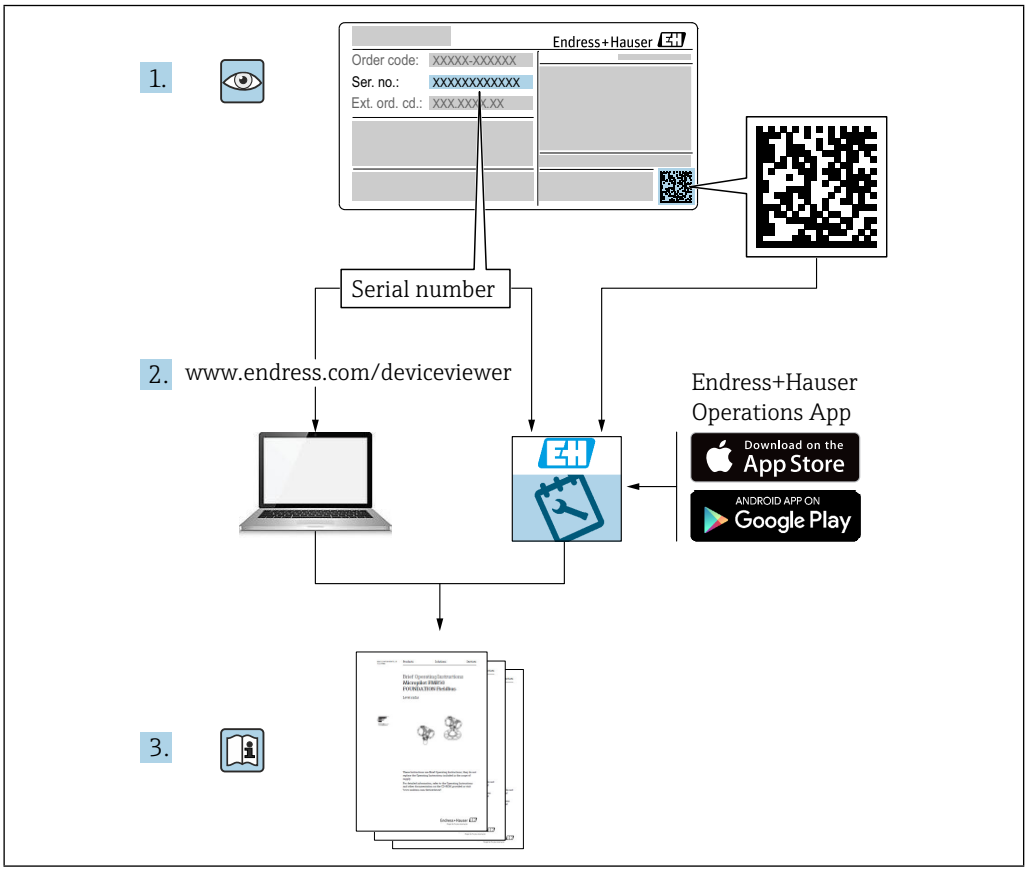
BA00286F/97/DE/16.23-00
71613573
2023-06-16

Betriebsanleitung
Silopilot FMM50

Elektromechanisches Lotsystem

Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX.XX
Serial number
2.
www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the App Store
ANDROID APP ON Google Play
3.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument 5
1.1 Symbole 5
1.1.1 Sicherheitssymbole 5
1.1.2 Elektrische Symbole 5
1.1.3 Symbole für Informationstypen 5
1.1.4 Symbole in Grafiken 5

2 Grundlegende Sicherheitshinweise 6
2.1 Anforderungen an das Personal 6
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.2.1 Fehlgebrauch 6
2.3 Arbeitssicherheit 6
2.4 Betriebssicherheit 6
2.4.1 Umbauten am Gerät 6
2.4.2 Reparatur 7
2.4.3 Zulassungsrelevanter Bereich 7
2.5 Produktsicherheit 7

3 Produktbeschreibung 8
3.1 Produktaufbau 8
3.1.1 Gesamtgerät 8
3.1.2 Prozessseite 9
3.1.3 Elektronikseite 9
3.1.4 Abstreifer 10
3.1.5 Fühlgewicht 10
3.2 Messprinzip 11

4 Warenannahme und Produktidentifizierung 12
4.1 Warenannahme 12
4.2 Produktidentifizierung 12
4.2.1 Typenschild 12
4.2.2 Herstelleradresse 13
4.3 Lagerung und Transport 13
4.3.1 Lagerungsbedingungen 13
4.3.2 Gerät transportieren 13

5 Montage 13
5.1 Montagebedingungen 13
5.1.1 Montageposition 13
5.1.2 Anforderungen an Umgebung und Prozess 15
5.2 Gerät montieren 16
5.2.1 Benötigtes Werkzeug 16
5.2.2 Gerät vorbereiten 17
5.2.3 Gerät montieren 19
5.3 Montagekontrolle 20

6 Elektrischer Anschluss 20
6.1 Anschlussbedingungen 20
6.1.1 Benötigtes Werkzeug 20
6.1.2 Anforderungen an Anschlussleitungen . 20
6.2 Gerät vorbereiten 20
6.3 Gerät anschließen 21
6.3.1 Potenzialausgleich anschließen 21
6.3.2 Gerät anschließen 21
6.3.3 Versorgungsspannung 21
6.3.4 Signaleingang 22
6.3.5 Stromausgang 22
6.3.6 Relaisausgang 22
6.4 Schutzart sicherstellen 22
6.5 Anschlusskontrolle 23

7 Bedienungsmöglichkeiten 23
7.1 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs . . 24
7.2 Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige . . . 24
7.2.1 Betriebsanzeige 24
7.2.2 Navigationsansicht 25
7.2.3 Editieransicht 26
7.2.4 Bedienelemente 26
7.2.5 Navigieren und aus Liste wählen 27
7.2.6 Schreibschutz aufheben via Freigabecode 27
7.2.7 Tastenverriegelung ein- und ausschalten 28

8 Inbetriebnahme 28
8.1 Installations- und Funktionskontrolle 28
8.2 Gerät einschalten 28
8.3 Bediensprache einstellen 29
8.4 Gerät konfigurieren 29
8.4.1 Grundabgleich 30
8.4.2 Stromausgang 34
8.4.3 Anzeige 36
8.4.4 Ausgang 36
8.4.5 Eingänge 40
8.5 Erweiterte Einstellungen 41
8.5.1 Messstellenbezeichnung 41
8.5.2 Längeneinheit 41
8.5.3 Linearisierung 41
8.5.4 Sicherheitseinstellungen 45
8.5.5 Wartungsintervall 47
8.6 Simulation 48
8.6.1 Simulation 48
8.6.2 Simulationswert 49
8.6.3 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff 49

9 Betrieb 50
9.1 Bediensprache einstellen 50
9.2 Anzeige konfigurieren 50
9.3 Messwerte ablesen 50
9.4 Messwerte an Prozessbedingungen anpassen . . 50
9.5 Handbetrieb 50
9.6 Leuchtdiode 50

10 Diagnose und Störungsbehebung 51
10.1 Allgemeine Störungsbehebung 51
10.2 Diagnosefunktionen über Vor-Ort-Anzeige 52
10.2.1 Diagnosemeldungen 52
10.2.2 Aktueller Fehler 52
10.2.3 Letzter Fehler 52
10.2.4 Fehler zurücksetzen 52
10.3 Übersicht zu Diagnosefunktionen 53
10.4 Gerät zurücksetzen 56
10.5 Geräteinformationen 56
10.5.1 Protokoll- und Softwareversion 56

10.5.2 Seriennummer 56
10.6 Firmwarehistorie 57

11 Wartung 58
11.1 Außenreinigung 58
11.2 Spulenraum reinigen 58
11.3 Kontrolle des Abstreifers 58
11.3.1 Kontrolle des Messbands 59
11.3.2 Kontrolle des Spulenraums 59
11.4 Dienstleitung 59

12 Reparatur 60
12.1 Allgemeine Hinweise 60
12.2 Ersatzteile 60
12.2.1 Elektronikseite 61
12.2.2 Prozessseite 63
12.2.3 Fühlgewicht 65
12.3 Auswechseln von Bauteilen 66
12.3.1 Auswechseln der Bandspule 66
12.3.2 Auswechseln des Abstreifers 68
12.3.3 Auswechseln der Motor-Getriebe-Einheit 69
12.3.4 Auswechseln der Elektronikeinheit 70
12.4 Rücksendung 73
12.5 Entsorgung 73
12.5.1 Messgerät demontieren 73
12.5.2 Messgerät entsorgen 73

13 Zubehör 74
13.1 Gerätespezifisches Zubehör 74
13.1.1 Wetterschutzhaube 74
13.1.2 Prozessadapterverlängerung 75
13.1.3 Adapterflansch 75
13.1.4 Prozessadapter 78
13.1.5 Fühlgewichte zur Trennschichterfassung 81
13.1.6 Knotenkette zur Erhöhung der Blockdistanz 81
13.2 Gerätespezifisches Werkzeug 82
13.2.1 Abziehwerkzeug 82
13.2.2 Messbandstopper 82

14 Technische Daten 82
14.1 Eingang 82
14.1.1 Messgröße 82
14.1.2 Messbereich 83
14.1.3 Blockdistanz 83
14.1.4 Eingangssignal 83
14.2 Ausgang 83
14.2.1 Signalausgang 83
14.2.2 Ausfallsignal 83
14.3 Messgenauigkeit 83
14.4 Minimale Zeit für einen Messzyklus 84
14.5 Ablaufgeschwindigkeit 84
14.6 Energieversorgung 84
14.6.1 Versorgungsspannung 84
14.6.2 Leistungsaufnahme 84
14.6.3 Kabeleinführungen 85
14.7 Umgebung 85
14.7.1 Umgebungstemperatur 85
14.7.2 Lagerungstemperatur 85
14.7.3 Schutzart 85
14.7.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 85
14.8 Prozess 85
14.8.1 Prozesstemperatur 85
14.8.2 Prozessdruck 85
14.9 Weitere technische Daten 85

15 Anhang 86
15.1 Anwenderparameter 86
15.2 Linearisierungstabelle 87

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Symbole

1.1.1 Sicherheitssymbole

GEFAHR
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

VORSICHT
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS
Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.1.2 Elektrische Symbole

⏚ Schutzleiteranschluss (PE Protective earth)
Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

1.1.3 Symbole für Informationstypen

✓ Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

✗ Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

ℹ Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf ein anderes Kapitel

Verweis auf Abbildung

1., 2., 3. Handlungsschritte

1.1.4 Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

Explosionsgefährdeter Bereich

Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss für seine Tätigkeiten, z. B. Inbetriebnahme oder Wartung, folgende Bedingungen erfüllen:
- ▸ Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- ▸ Vom Anlagenbetreiber autorisiert sein
- ▸ Mit den nationalen Vorschriften vertraut sein
- ▸ Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation lesen und verstehen
- ▸ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messgerät nur für die Füllstandsmessung in Bunkern oder Silos mit staubförmigen, feinkörnigen oder grobkörnigen Schüttgütern oder in Tanks mit Flüssigkeiten einsetzen. Unsachgemäßer Einsatz führt zu Gefahren. Einwandfreien Zustand des Geräts für die Betriebszeit gewährleisten.

- Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- Entsprechende Grenzwerte des Messgerätes nicht über- oder unterschreiten
  TI00395F

2.2.1 Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Klärung bei Grenzfällen:
- Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!
- ▸ Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:
- ▸ Erforderliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!
- ▸ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▸ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

2.4.1 Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen:
- ▸ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

2.4.2 Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:
- ▸ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▸ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▸ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

2.4.3 Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (zum Beispiel Explosionsschutz):
- ▸ Anhand des Typenschilds überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.

2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

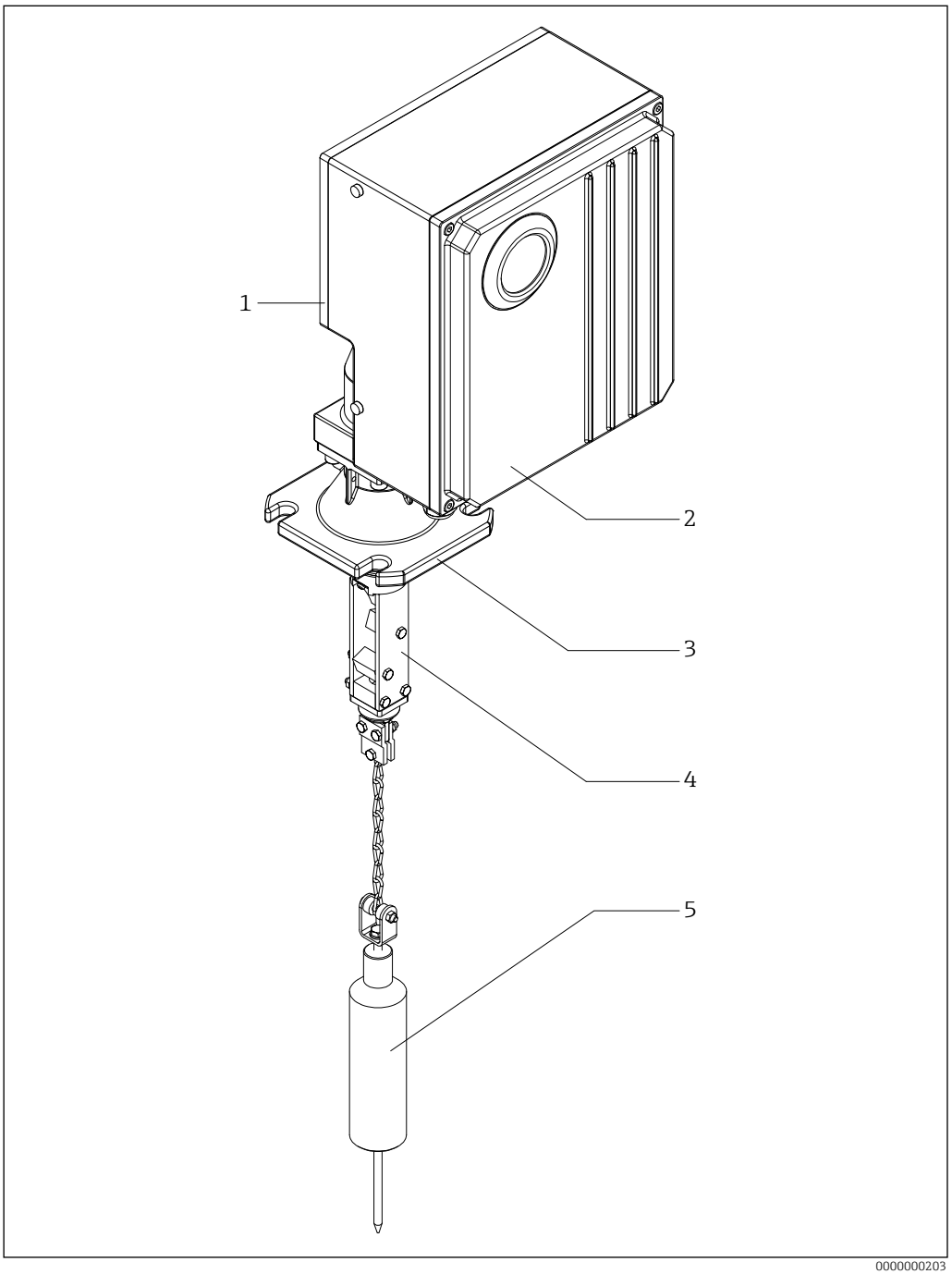
Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

Elektromechanisches Füllstandmessgerät zur Messung von Füllständen in Bunkern oder Silos mit staubförmigen, feinkörnigen oder grobkörnigen Schüttgütern oder in Tanks mit Flüssigkeiten

3.1 Produktaufbau

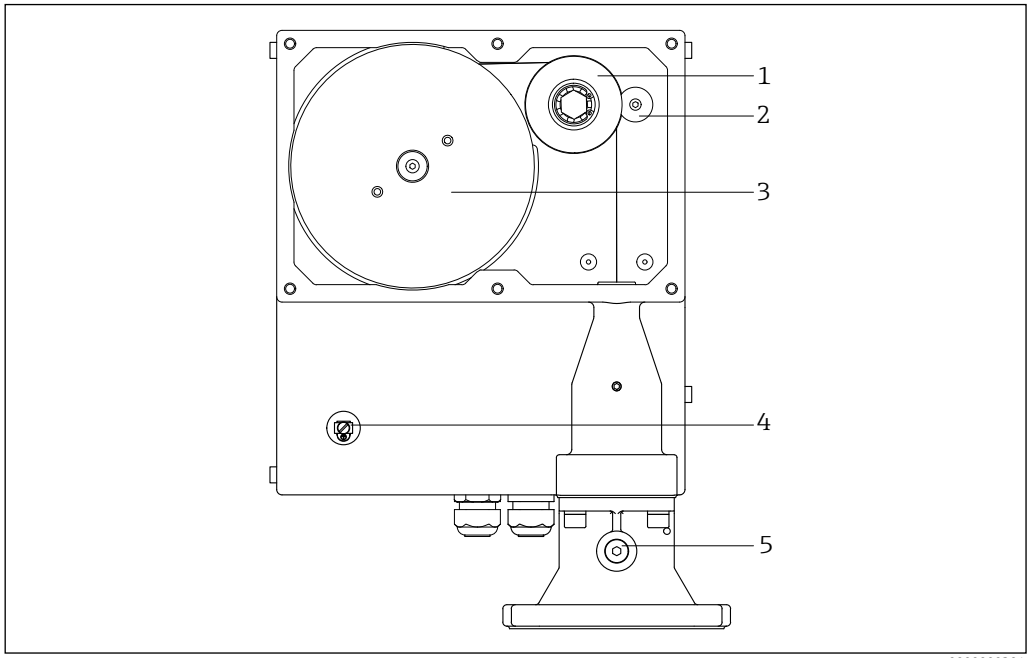
3.1.1 Gesamtgerät



1 *Aufbau des FMM50*

1 *Prozessseite (Spulenraum)*
2 *Elektronikseite (Elektronikraum)*
3 *Prozessanschluss (DN100 PN16, Lochmaße nach EN 1092-1)*
4 *Abstreifer*
5 *Fühlgewicht*

