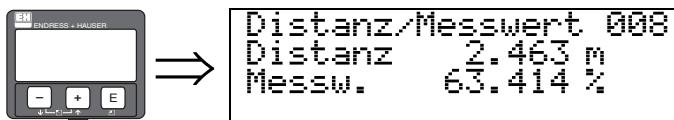
Während die Ausblendung durchgeführt wird, zeigt das Display die Meldung "Ausblendung läuft" an.



Achtung!

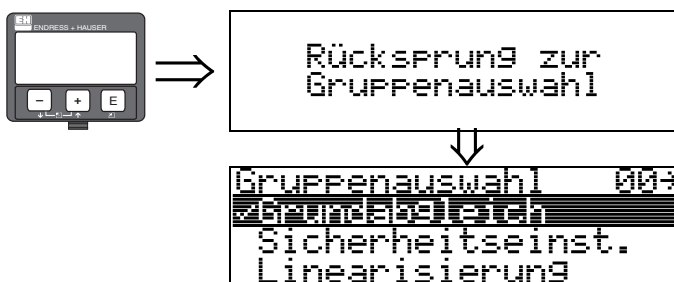
Es wird keine Ausblendung durchgeführt solange das Gerät im Alarmzustand ist.

## Funktion "Distanz/Messwert" (008)



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

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

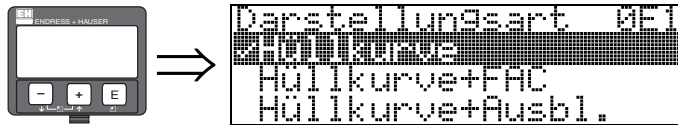


Nach 3 s erscheint

### 6.4.2 Hüllkurve mit Gerätedisplay

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

#### Funktion "Darstellungsart" (0E1)



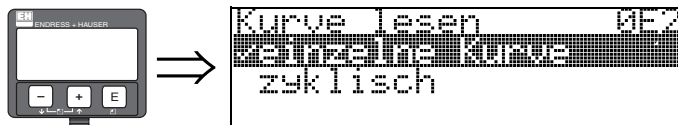
Hier kann ausgewählt werden welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:

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

#### Funktion "Kurve lesen" (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

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

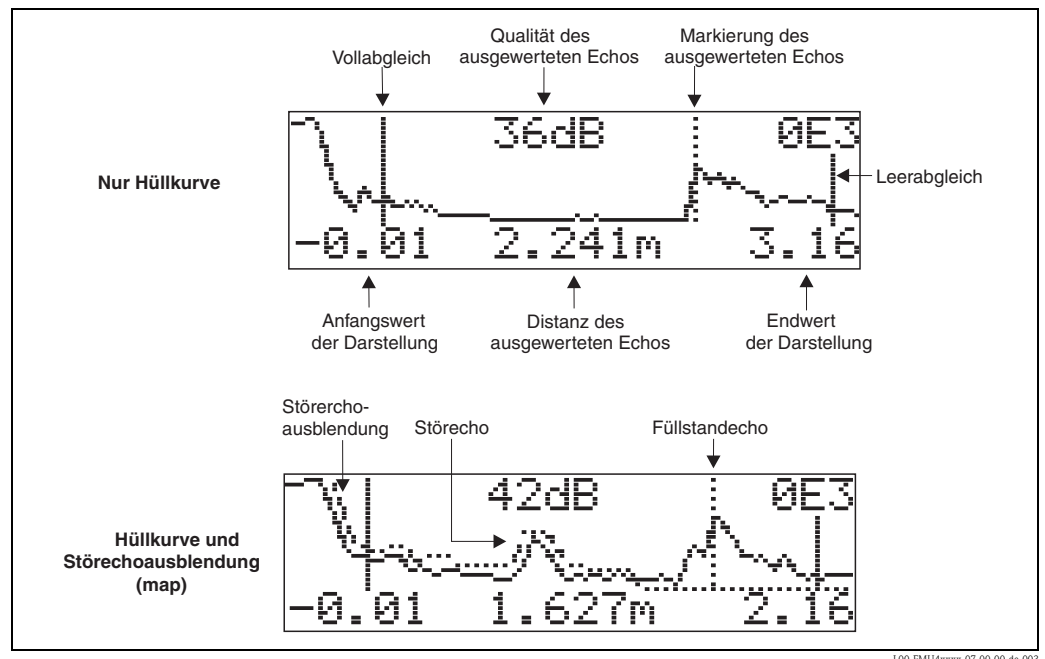


Hinweis!

- Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei sehr schwachem Füllstandecho bzw. starken Störeoecho kann eine **Ausrichtung** des Micropilot zu einer Optimierung der Messung (Vergrössern des Nutzechos/Verkleinern des Störeoecho) beitragen (siehe "Ausrichtung des Micropilot", → 82).

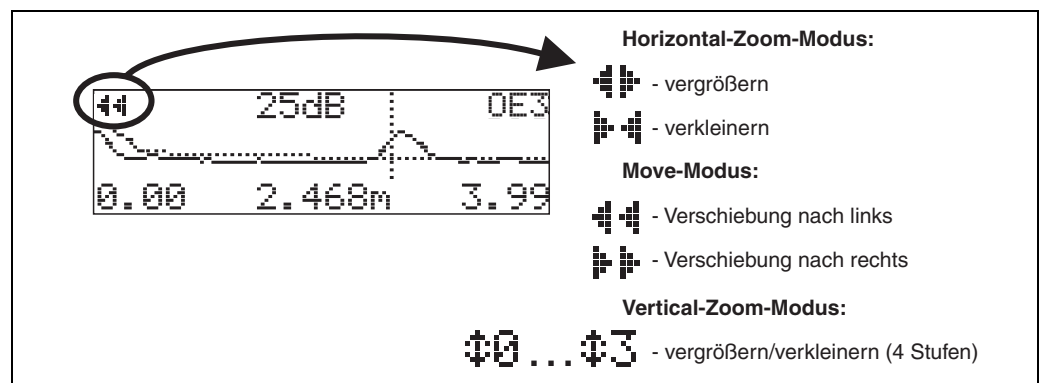
### Funktion "Hüllkurvendarstellung" (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



### Navigation in der Hüllkurvendarstellung

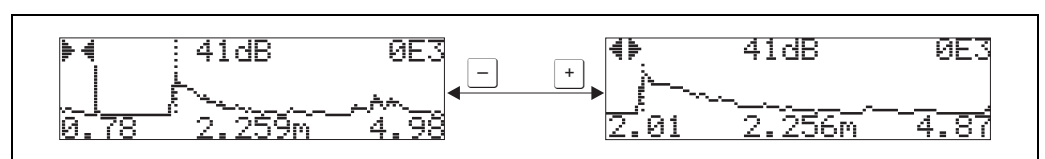
Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.



### Horizontal-Zoom-Modus

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

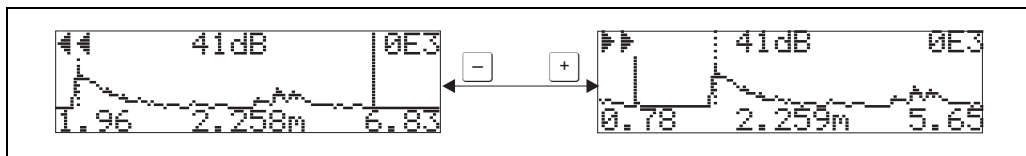
- ☛ vergrößert den horizontalen Maßstab.
- ☚ verkleinert den horizontalen Maßstab.



### Move-Modus

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

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



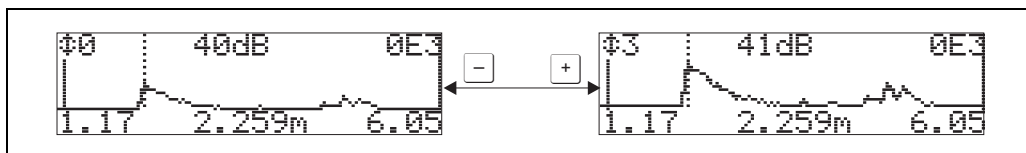
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

### Vertical-Zoom-Modus

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

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

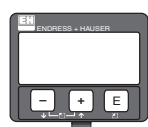
Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an (  $\Phi 0$  bis  $\Phi 3$  ).



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

### Beenden der Navigation

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



Rücksprung zur  
Gruppenauswahl



Gruppenauswahl  $\boxed{OE+}$   
 $\boxed{H}$ üllkurve  
 Anzeige  
 Diagnose

Nach 3 s erscheint

## 6.5 Grundabgleich mit Endress+Hauser-Bedienprogramm

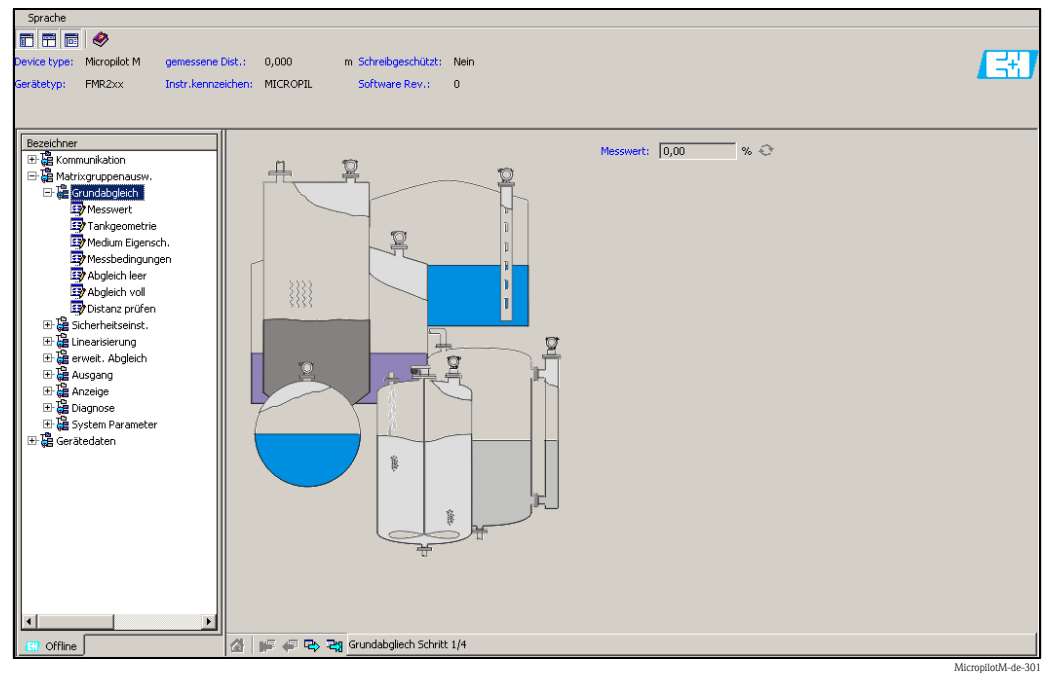
Um den Grundabgleich mit dem Bedienprogramm durchzuführen gehen Sie wie folgt vor:

