



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services



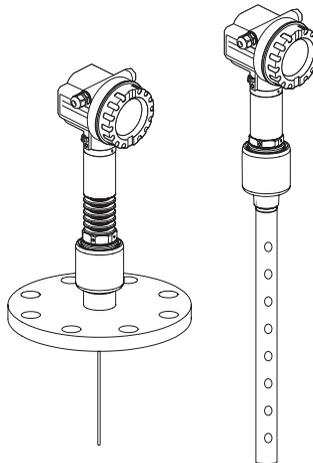
Solutions

Kurzanleitung

# Levelflex M FMP45 Trennschicht

Geführtes Füllstand-Radar

**HART**   
COMMUNICATION PROTOCOL



Diese Anleitung ist eine Kurzanleitung.

Ausführliche Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und der weiteren Dokumentation auf der mitgelieferten CD-ROM.

Diese Kurzanleitung ersetzt nicht die zum Lieferumfang gehörende Betriebsanleitung.

Die komplette Gerätedokumentation besteht aus:

- der vorliegenden Kurzanleitung
- Zulassungen und Sicherheitszertifikaten
- einer CD-ROM mit:
  - den Betriebsanleitungen
  - der Technischen Information

KA01052F/00/DE/13.10  
71120334

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>3</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	3
1.3	Betriebssicherheit und Prozesssicherheit	3
1.4	Rücksendung	3
1.5	Sicherheitszeichen	4
<b>2</b>	<b>Montage</b>	<b>5</b>
2.1	Montage auf einen Blick	5
2.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	5
2.3	Einbau	6
2.4	Einbaukontrolle	10
<b>3</b>	<b>Verdrahtung</b>	<b>11</b>
3.1	Verdrahtung im Gehäuse F12/F23	11
3.2	Verdrahtung im Gehäuse T12	12
3.3	Klemmenbelegung	12
3.4	Anschluss Messeinheit	13
3.5	Abschirmung/Potentialausgleich	14
3.6	Schutzart	14
3.7	Anschlusskontrolle	14
<b>4</b>	<b>Bedienung</b>	<b>15</b>
4.1	Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs	15
4.2	Anzeige- und Bedienelemente	16
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>19</b>
5.1	Installations- und Funktionskontrolle	19
5.2	Messgerät einschalten	19
5.3	Übersicht Grundabgleich	20
5.4	Grundabgleich mit Gerätedisplay	22
5.5	Hüllkurve mit Gerätedisplay	30

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Levelflex M ist ein kompaktes Füllstandmeßgerät für die kontinuierliche Messung in Schüttgütern und Flüssigkeiten, Messprinzip: geführtes Füllstand Radar / TDR:

Time Domain Reflectometry.

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

- Das Gerät darf nur von qualifiziertem und autorisiertem Fachpersonal (z. B. Elektrofachkraft) unter strenger Beachtung dieser Anleitung, der einschlägigen Normen, der gesetzlichen Vorschriften und ggf. der Zertifikate eingebaut, angeschlossen, in Betrieb genommen und gewartet werden.
- Das Fachpersonal muss diese Anleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Treten Unklarheiten beim Gebrauch der Kurzanleitung auf, müssen Sie die Betriebsanleitung auf der mitgelieferten CD-ROM lesen. Dort finden Sie alle Informationen zum Gerät/Messsystem in ausführlicher Form.
- Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies in der Betriebsanleitung (→ siehe CD-ROM) ausdrücklich erlaubt wird.
- Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie das Gerät außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Beschädigte Geräte dürfen nicht in Betrieb genommen werden und sind als defekt zu kennzeichnen.

## 1.3 Betriebssicherheit und Prozesssicherheit

- Während Parametrierung, Prüfung und Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.
- Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und europäischen Normen sind berücksichtigt.
- Beachten Sie die Angaben auf dem Typenschild.
- Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die in den Ex-Dokumentationen aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten. Die Dokumentationsnummer dieser Anleitung ist auf dem Typenschild angegeben.
- Für Geräte, die in Anwendungen der funktionalen Sicherheit eingesetzt werden, muss konsequent das mitgelieferte Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (→ siehe CD-ROM) beachtet werden.

## 1.4 Rücksendung

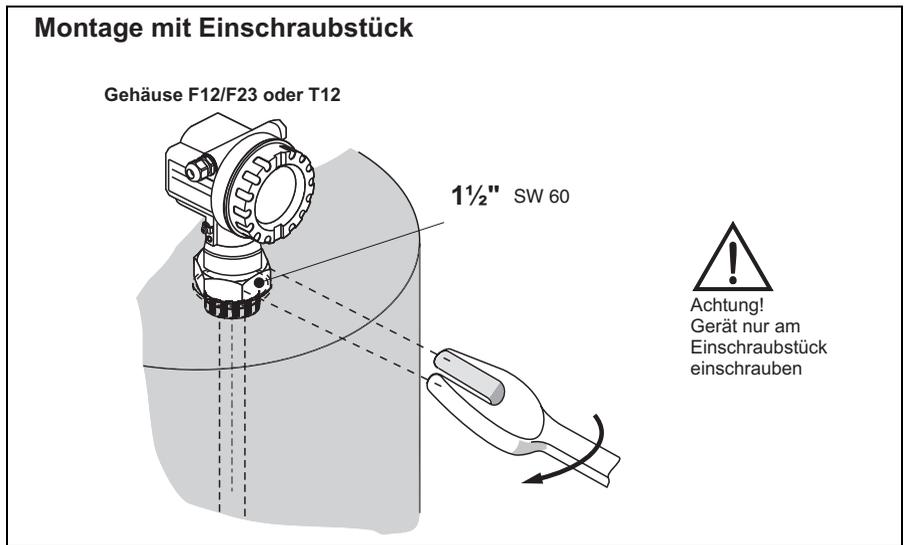
Folgen Sie hierzu den Hinweisen in der Betriebsanleitung auf der mitgelieferten CD-ROM.

## 1.5 Sicherheitszeichen

Symbol	Bedeutung
	<b>Warnung!</b> 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> 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> 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.

## 2 Montage

### 2.1 Montage auf einen Blick



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-072

## 2.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

### 2.2.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellungen.

### 2.2.2 Transport zur Messstelle



**Achtung!**

Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg beachten. Messgerät darf für den Transport nicht am Sondenstab oder Seil angehoben werden.