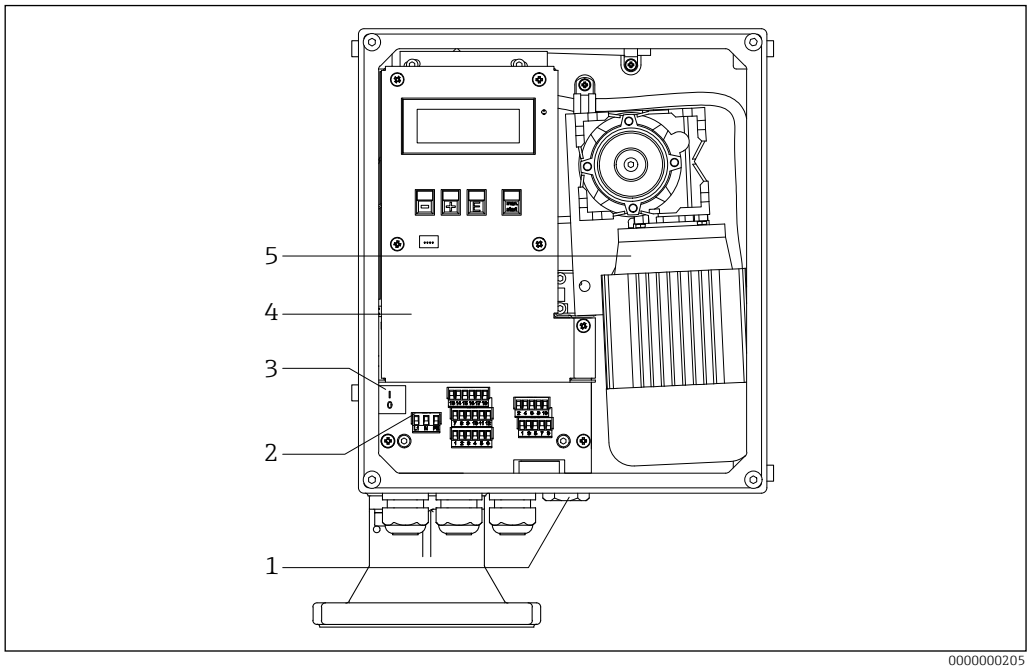
3.1.2 Prozessseite



2 Prozessseite des FMM50

1 Zählrad
2 Bandführung
3 Bandspule mit dem Messband
4 Anschluss Potenzialausgleich
5 Spülluftanschluss

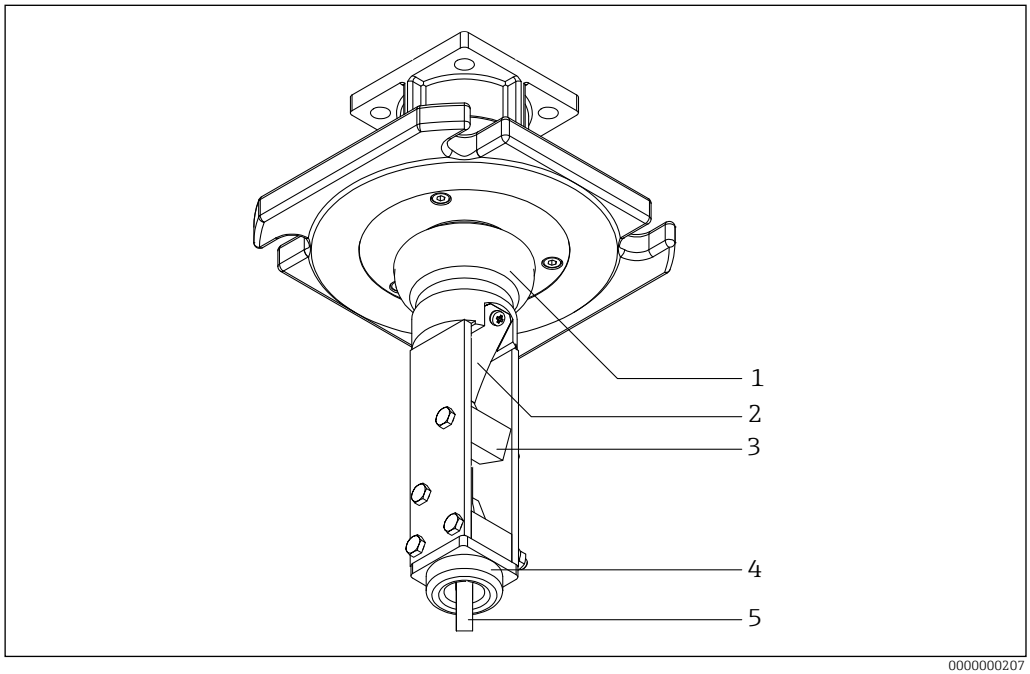
3.1.3 Elektronikseite



3 Elektronikseite des FMM50

1 Optionale externe Starttaste
2 Anschlussklemmen
3 Ein-Aus-Schalter
4 Elektronik
5 Motor-Getriebe-Kombination

3.1.4 Abstreifer

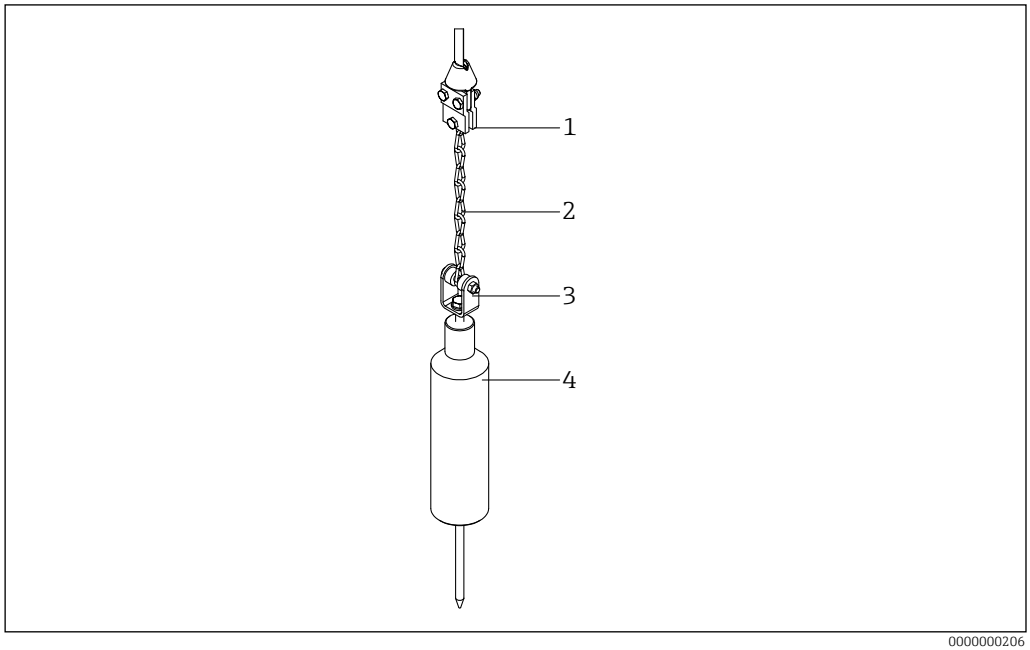


4 *Abstreifer des FMM50*

1 *Faltenbalg*
2 *Abstreifblech*
3 *Abstreifklotz*
4 *Anlaufstück*
5 *Messband*

Mindestdurchmesser des Prozessanschlusses von 95 mm (3.74 in) zum Einbau der Abstreifermechanik und der Fühlgewichte **B** bis **D** (siehe Bestellcode) beachten.

3.1.5 Fühlgewicht



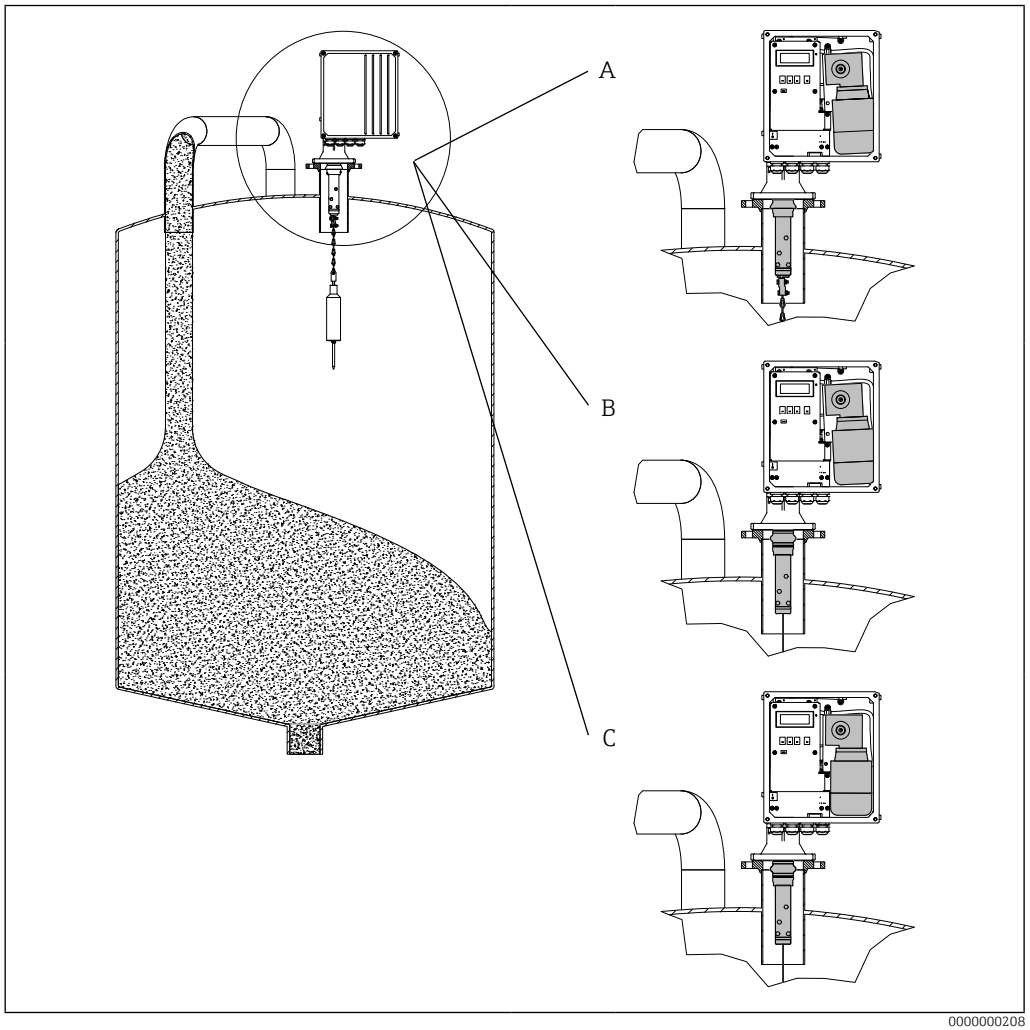
5 *Fühlgewicht des FMM50 (hier Beispiel Stahl/Edelstahl)*

1 *Bandeinfassung*
2 *Knotenkette*
3 *Drehbügel*
4 *Fühlgewicht*

3.2 Messprinzip

Der FMM arbeitet nach einem einfachen Messprinzip:

1. Mit Start einer Messung (manuell oder automatisch) wird ein Fühlgewicht motorbetrieben herabgelassen, der Abstreifer wird federbetätigt ein kleines Stück aus seiner Endlage herausgeschoben. Während des Ablaufs läuft das Messband über ein Zählrad, welches alle 5 cm einen Zählimpuls an die Elektronik abgibt.
2. Beim Auftreffen auf das Medium kippt der frei schwingende Motor aus seiner Arbeitsposition, in der er durch die Gewichtskraft des Fühlgewichts gehalten wird, in seine Ruheposition. Diese wird von der Elektronik detektiert und der Motor abgeschaltet.
3. Das Fühlgewicht wird wieder heraufgezogen, hierbei werden erneut Zählimpulse detektiert.
4. Erreicht das Fühlgewicht den FMM, zieht es den Abstreifer in seine obere Endlage, die durch die Elektronik erkannt wird.
5. Der Motor wird abschaltet, der Messzyklus ist beendet und der von der Parametrierung abhängige Messwert wird ausgegeben:
   - Anzeigewert auf dem LC-Display
   - Stromwert am 4-20 mA Stromausgang
   - Schalten der Relais (zum Beispiel bei Funktion "obere Endlage" oder "Messung aktiv")



6 Messprinzip des FMM50

A Fühlgewicht in oberer Endlage
B Fühlgewicht beim Ab- oder Hochlauf
C Fühlgewicht beim Erreichen der Mediumoberfläche

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

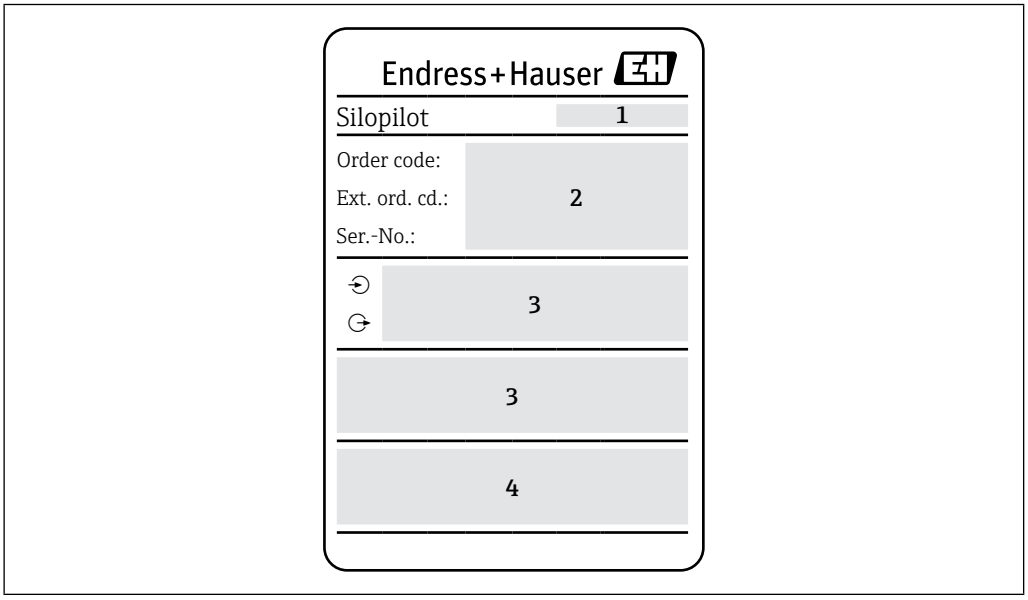
Bei Warenannahme prüfen:
❑ Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
❑ Ware unbeschädigt?
❑ Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
❑ Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise vorhanden, z. B. XA?
❑ Ist das Gerät sachgerecht befestigt?

Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:
- Typenschildangaben
- Erweiterter Bestellcode (Extended order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen

4.2.1 Typenschild



7 *Typenschildangaben*

1 *Herstelleradresse*
2 *Bestellnummer, erweiterter Ordercode, Seriennummer*
3 *Technische Daten*
4 *Zulassungsrelevante Angaben*

4.2.2 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Deutschland

4.3 Lagerung und Transport

4.3.1 Lagerungsbedingungen

Originalverpackung verwenden.

Lagerungstemperatur
→ 85

4.3.2 Gerät transportieren

Gerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.