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

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:

### Grundabgleich Schritt 1/4:

- Messwert



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

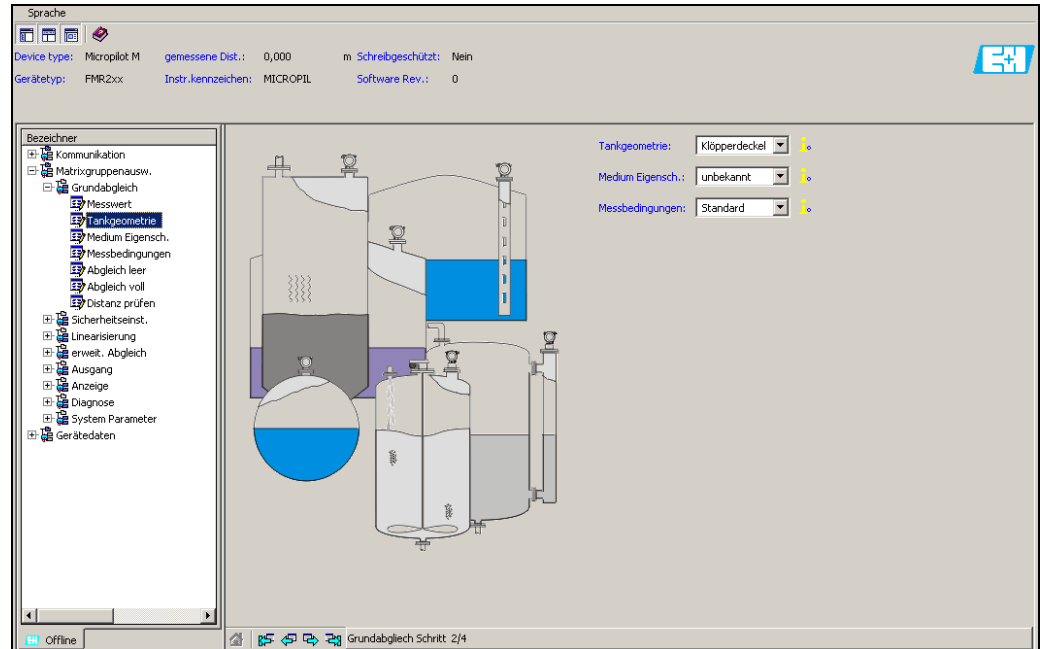


Hinweis!

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

**Grundabgleich Schritt 2/4:**

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

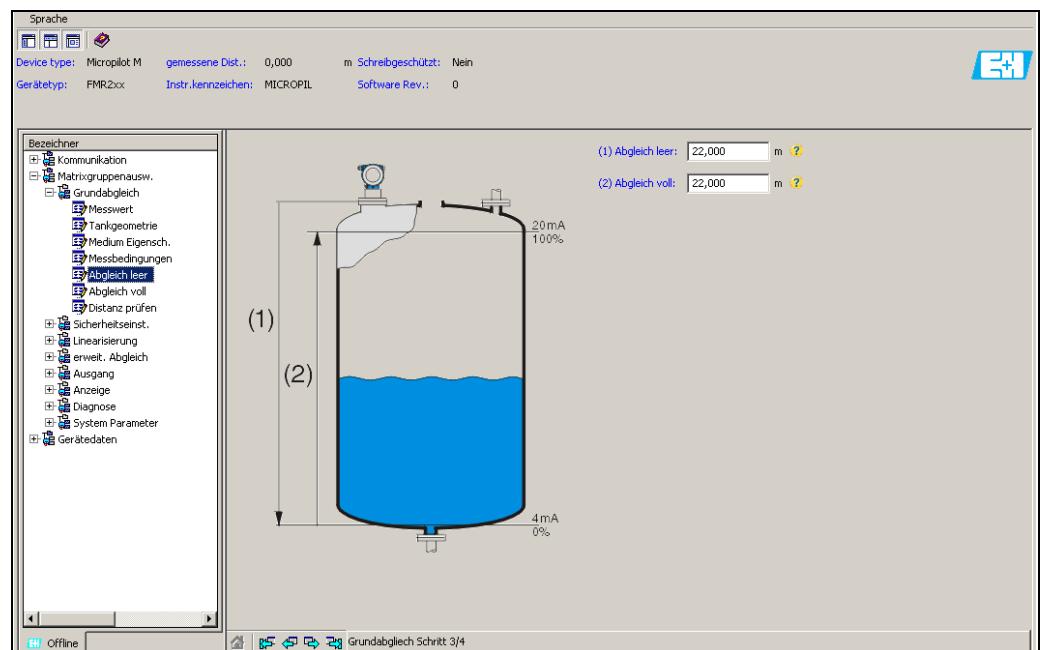


MicropilotM-de-312

**Grundabgleich Schritt 3/4:**

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

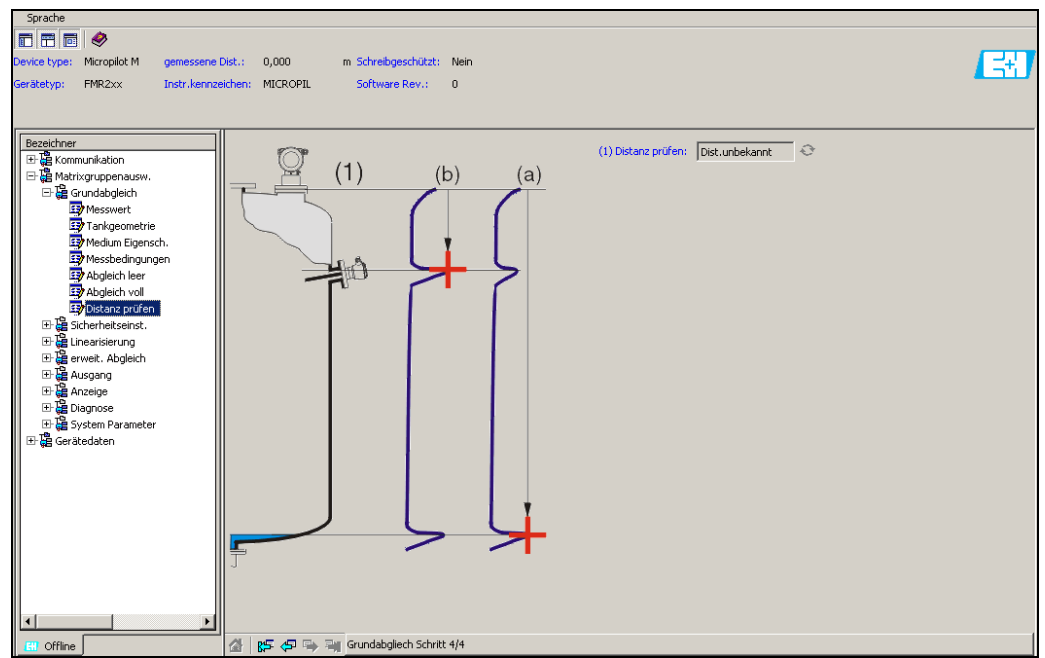
- Abgleich leer
- Abgleich voll



MicropilotM-de-303

### Grundabgleich Schritt 4/4:

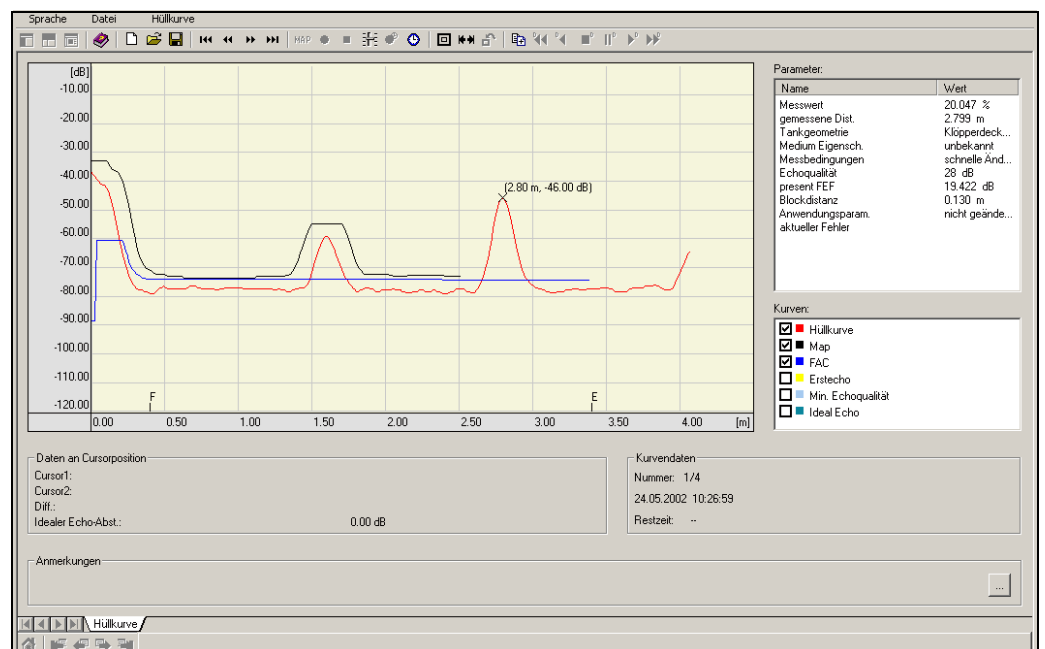
- Mit diesem Schritt erfolgt die Störechoausblendung
- Die gemessene Distanz und der aktuelle Messwert werden immer in der Kopfzeile angezeigt