### 2.2.3 Lagerung

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

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

## 2.3 Einbau

### 2.3.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Für das Befestigen von Einschraubstücken: 60 mm Gabelschlüssel für 1 1/2".
- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

### 2.3.2 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

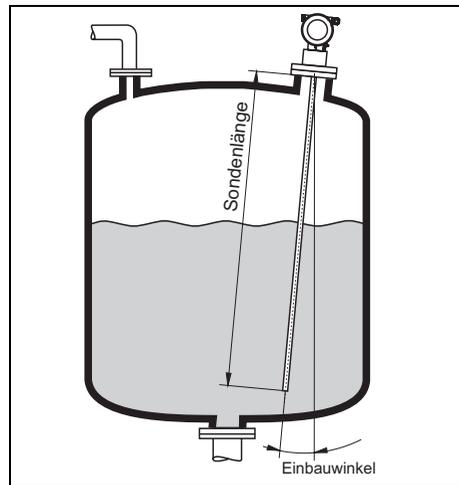


**Achtung!**

Falls die Sone im Behälter angeschweißt werden soll, muss die Sonde vorher sehr niederohmig geerdet werden. Falls das nicht möglich ist, muss die Elektronik inklusive HF-Modul ausgebaut werden. Andernfalls kann die Elektronik zerstört werden.

#### Schräger Einbau

- Stabsonden sollen aus mechanischen Gründen möglichst senkrecht eingebaut werden.
- Bei schrägem Einbau muss die Sondenlänge abhängig vom Einbauwinkel begrenzt werden.
  - bis 1 m = 30°
  - bis 2 m = 10°
  - bis 4 m = 5°

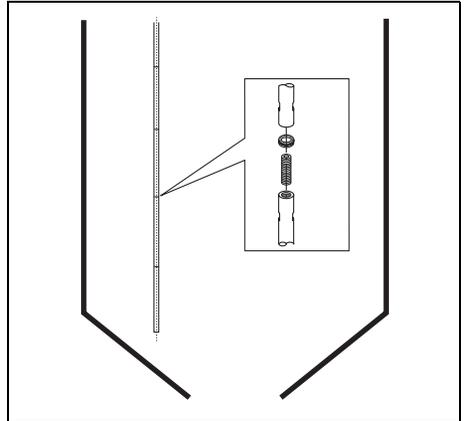


L00-FMP45t1xx-17-00-00-de-048

### Teilbare Sonden

Bei beengten Montageverhältnissen (Deckenfreiheit) ist die Verwendung von teilbaren Stabsonden ( $\varnothing 16$  mm) vorteilhaft.

- max. Sondenlänge 10 m
- max. seitliche Belastbarkeit 20 Nm
- Sonden sind mehrfach teilbar in den Längen:
  - 500 mm
  - 1000 mm
- Anzugsmoment: 15 Nm

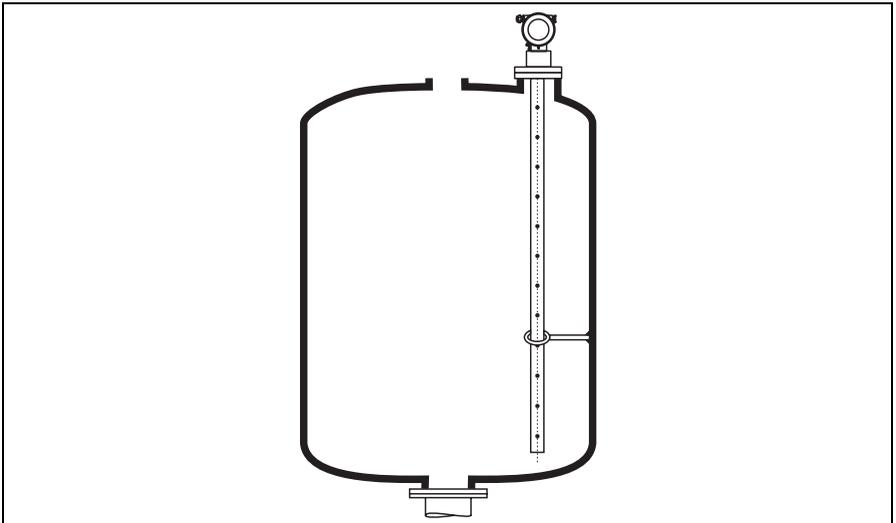


L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037

### 2.3.3 Abstützung von Sonden gegen Verbiegen

Bei GLS/ABS Zulassung:

Bei Sondenlänge  $\geq 3$  m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Abb.).

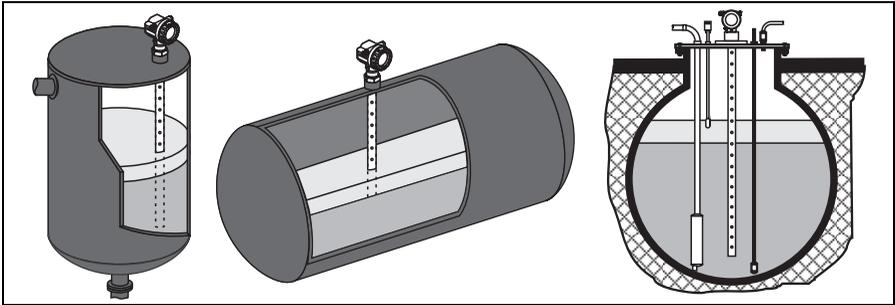


L00-FMP4xltx-17-00-00-xx-004

### 2.3.4 Spezielle Hinweise zur Trennschichtmessung

#### Einbau in zylindrisch liegende, stehende und unterirdische Tanks

- Koaxsonden oder Stabsonden im Bypass/Schwallrohr verwenden. Für längere Messbereiche ist eine teilbare Sonde als Spezialversion erhältlich.
- Bei Koaxsonden oder Stabsonden im Schwallrohr ist der Wandabstand beliebig. Eine Berührung mit der Wand muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden.