Transportsicherung erst nach der Montage entfernen

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

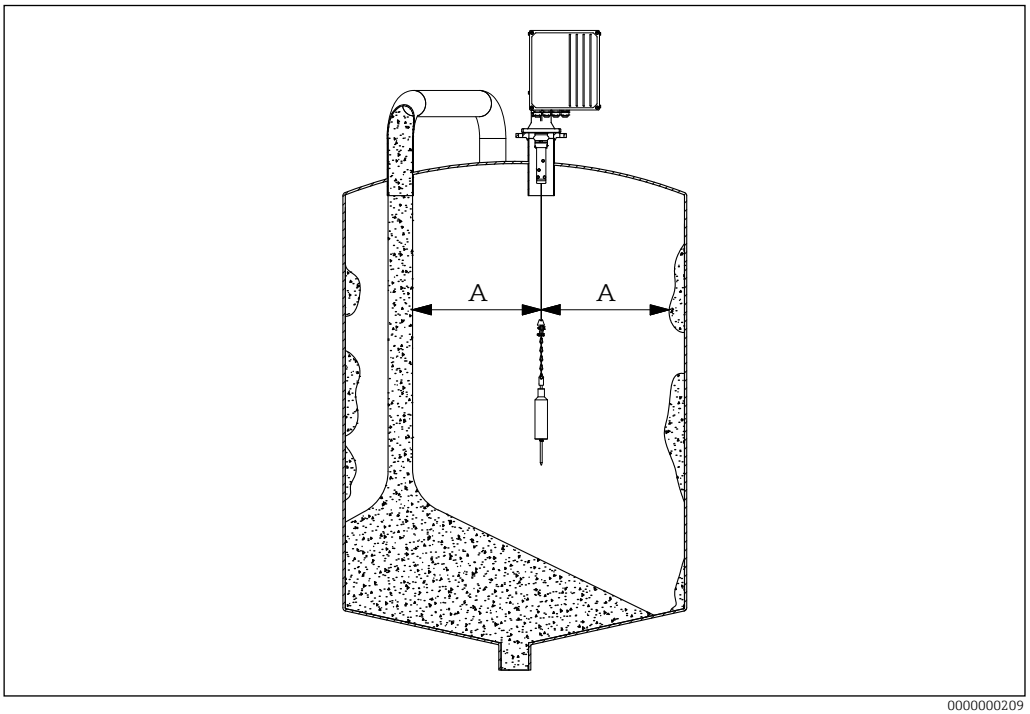
5.1.1 Montageposition

Montageort auf der Bunker- oder Silodecke so wählen, dass herabfallendes Füllgut beim Befüllen oder herabstürzende Wächten das Fühlgewicht nicht verschütten und das Messband nicht beschädigen können.

Form und Lage des Schüttkegels bzw. des Abzugtrichters im Behälter beachten. Die Messstrecke nicht zu nahe an Einbauten und Verstrebungen vorbeiführen, damit das Messband diese beim Pendeln des Fühlgewichts nicht streift.

Die Länge des Abstreifers so wählen, dass sich das Fühlgewicht beim Ab- oder Hochlauf frei bewegen kann und nicht zum Beispiel an die Ränder eines Anschlussstutzens kommt. Das Fühlgewicht sollte sich beim Ab- und Hochlauf mittig zwischen Behälterwand und Füllstrom befinden.

Fehlmessungen können nicht ausgeschlossen werden, wenn das Fühlgewicht während der Messung nicht frei ablaufen kann.



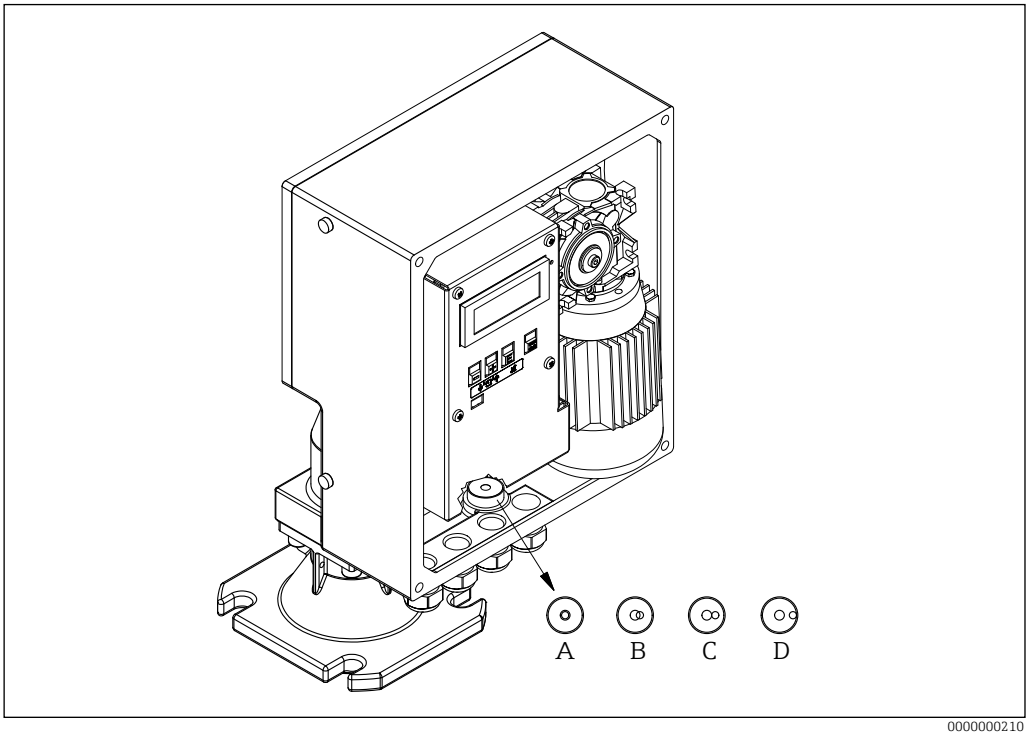
0000000209

8 Montageposition

A Abstand

Das Messgerät wird standardmäßig auf einen Gegenflansch DN100 PN16 (Lochmaße nach EN 1092-1) oder einen Flansch gleicher Anschlussmaße aufgesetzt.

Der Gegenflansch muss genau waagerecht sein, damit das Messgerät ebenfalls waagerecht (maximaler Neigungswinkel 2°) montiert werden kann. Bei der Ausführung mit pulverbeschichtetem Gehäuse befindet sich im Innern des Messgeräts eine entsprechende Montagehilfe (Libelle), diese kann bei geöffnetem Elektronikdeckel zur Ausrichtung genutzt werden.



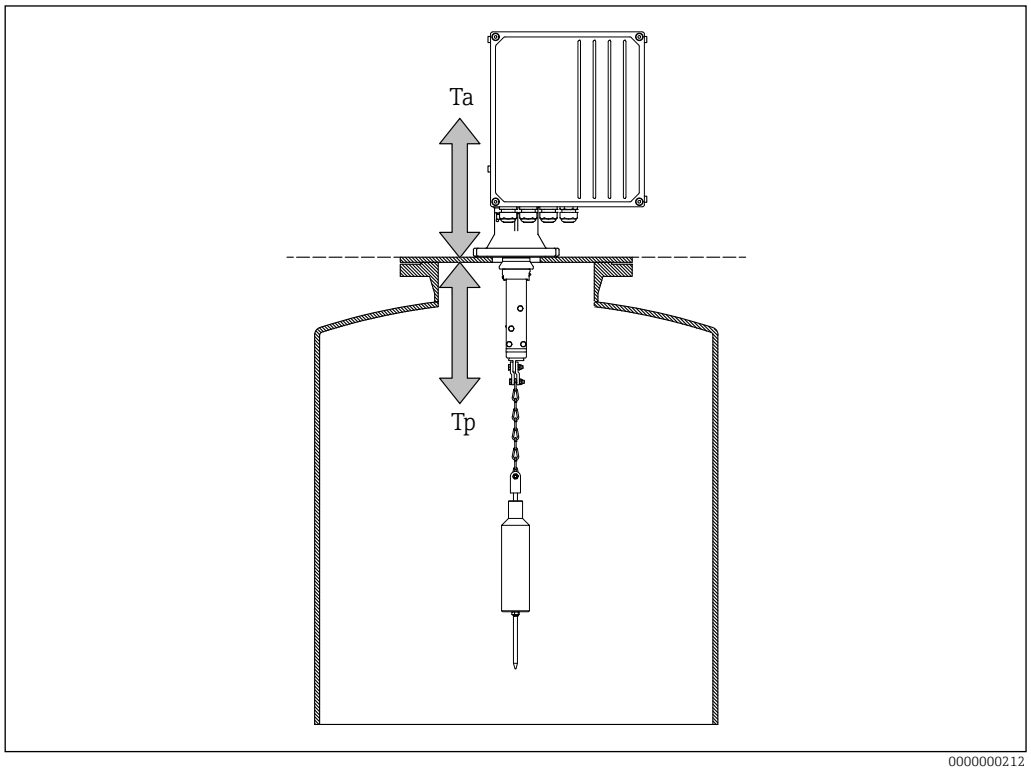
0000000210

9 Montagehilfe Libelle

A Messgerät steht waagerecht (optimal)
B Messgerät steht 1° schräg
C Messgerät steht 2° schräg (maximaler Neigungswinkel)
D Messgerät steht mehr als 2° schräg (unzulässige Montage)

5.1.2 Anforderungen an Umgebung und Prozess

Die maximale Prozesstemperatur von +70 °C (+158 °F) am Messgerät (ab Unterkante Prozessadapter) bei der Montage beachten.



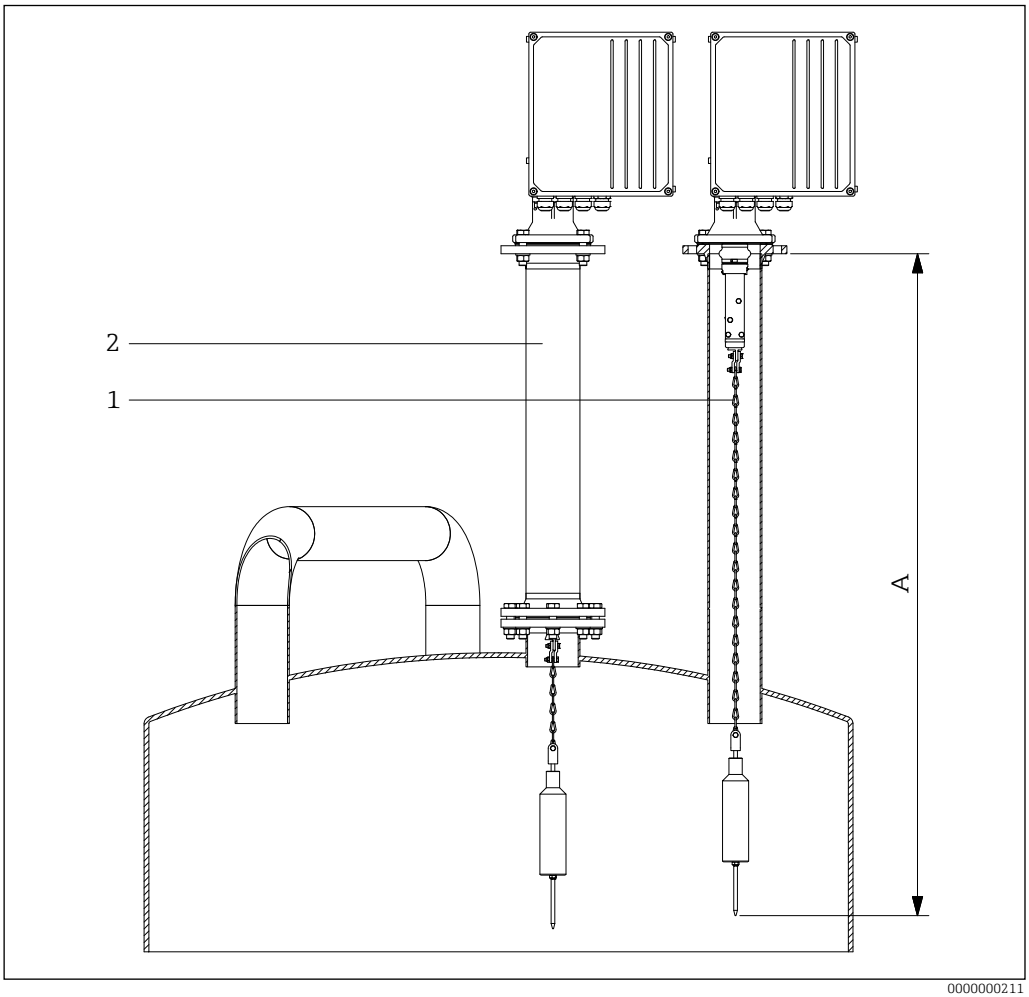
10 Anforderungen an Umgebung und Prozess

Ta Umgebungstemperatur → 85
Tp Prozesstemperatur → 85

Bei höheren Prozesstemperaturen im Bereich des Montageorts eine geeignete baulichen Maßnahmen für die Einhaltung dieser Temperaturbedingung schaffen.

Eine Verlängerung des Prozessanschlussstutzens nutzen, um das Messgerät von hohen Prozesstemperaturen fernzuhalten. Die Länge des Prozessanschlussstutzens richtet sich dabei nach den konkreten Prozess- und Umgebungsbedingungen.

Bei der Montage im Freien Wetterschutzhaube verwenden oder Wetterschutzdach anbringen.



11 *Montagevorschlag zur Einhaltung der Umgebungstemperaturen am Messgerät*

A Blockdistanz (BD)
1 Verlängerte Knotenkette
2 Prozessadapterverlängerung

- Folgende Mindestlängen des Prozessanschlussstutzens werden empfohlen:
  - Minimum 500 mm bei Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
  - Minimum 1000 mm bei Prozesstemperatur bis +230 °C (+446 °F)
- Prozessadapterverlängerungen mit einer Länge von 790 mm zur Verwendung mit den 1000 mm Abstreifern sind als Zubehör erhältlich.
- Bei Verwendung von Prozessstutzen mit größeren Längen als 230 mm (Länge des Standardabstreifers) können längere Abstreifer als Geräteoption bestellt werden (siehe Bestelloptionen). Alternativ kann die Knotenkette zwischen Bandeinfassung und Fühlgewicht entsprechend verlängert werden, entsprechendes Material ist als Zubehör erhältlich.
- Eine passende Wetterschutzhaube für das Messgerät ist als Zubehör erhältlich.
- Zubehör → 74

5.2 Gerät montieren

5.2.1 Benötigtes Werkzeug

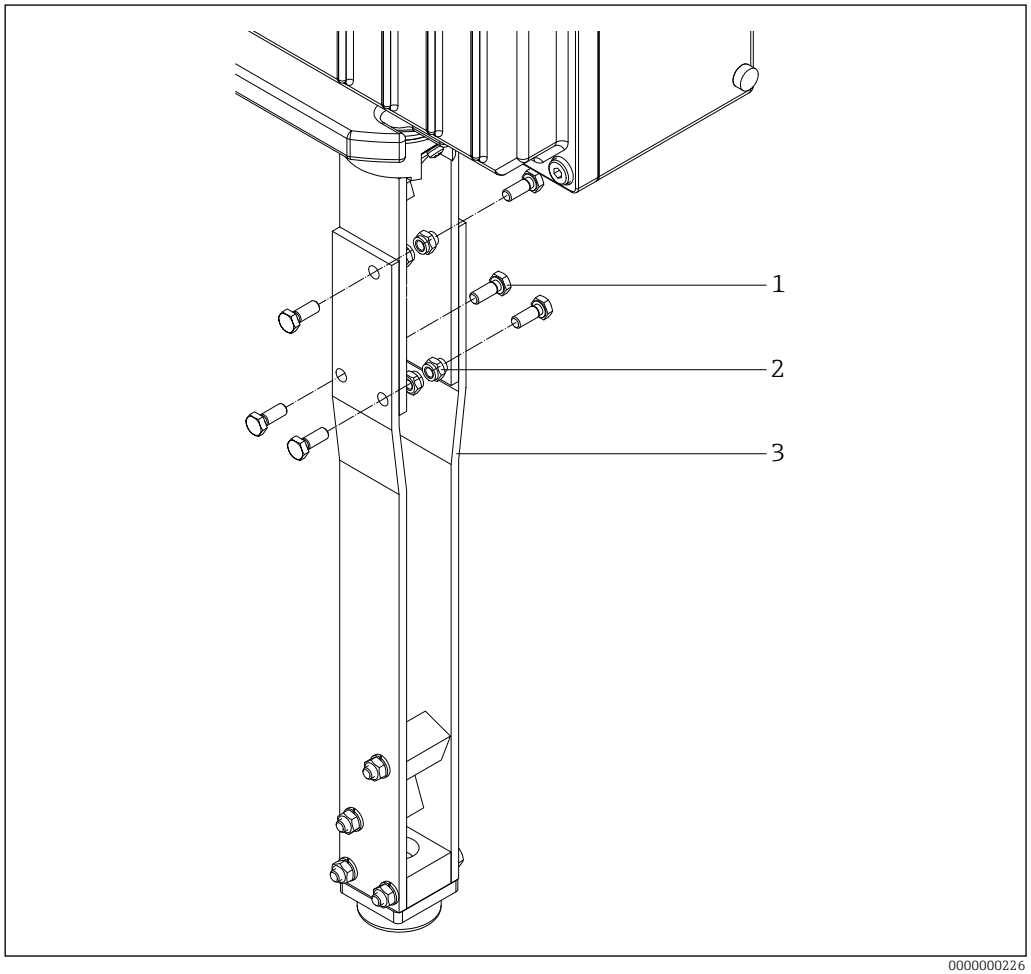
- Zum Öffnen des Geräts: SW5
- Für den Prozessanschluss: Entsprechendes Montagewerkzeug
- Für das Fühlgewicht: SW10

Zur Montage auf einem Standard-Gegenflansch DN100 PN16 (Lochmaße nach EN 1092-1) werden zwei Ring- oder Maulschlüssel SW24 zur Montage der vier M16-Schrauben benötigt.