MicropilotM-de-304

### 6.5.1 Signalanalyse durch Hüllkurve

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



MicropilotM-de-304



#### Hinweis!

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

### **6.5.2 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)**

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



## 7 Wartung

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

### Außenreinigung

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

### Dichtungen

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

### Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können (→ 84, "Ersatzteile"). Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

### Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

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

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

### Austausch

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

- Evtl. Linearisierung aktivieren (siehe BA00221F/00/DE auf der mitgelieferten CD-ROM)
- Evtl. neue Störschrausblendung (siehe Grundabgleich)

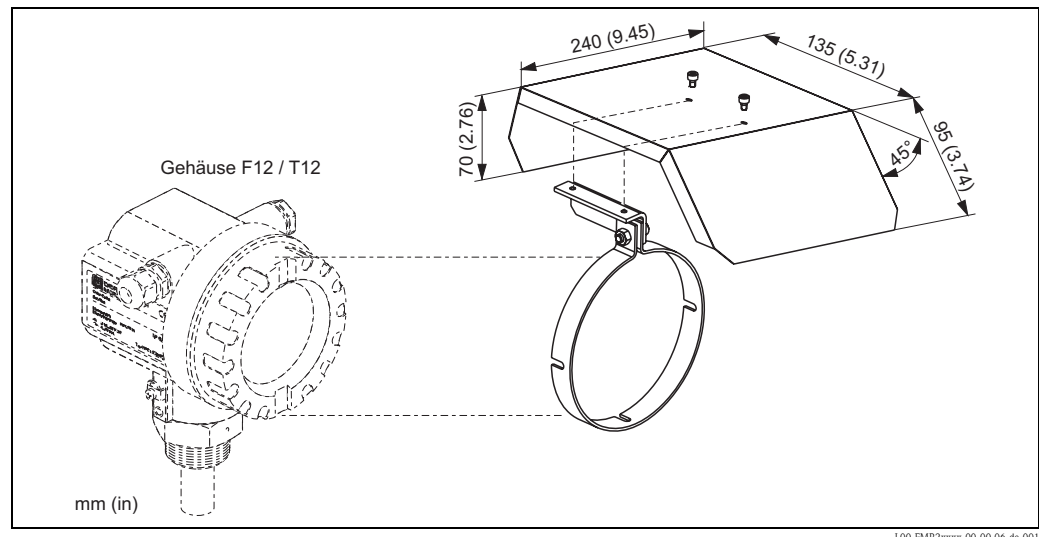
Nach dem Austausch einer Antennenbaugruppe oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

## 8 Zubehör

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

### 8.1 Wetterschutzhaube

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



### 8.2 Commubox FXA291

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



Hinweis!

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

### 8.3 ToF Adapter FXA291

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

### 8.4 Proficard

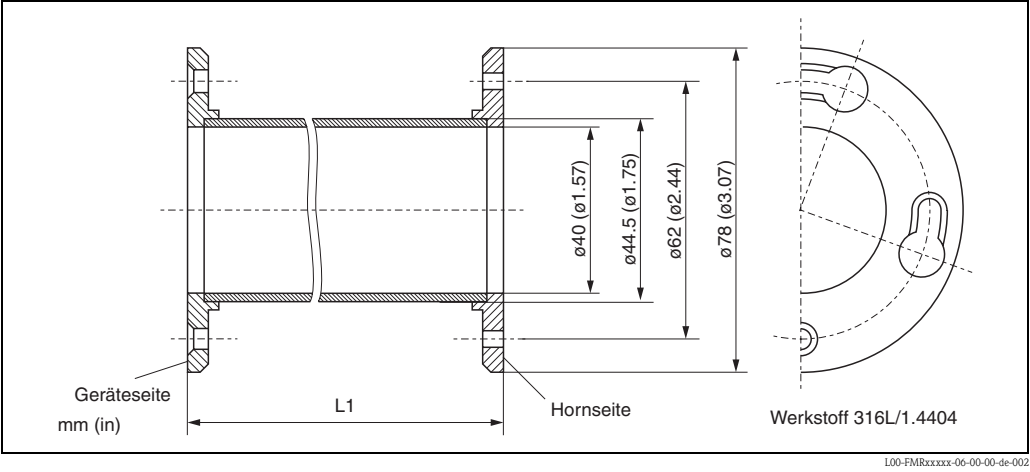
Zum Anschluss eines Laptop an den PROFIBUS.

### 8.5 Profiboard

Zum Anschluss eines PC an den PROFIBUS.

8.6     Antennenverlängerung FAR10

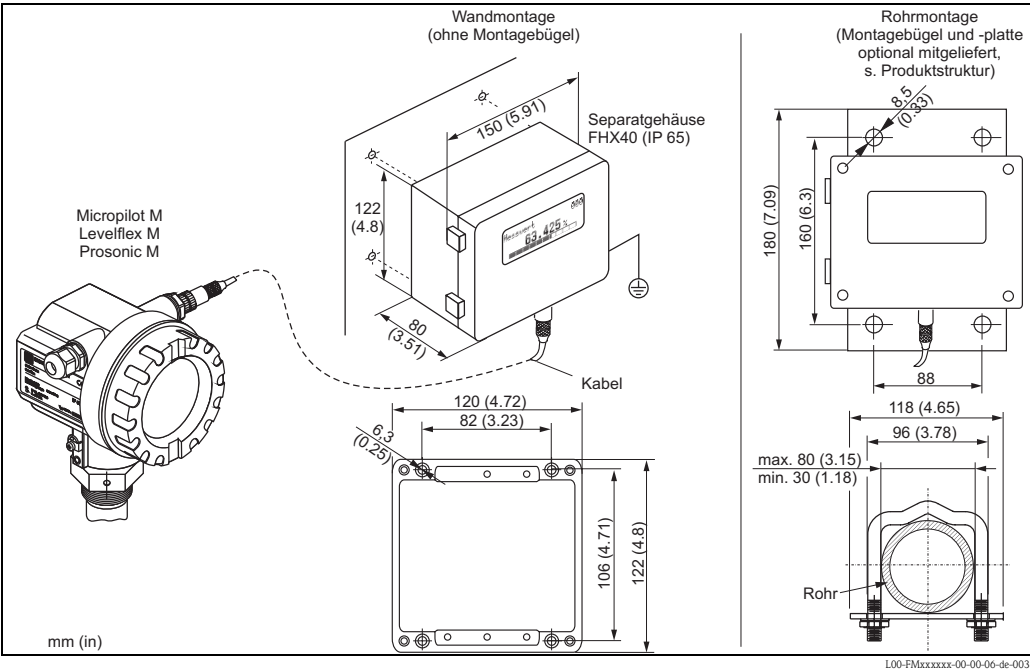
8.6.1     Abmessungen



8.6.2     Bestellinformationen

|        |                 |   |
|--------|-----------------|---|
| 10     | Material        |   |
|        | 6               | 316L  |
|        | 7               | 316L + EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (316L mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis) |
|        | 4               | 2.4600 / Alloy B2   |
|        | 5               | 2.4610 / Alloy C4   |
|        | 9               | Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |
| 20     | Verlängerung L1 |   |
|        | A               | 100 mm / 4"   |
|        | B               | 200 mm / 8"   |
|        | C               | 300 mm / 12"  |
|        | D               | 400 mm / 16"  |
|        | Y               | Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.  |
| FAR10- |                 | Vollständige Produktbezeichnung   |