L00-FMP4x1xx-17-00-00-xx-002.eps

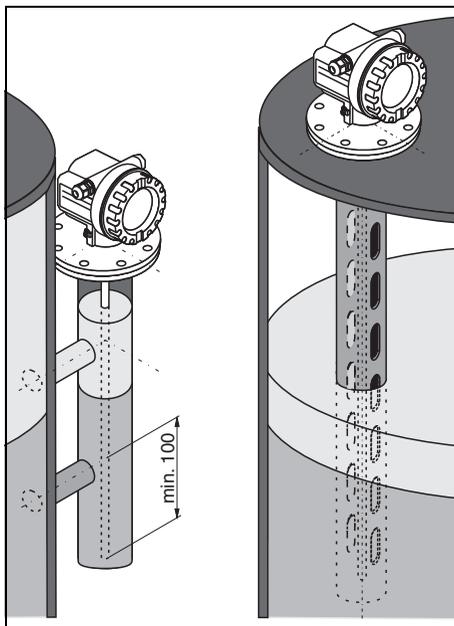
### Einbau im Schwallrohr oder Bypass

- Eine Stabsonde kann für Rohrdurchmesser größer als 40 mm benutzt werden.
- Der Einbau einer Stabsonde kann bis zu einem Furchmesser von 100 mm erfolgen. Bei größeren Durchmessern wird der Einsatz einer Koaxsonde empfohlen.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen.
- Bei Verwendung von Stabsonden muss die Sondenlänge 100 mm länger sein als der untere Abgang.
- Eine Berührung mit der Wand muss bei Stabsonden ausgeschlossen werden. Benutzen Sie ggf. eine Zentrierscheibe am Ende der Sonde.



#### Hinweis!

Die Zentrierscheibe muss bei der Trennschichtmessung unbedingt in Kunststoff ausgeführt sein (siehe Betriebsanleitung auf CD-ROM).



L00-FMP4xtlx-17-00-00-xx-003



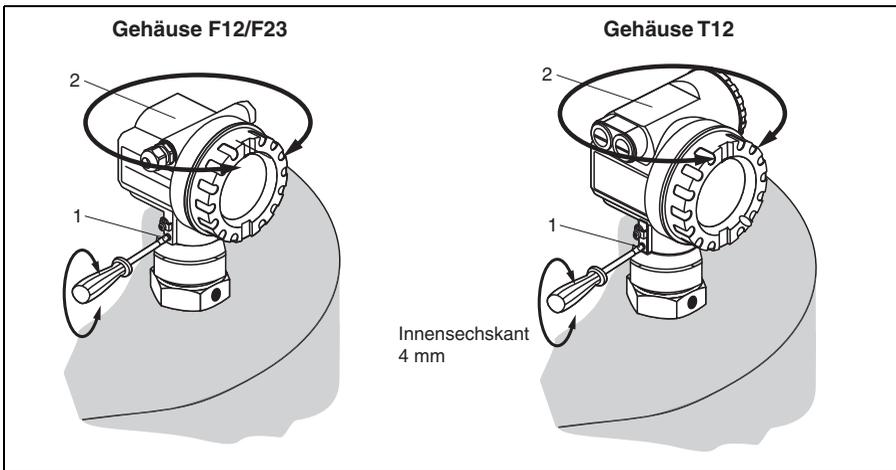
#### Hinweis!

Einbau von Seil- und Stabsonden frei in den Behälter nur in speziellen Fällen möglich - kontaktieren Sie bitte Endress+Hauser.

### 2.3.5 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-FMP4xxxx-17-00-00-de-028

## 2.4 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.?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (siehe Kapitel "Zubehör" in der Betriebsanleitung auf CD-ROM)?

### 3 Verdrahtung



Warnung!

Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings und die Inhalte der Betriebsanleitung einzuhalten.



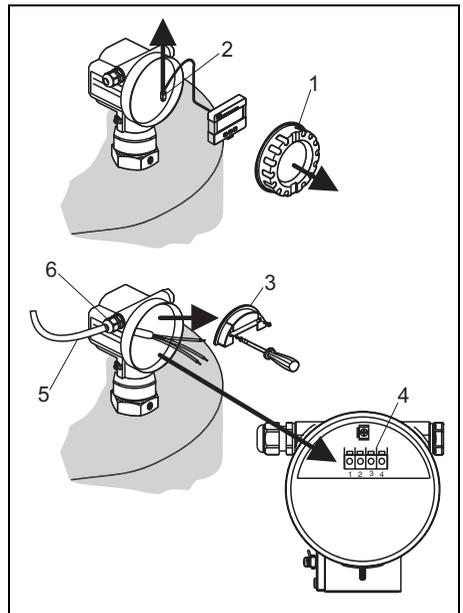
Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist ein normales Installationskabel ausreichend.
- Wird das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt, abgeschirmtes Kabel verwenden.

#### 3.1 Verdrahtung im Gehäuse F12/F23

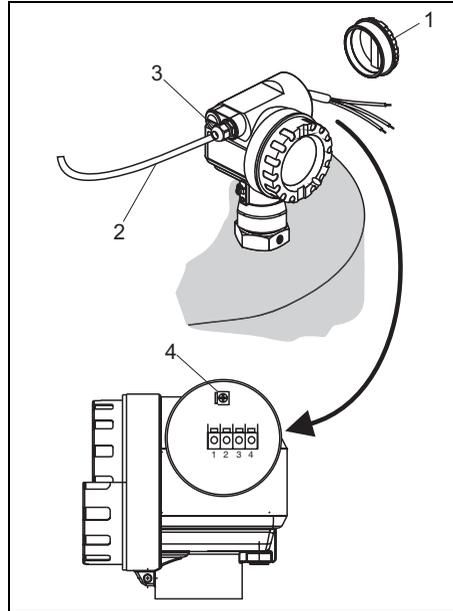
1. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
2. Evtl. vorhandenes Display entfernen. Displaystecker (2) abziehen.
3. Abdeckplatte des Anschlussraums (3) entfernen.
4. Klemmenmodul (4) mit der "Zugschlaufe" etwas heraus ziehen.
5. Kabel (5) durch die Kabelverschraubung (6) einführen.
6. Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
7. Klemmenmodul (4) wieder einschieben.
8. Kabelverschraubung (6) festdrehen. Max. Drehmoment 10...12 Nm!
9. Abdeckplatte (3) festschrauben.
10. Evtl. Display einstecken (2).
11. Gehäusedeckel (1) zuschrauben.
12. Hilfsenergie einschalten.