5.2.2 Gerät vorbereiten

1. Sämtliche Reste der Transportverpackung entfernen.

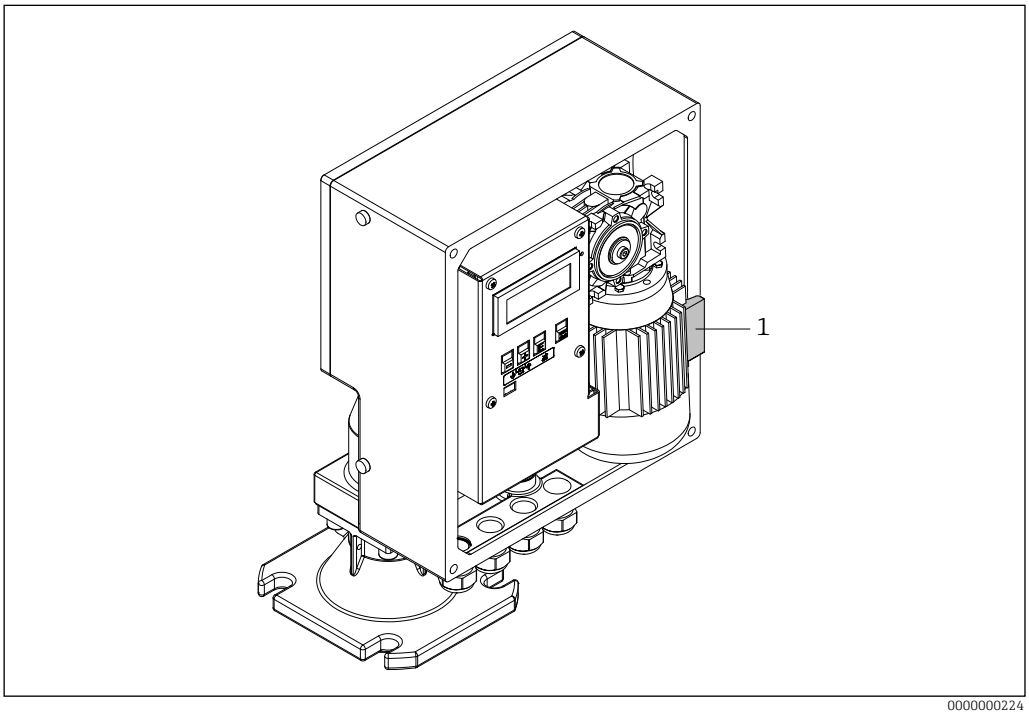
Bei Geräteversion mit verlängertem Abstreifer (500/1000 mm):
2. Abstreifer montieren.



12 *Montage der Abstreiferverlängerung*

1 Sechskantschraube M6
2 Sechskantmutter
3 Abstreiferverlängerung

3. Transportsicherung auf der Elektronikseite (rechts neben der Motor-Getriebekombination) entfernen.



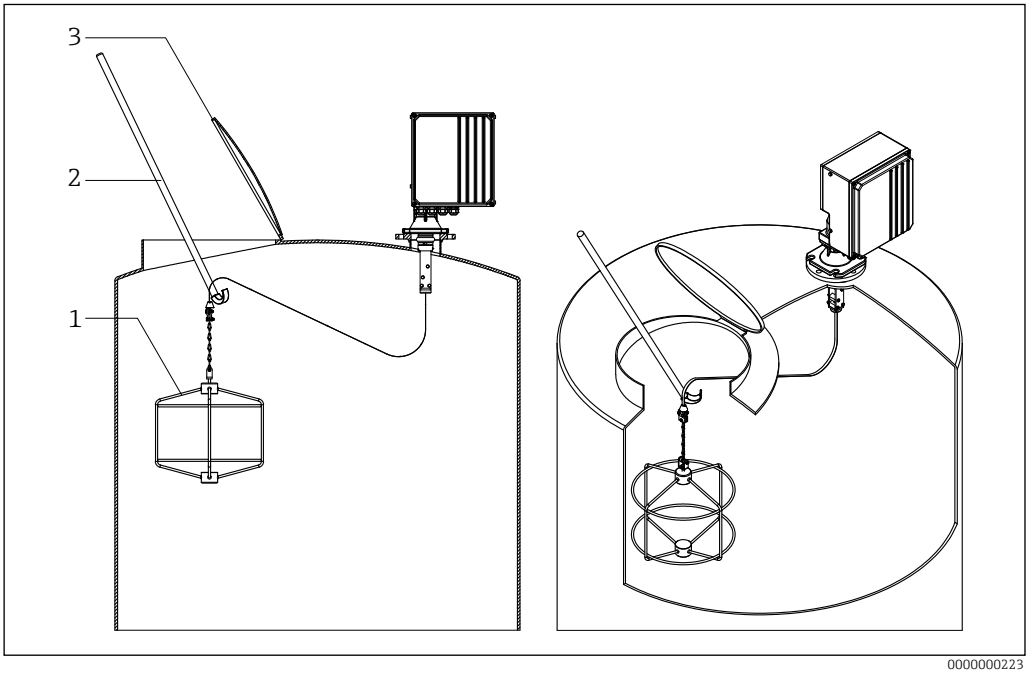
13 *Entfernen der Transportsicherung*

1 Transportsicherung

Eine nicht entfernte Transportsicherung kann zu unvorhersehbaren Gerätereaktionen führen.

Bei Geräteversion mit großem Fühlgewicht (wie zum Beispiel Skelett, Glocke oder Ovalschwimmer):

4. Bauliche Möglichkeiten nutzen beziehungsweise schaffen und vor dem Einbau die Bandeinfassung entsprechend weit absenken.



14 *Montage von großen Fühlgewichten*

1 Fühlgewicht (hier: Skelett)
2 Stange mit Haken
3 Einstiegsluke oder ähnliches

5.2.3 Gerät montieren

1. Messgerät auf den Prozessanschluss aufsetzen und so ausrichten, dass
   - das Gehäuse waagerecht steht (maximaler Neigungswinkel 2°),
   - die Kabeleinführungen (und ggf. der externe Starttaster) zugänglich sind und
   - das Display zum Benutzer ausgerichtet ist.

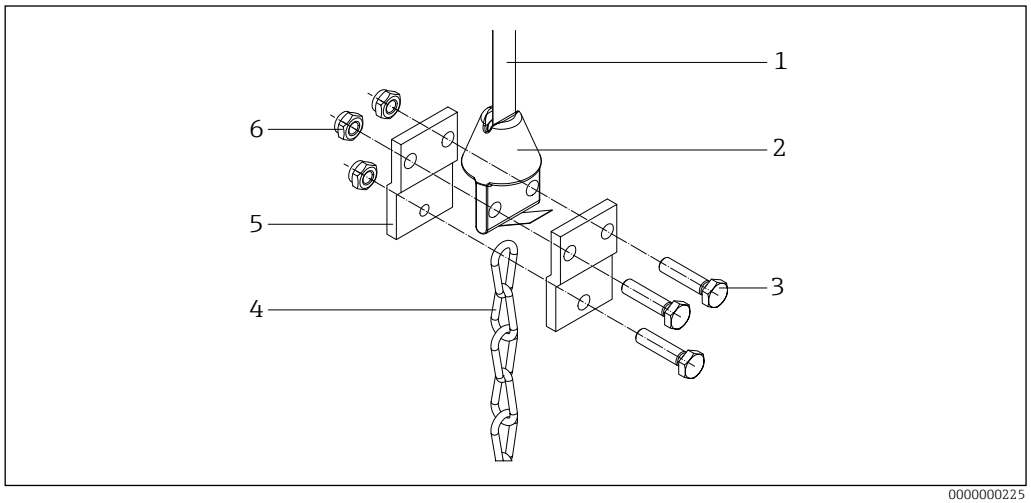
- Bei der Ausführung mit beschichtetem Gehäuse befindet sich im Innern des Messgeräts eine entsprechende Montagehilfe (Libelle), sie kann bei geöffnetem Elektronikraum zur Ausrichtung genutzt werden. → 14
- Beim Einführen das Messband nicht knicken, dies führt zu einer reduzierten Lebensdauer.

2. Messgerät mit vier geeigneten Schrauben fixieren.

Beim Einsatz des Messgeräts in Bunkern oder Silos mit starker Staubentwicklung kann ein leichter Überdruck durch den Anschluss einer Druckleitung am Montageflansch erzeugt werden (Luftmenge nach Bedarf), so kann der Spulenraum sauber gehalten wird. Der Anschluss erfolgt dabei über eine G¼-Bohrung. → 9

3. Fühlgewicht montieren.

- Das Fühlgewicht muss sich bei aufgewickeltem Messband außerhalb des Anschlussstutzens befinden.
- Die maximale Höhe des Anschlussstutzens ist durch die Länge des Abstreifers vorgegeben. Bei Verwendung des Standard-Abstreifers beträgt diese 230 mm.
- Der Abstreifer ist auch in den Längen 500 mm und 1000 mm (siehe Bestelloptionen, weitere Längen als Sonderversion auf Anfrage) erhältlich.



15 *Montage Fühlgewicht*

1 *Messband*
2 *Bandeinfassung*
3 *Sechskantschraube M6*
4 *Knotenkette*
5 *Klemmbügel*
6 *Sechskantmutter*

5.3 Montagekontrolle

❑ Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?

❑ Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:
- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur

❑ Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?

❑ Ist das Gerät gegen Nässe und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

❑ Ist das Gerät sachgerecht befestigt?

6 Elektrischer Anschluss

Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich:
Hinweise in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

6.1 Anschlussbedingungen

6.1.1 Benötigtes Werkzeug

- Zum Öffnen des Geräts:
  SW5
- Für die Kabeleinführungen:
  SW30
- Für die Anschlussklemmen:
  0,6x3,5mm
- Für den Potenzialausgleich:
  1,0x6,5mm

6.1.2 Anforderungen an Anschlussleitungen

Die kundenseitig bereitgestellten Anschlussleitungen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:
- Zulässiger Temperaturbereich → 🖹85
- Schutzart → 🖹85
- Normales Installationskabel ausreichend
- Ø 10 … 17 mm (0.39 … 0.67 in)

HINWEIS
- Die maximale thermische Belastung der eingeführten Kabel und Leitungen ist zu beachten.
- Die Verschraubung ist nur für den Anschluss von festverlegten Kabeln und Leitungen zugelassen. Eine entsprechende Zugentlastung ist vom Betreiber sicherzustellen.
- Die Kabelverschraubung ist so anzubringen, dass sie vor mechanischer Beschädigung geschützt ist (Grad der mechanischen Gefahr „niedrig“ – Schlagenergie: 4 Joule).

6.2 Gerät vorbereiten

Wenn vorhanden: Blindstopfen entfernen.

Mangelnde Gehäusedichtheit!
- Aufheben der Funktionstüchtigkeit des Geräts möglich. Passende, der Schutzart entsprechende Kabelverschraubungen verwenden.
- Wenn Gerät mit Kabelverschraubungen ausgeliefert wird: Kabelspezifikation beachten

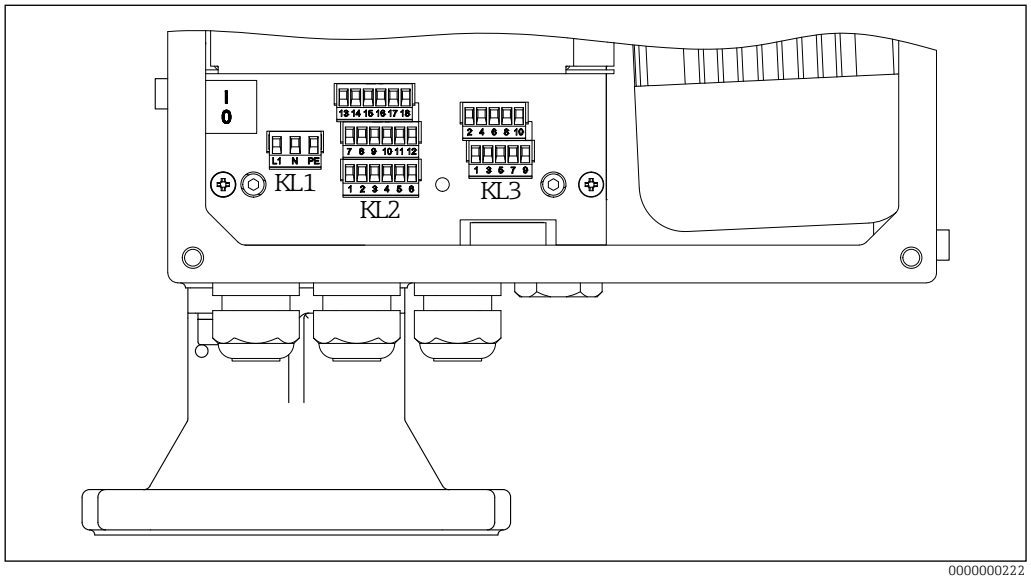
6.3 Gerät anschließen

6.3.1 Potenzialausgleich anschließen

Der Potenzialausgleich des Geräts ist grundsätzlich in den Potenzialausgleich der Anlage einzubeziehen.

Anforderungen:
- Der Potenzialausgleich ist an der äußeren Erdungsklemme anzuschließen. → 9
- Für eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit die Potenzialausgleichsleitung so kurz wie möglich halten.
- Der empfohlene minimale Leitungsquerschnitt beträgt 2,5 mm².
- Der Potenzialausgleich des FMM50 ist in den örtlichen Potenzialausgleich einzubeziehen.

6.3.2 Gerät anschließen



0000000222

16 *Klemmenbelegung*

1. Gehäusedeckel der Elektronikseite (großer Deckel) abschrauben.
2. Kabel durch die Kabeleinführung schieben. Um Dichtheit zu gewährleisten, Dichtungsring nicht aus der Kabeleinführung entfernen.
3. Kabel und Kabelenden abisolieren. Bei Litzenkabeln: Zusätzlich Aderendhülsen anbringen.
4. Kabel gemäß Klemmenbelegung anschließen.
5. Kabelverschraubungen fest anziehen.
6. Messgerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

6.3.3 Versorgungsspannung

- Klemmenbelegung: 1.1 (L1) / 1.2 (N) / 1.3 (PE)
- Spannungsbereich → 84
- Ieff = 8 A (115 V) für 40 ms / 4,4 A (230 V) für 20 ms
- Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Messgerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- Überstromschutzeinrichtung: maximal 16 A

6.3.4 Signaleingang

- Kontaktbelastbarkeit → 🖹83

Bestellmerkmal	Klemmenbelegung		
Ohne	**Eingang 1 (aktiv)**	**Eingang 2 (aktiv)**	
	3.1	3.3	(+)
	3.2	3.4	(–)
	Eingang 1 (passiv)	**Eingang 2 (passiv)**	
	3.5	3.7	
	3.6	3.8	

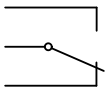
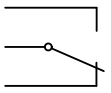
- Ein Eingang kann nur wahlweise aktiv oder passiv belegt werden.
- Bei der Geräteversion mit externer Starttaste ist diese am passiven Signaleingang 1 angeschlossen, es steht dann nur noch der Signaleingang 2 aktiv oder passiv zur Verfügung.
- Zur Auswertung eines Startimpulses muss dieser mindestens 200 ms anliegen.

6.3.5 Stromausgang

- Klemmenbelegung: 3.9 (+) / 3.10 (–)
- Stromausgang: 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA
- aktiv
- Bürde → 🖹83

6.3.6 Relaisausgang

- Kontaktbelastbarkeit → 🖹83

Bestellmerkmal	Klemmenbelegung				
Ausgang Option A, B	**Relais 1**		**Relais 2**		
	2.1		2.4		
	2.2		2.5		
	2.3		2.6		
Ausgang Option B	**Relais 3**	**Relais 4**	**Relais 5**	**Relais 6**	
	2.7	2.10	2.13	2.16	
	2.8	2.11	2.14	2.17	
	2.9	2.12	2.15	2.18	

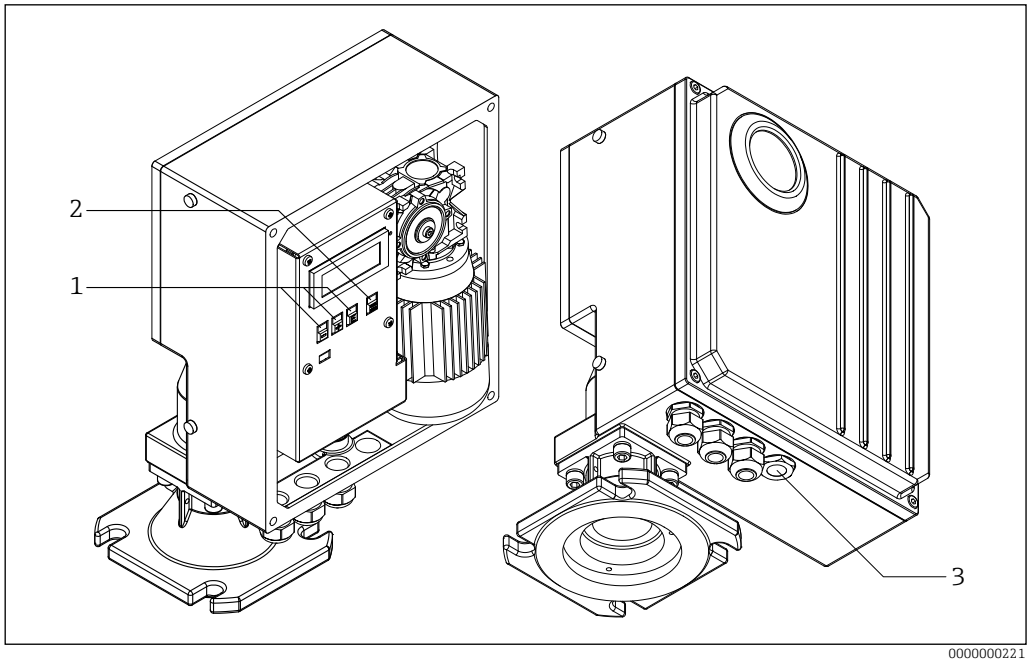
6.4 Schutzart sicherstellen

1. Prüfen, ob die Gehäusedichtungen sauber und richtig eingelegt sind. Gegebenenfalls die Dichtungen trocknen, reinigen oder ersetzen.
2. Sämtliche Gehäuseschrauben fest anziehen.
3. Kabelverschraubungen fest anziehen.
4. Nicht benutzte Kabeleinführungen sind mit geeigneten Blindstopfen zu verschließen.