8.7 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40



Technische Daten (Kabel und Gehäuse) und Produktstruktur

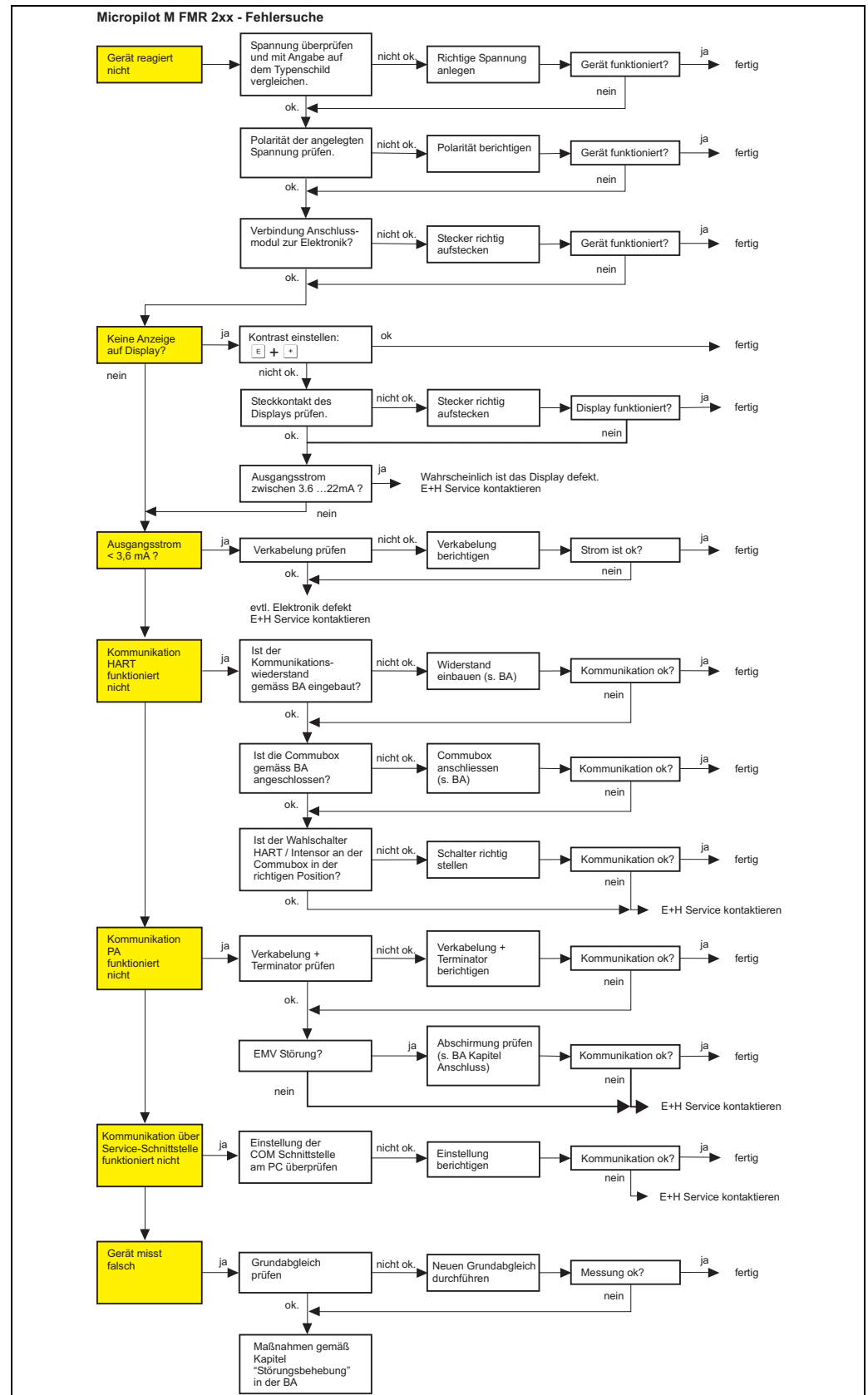
|                       |   |
|-----------------------|---|
| Kabellänge            | 20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Anschlusssteckern) |
| Temperaturbereich     | -30 °C...+70 °C (-22 °F ... +158 °F)                          |
| Schutzart             | IP65/IP67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach EN60529                |
| Werkstoffe            | Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt      |
| Abmessungen [mm (in)] | 122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxBxT                            |

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

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

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung



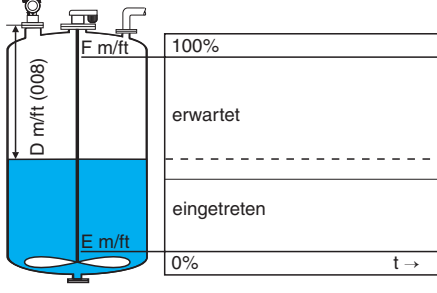
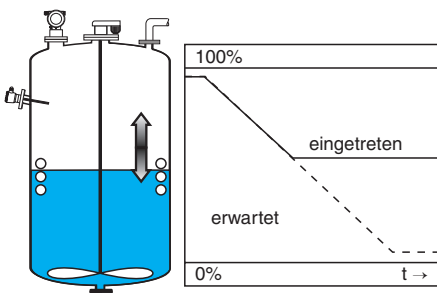
L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-010

## 9.2 Systemfehlermeldungen

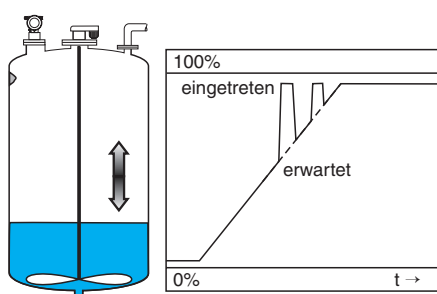
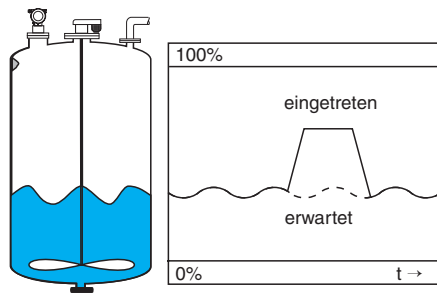
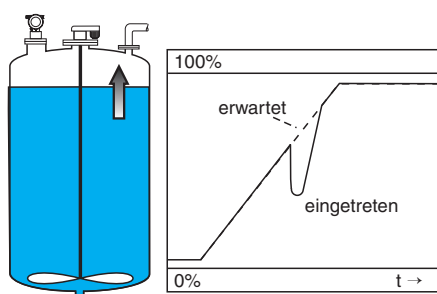
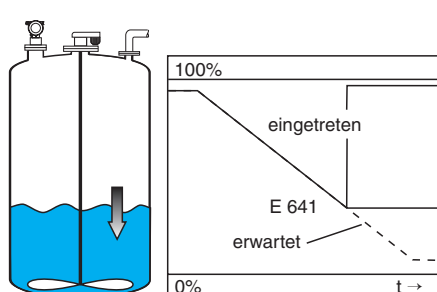
| Code | Fehlerbeschreibung                                    | Ursache   | Abhilfe  |
|------|---|---|--|
| A102 | Prüfsummenfehler<br>Totalreset & Neuabgl.<br>erfordl. | Gerät wurde ausgeschaltet bevor<br>die Daten gespeichert wurden<br>EMV Problem<br>EEPROM defekt | Reset<br>EMV Probleme vermeiden<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen       |
| W103 | Initialisierung - bitte<br>warten                     | EEPROM Speicherung noch nicht abge-<br>schlossen  | einige Sekunden warten, Falls wei-<br>terhin Fehler angezeigt wird, Elekt-<br>ronik tauschen         |
| A106 | Download läuft - bitte war-<br>ten                    | Download läuft  | warten, Meldung verschwindet<br>nach dem Ladevorgang   |
| A110 | Prüfsummenfehler<br>Totalreset & Neuabgl.<br>erfordl. | Gerät wurde ausgeschaltet bevor<br>die Daten gespeichert wurden<br>EMV Problem<br>EEPROM defekt | Reset<br>EMV Probleme vermeiden<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen       |
| A111 | Elektronik defekt                                     | RAM defekt  | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A113 | Elektronik defekt                                     | RAM defekt  | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A114 | Elektronik defekt                                     | EEPROM defekt   | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A115 | Elektronik defekt                                     | Allgemeiner Hardware Fehler   | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A116 | Downloadfehler<br>Download wiederholen                | Prüfsumme der eingelesenen Daten ist<br>nicht korrekt   | Download neu starten   |
| A121 | Elektronik defekt                                     | kein Werksabgleich vorhanden<br>EEPROM gelöscht   | Service kontaktieren   |
| W153 | Initialisierung - bitte<br>warten                     | Initialisierung der Elektronik  | einige Sekunden warten, falls wei-<br>terhin Fehler angezeigt wird, Span-<br>nung Aus - Ein schalten |
| A155 | Elektronik defekt                                     | Hardwarefehler  | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A160 | Prüfsummenfehler<br>Totalreset & Neuabgl.<br>erfordl. | Gerät wurde ausgeschaltet bevor<br>die Daten gespeichert wurden<br>EMV Problem<br>EEPROM defekt | Reset<br>EMV Probleme vermeiden<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen       |
| A164 | Elektronik defekt                                     | Hardwarefehler  | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A171 | Elektronik defekt                                     | Hardwarefehler  | Reset<br>Falls Alarm nach Reset noch<br>ansteht, Elektronik tauschen                                 |
| A231 | Sensor 1 defekt<br>Prüfe Verbindung                   | HF Modul oder Elektronik defekt   | HF Modul oder Elektronik tauschen  |
| W511 | kein Werksabgl. vorhan-<br>den K1                     | Werksabgleich gelöscht  | Werksabgleich durchführen  |
| A512 | Aufnahme Ausblendung -<br>warten                      | Aufnahme aktiv  | Alarm verschwindet nach wenigen<br>Sekunden  |
| A601 | Linearisierung K1<br>Kurve nicht monoton              | Linerarisierung ist nicht monoton steigend  | Tabelle korrigieren  |

| Code | Fehlerbeschreibung                                     | Ursache   | Abhilfe   |
|------|--|---|---|
| W611 | Linearisierungspkt.<br>Anzahl <2 (K1)                  | Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2                          | Tabelle korrekt eingeben  |
| W621 | Simulation K1 eingeschaltet                            | Simulationsmodus ist eingeschaltet  | Simulationsmodus ausschalten  |
| E641 | kein auswertbares<br>Echo K1<br>Abgleich prüfen        | Echoverlust aufgrund von Anwendungsbedingungen oder Ansatzbildung<br>Antenne defekt | Grundabgleich überprüfen<br>Ausrichtung optimieren<br>Antenne reinigen ( siehe BA - Störungsbeseitigung )           |
| E651 | Sicherheitsabst. erreicht<br>Überfüllgefahr            | Füllstand im Sicherheitsabstand   | Fehler verschwindet wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verläßt.<br>Eventuell Reset Selbsthaltung durchführen |
| E671 | Linearisation Ch1<br>nicht vollständig,<br>unbrauchbar | Linearisierungstabelle ist im Editiermodus  | Linearisierungstabelle einschalten  |
| W681 | Strom Ch1 ausserhalb des<br>Messbereichs               | Strom ist außerhalb des gültigen Bereiches<br>3,8 mA ... 20,5 mA                    | Grundabgleich durchführen<br>Linearisierung überprüfen  |