L00-FMP40xxx-04-00-00-xx-001

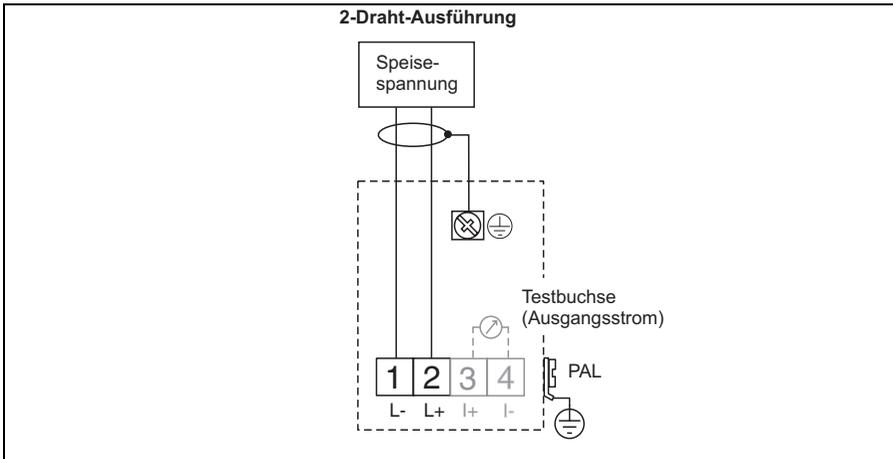
### 3.2 Verdrahtung im Gehäuse T12

1. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
2. Kabel (2) durch die Kabelverschraubung (3) einführen.
3. Kabelschirm mit der Erdungsklemme (4) im Anschlussraum verbinden.
4. Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
5. Kabelverschraubung (3) festdrehen. Max. Drehmoment 10...12 Nm!
6. Gehäusedeckel (1) zuschrauben.
7. Hilfsenergie einschalten.



L00-FMP40xxx-04-00-00-xx-002

### 3.3 Klemmenbelegung



L00-FMP4xxxx-04-00-00-de-009

### 3.4 Anschluss Messeinheit

#### Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250  $\Omega$

#### Erdanschluss

Eine gute Erdung an der Erdklemme außen am Gehäuse ist notwendig, um die EMV-Festigkeit zu erreichen.

#### Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5
- Kabeleinführung: G $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{2}$ NPT

#### Klemmen

Für Aderquerschnitte 0,5...2,5 mm<sup>2</sup>

#### Versorgungsspannung

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Kommunikation	Stromaufnahme	Klemmenspannung
HART	4 mA	16 V...36 V
	20 mA	7,5 V...36 V
Feststrom, frei einstellbar, z. B. für Solarstrom-Betrieb (Messwert wird über HART übertragen)	11 mA	10 V...36 V
Feststrom (HART multidrop Betrieb)	4 mA <sup>1)</sup>	16 V...36 V

1) Anlaufstrom 11 mA

Restwelligkeit HART, 2 Draht:  $U_{ss} \leq 200$  mV

#### Stromaufnahme

Kommunikation	Ausgangsstrom	Stromaufnahme	Leistungsaufnahme
HART, 2-Draht	3,6...22 mA <sup>1)</sup>	—	min. 60 mW, max. 900 mW

1) Der Anlaufstrom für HART-Multidrop beträgt 11 mA.

## Überspannungsschutz

Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß EN/IEC 60079-14 oder EN/IEC 60060-1 (10 kA, Puls 8/20 µs) erfordert, muss

- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe "Produktübersicht" in der Betriebsanleitung auf CD-ROM **oder**
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen wie z. B. HAW562Z).

## 3.5 Abschirmung/Potentialausgleich

- Optimale Abschirmung gegen Störeinflüsse erzielen Sie, wenn die Abschirmung auf beiden Seiten (im Schaltschrank und am Gerät) angeschlossen ist. Falls Sie in der Anlage mit Potentialausgleichsströmen rechnen müssen, Abschirmung nur einseitig erden, vorzugsweise am Transmitter.
- Bei Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind die einschlägigen Vorschriften sowie die separate Ex-Dokumentation zu beachten.

## 3.6 Schutzart

- bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
  - IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
  - IP66, NEMA4X
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)

## 3.7 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (→  12)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
  - Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

## 4 Bedienung

### 4.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**

In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: "**Grundabgleich**", "**Sicherheitseinst.**", "**Ausgang**", "**Anzeige**", etc.

- **Funktionen (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**

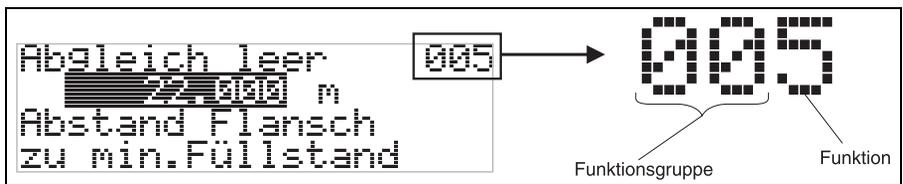
Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe "**Grundabgleich**" (00) sind z. B.: "**Behälter Eigen.**" (002), "**Medium Eigensch.**" (003), "**Messbedingungen**" (004), "**Abgleich leer**" (005), etc.

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

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

#### 4.1.1 Kennzeichnung der Funktionen

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



100-FMRxxxxx-07-00-00-de-005

Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

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

...

Die dritte Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

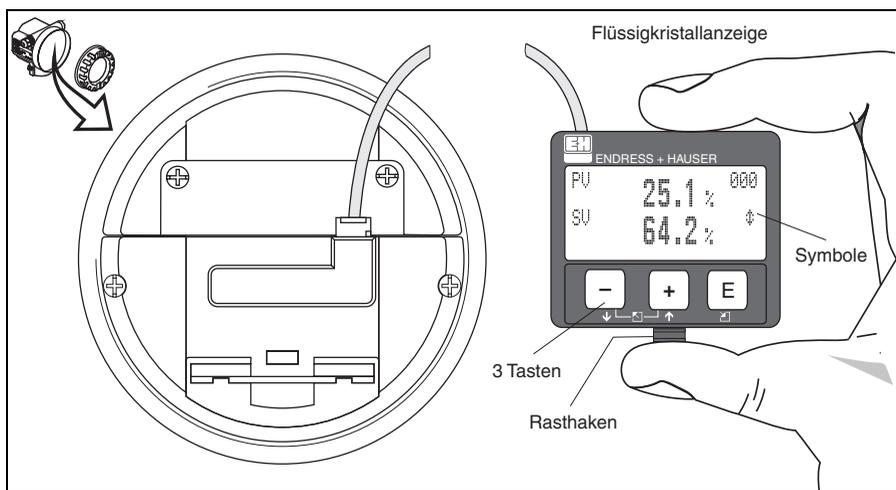
■ Grundabgleich	00	→	■ Behälter Eigen.	002
			■ Medium Eigensch.	003
			■ Messbedingungen	004
			...	