6.5 Anschlusskontrolle

❑ Sind Gerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?
❑ Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
❑ Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
❑ Sind die Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen?
❑ Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
❑ Keine Verpolung, Anschlussbelegung korrekt?
❑ Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Erscheint die Anzeige auf dem Display
❑ Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?

7 Bedienungsmöglichkeiten

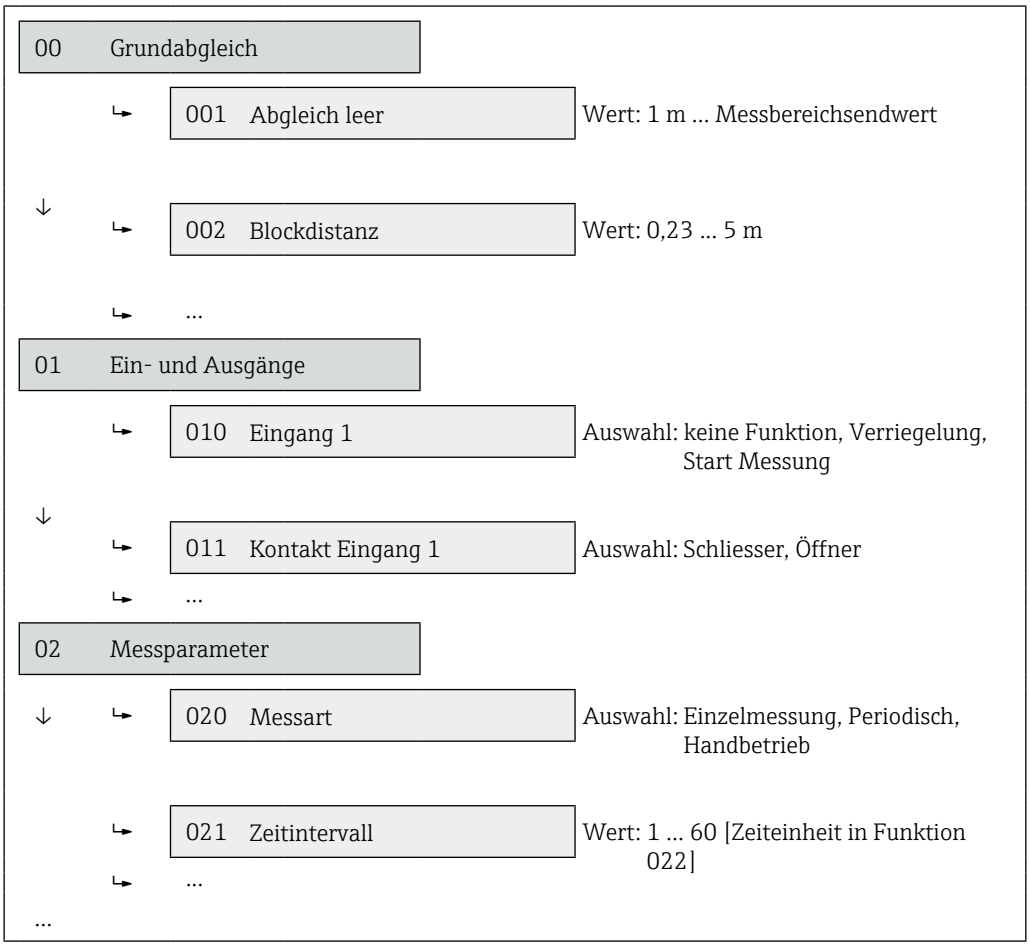


17 Bedienungsmöglichkeiten

1 Bedientasten zur Parametrierung
2 Taste für den manuellen Start einer Messung
3 Externe Taste für den manuellen Start einer Messung

7.1 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs

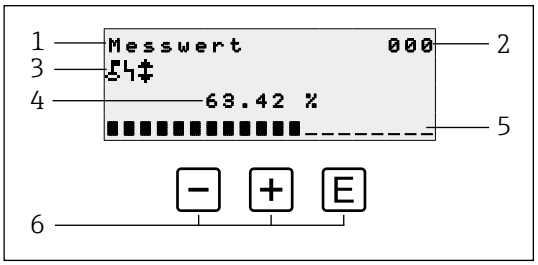
Übersicht Bedienmenü und Parameter → 86



18 *Schematischer Aufbau des Bedienmenüs*

7.2 Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige

7.2.1 Betriebsanzeige



19 *Betriebsanzeige*

1 *Funktionsbezeichnung*
2 *Funktionsnummer*
3 *Anzeigesymbole*
4 *Messwert und Einheit*
5 *Bargraph Messwert*
6 *Bedienelemente*

Bedienoptionen

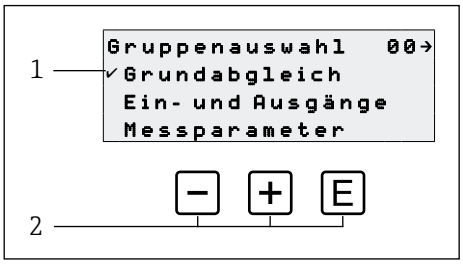
Taste	Bedeutung
E	Wechsel in die Gruppenauswahl 00, 01, ...
+ / −	Keine Funktion

- Die Betriebsanzeige entspricht grundsätzlich der Messwertanzeige (Funktion 000).
- Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach der Aufstartprozedur, erst jetzt kann ein Messvorgang gestartet werden.
- Bei der ersten Inbetriebnahme erscheinen einmalig die Funktion 060 "Sprache" und die Funktion 083 "Längeneinheit", anschließend erscheint die Messwertanzeige. → 28
- Die Default-Werte sind in den folgenden Kapiteln immer fett dargestellt, sofern sie nicht explizit erwähnt werden.

Anzeigesymbole

Symbol	Bedeutung
	Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn der FMM verriegelt und keine Eingabe möglich ist.
	Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich der FMM in einem Alarmzustand (Fehlerzustand) befindet. Wenn das Symbol blinkt, handelt es sich um eine Störung.
	Dieses Symbol blinkt, wenn sich der FMM in der Messart "Handbetrieb" befindet. Bei gedrückter Taste erlischt das Symbol und die gewählte Richtung (Hochlauf ↑ oder Ablauf ↓) wird angezeigt.

7.2.2 Navigationsansicht



20 *Navigationsansicht*

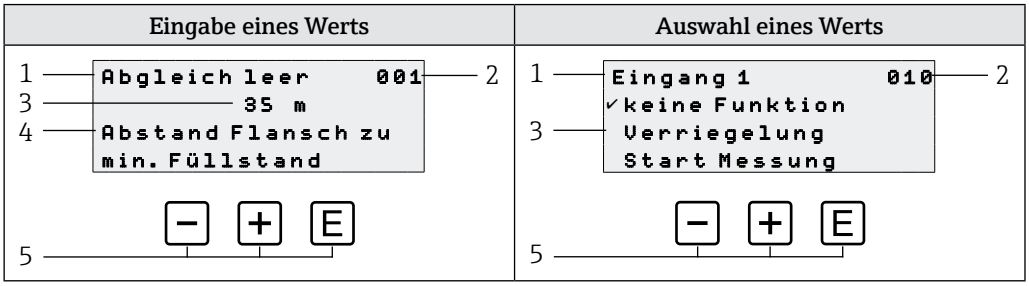
1 Funktionsgruppen
2 Bedienelemente

Die aktive Wahl der Funktionsgruppe (hier "Grundabgleich") ist durch ein Häckchen vor dem Menütext gekennzeichnet.

Bedienoptionen

Taste	Bedeutung
−	Verschiebt die aktive Funktionsgruppe nach unten
+	Verschiebt die aktive Funktionsgruppe nach oben
E	Wechsel in die aktive Funktionsgruppe

7.2.3 Editieransicht



21 Editieransicht

1 Funktionsbezeichnung
2 Funktionsnummer
3 Zahlenwert oder Auswahl
4 Hilfetext
5 Bedienelemente

Bedienoptionen

Taste	Bedeutung
−	**Eingabe eines Werts** ▪ Aktiviert den Editiermodus ▪ Verändert das angezeigte Zeichen (9, 8, 7, … , Z, Y, X, …) **Auswahl eines Werts** Verschiebt die aktive Auswahl nach unten
+	**Eingabe eines Werts** ▪ Aktiviert den Editiermodus ▪ Verändert das angezeigte Zeichen (0, 1, 2, … , A, B, C, …) **Auswahl eines Werts** Verschiebt die aktive Auswahl nach oben
E	▪ Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts ▪ Im Editiermodus: - Wechsel zum nächsten Zeichen - Am Ende Übernahme der Eingabe durch Wechsel in die nächste Funktion

Editieroptionen

Die folgenden Zeichen stehen beim Editieren zur Auswahl:
- Zahlenwerte: 0 - 9 und "." (Punkt) als Trennungszeichen in der gewählten Einheit
- Messstellenbezeichnung (Funktion 080): zusätzlich Buchstaben A - Z und "-" (Minus)
- Navigationszeichen:
  - "←" springt eine oder mehrere Stellen nach links
  - "→" springt eine oder mehrere Stellen nach rechts

7.2.4 Bedienelemente

Taste	Bedeutung
−	**Eingabe eines Werts** Aktiviert den Editiermodus und verringert den Wert **Auswahl einer Funktionsgruppe oder eines Wertes** Verschiebt die aktive Auswahl nach unten
+	**Eingabe eines Werts** Aktiviert den Editiermodus und erhöht den Wert **Auswahl einer Funktionsgruppe oder eines Wertes** Verschiebt die aktive Auswahl nach oben
E	▪ Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts ▪ Im Editiermodus: Übernahme des eingegeben Werts
− + +	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links
+ + E	Kontrast der Flüssigkristallanzeige wird erhöht
− + E	Kontrast der Flüssigkristallanzeige wird verringert

Taste	Bedeutung
− + + E	▪ Aktiviert bzw. deaktiviert die Hardwareverriegelung ▪ Bedientasten einzeln ohne Funktion ▪ Taste "man. start" und externe Starttaste werden nicht gesperrt
man. start oder externe Starttaste	Messvorgang wird gestartet, wenn sich der FMM in der Messwertanzeige (Funktion 000) befindet

7.2.5 Navigieren und aus Liste wählen

Zur Navigation im Bedienmenü dienen verschiedene Bedienelemente. Dabei erscheint die Funktionsgruppe (00, 01, 02, ...) und die Funktionsnummer (000, 001, 002, ...) links oben auf der Anzeige.

Beispiel: Min. Sicherheit einstellen

1. E → Wechsel in die Gruppenauswahl

```
Gruppenauswahl  00→
✓Grundabgleich
 Ein- und Ausgänge
 Messparameter
```

2. − / + → Wechsel der auszuwählenden Funktionsgruppe, bis sich die Gruppe an der Auswahlposition befindet

```
Gruppenauswahl  04→
✓Sicherheitseinst.
 Linearisierung
 Anzeige
```

3. E → Auswahl der Funktionsgruppe Sicherheitseinstellungen, die erste Funktion in dieser Gruppe wird angezeigt

```
Strom bei Alarm  040
✓MIN (0/3.6mA)
 MAX (22mA)
 halten
```

4. E → Wechsel in die nächste(n) Funktion(en) der Funktionsgruppe, bis gewünschte Funktion angezeigt wird

```
Min. Sicherheit  042
       0.00 m
Minimaler Abstand
zum Leerabgleich
```

5. − / + → Editiermodus aktiviert, Zeichen an erster Stelle blinkt, Eingabe der gewünschten Zeichenfolge

```
Min. Sicherheit  042
  ■.00       m
Minimaler Abstand
zum Leerabgleich
```

6. E → Übernahme der Eingabe mit Wechsel in die nächste Funktion

7.2.6 Schreibschutz aufheben via Freigabecode

Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige und vor den Eingabewerten in den Funktionen das Lock-Symbol erscheint, ist die Parametrierung durch einen Freigabecode geschützt, es können im gesamten Bedienmenü mit Ausnahme der Funktion **Freigabecode 074** keine Werte mehr eingegeben bzw. geändert werden.

Die Sperrung des Schreibzugriffs über die Vor-Ort-Bedienung kann durch Eingabe des Freigabecodes über die jeweilige Zugriffsmöglichkeit aufgehoben werden.

Die Verriegelung via Freigabecode wird wie folgt ein- und ausgeschaltet:
1. Auswahl der Funktion **Freigabecode 074**
2. Freigabecode eingeben
   100 → Schreibschutz deaktiviert
   <>100 → Schreibschutz aktiviert

Bei der Tastenverriegelung wird ebenfalls das Lock-Symbol angezeigt, allerdings ist der Freigabecode 074 = 100.

7.2.7 Tastenverriegelung ein- und ausschalten

Erscheint in der Vor-Ort-Anzeige und vor den Eingabewerten der Funktionen das Lock-Symbol, so ist die Parametrierung durch eine Tastenverriegelung geschützt, im gesamten Bedienmenü können keine Werte mehr eingegeben oder verändert werden.

Die Tastenverriegelung wird wie folgt ein- und ausgeschaltet:
1. ⊟+⊞+Ⓔ: Alle Bedientasten drücken, während sich der FMM in der Messwertanzeige 000 befindet.
   → Tastenverriegelung aktiviert
2. ⊟+⊞+Ⓔ: Alle Bedientasten erneut drücken, während sich der FMM in der Messwertanzeige 000 befindet.
   → Tastenverriegelung deaktiviert

Bei der Verriegelung über den Freigabecode wird ebenfalls das Lock-Symbol angezeigt, allerdings ist der Freigabecode 074 ungleich 100.

8 Inbetriebnahme

8.1 Installations- und Funktionskontrolle

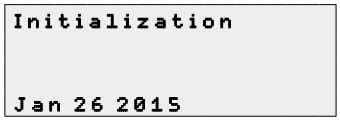
Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass die Montage- und Anschlusskontrolle durchgeführt wurde.
- Checkliste "Montagekontrolle" → 🖹20
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → 🖹23

8.2 Gerät einschalten

Wenn auf der Vor-Ort-Anzeige nichts erscheint oder eine Diagnosemeldung angezeigt wird: Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung" → 🖹51

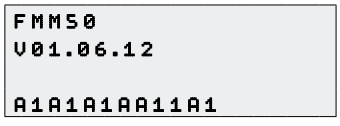
Wird das Messgerät erstmals eingeschaltet, erscheint Folgendes auf dem Display:

Initialisierungsphase



↓

Anzeige des Gerätetyps, der Geräteversion (Hard- und Software) sowie des Bestellcodes

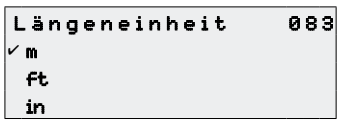


↓

1. Bediensprache einstellen

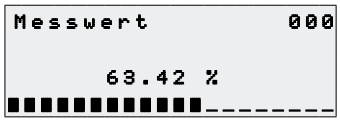
↓

2. Längeneinheit einstellen



↓

Anzeige wechselt in die Messwertanzeige



Es muss erst eine Messung durchgeführt werden, um einen für die aktuelle Messstelle gültigen Messwert zu erhalten.