## 9.3 Anwendungsfehler

| Fehler   | Ausgang   | mögliche Ursache   | Beseitigung   |
|--|---|--|---|
| Es steht eine Warnung oder ein Alarm an        | je nach Konfigurierung  | siehe Tabelle Fehlermeldungen<br>(→ 78)  | 1. siehe Tabelle Fehlermeldungen<br>(→ 78)  |
| Messwert (000) ist falsch                      | <div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-19</p></div>    | <div>gemessene Distanz (008) in Ordnung?<br/><br/>ja →<br/><br/>nein ↓</div> <div>Messung in Bypass oder Schwallrohr?<br/><br/>ja →<br/><br/>nein ↓</div> <div>Ist eine "Füllhöhenkorrektur" (057) aktiv?<br/><br/>ja →<br/><br/>nein ↓</div> <div>Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.<br/><br/>ja →</div> | <div>1. Abgleich Leer (005) und Abgleich Voll (006) prüfen.</div> <div>2. Linearisierung prüfen:<br/>→ Füllst./Restvol. (040)<br/>→ Endwert Messber. (046)<br/>→ Zyl.- durchmesser (047)<br/>→ Tabelle prüfen</div> <div>1. Ist in Tankgeometrie (002) Bypass oder Schwallrohr ausgewählt?</div> <div>2. Ist der Rohrdurchmesser (007) korrekt?</div> <div>1. Füllhöhenkorrektur (057) richtig eingestellt?</div> <div>1. Störechoausblendung durchführen<br/>→ Grundabgleich</div> |
| keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren | <div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014</p></div> | Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Antenne  | <div>1. Störechoausblendung durchführen<br/>→ Grundabgleich</div> <div>2. ggf. Antenne reinigen</div> <div>3. ggf. bessere Einbauposition wählen (→ 14)</div> <div>4. ggf. bei gleichzeitig auftretenden sehr breiten Störechos die Funktion Fensterung (0A7) auf "aus" setzen</div>  |



| Fehler   | Ausgang  | mögliche Ursache   | Beseitigung  |
|--|--|--|--|
| Bei unruhiger Oberfläche (z. B. Befüllen, Entleeren, laufendes Rührwerk) springt der Messwert sporadisch auf höhere Füllstände | <br><br><small>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-015</small><br><small>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-016</small> | Signal wird durch unruhige Oberfläche geschwächt – zeitweise sind Störechos stärker  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich</li> <li>2. Messbedingungen (004) auf "Oberfl. unruhig" oder "zus. Rührwerk" stellen</li> <li>3. Integrationszeit (058) erhöhen</li> <li>4. Ausrichtung optimieren (→ 82)</li> <li>5. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 14)</li> </ol> |
| Beim Befüllen/Entleeren springt der Messwert nach unten  | <br><small>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017</small>   | Mehrfachechos  | ja → <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tankgeometrie (002) prüfen, z.B. "Klöpferdeckel" oder "zyl. liegend"</li> <li>2. Im Bereich der Blockdistanz (059) erfolgt keine Echoauswertung → Wert. evtl. anpassen</li> <li>3. wenn möglich nicht mittige Einbauposition wählen (→ 14)</li> <li>4. evtl. Schwallrohr einsetzen (→ 22)</li> </ol>            |
| E641 (Echoverlust)   | <br><small>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-018</small>   | Füllstandecho ist zu schwach.<br>Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ unruhige Oberfläche durch Befüllen/Entleeren</li> <li>■ laufendes Rührwerk</li> <li>■ Schaum</li> </ul> | ja → <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anwendungsparameter (002), (003) und (004) prüfen</li> <li>2. Ausrichtung optimieren (→ 82)</li> <li>3. ggf. bessere Einbauposition und/oder grössere Antenne wählen (→ 14)</li> </ol>  |
| E641 (Echoverlust) nach Einschalten der Versorgungsspannung  | Wenn das Gerät bei Echoverlust auf HALTEN konfiguriert ist, wird am Ausgang ein beliebiger Wert/Strom eingestellt.   | Rauschpegel während der Initialisierungsphase zu hoch.   | Abgleich leer (005) noch einmal wiederholen.<br>Achtung!<br>Vor Bestätigen mit <input type="checkbox"/> oder <input type="checkbox"/> in den Editiermodus gehen.   |

## 9.4 Ausrichtung des Micropilot

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

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

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

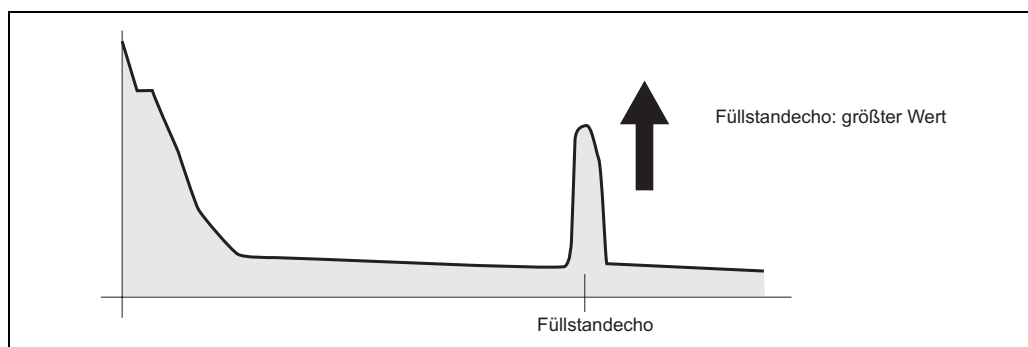
Gehen Sie wie folgt vor:



### Warnung!

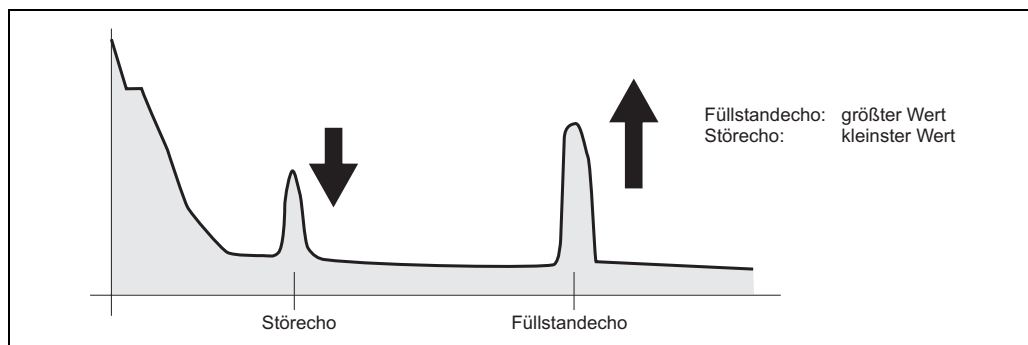
Verletzungsgefahr bei nachträglicher Ausrichtung! Bevor Sie den Prozessanschluss abschrauben bzw. lockern, überzeugen Sie sich, dass der Behälter nicht unter Druck steht und keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthält.

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



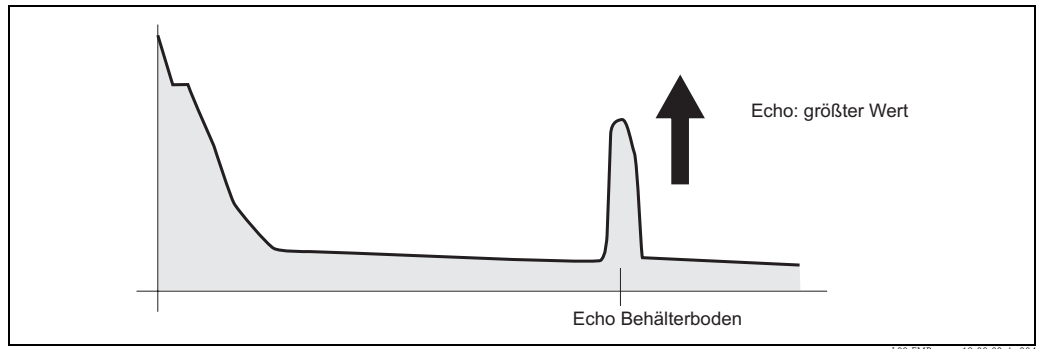
L00-FMRxxxx-19-00-00-de-002

Behälter teilbefüllt, kein Störecho vorhanden

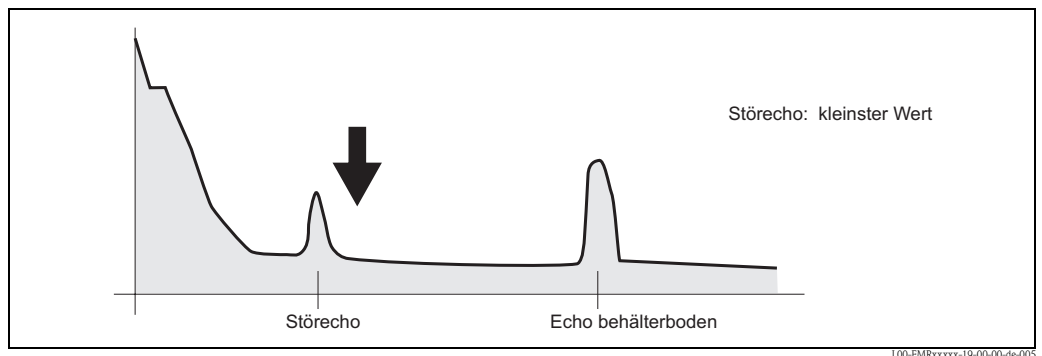


L00-FMRxxxx-19-00-00-de-003

Behälter teilbefüllt, Störecho vorhanden



*Behälter leer, kein Störecho*



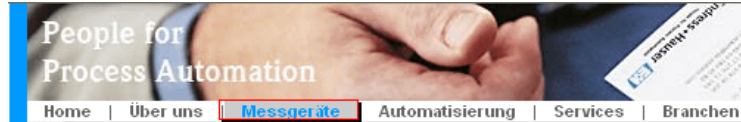
*Behälter leer, Störecho vorhanden*

7. Flansch bzw. Einschraubstück in dieser Position befestigen. Ggf. Dichtung erneuern.
8. Störechoausblendung durchführen, → 64.