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

## 4.2 Anzeige- und Bedienelemente

### 4.2.1 Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige)

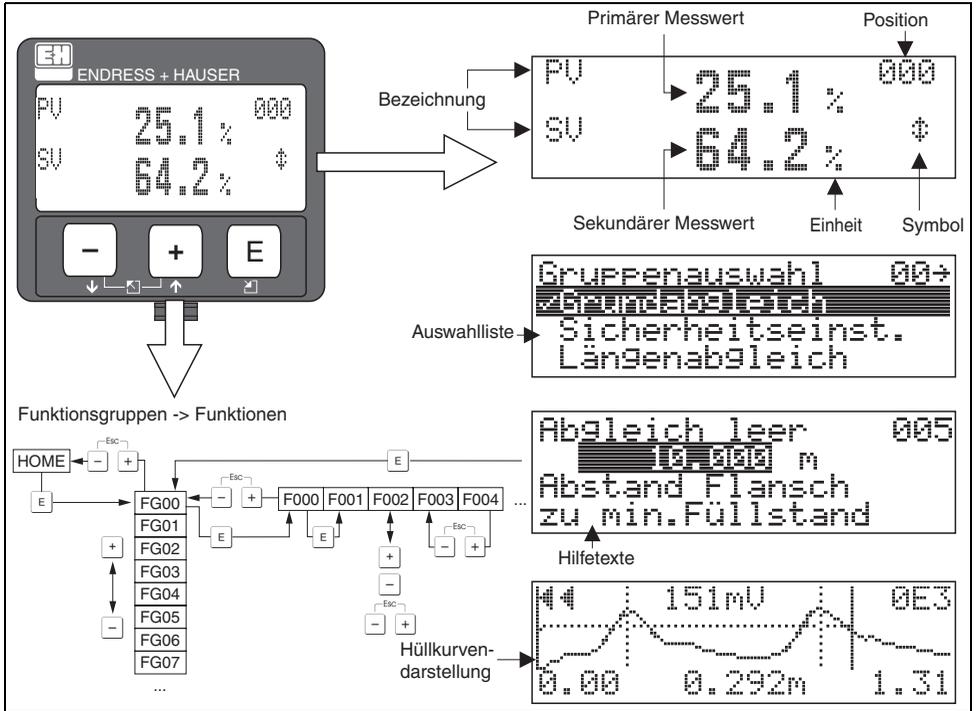
Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



L00-FMP451xx-07-00-00-de-001

Die LCD-Anzeige VU331 kann zur einfachen Bedienung durch Drücken des Rasthakens entnommen werden (siehe Abb.). Sie ist über ein 500 mm langes Kabel mit dem Gerät verbunden.

### 4.2.2 Anzeigedarstellung



L00-FMP45tx-07-00-00-de-002

### 4.2.3 Anzeigesymbole

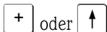
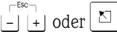
Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	<b>ALARM_SYMBOL</b> 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> Dieses Verriegelungs Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	<b>COM_SYMBOL</b> Dieses Kommunikations Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z. B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.

### 4.2.4 Tastenbelegung

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

#### Funktion der Tasten

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

## 5 Inbetriebnahme

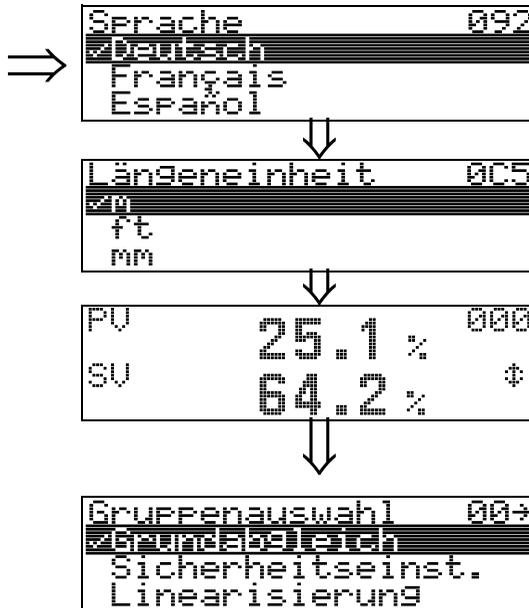
### 5.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle", → 10.
- Checkliste "Anschlusskontrolle", → 14.

### 5.2 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)

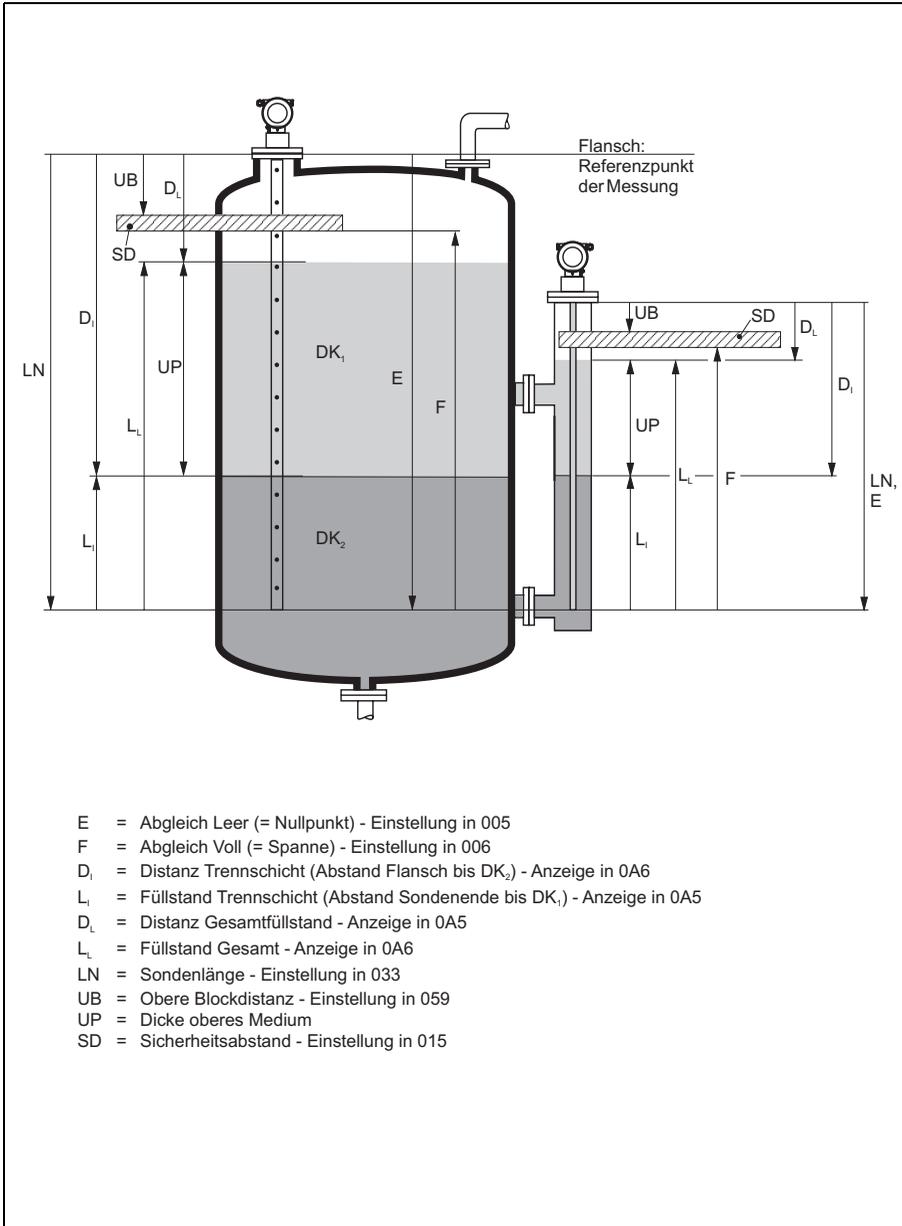
Wählen Sie die Basiseinheit (diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