8.3 Bediensprache einstellen

Auswahl der Sprache der Anzeigetexte im Display in Funktion **Sprache 060**:

Auswahl: Deutsch, **English**, Francais, ニホンゴ (Katakana, Japanisch)

Weitere Bediensprachen optional bestellbar (Produktkonfigurator)

8.4 Gerät konfigurieren

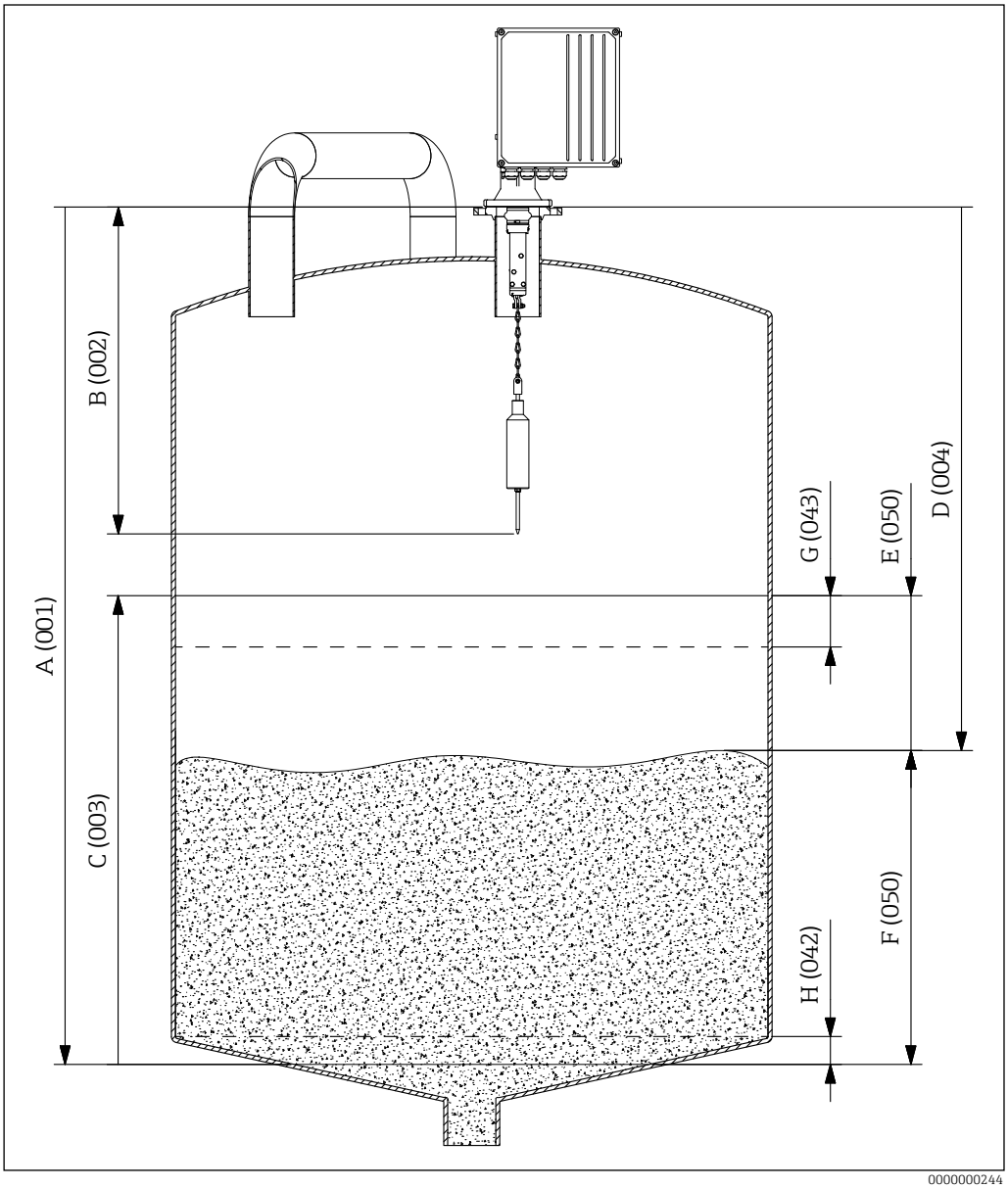
Über die einzelnen Funktionsgruppen mit ihren untergeordneten Funktionen erfolgt die Konfiguration des Messgeräts.

Funktionsgruppe	Messgerätefunktionen
Grundabgleich (00) → 🖹30	Anpassung an die Anwendung (zum Beispiel Voll- und Leerabgleich)
Ein- und Ausgänge (01) → 🖹36	Anpassung des Verhaltens der Eingänge und der Relaisausgänge (zum Beispiel Festlegung der Relaisausgangsfunktionen)
Messparameter (02) → 🖹31	Anpassung an die Messanforderung (zum Beispiel Festlegung das Zeitintervalls der periodischen Messung)
Stromausgang (03) → 🖹34	Anpassung des Stromausgangs (zum Beispiel Auswahl der Stromlupe)
Sicherheitseinstellungen (04) → 🖹45	Anpassung an die Sicherheitsanforderungen (zum Beispiel Auswahl des Verhaltens des Stromausgangs bei Alarm)
Linearisierung (05) → 🖹41	Anpassung an die Anwendung hinsichtlich der Messwertbildung (zum Beispiel Auswahl der Anzeige eines Volumens in einer technischen Einheit)
Anzeige (06) → 🖹36	Anpassung der Anzeige (zum Beispiel Auswahl der Menüsprache)
Diagnose (07) → 🖹51	Fehleranalyse und Fehlerbeseitigung (zum Beispiel Rücksetzen auf Defaultwerte)

Funktionsgruppe	Messgerätefunktionen
Systemparameter (08) → 🖹41	Erweiterte Anpassung an die Messstelle (zum Beispiel Eingabe einer Messstellenbezeichnung)

8.4.1 Grundabgleich

Für eine erfolgreiche Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungsfällen der Grundabgleich ausreichend, komplexere Messaufgaben können weitere Einstellungen erfordern.



22 *Parameter des Grundabgleichs*

A Abgleich leer
B Blockdistanz
C Abgleich voll
D Distanz
E Restvolumen
F Füllstand/Volumen
G Sicherheitsabstand
H Min. Sicherheit

8.4.1.1 Abgleich leer

Eingabe des Abstands vom Montageflansch (Referenzpunkt der Messung) bis zum minimalen Füllstand (= Nullpunkt) in Funktion **Abgleich leer 001**:

Wertebereich: 1 m ... **Länge Messband** (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)

8.4.1.2 Blockdistanz

Eingabe des Abstands zwischen Flansch des FMM und Ende des Fühlgewichts (in oberer Endlage) in Funktion **Blockdistanz 002**:

Wertebereich: 0,23 ... 5 m (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)
Default: 0,8 m

Tabelle mit allen Default-Werten in Abhängigkeit von der Abstreiferlänge und dem Fühlgewicht → 83

8.4.1.3 Abgleich voll

Eingabe des Abstands vom minimalen Füllstand (=Nullpunkt) bis zum maximalen Füllstand (= Messspanne) in Funktion **Abgleich leer 003**:

Wertebereich: 1 m ... Abgleich leer - Blockdistanz (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)
Default: Länge Messband - 0,8 m

8.4.1.4 Messart

Auswahl der Messart des FMM in Funktion **Messart 020**:

Auswahl:

- **Einzelmessung**
  Aktivierung Einzelmessung (manuell per Tasten am FMM oder durch ein entsprechendes Eingangssignal in der Funktion 010 und 012)
- Periodisch
  Aktivierung zeitgesteuerter Messungen (Festlegung Zeitintervall in den Funktionen 021 und 022)
- Handbetrieb
  Das Fühlgewicht kann nur noch über die Tasten am FMM verfahren werden. Diese Messart bietet dem Anwender die Möglichkeit, das Fühlgewicht langsam zu bewegen, zum Beispiel um das Fühlgewicht Skelett zu wechseln.

HINWEIS

Im Handbetrieb sind der obere Endschalter und der Schlaffbandschalter außer Funktion! Der Anwender muss sich selbst vergewissern, in welcher Position sich das Fühlgewicht befindet. In dieser Messart ist es möglich (in Abhängigkeit von der maximalen Bandlänge), das Fühlgewicht in unzulässige Behälterbereiche (oder zum Beispiel in eine Auslaufschnecke) abzulassen. Aufgrund der hohen Zugkräfte des Messgeräts kann das Messband in dieser Betriebsart reißen oder aus der Befestigung des Fühlgewichts gezogen werden.

Eine Messung ist nur möglich, wenn sich der FMM in der Messwertanzeige (000) befindet, das gilt auch für die Geräteversion mit externer Starttaste.

8.4.1.5 Distanz/Messwert

Anzeige der gemessenen Distanz zwischen FMM und Füllgut und des aktuellen Messwerts in Funktion **Distanz/Messwert 004**:

```
Distanz/Messwert 004
Distanz 0.90 m
Messw.  3.75 %
```

Die Anzeige ist abhängig von den Nachkommastellen (Funktion 062), der Längeneinheit (Funktion 083) und evtl. der Linearisierung.

8.4.1.6 Zeitintervall

Eingabe des Zeitintervalls für die Messart "Periodisch" (siehe Funktion 020) in Abhängigkeit der Einheit (siehe Funktion 022) in Funktion **Zeitintervall 021**:

```
Zeitintervall    021
         1 h
```

Wertebereich: **1** ... 60 (Funktion 022)

Die minimale Zeit für einen Messzyklus in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und des Messbereichs ist zu beachten. → 🖹84

8.4.1.7 Zeiteinheit

Eingabe der Einheit des Zeitintervalls (siehe Funktion 021) in Funktion **Zeiteinheit 022**:

```
Zeiteinheit      022
✓h
 Min.
```

Auswahl:
- **h** (Stunde(n))
- Min. (Minute(n))

8.4.1.8 Betriebsart

Auswahl der Betriebsart bei der Messart "Einzelmessung" und "Periodisch" in Funktion **Betriebsart 023**:

```
Betriebsart      023
✓normal
 kurz
```

Auswahl:
- **normal**
  Der FMM lässt das Fühlgewicht beim Start einer Messung bis auf das Füllgut ab, anschließend wird das Fühlgewicht wieder in die obere Endlage gezogen.

- kurz
  Der FMM lässt das Fühlgewicht beim Start einer Messung bis auf das Füllgut ab, anschließend wird das Fühlgewicht aber nur die in Funktion 028 "Hochlauflänge" eingegebene Länge angehoben.

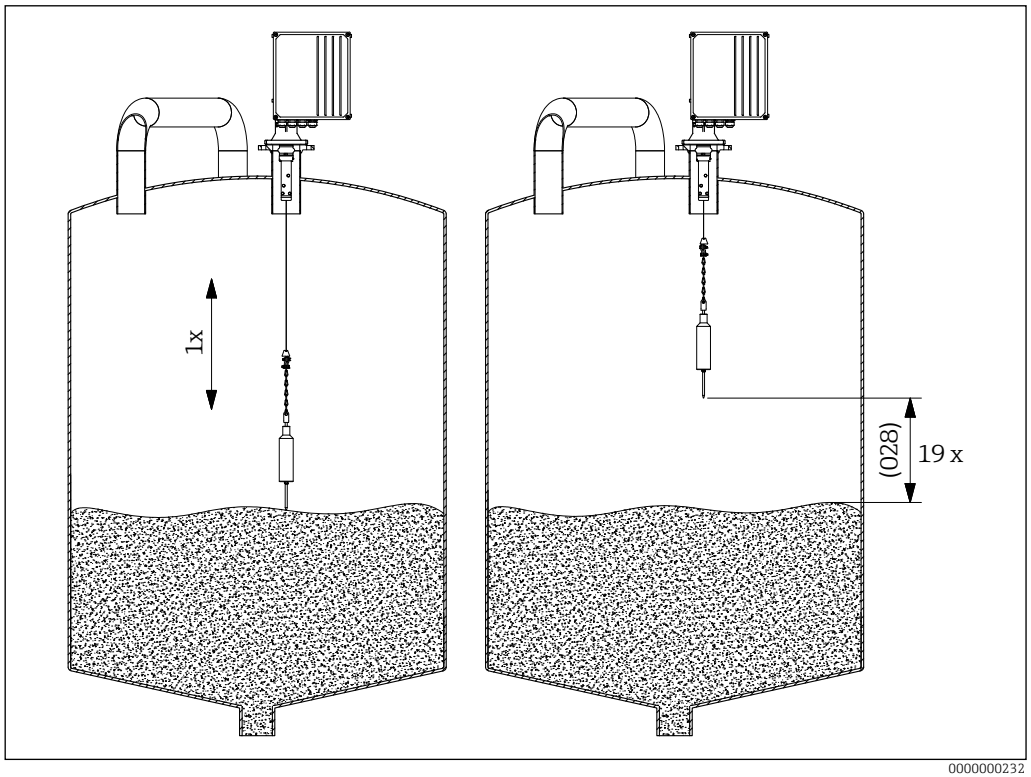
Hinweise zur Betriebsart "kurz":
- Alle 20 Messzyklen wird die obere Endlage angefahren.
- Eingang oder Relaisausgang mit Funktion "Obere Endlage" zur Verriegelung nutzen, um das Fühlgewicht vor einer Verschüttung zu schützen.
- Relaisausgang nicht für Zählimpulse nutzbar, da der FMM am Ende einer Messung keinen definierten Punkt (und damit keine definierte Strecke) anfährt.
- Vor einem eventuellen Ausbau des Messgeräts, Fühlgewicht in die obere Endlage fahren (Messart "Handbetrieb").

8.4.1.9 Hochlauflänge

Eingabe der Länge, die das Fühlgewicht in der Betriebsart "kurz" (siehe Funktion 023) nach oben fährt, in Funktion **Hochlauflänge 028**:

```
Hochlauflänge    028
       1.0 m
Hochlauflänge
bei Kurzmessung
```

Wertebereich: **1 m** ... Abgleich leer - 1 m (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)



0000000232

23 Hochlauflänge

8.4.2 Stromausgang

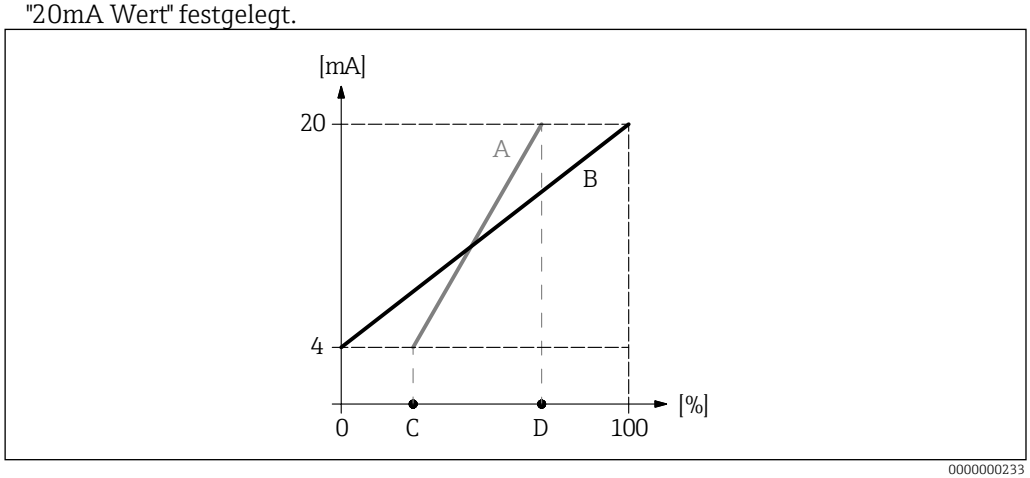
8.4.2.1 Modus Stromausgang

Auswahl des Verhaltens des Stromausgangs in Funktion **Modus Stromausg. 030**:

```
Modus Stromausg. 030
✓normal
 Stromlupe
```

Auswahl:

- **normal**
  Der Stromausgang liefert einen Strom von 0/4 ... 20 mA (einstellbar in Funktion 033) bezogen auf 0 ... 100 % des eingestellten Messbereichs (siehe Funktion 002 "Abgleich voll").
- Stromlupe
  Es wird nur ein Teil des Messbereichs auf den Ausgangsstrombereich von 0/4 ... 20 mA abgebildet., dieser Bereich wird in Funktion 031 "0/4mA Wert" und Funktion 042 "20mA Wert" festgelegt.



24 *Modus Stromausgang*

A Stromlupe
B normal
C Funktion 031 (0/4mA Wert)
D Funktion 032 (20mA Wert)

8.4.2.2 0/4mA Wert

Eingabe einer unteren Grenze des Stromausgangs (siehe Funktion 030) in Funktion **0/4mA Wert 031**:

```
0/4mA Wert        031
       30.00 %
```

Wertebereich: abhängig von der Längeneinheit bzw. TE

8.4.2.3 20mA Wert

Eingabe einer oberen Grenze des Stromausgangs (siehe Funktion 030) in Funktion **20mA Wert 032**:

```
20mA Wert         032
       70.00 %
```

Wertebereich: abhängig von der Längeneinheit bzw. TE

Bei Änderung des Messbereichendwertes (in Funktion 057) muss der 0/4 mA Wert bzw. der 20 mA Wert ebenfalls angepasst werden.