## 9.5 Ersatzteile

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

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



3. Produktnamen im Eingabefeld "Produktnamen" eingeben

**Endress+Hauser Produkt Suche**


**Über den Produktnamen**  
Geben sie einen Produktnamen ein



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

|                          |                        |                     |         |                             |
|--------------------------|------------------------|---------------------|---------|-----------------------------|
| Allgemeine Informationen | Technische Information | Dokumente/ Software | Service | <b>Zubehör/ Ersatzteile</b> |
|--------------------------|------------------------|---------------------|---------|-----------------------------|

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



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

◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

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

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

## 9.6 Rücksendung

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

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

Geben Sie außerdem an:

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

## 9.7 Entsorgung

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

## 9.8 Softwarehistorie

| Datum              | Software-Version     | Software-Änderungen  | Dokumentation                  |
|--------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| 12.2000            | 01.01.00             | Original-Software.<br>Bedienbar über:<br>– ToF Tool ab Version 1.5<br>– Commuwin II (ab Version 2.05-3)<br>– HART-Communicator DXR275<br>(ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.   | BA221F/00/DE/01.01<br>52006322 |
| 05.2002<br>03.2003 | 01.02.00<br>01.02.02 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funktionsgruppe: Hüllkurvendarstellung</li> <li>■ Katakana (Japanisch)</li> <li>■ Stromlupe (nur HART)</li> <li>■ editierbare Störschrausblendung</li> <li>■ Länge der Antennenverlängerung FAR10 kann direkt eingegeben werden</li> </ul> Bedienbar über:<br>– ToF Tool ab Version 3.1<br>– Commuwin II (ab Version 2.08-1 Update C)<br>– HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1. | BA221F/00/DE/03.03<br>52006322 |
| 01.2005            | 01.02.04             | Funktion "Echoverlust" verbessert  |                                |
| 03.2006            | 01.04.00             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funktion: Fensterung</li> </ul> Bedienbar über:<br>– ToF Tool ab Version 4.2<br>– FieldCare ab Version 2.02.00<br>– HART-Communicator DXR375 mit Rev. 1, DD 1.  | BA221F/00/DE/12.05<br>52006322 |
|                    |                      |  | BA221F/00/DE/03.10<br>71114342 |

## 9.9 Kontaktadressen von Endress+Hauser

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

## 10 Technische Daten

### 10.1 Weitere technische Daten

#### 10.1.1 Eingangskenngrößen

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

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

**Sendeleistung**

| Abstand      | mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung      |                             |
|--------------|---|-----------------------------|
|              | max. Messbereich = 20 m (66 ft) / 44 m (131 ft) | Messbereich = 70 m (230 ft) |
| 1 m (3,3 ft) | < 12 nW/cm <sup>2</sup>                         | < 64 nW/cm <sup>2</sup>     |
| 5 m (16 ft)  | < 0,4 nW/cm <sup>2</sup>                        | < 2,5 nW/cm <sup>2</sup>    |

#### 10.1.2 Ausgangskenngrößen


**Ausgangssignal** PROFIBUS PA

**Signalkodierung** Manchester Bus Powered (MBP)

**Datenübertragungsrate** 31,25 Kbit/s, Voltage Mode

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

**Ausfallsignal** Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:

- Lokale Anzeige:
  - Fehlersymbol (→  35)
  - Klartextanzeige
- Stromausgang, Fehlverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR Empfehlung NE43)
- Digitale Schnittstelle

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

### 10.1.3 Messgenauigkeit

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Referenzbedingungen              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatur = +20 °C ±5 °C (+68 °F ±41 °F)</li> <li>■ Druck = 1013 mbar abs. ±20 mbar (15 psi ±0.29 psi)</li> <li>■ Luftfeuchte = 65 % ±20 %</li> <li>■ Idealer Reflektor.</li> <li>■ Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels.</li> </ul>   |
| Messabweichung                   | <p>Typische Angaben des Messbereichs unter Referenzbedingungen, beinhalten Linearität, Reproduzierbarkeit und Hysterese:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ bis 10 m ±10 mm (33 ft ±0.39 in)</li> <li>■ ab 10 m ±0,1 % (33 ft ±0,1 %)</li> </ul>  |
| Auflösung                        | Digital: 1 mm (0.04 in) / 0,03 % des Messbereichs.  |
| Reaktionszeit                    | Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab (min. 1 s). Bei schnellen Füllstandsänderungen braucht das Gerät die Reaktionszeit um den neuen Wert anzuzeigen.  |
| Einfluss der Umgebungstemperatur | <p>Die Messungen sind durchgeführt gemäss EN61298-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ digitaler Ausgang PROFIBUS PA: <ul style="list-style-type: none"> <li>– mittlerer <math>T_K</math>: 5 mm (0.2 in) /10 K, max. 15 mm (0.59 in) über den gesamten Temperaturbereich -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F)</li> </ul> </li> </ul>   |
| Einfluss der Gasphase            | Hohe Drücke verringern die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Messsignale im Gas/Dampf oberhalb des Messstoffs. Dieser Effekt hängt vom Gas/Dampf ab und ist besonders groß für tiefe Temperaturen. Dadurch ergibt sich ein Messfehler, der mit zunehmender Distanz zwischen Gerätenullpunkt (Flansch) und Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle zeigt diesen Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; ein positiver Wert bedeutet, dass eine zu große Distanz gemessen wird): |

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



#### Hinweis!

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

### 10.1.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

|  |   |
|--|---|
| Umgebungstemperatur                      | Umgebungstemperatur des Messumformers: -40 °C ... +80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58 °F...+176 °F). Bei $T_u < -20$ °C (-4 °F) und $T_u > +60$ °C (+140 °F) ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube vorgesehen werden.  |
| Lagerungstemperatur                      | -40 °C...+80 °C (-40 °F...+176 °F) bzw. -50 °C...+80 °C (-58 °F...+176 °F).   |
| Klimaklasse                              | DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)  |
| Schwingungsfestigkeit                    | DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-52-64:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMR230/231, FMR240/244/245 mit 40 mm (1½") Antenne:<br/>20...2000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz</li> </ul>   |
| 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 $\epsilon_r$ bestimmt wird. Wenn der Messstoff zu Verschmutzungen und Ablagerungen neigt, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert (evtl. Spülmittelanschluss). Beim Abspritzen oder mechanischer Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Antenne nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten! Die max. zulässige Flanshtemperaturen sollten nicht überschritten werden. |
| Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN31326-Serie und NAMUR-Empfehlung (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Abweichung während Störeinwirkung &lt; 0.5 % der Spanne.</li> </ul>   |



### 10.1.5 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich /  
Prozessdruckgrenze

Hinweis!

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

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

| Antennentyp |                        | Dichtung                  | Temperatur   | Druck  | Mediumberührte Teile   |
|-------------|------------------------|---------------------------|--|--|--|
| <b>V</b>    | Standard               | FKM Viton<br>GLT          | -40 °C ... +200 °C<br>(-40 °F ... +392 °F) <sup>1)</sup> | -1 bar ... 64 bar<br>(-14.5 psi... +942.5 psi) | PTFE, Dichtung,<br>316L bzw. Alloy C4                              |
| <b>E</b>    | Standard               | EPDM                      | -40 °C ... +150 °C<br>(-40 °F ... +302 °F)               |  |  |
| <b>K</b>    | Standard               | Kalrez<br>(Spectrum 6375) | -20 °C ... +200 °C<br>(-4 °F ... +392 °F) <sup>1)</sup>  |  |  |
| <b>L</b>    | Erw. Temperaturbereich | Graphit                   | -60 °C ... +280 °C<br>(-76 °F ... +536 °F)               | -1 bar ... 100 bar<br>(-14.5 psi... +1450 psi) | Keramik (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 99,7%),<br>Graphit, 316L |
| <b>M</b>    | Hochtemperatur         | Graphit                   | -60 °C ... +400 °C<br>(-76 °F ... +752 °F)               | -1 bar ... 160 bar<br>(-14.5 psi... +2320 psi) |  |