Der aktuelle Messwert wird angezeigt

Nach dem Drücken von gelangen Sie in die Gruppenauswahl

Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

### 5.3 Übersicht Grundabgleich



- E = Abgleich Leer (= Nullpunkt) - Einstellung in 005
- F = Abgleich Voll (= Spanne) - Einstellung in 006
- D<sub>1</sub> = Distanz Trennschicht (Abstand Flansch bis DK<sub>2</sub>) - Anzeige in 0A6
- L<sub>1</sub> = Füllstand Trennschicht (Abstand Sondenende bis DK<sub>1</sub>) - Anzeige in 0A5
- D<sub>L</sub> = Distanz Gesamtfüllstand - Anzeige in 0A5
- L<sub>L</sub> = Füllstand Gesamt - Anzeige in 0A6
- LN = Sondenlänge - Einstellung in 033
- UB = Obere Blockdistanz - Einstellung in 059
- UP = Dicke oberes Medium
- SD = Sicherheitsabstand - Einstellung in 015

100-FMP4xxxx-19-00-00-de-031

### Achtung!

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend. Der Levelflex ist im Werk auf die bestellte Sondenlänge vorabgeglichen, so dass in den meisten Fällen nur noch die Anwendungsparameter, die automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden müssen. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 4 mA und 20 mA. Für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 0 % und 100 %. Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z. B. die Umsetzung des Füllstandes in Volumen- und Masseneinheiten und wirkt sich gleichermaßen auf die Trennschicht und den Gesamtfüllstand aus. Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender den Levelflex auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann. Die hierzu zur Verfügung stehenden Funktionen sind in der BA00366F/00/DE, ausführlich beschrieben.

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

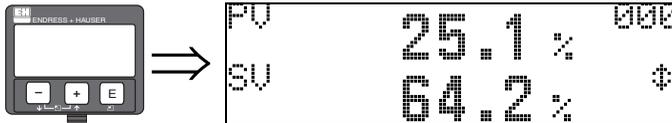
- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie beschrieben, →  15.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer Störhoausblendung (053)) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  oder  kann **"JA"** gewählt und mit  bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während 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 parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.
- Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch **"BA00366F - Beschreibung der Gerätefunktionen"** auf der mitgelieferten CD-ROM.

## 5.4 Grundabgleich mit Gerätedisplay

### 5.4.1 Funktion "Messwert" (000)

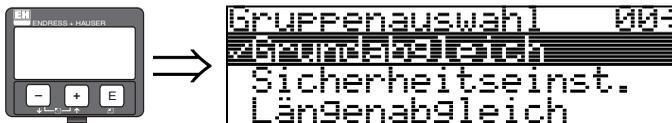


Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion "**Kundeneinheit**" (042)) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion "**Nachkommast.**" (095) eingestellt werden.

Standarmäßig ist die Zuordnung des PV und SV wie folgt:

PV entspricht Füllstand Trennschicht; SV = Gesamtfüllstand

### 5.4.2 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (00)



### 5.4.3 Funktion "Behälter Eigen." (002)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Behälter Eigenschaften aus.

Je nach Einstellung wird nach einem (geflutet) oder nach 2 Echos (teilbefüllt) gesucht.

#### Auswahl:

- teilbefüllt
- geflutet

**teilbefüllt**

Es werden 2 Signale im Messbereich gesucht. Das obere Signal wird dem Gesamtfüllstand zugewiesen, das untere dem Trennschichtfüllstand. Die Differenz der beiden Füllstände entspricht der Dicke des oberen Mediums (obere Phase).

**geflutet**

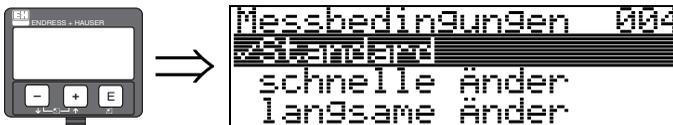
Es wird das größte Signal im Messbereich ausgewertet. Befindet sich das Signal des Gesamtfüllstandes innerhalb der oberen Blockdistanz, entspricht das detektierte Signal dem Trennschichtfüllstand. Wird kein Echo gefunden wird ein Echoverlust detektiert.



**Hinweis!**

- Das obere Signal des Gesamtfüllstandes muss bei der Auswahl "geflutet" unbedingt innerhalb der oberen Blockdistanz liegen, damit es nicht fälschlicherweise ausgewertet wird. Die Einstellung der oberen Blockdistanz ist Bestandteil des Grundabgleichs wenn "geflutet" gewählt wird.
- Eine Änderung des Gesamtfüllstands bei der Auswahl "geflutet" beeinflusst die Messgenauigkeit.

**5.4.4 Funktion "Messbedingungen" (004)**



Mit dieser Funktion passen Sie die Reaktion des Gerätes an die Füllgeschwindigkeit im Behälter an. Die Einstellung hat Einfluss auf ein intelligentes Filter und wirkt auf den Gesamtfüllstand bzw. Trennschichtfüllstand gleichermaßen.