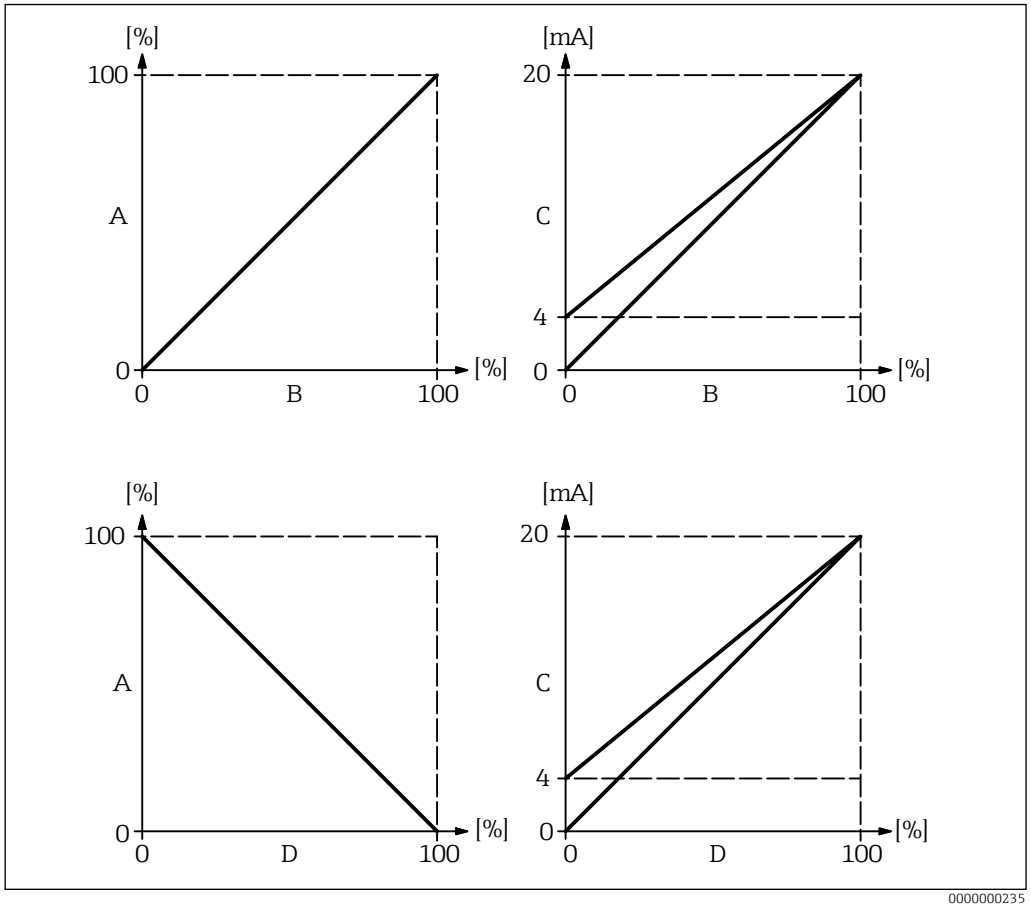
8.4.2.4 Strombereich

Auswahl des Bereichs des Stromausgangs (siehe Funktion 030) in Funktion **Strombereich 033**:

```
Strombereich      033
✔4-20mA
 0-20mA
```

Auswahl:
- **4-20mA**
- 0-20mA

Das Verhalten des Stromausgangs kann mit der Funktion Füllstand/Volumen 050 wie folgt beeinflusst werden:
- Die Einstellungen "Füllstand m/ft/in" oder "Füllstand TE" bewirken bei steigender Füllhöhe einen steigenden Ausgangsstrom.
- Die Einstellungen "Restvolumen m/ft/in" oder "Restvolumen TE" bewirken dagegen bei steigender Füllhöhe einen abnehmenden Ausgangsstrom.



0000000235

25 *Verhalten Stromausgang*

A Füllhöhe
B Füllstand (Volumen)
C Strom
D Restvolumen

8.4.3 Anzeige

8.4.3.1 Zur Startseite

Eingabe einer Zeit bis zum Rücksprung in die Messwertanzeige (000) in Funktion **Zur Startseite 061**:

```
Zur Startseite   061
        100 s
Zeit bis zum autom.
Rücksprung
```

Wertebereich: 3 ... 9999 Sekunden
Default: 100

8.4.3.2 Nachkommastellen

Auswahl der Anzahl der Nachkommastellen (u.a. für die Messwertanzeige (000)) in Funktion **Nachkommastellen 062**:

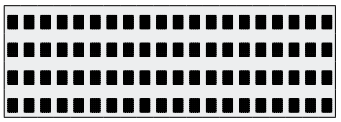
```
Nachkommast.     062
✓x
 x.x
 x.xx
```

Auswahl:
- x
- x.x
- **x.xx**
- x.xxx

8.4.3.3 Anzeigetest

Aktivierung eines Tests des LC-Displays (alle Punkte werden für ca. 2 Sekunden angesteuert) in Funktion **Anzeigetest 063**:

```
Anzeigetest      063
✓aus
 ein
```

→ 

Auswahl:
- **aus**
- ein

8.4.4 Ausgang

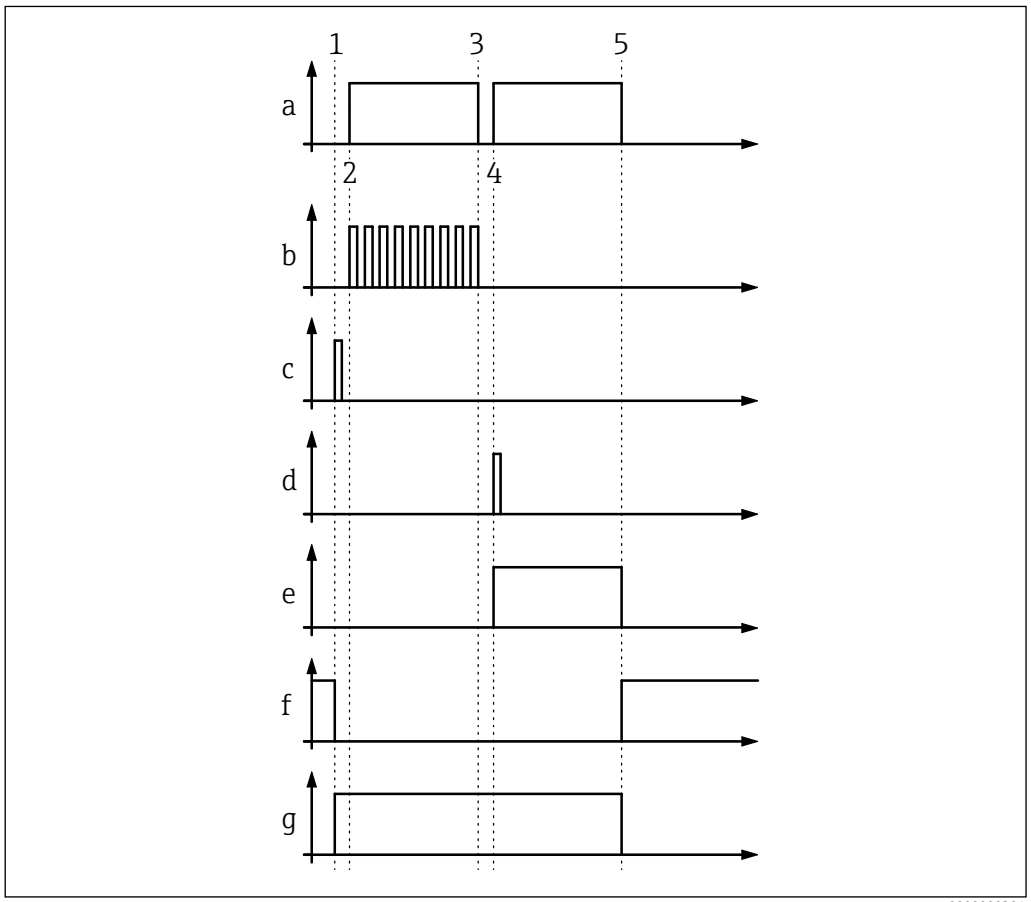
8.4.4.1 Relais Ausgang 1

Auswahl des Verhaltens des Relais 1 in Funktion **Relais Ausgang 1 014**:

```
Relais Ausg. 1   014
✓Alarm
 Grenzwert
 Wartungsinterv.
```

Auswahl:
- **Alarm**
  Relais schaltet, sobald ein Fehler erkannt wird.
- Grenzwert
  Relais schaltet, sobald ein eingestellter Grenzwert (siehe Funktion 017 und 018) über- oder unterschritten wird.
- Wartungsinterv.
  Relais schaltet, wenn der in der Funktion Wartungsintervall (024) eingestellte Wert erreicht ist.
- Zählimpulse
  Relais schaltet mit der in Funktion 015 eingestellten Impulswertigkeit und mit der in Funktion 016 eingestellten Zählimpulslänge.

- Rückstellimpuls
  Relais schaltet mit der in Funktion 019 eingestellten Rückstellimpulslänge vor einer neuen Messung (beispielsweise zum Rücksetzen eines externen Zähler).
- Bandumkehr
  Relais schaltet beim Umschalten von Bandablauf nach Bandhochlauf.
- Hochlauf
  Relais schaltet beim Hochlaufen des Fühlgewichts.
- Obere Endlage
  Relais schaltet, sobald die obere Endlage des Fühlgewichts (Ende der Messung) erreicht wird.
- Messung aktiv
  Relais schaltet während der gesamten Dauer eines Messzyklus.



26 Programmierbare Relaisausgangsfunktionen

Messzyklus (a)
1. Start einer Messung (zeit- oder ereignisgesteuert)
2. Fühlgewicht fährt nach unten
3. Mediumoberfläche detektiert (Messwertbildung)
4. Fühlgewicht fährt nach oben
5. Ende einer Messung

Programmierbare Relaisausgangsfunktionen

Relaisausgangsfunktion	Bedeutung
Zählimpulse (b)	Ausgangsimpulse entsprechend der abgespulten Bandlänge
Rückstellimpuls (c)	Impuls vor jeder neuen Messung
Bandumkehr (d)	Anzeige der unteren Bandrichtungsumkehr (Bandablauf nach Bandhochlauf)
Hochlauf (e)	Anzeige beim Bandhochlauf
Obere Endlage (f)	Anzeige beim Erreichen der oberen Endlage (Ende der Messung)

Relaisausgangsfunktion	Bedeutung
Messung aktiv (g)	Anzeige eines aktiven Messzyklus, zum Beispiel zur Verriegelung einer Befülleinrichtung zum Schutz des Fühlgewichts vor Verschüttung
Alarm	Relais schaltet im Fehlerzustand
Grenzwert	Relais schaltet beim Über- oder Unterschreiten eines eingestellten Grenzwertes
Wartungsintervall	Relais schaltet beim Erreichen der eingestellten Anzahl von Messzyklen

- Die Ruhelage entspricht dem Zustand der Relais bei ausgeschalteter Versorgungsspannung, bei gewählter Funktion "Alarm" entspricht dies einem aktiven Alarm.
- Ein gewählter Grenzwert (Funktion 017) mit zugehöriger Hysterese (Funktion 018) gilt für alle Relais, bei denen die Funktion "Grenzwert" gewählt wurde. Eine individuelle Einstellung des Grenzwerts und der Hysterese für jedes Relais ist nicht möglich.

8.4.4.2 Relais Ausgang 2 ... 6

Die Funktionalität der Ausgänge entsprechen der des Relais Ausgang 1 (siehe Funktion 014). Die Ausgänge 3 (01C) bis Ausgang 6 (01E) sind nur optional vorhanden (siehe Bestellstruktur).
Default:
- Relais Ausgang 2 (01A): Wartungsintervall
- Relais Ausgang 3 (01B): Messung aktiv
- Relais Ausgang 4 (01C): Grenzwert
- Relais Ausgang 5 (01D): Rückstellimpuls
- Relais Ausgang 6 (01E): Bandumkehr

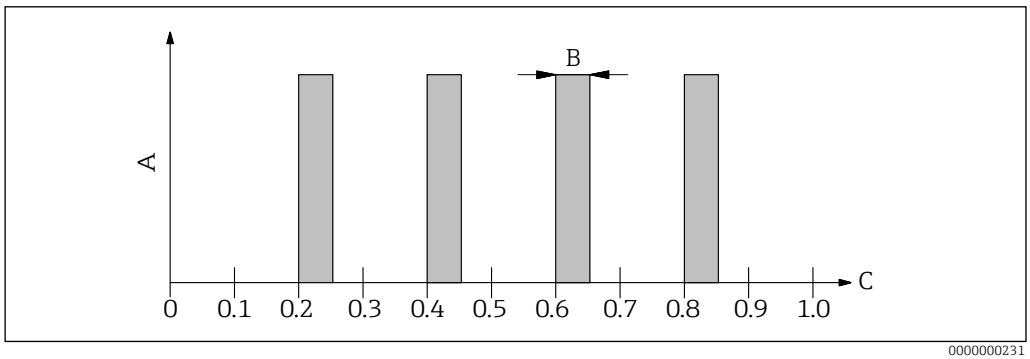
8.4.4.3 Impulswertigkeit

Eingabe der Ablauflänge (eingestellter Wert x 5 cm) pro Impuls am Zählausgang in Funktion **Impulswertigkeit 015**:

```
Impulswertigkeit 015
        10
Ablauflänge je Puls
Zählausg.=Wert * 5cm
```

Wertebereich: 1 ... 20 (5 ... 100 cm bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)
Default: 1

Beispiel Impulswertigkeit = 4:
Alle 0,2 m Ablauflänge gibt der voreingestellte Zählimpulsausgang zum Beispiel Relais 1 einen Zählimpuls aus (Eingabe Impulslänge in Funktion "Zählimpulslänge (016)").



27 *Impulswertigkeit*

A Zählimpuls
B Zählimpulslänge
C Ablauflänge Messband

8.4.4.4 Zählimpulslänge

Eingabe der Zählimpulslänge (Wertebereich abhängig von der Impulswertigkeit in Funktion 015) in Funktion **Zählimpulslänge 016**:

```
Zählimpulslänge 016
        50 ms
Länge des
Zählimpulses
```

Wertebereich:
- 30 … 100 ms (Impulswertigkeit = 1)
- 30 … 250 ms (Impulswertigkeit = 2)
- 30 … 400 ms (Impulswertigkeit = 3)
- 30 … 550 ms (Impulswertigkeit = 4 … 20)

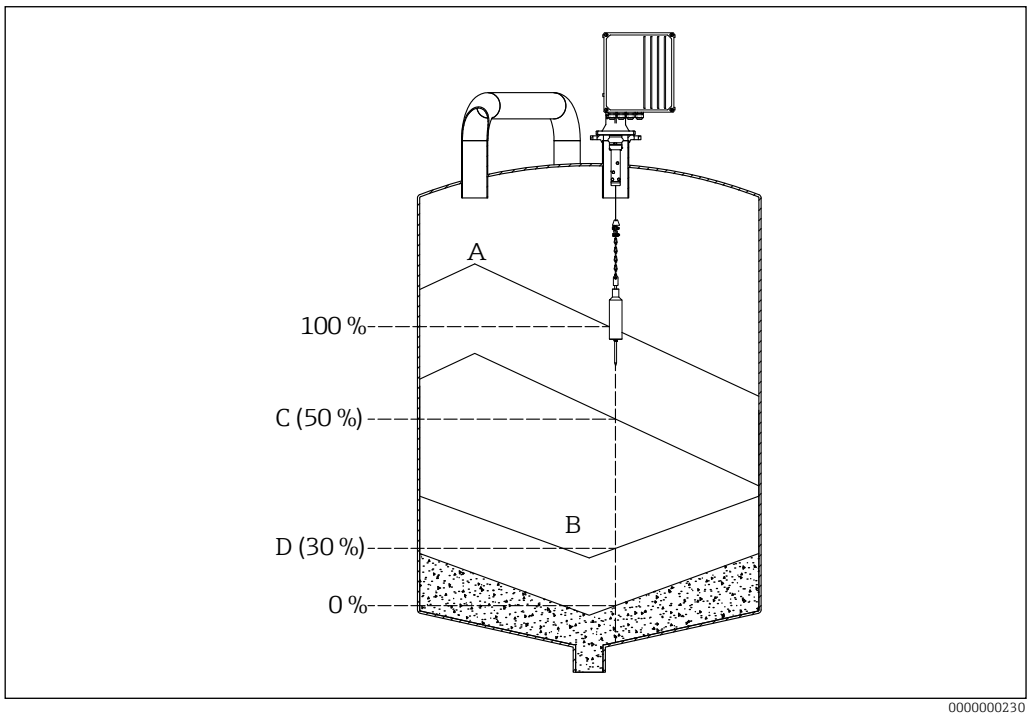
Default: 50 ms

8.4.4.5 Grenzwert

Eingabe eines Grenzwerts der Relaisausgänge bei gewählter Relaisausgangsfunktion 014 = "Grenzwert" in Prozent des Messbereichs (Füllstand) in Funktion **Grenzwert 017**:

```
Grenzwert          017
      60.00 %
bezogen auf Abgleich
voll (003)
```

Wertebereich: 0 … 100 %
Default: 60 %

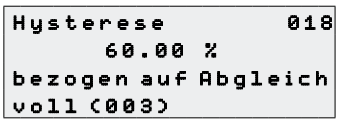


28 Verhalten Grenzwert und Hysterese

A Schüttkegel
B Böschung
C Grenzwert (017) = 50 % erreicht, Relais zieht an
D Hysterese (018) = 30 % unterschritten, Relais fällt ab

8.4.4.6 Hysterese

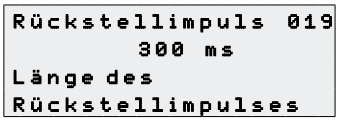
Eingabe einer Hysterese der Relaisausgänge bei gewählter Relaisausgangsfunktion 014 = "Grenzwert" (bezogen auf Unterschreitung des Grenzwerts in Funktion 017) in Prozent des Messbereichs in Funktion **Hysterese 018**:



Wertebereich: 0 ... 100 %
Default: 3 %

8.4.4.7 Rückstellimpuls

Eingabe der Länge des Rückstellimpulses bei gewählter Relaisausgangsfunktion 014 "Rückstellimpuls" in Millisekunden in Funktion **Rückstellimpuls 019**:



Wertebereich: 30 ... 1000 ms
Default: 300 ms

8.4.5 Eingänge

8.4.5.1 Eingang 1

Auswahl des Verhaltens des Eingang 1 in Funktion **Eingang 1 010**:

Auswahl:
- **keine Funktion**
- Verriegelung
  Liegt am Eingang 1 ein Signal an (siehe auch Funktion 011), ist der FMM für weitere Messungen gesperrt. Das Fühlgewicht wird ggf. in die obere Endlage gefahren, die Messung sofort abgebrochen.
- Start Messung
  Liegt am Eingang 1 ein Signal an, beginnt der FMM eine neue Messung.

Bei der Geräteversion mit externer Starttaste ist diese an den Eingang 1 angeschlossen, die Funktion wird dann werksseitig auf "Start Messung" eingestellt.