↑ siehe Bestellinformationen, → 6

1) max. +150 °C (+302 °F) für leitende Medien

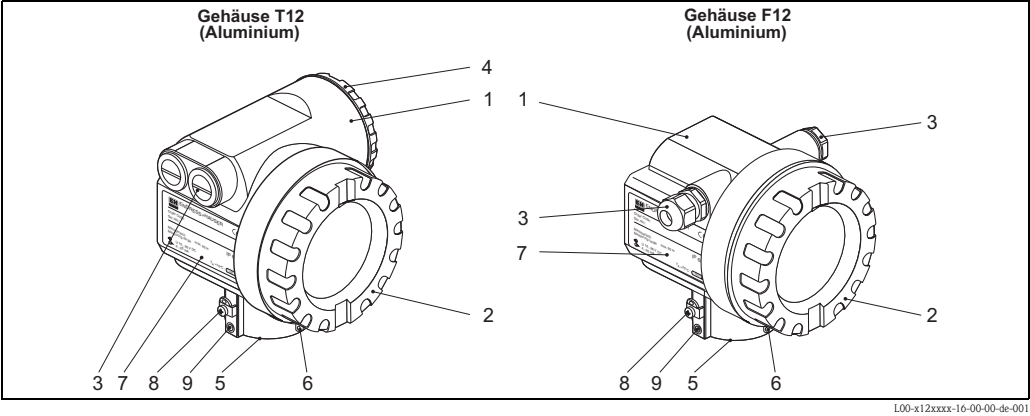
Dielektrizitätszahl

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

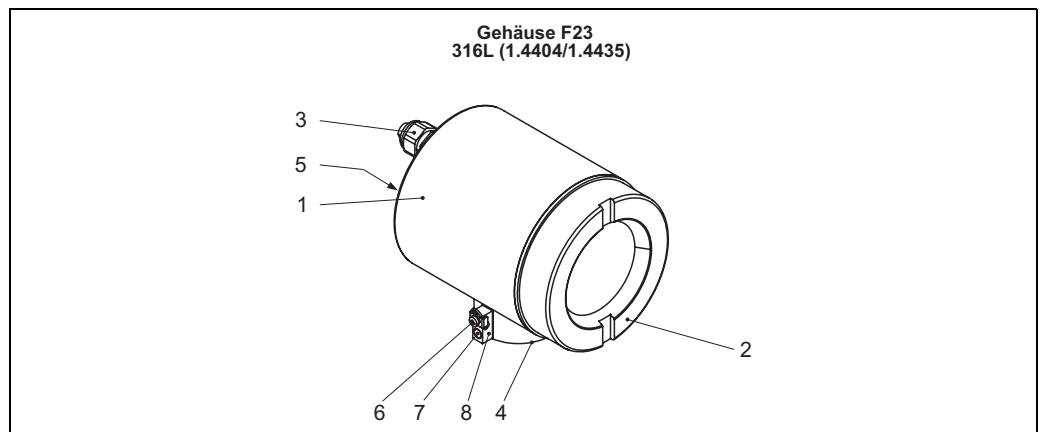
10.1.6 Konstruktiver Aufbau

|         |  |
|---------|--|
| Gewicht | ■ F12/T12-Gehäuse: ca. 6 kg (13.32 lbs) + Flanschgewicht<br>■ F23-Gehäuse: ca. 9,4 kg (20.73 lbs) + Flanschgewicht |
|---------|--|

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Werkstoffe<br>(nicht prozessberührt) | Werkstoffangaben T12 und F12-Gehäuse (seewasserbeständig, pulverbeschichtet) |
|--------------------------------------|--|

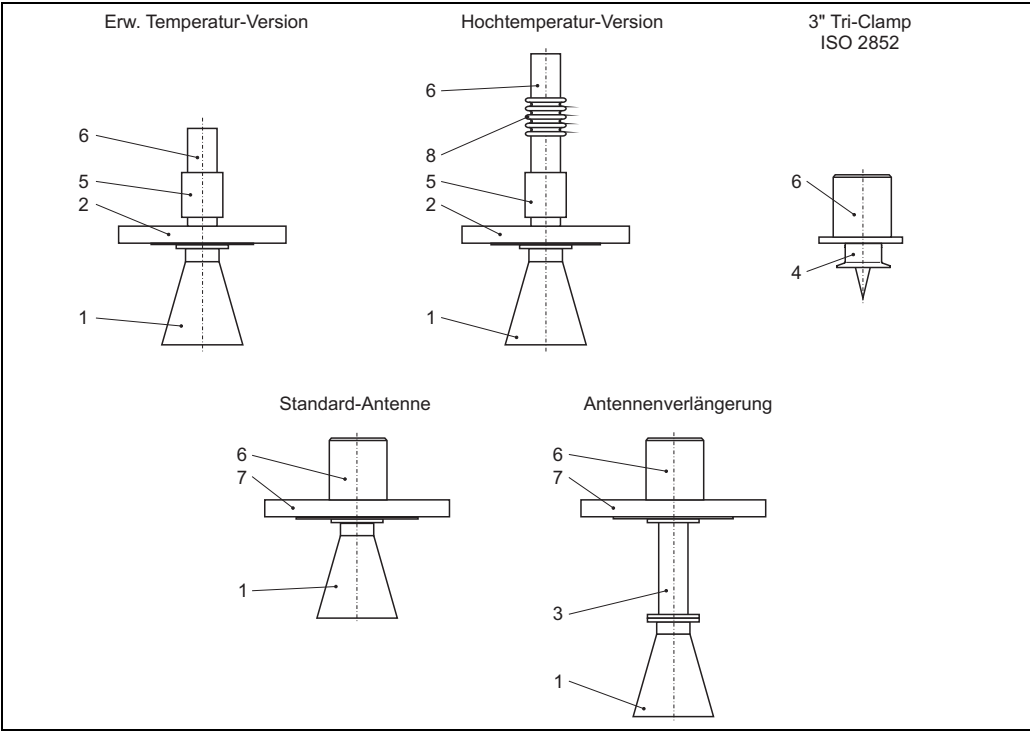


| Pos. | Bauteil                          | Werkstoff   |                              |
|------|----------------------------------|---|------------------------------|
| 1    | Gehäuse T12 und F12              | AlSi10Mg  |                              |
| 2    | Deckel (Display)                 | AlSi10Mg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

*Werkstoffangaben F23-Gehäuse (korrosionsbeständig)*

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

Werkstoffe  
(prozessberührt)



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

| Pos. | Bauteil                            | Werkstoff                                  |           |
|------|------------------------------------|--|-----------|
| 1    | Hornantenne                        | 316L (1.4404)                              | Hastelloy |
|      | Schraube                           | A4   | Hastelloy |
|      | Federring                          | A4   |           |
| 2    | Flansch                            | 316L (1.4404/1.4435)                       |           |
| 3    | Antennenverlängerung               | 316L (1.4435)                              | Hastelloy |
|      | Schraube                           | A4   | Hastelloy |
|      | Federring                          | A4   |           |
| 4    | Prozessanschluss (z. B. Tri-Clamp) | 316L (1.4435)                              |           |
|      | Einkopplung                        |  |           |
| 5    | Prozesstrennung                    | 316L (1.4404)                              |           |
| 6    | Gehäuseadapter                     | 304 (1.4301)                               |           |
| 7    | Flansch                            | 316L (1.4404) optional Hastelloy plattiert |           |
|      | Einkopplung                        | 316L (1.4435)                              | Hastelloy |
| 8    | Temperaturreduzierung              | 304 (1.4301)                               |           |

### 10.1.7 Zertifikate und Zulassungen

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| CE-Zeichen                     | Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.  |
| Funkzulassung                  | R&TTE, FCC   |
| Überfüllsicherung              | WHG, siehe ZE00244F/00/DE.<br>SIL 2, siehe SD00150F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit".  |
| Externe Normen und Richtlinien | <p><b>EN 60529</b><br/>Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).</p> <p><b>EN 61010</b><br/>Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</p> <p><b>EN 61326-X</b><br/>EMV-Produktfamiliennorm für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</p> <p><b>NAMUR</b><br/>Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie.</p> |
| Schiffsbauzulassung            | GL (Germanisch Lloyd), ABS, NK<br>– PROFIBUS PA<br>– nicht HT-Antenne  |

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

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

---

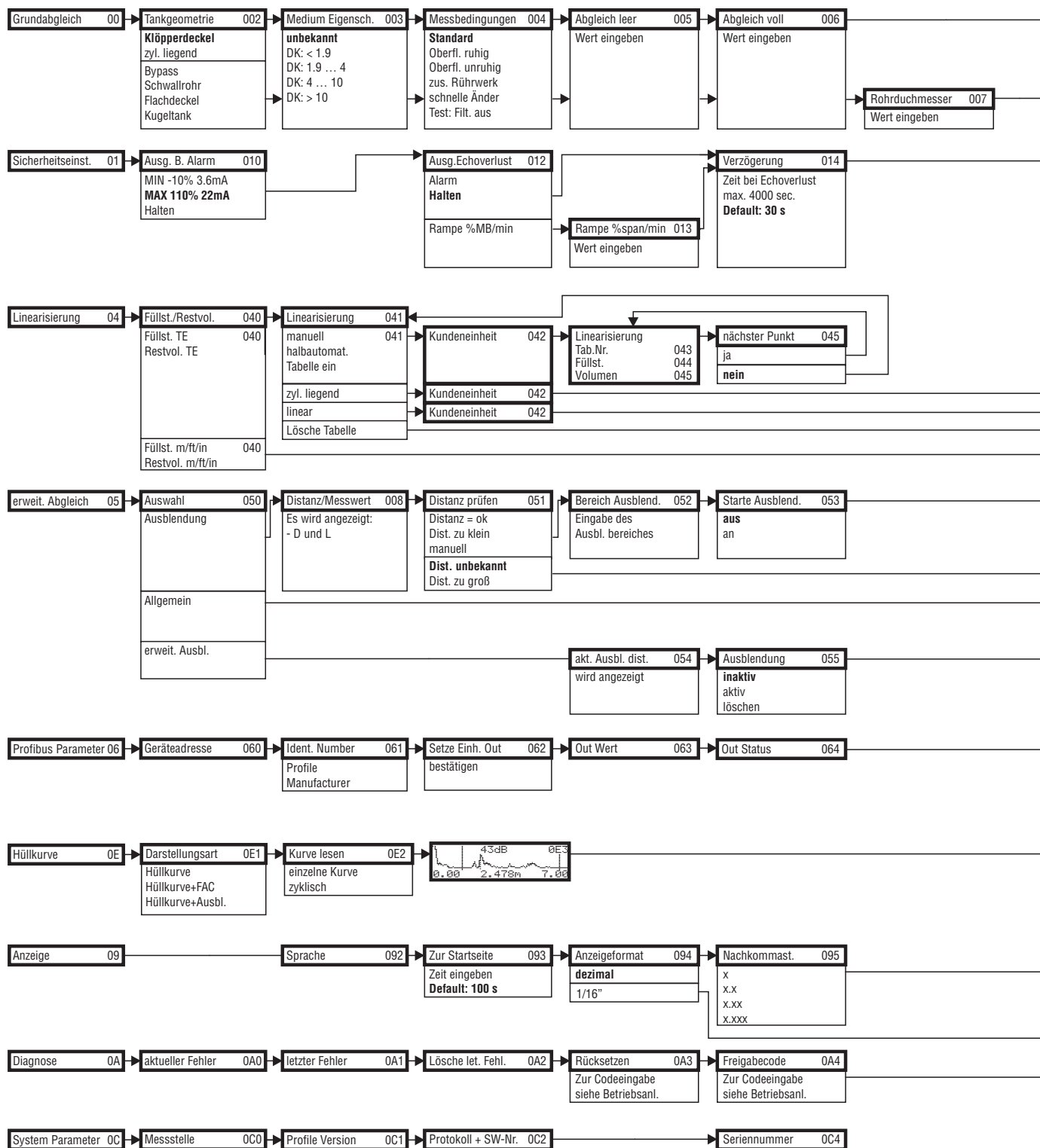
### 10.1.8 Ergänzende Dokumentation

---

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Ergänzende Dokumentation | <p>Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf unseren Produktseiten unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Technische Information (TI00345F/00/DE)</li><li>■ Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00221F/00/DE)</li><li>■ Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (SD00150F/00/DE)</li><li>■ Zertifikat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE00244F/00/DE)</li><li>■ Kurzanleitung (KA01001F/00/DE)</li></ul> |
|--------------------------|---|