**Auswahl:**

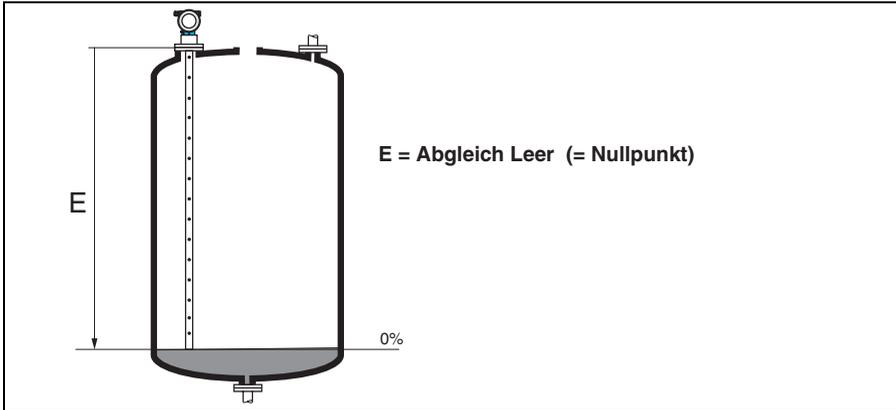
- **Standard**
- schnelle Änder
- langsame Änder
- Test: Filt. aus

Auswahl:	Standard	schnelle Änderung	langsame Änderung	Test:Filt. aus
Anwendung:	Für alle normalen Anwendungen, mit geringer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit und nicht zu kleinen Behältern.	Kleine Behälter, vor allem mit Flüssigkeiten, bei hoher Füllgeschwindigkeit.	Anwendungen mit langsamer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit.	Kürzeste Reaktionszeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für Testzwecke</li> <li>■ Messung in kleinen Tanks bei hoher Füllgeschwindigkeit, wenn Einstellung "schnelle Änder" zu langsam ist."</li> </ul>
2-Draht-Elektronik:	Totzeit: 4 s Anstiegszeit: 18 s	Totzeit: 2 s Anstiegszeit: 5 s	Totzeit: 6 s Anstiegszeit: 40 s	Totzeit: 1 s Anstiegszeit: 0 s

### 5.4.5 Funktion "Abgleich leer" (005)



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

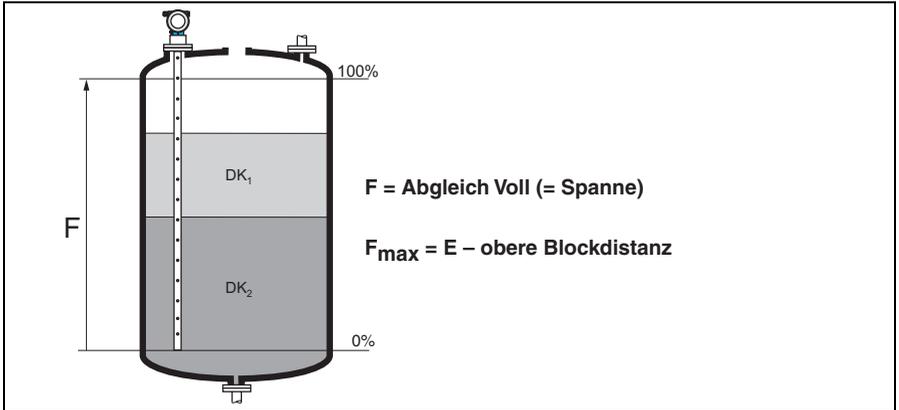


L00-FMP4xIxx-14-00-06-de-001

### 5.4.6 Funktion "Abgleich voll" (006)



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



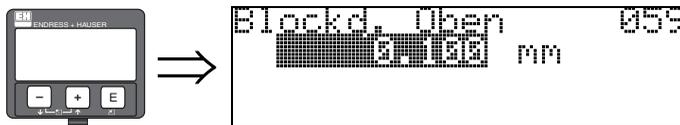
L00-FMP4xlxx-14-00-00-de-002



**Hinweis!**

Der nutzbare Messbereich liegt zwischen der oberen Blockdistanz und dem Sondenende. Die Werte für Leerdistanz "E" und Messspanne "F" können unabhängig davon eingestellt werden.

### 5.4.7 Funktion "Blockd. Oben" (059)



Die obere Blockdistanz ist für Stab- und Seilsonden bis 8 m Länge werkseitig auf 0,2 m eingestellt.

#### *Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp*

Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe "Messabweichung".

FMP45 (Trennschicht)	LN [m] min	LN [m] max	UB [m] min
<b>Koaxsonde</b>	0,3	4	0
<b>Stabsonde im Bypass</b>	0,3	4	0,1 <sup>1)</sup>
<b>Seilsonde im Freifeld <sup>2)</sup></b>	1	35 <sup>3)</sup>	0,1 <sup>1)</sup>

- 1) Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt.
- 2) Messungen im Freifeld auf Anfrage.
- 3) Größerer Messbereich auf Anfrage.



#### Hinweis!

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

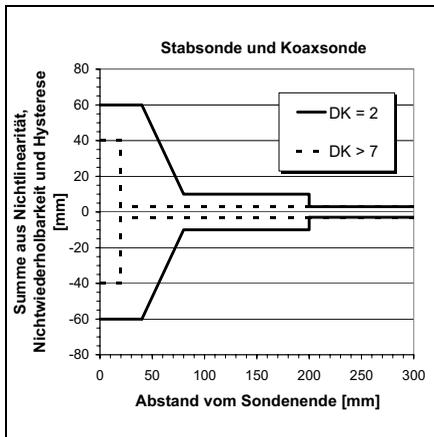
### 5.4.8 Messabweichung

Typische Angaben unter Referenzbedingungen: DIN EN 61298-2, prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

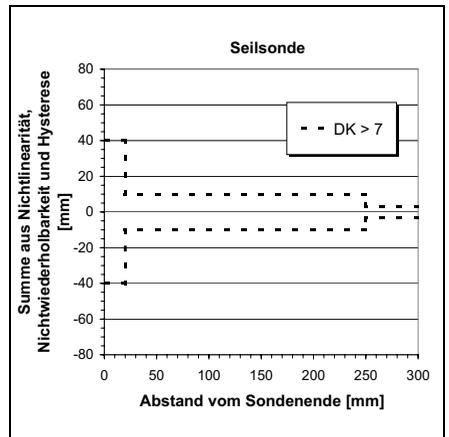
Ausgang:	digital	analog
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	<b>Füllstand (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht):</b> – Messbereich bis 10 m: $\pm 3$ mm – Messbereich >10 m: $\pm 0,03$ %  <b>FMP45 mit Koaxsonde:</b> – $\pm 5$ mm	$\pm 0,06$ %
	<b>Trennschicht (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung):</b> – Messbereich bis 10 m: $\pm 10$ mm Bei Trennschichtdicken <60 mm kann die Trennschicht nicht mehr vom Gesamtfüllstand unterschieden werden, so dass beide Ausgangssignale identisch sind.	
Offset / Nullpunkt	$\pm 4$ mm	$\pm 0,03$ %

Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bei Stabsonden bis zu  $\pm 12$  mm betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektur eingabe (Funktion "Füllhöhenkorrektur" (057)) bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.

**Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich abweichend für die Füllstandsmessung folgende Messabweichung (Elektronikvarianten Füllstand und Trennschicht):**



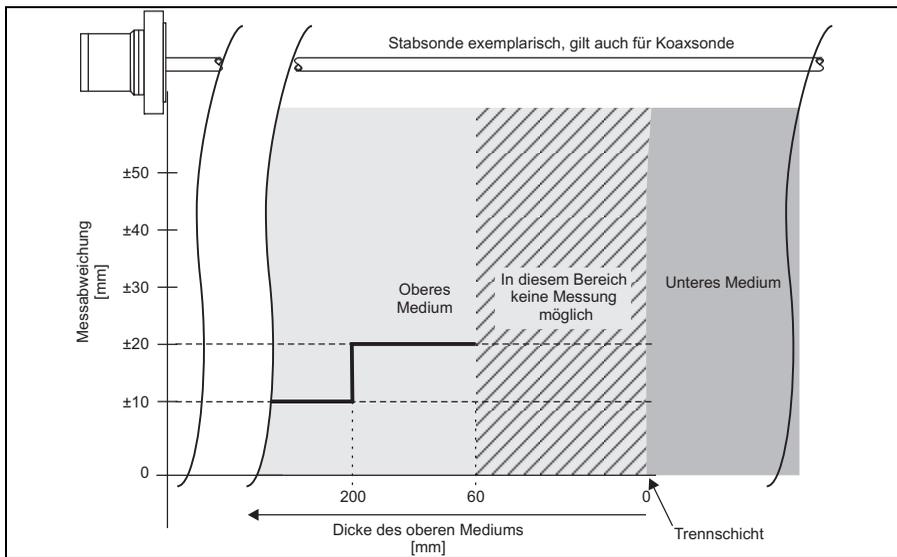
L00-FMP4xxxx-05-00-00-de-001



L00-FMP4xxxx-05-00-00-de-002

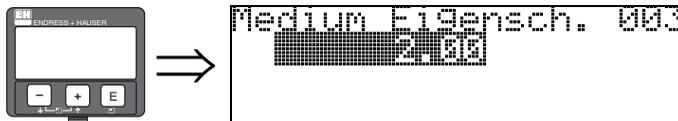
Ist bei Seilsonden der DK-Wert kleiner 7, dann ist eine Messung im Bereich des Straffgewichts (0 bis 250 mm vom Sondenende) nicht möglich (untere Blockdistanz).

**Für dünne Trennschichten ergibt sich davon abweichend folgende Messabweichung (nur Elektronikvariante "K" Trennschichtmessung):**



L00-FMP45lxxx-05-00-00-de-001

#### 5.4.9 Funktion "Medium Eigensch." (003)



Mit dieser Funktion geben Sie die Dielektrizitätskonstante des oberen Mediums (obere Phase) ein.

##### Auswahl:

- 2.00

Die untenstehenden Tabellen zeigen eine Unterteilung der DK nach Produktgruppen. Allerdings ist es nicht ausreichend, einen typischen Wert anzunehmen. Für eine genaue Messung der Trennschicht ist es nötig, die DK des oberen Mediums (obere Phase) möglichst genau zu ermitteln und in dieser Funktion einzutragen.

Die DK des oberen Mediums muss bekannt und konstant sein. Die DK kann mit Hilfe des DK-Handbuches SD00106F/00/DE ermittelt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit bei vorhandener und bekannter Trennschichtdicke die DK automatisch in FieldCare berechnen zu lassen.

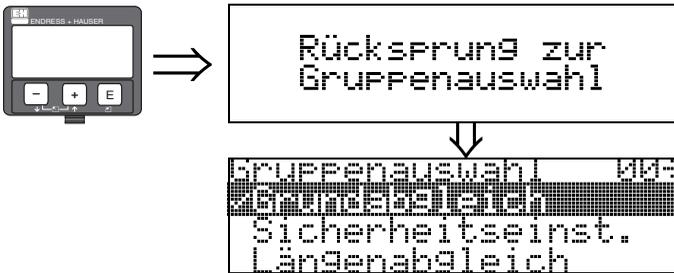
DK (Er)	Typische Flüssigkeiten	DK (Er)	Typische Flüssigkeiten
1,4...1,6	– verflüssigte Gase, z. B. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	2,5...4	– Benzol, Styrol, Toluol – Furan – Naphthalin
1,6...1,9	– Flüssiggas, z. B. Propan – Lösemittel – Frigen / Freon – Palmöl	4...7	– Chlorbenzol, Chloroform – Nitrolack – Isocyanat, Anilin
1,9...2,5	– Mineralöle, Treibstoffe	> 7	– wässrige Lösungen (DK ca. 80) – Alkohole – Ammoniak

### 5.4.10 Funktion "Distanz/Messwert" (008)



Es werden die gemessenen Distanzen vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und zur Trennschicht angezeigt. Überprüfen Sie ob die Werte den tatsächlichen Distanzen entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanzen richtig → weiter zur Gruppenauswahl
- Distanz Füllstand falsch → Behälter/Bypass leeren und Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchführen (siehe BA00366F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen").
- Distanz Trennschicht falsch → Eingabe "Medium Eigensch." (003) überprüfen.



Nach 3 s erscheint

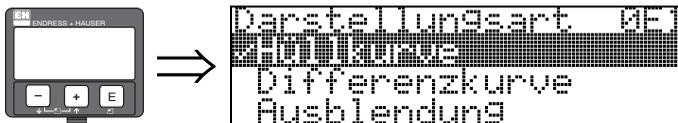
## 5.5 Hüllkurve mit Gerätedisplay

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

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

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

- **Hüllkurve**
- Differenzkurve
- Ausblendung

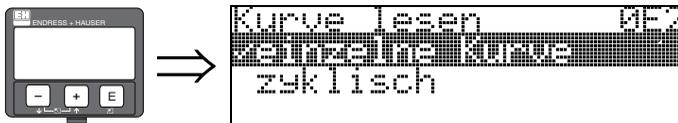


 **Hinweis!**  
Zur Bedeutung der Störechoausblendung siehe BA00245F/00/DE "Beschreibung der Gerätefunktionen".

### 5.5.2 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.



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

---

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

---

KA01052F/00/DE/13.10  
71120334  
CCS/FM+SGML 6.0