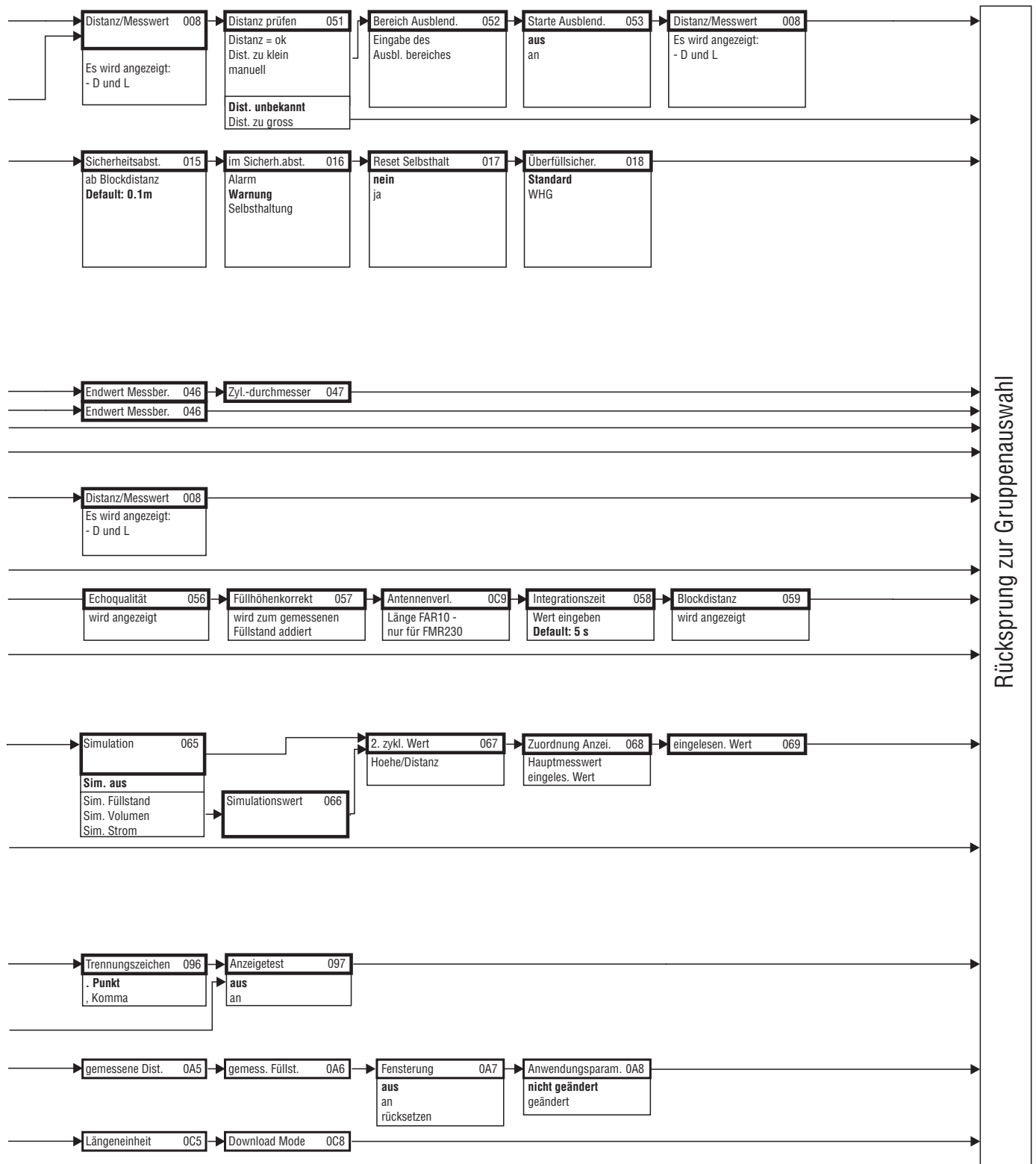
# 11 Anhang

## 11.1 Bedienmenü PA (Anzeigemodul)



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





## 11.2 Patente

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

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





## Stichwortverzeichnis

### A

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Abgleich leer .....        | 57, 62, 70     |
| Abgleich voll .....        | 57, 62, 70     |
| Abstrahlwinkel .....       | 15             |
| Alarm .....                | 40             |
| Anschluss .....            | 30–31          |
| Antennengröße .....        | 12             |
| Antennenverlängerung ..... | 75             |
| Anwendungsfehler .....     | 80             |
| Anzeige .....              | 35             |
| Ausblendung .....          | 64–65          |
| Ausrichtung .....          | 10, 66, 71, 82 |
| Austausch .....            | 73             |
| Außenreinigung .....       | 73             |

### B

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Bedienmenüs .....                  | 32–33  |
| Bedienung .....                    | 32, 37 |
| Behälter / Silo .....              | 70     |
| Behältereinbauten .....            | 14     |
| Bestimmungsgemäße Verwendung ..... | 4      |
| Betriebssicherheit .....           | 4      |
| Bypass .....                       | 24, 63 |

### C

|                      |   |
|----------------------|---|
| CE-Kennzeichen ..... | 9 |
|----------------------|---|

### D

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Dichtungen .....               | 73        |
| Dielektrizitätskonstante ..... | 60        |
| Dielektrizitätszahl .....      | 17        |
| Distanz .....                  | 57, 63–64 |

### E

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Echoqualität .....                | 82–83  |
| Einbau frei im Tank .....         | 10, 18 |
| Einbau in Bypass .....            | 24     |
| Einbau in Schwallrohr .....       | 10, 22 |
| Einbaumaße .....                  | 12     |
| Entriegelung .....                | 38     |
| Entsorgung .....                  | 85     |
| Erklärung zur Kontamination ..... | 85     |
| Ersatzteile .....                 | 84     |
| Ex-Zulassung .....                | 94     |

### F

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Fehlermeldungen .....     | 40    |
| Fehlersuchanleitung ..... | 77    |
| Feldbusstecker .....      | 29    |
| FHX40 .....               | 76    |
| Freigabecode .....        | 37–38 |
| Füllstand .....           | 57    |
| Funktionen .....          | 33    |
| Funktionsgruppen .....    | 33    |
| Funkzulassung .....       | 93    |

### G

|                      |            |
|----------------------|------------|
| Gehäuse drehen ..... | 10, 26     |
| Gehäuse F12 .....    | 27         |
| Gehäuse F23 .....    | 27         |
| Gehäuse T12 .....    | 28–29      |
| Grundabgleich .....  | 57, 59, 69 |

### H

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Hüllkurve ..... | 66, 71 |
|-----------------|--------|

### I

|                      |    |
|----------------------|----|
| Inbetriebnahme ..... | 56 |
|----------------------|----|

### K

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Konformitätserklärung ..... | 9 |
|-----------------------------|---|

### M

|   |        |
|---|--------|
| Mediengruppe .....                        | 17     |
| Medium Eigensch. ....                     | 60     |
| Mediumeigenschaften .....                 | 70     |
| Menüstruktur .....                        | 96     |
| Messabweichung .....                      | 87     |
| Messbedingungen .....                     | 16, 61 |
| Messung in einem Kunststoffbehälter ..... | 15     |
| Montage .....                             | 10     |

### O

|                   |    |
|-------------------|----|
| Optimierung ..... | 82 |
|-------------------|----|

### P

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Produktübersicht .....       | 7  |
| Projektierungshinweise ..... | 14 |

### R

|   |    |
|---|----|
| Reparatur .....                               | 73 |
| Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten ..... | 73 |
| Reset .....                                   | 39 |
| Rohrdurchmesser .....                         | 63 |
| Rücksendung .....                             | 85 |

### S

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Schutzart .....                       | 31        |
| Schwallrohr .....                     | 22–23, 63 |
| Service-Interface FXA291 .....        | 74        |
| Sicherheitsabstand .....              | 57        |
| Sicherheitshinweise .....             | 4         |
| Sicherheitszeichen und -symbole ..... | 5         |
| Softwarehistorie .....                | 85        |
| Störeachausblendung .....             | 65, 71    |
| Störechos .....                       | 64, 82    |
| Störungsbehebung .....                | 77        |
| Stutzen .....                         | 19        |
| Systemfehlermeldungen .....           | 78        |

### T

|                      |    |
|----------------------|----|
| Tankgeometrie .....  | 59 |
| Tastenbelegung ..... | 36 |

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Technische Daten .....  | 86     |
| Typenschild.....        | 6      |
| <b>V</b>                |        |
| Verdrahtung .....       | 27     |
| Verriegelung .....      | 37     |
| <b>W</b>                |        |
| Warnung.....            | 40     |
| Wartung .....           | 73     |
| Wetterschutzhaube ..... | 14, 74 |
| <b>Z</b>                |        |
| Zubehör .....           | 74     |

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

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

\* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

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

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

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

(place, date / Ort, Datum)

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

Signature / Unterschrift

[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress + Hauser**   
People for Process Automation

---