8.4.5.2 Kontakt Eingang 1

Auswahl der Polarität des Eingang 1 für ausgewählte "Verriegelung" oder "Start Messung" (Funktion 010) in Funktion **Kontakt Eingang 1**:

Auswahl:
- **Schliesser**
  Die Eingangsfunktion wird aktiv, wenn der Eingangskontakt geschlossen wird (passiver Eingang) bzw. eine Spannung anliegt (aktiver Eingang).
- Öffner
  Die Eingangsfunktion wird aktiv, wenn der Eingangskontakt geöffnet wird (passiver Eingang) bzw. die Spannung abfällt (aktiver Eingang).

8.4.5.3 Eingang 2 (012)

Auswahlmöglichkeiten siehe Eingang 1 (010)
Default: keine Funktion

8.4.5.4 Kontakt Eingang 2 (013)

Auswahlmöglichkeiten siehe Kontakt Eingang 1 (011)
Default: Schliesser

8.5 Erweiterte Einstellungen

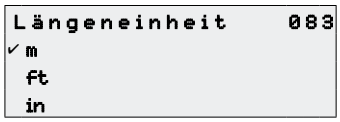
8.5.1 Messstellenbezeichnung

Eingabe einer maximal 16-stelligen alphanumerischen Messstellenbezeichnung in Funktion **Messstelle 080**:

Default: ----------

8.5.2 Längeneinheit

Auswahl der Längeneinheit (Grundlage für alle Anzeige- und Eingabewerte, mit Ausnahme der technischen Einheit (TE), sofern diese angewählt wurde) in Funktion **Längeneinheit 083**:

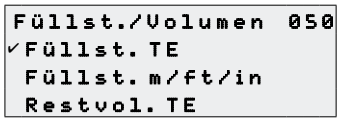


Auswahl:
- **m** (Meter)
- ft (Feet)
- in (Inch)

8.5.3 Linearisierung

8.5.3.1 Füllstand/Volumen

Auswahl des Anzeigewerts der Messwertanzeige (000) in Funktion **Füllst./Volumen 050**:



Auswahl:
- **Füllst. TE**
  Darstellung des Füllstands in technischen Einheiten. Die Einheit kann in der Funktion Kundeneinheit (056), der Endwert in der Funktion Messbereichsendwert (057) angewählt bzw. eingestellt werden. Eine Linearisierung des Messwerts ist möglich.
- Füllst. m/ft/in
  Darstellung des Füllstands in der gewählten Längeneinheit (Funktion 083).
- Restvol. TE
  Darstellung des Restvolumens in technischen Einheiten. Die Einheit kann in der Funktion Kundeneinheit (056), der Endwert in der Funktion Messbereichsendwert (057) angewählt bzw. eingestellt werden. Eine Linearisierung des Messwerts ist möglich.
- Restvol. m/ft/in
  Darstellung der Restdistanz in der gewählten Längeneinheit (Funktion 083).

Bezugspunkt für die Restdistanz bzw. das Restvolumen ist der "Abgleich voll (003)".

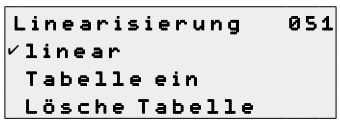
Beispiel Volumenmessung (ohne Linearisierung):
- Abgleich voll (003) = 20 m
- Silovolumen (im gewählten Messbereich) = 500 m^3
- Aktueller Füllstand = 4 m

Messung des aktuellen Volumens
Füllstand/Volumen (050) = Füllst. TE
Linearisierung (051) = linear
Kundeneinheit (056) = m^3
Endwert Messbereich (057) = 500
→ Messwert (000) = 100 m^3

Messung des Restvolumens
Füllstand/Volumen (050) = Restvol. TE
Linearisierung (051) = linear
Kundeneinheit (056) = m^3
Endwert Messbereich (057) = 500
→ Messwert (000) = 400 m^3

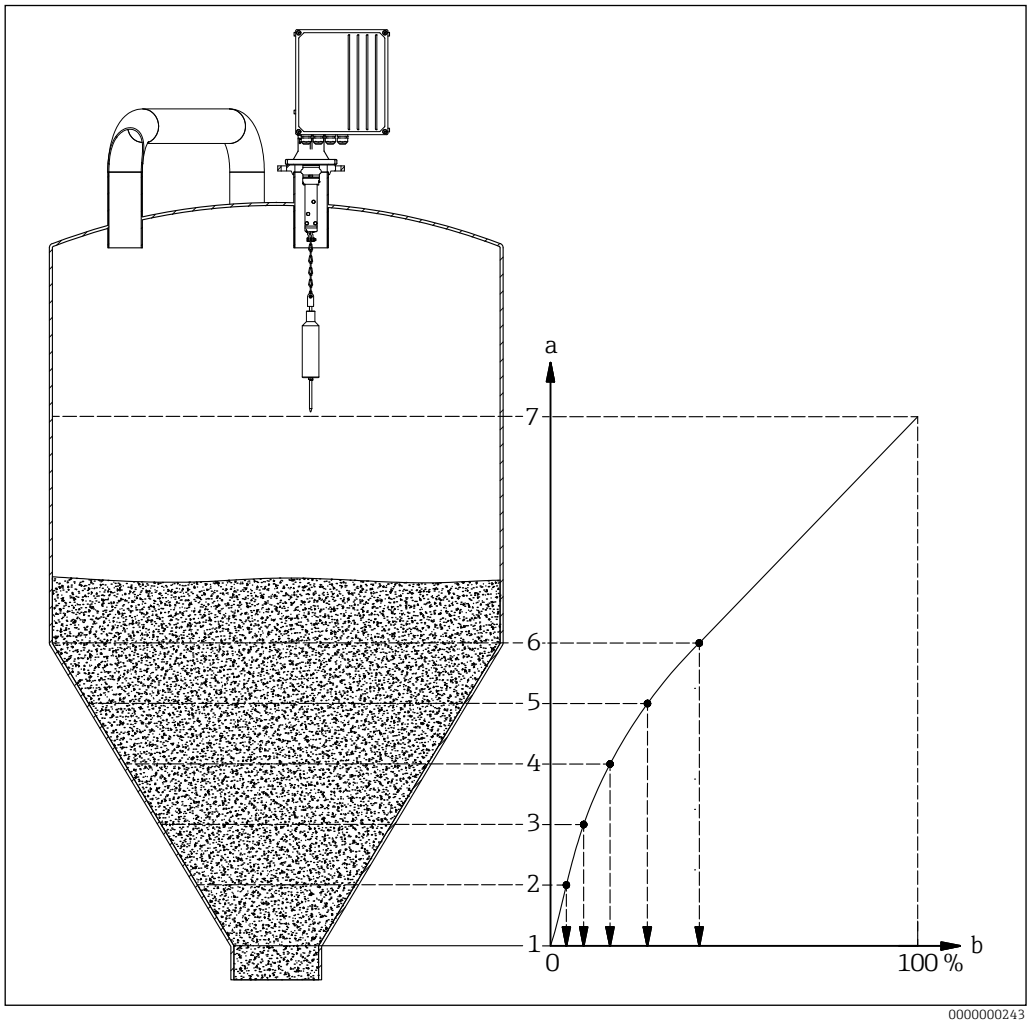
8.5.3.2 Linearisierung

Aktivierung einer Linearisierung (Verhältnis von Füllstand zum Behältervolumen bzw. Produktgewicht, erlaubt eine Messung in technischen Einheiten (TE)) in Funktion **Linearisierung 051**:



Auswahl:
- **linear**
  Lineares Verhältnis von Füllstand zu Behältervolumen
- Tabelle ein
  Aktiviert eine zuvor eingegebene Linearisierungstabelle
- Lösche Tabelle
  Löscht eine vorhandene Linearisierungstabelle
- manuell
  Eingabe einer Linearisierungstabelle

Manuelle Linearisierung
Ist innerhalb des eingestellten Messbereichs (Abgleich voll (003)) der Füllstand nicht proportional zum Volumen bzw. Gewicht, so kann eine Linearisierungstabelle eingegeben werden. Es gelten folgende Voraussetzungen:
- Die maximal 32 Wertepaare Füllstand/Volumen bzw. Füllstand/Gewicht sind bekannt (zum Beispiel Auslitern).
- Die Füllstandwerte müssen in steigender Reihenfolge eingegeben werden (Kurve ist monoton steigend).
- Die Füllhöhen für den ersten und letzten Punkt der Linearisierungskurve sollten dem Leer- und Vollabgleich entsprechen.
- Die Linearisierung erfolgt in der Einheit des Grundabgleichs (Längeneinheit (083)).



29 *Manuelle Linearisierung*

a Führungspunkte
b Volumen

- Vor der Eingabe einer Linearisierungstabelle muss eine evtl. vorhandene Tabelle gelöscht werden (Linearisierung (051) = "Lösche Tabelle").
- Nach der Eingabe einer Linearisierungstabelle muss diese aktiviert werden (Linearisierung (031) = "Tabelle ein").
- Eine eingegebene Linearisierungstabelle kann durch die Wahl von "linear" deaktiviert werden. Sie wird dabei nicht gelöscht und kann jederzeit durch die Wahl "Tabelle ein" wieder aktiviert werden.

Eingabe einer Linearisierungstabelle

1. Auswahl der manuellen Linearisierung (= Eingabe der Linearisierungstabelle)

```
Linearisierung   051
✓manuell
 linear
 Tabelle ein
```

2. Auswahl des Tabellenpunktes 1 (Start mit 1, maximal 32)

```
Linearisierung   052
TabNr→       1
Fülls    0.000m
Volum    0.000%
```

3. Eingabe des zu Punkt 1 gehörenden Füllstands

```
Linearisierung   053
TabNr         1
Füllst→  0.000m
Volum    0.000%
```

4. Eingabe des zugehörigen Volumens (Gewichts)

```
Linearisierung   054
TabNr         1
Füllst   0.000m
Volum→   0.000%
```

5. Soll ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden?

```
nächster Punkt   055
✔ja
 nein
```

6. Auswahl des Tabellenpunktes 2

```
Linearisierung   052
TabNr→        2
Füllst   0.000m
Volum    0.000%
```

Weiter bis entweder 32 Tabellenpunkte ausgewählt wurden oder bis mit "nächster Punkt = nein" die manuelle Eingabe der Linearisierungstabelle beendet wird. Nach Aktivierung der Linearisierungstabelle "Tabelle ein" ist die Linearisierung eingeschaltet.

Linearisierungstabelle neu eingegeben bzw. angepassen, wenn Kundeneinheit (Funktion 056) und/oder Messbereichsendwert (Funktion 057) geändert wurden.

8.5.3.3 Kundeneinheit

Auswahl der Kundeneinheit in Funktion **Kundeneinheit 056**:

```
Kundeneinheit    056
✔%
 kg
 t
```

Auswahl:
- **%** (Prozent)
- Gewicht: kg, t
- Volumen: m^3, ft^3
- Länge: m, ft, in

8.5.3.4 Endwert Messbereich

Eingabe des Messbereichsendwerts (in der gewählten Einheit und den gewählten Nachkommastellen) in Funktion **Endw. Messber. 057**:

```
Endw.Messber.    057
        100 %
```

Wertebereich: 1 ... 100000
Default: 100

8.5.4 Sicherheitseinstellungen

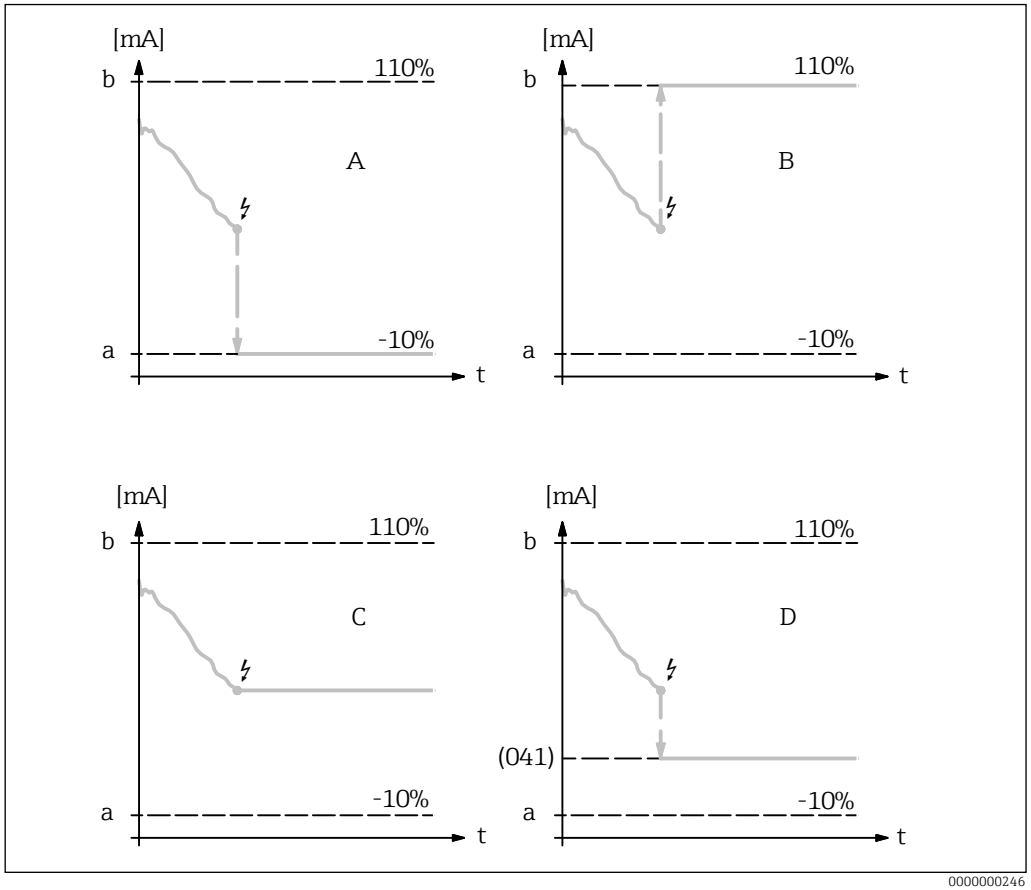
8.5.4.1 Strom bei Alarm

Auswahl des Verhaltens des Stromausgangs im Fehlerfall in Funktion **Strom bei Alarm 040**:

```
Strom bei Alarm   040
✓MIN (0/3.6mA)
 MAX (22mA)
 halten
```

Auswahl:

- **MIN (0/3.6mA)**
  Strom sinkt im Fehlerfall auf 0 mA bzw. auf 3,6 mA (in Abhängigkeit von Funktion 033).
- MAX (22mA)
  Strom steigt im Fehlerfall auf 22 mA.
- halten
  Im Fehlerfall bleibt der zuletzt ausgegebene Strom erhalten.
- anwenderspez.
  Im Fehlerfall wird der in Funktion 041 eingestellte Strom ausgegeben.



30 Verhalten des Stromausgangs im Fehlerfall

a 3,6 mA
b 22 mA
A MIN (0/3.6mA)
B MAX (22mA)
C Halten
D Anwenderspezifisch

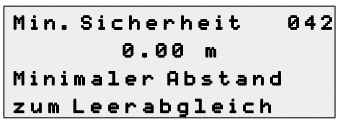
8.5.4.2 Strom bei Alarm

Eingabe eines anwenderspezifischen Stromwerts im Fehlerfall (siehe Funktion 040) in Funktion **Strom bei Alarm 041**:

Wertebereich: 0 ... 22,00 mA
Default: 3,60 mA

8.5.4.3 Min. Sicherheit

Eingabe eines minimalen Abstands zum parametrierten Nullpunkt in Funktion **Min. Sicherheit 042**:

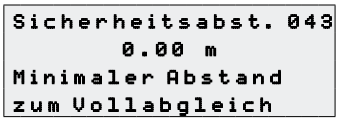


Wertebereich: **0 m** ... (Abgleich voll - Min. Sicherheit) (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)

Diese Funktion verhindert ein Ablaufen des Messbands in nicht zulässige Bereiche des Silos oder Bunkers, wie zum Beispiel einer Auslaufschnecke.

8.5.4.4 Sicherheitsabstand

Eingabe eines Sicherheitsabstands vor der Blockdistanz in Funktion **Sicherheitsabstand 043**:

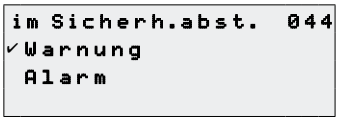


Wertebereich: **0 m** ... (Abgleich voll - Min. Sicherheit) (bzw. umgerechneter Wert in Feet/Inch)

Dient der Warnung, dass bei weiter steigendem Füllstand zukünftige Messungen ungültig sein könnten, da die Blockdistanz (und damit auch die Mindestablauflänge des FMM) unterschritten sein könnte.

8.5.4.5 Im Sicherheitsabstand

Auswahl des Alarmverhaltens beim Erreichen des Sicherheitsabstands (wenn in Funktion 043 "Sicherheitsabstand" ein Wert größer Null eingegeben wurde) in Funktion **Im Sicherheitsabstand 044**:



Auswahl:
- **Warnung**
- Alarm

8.5.4.6 In Min. Sicherheit

Auswahl des Alarmverhaltens beim Erreichen der Min. Sicherheit (wenn in Funktion 042 "Min. Sicherheit" ein Wert größer Null eingegeben wurde) in Funktion **In Min. Sicherheit 045**:

Auswahl:
- Warnung
- **Alarm**

Verhalten des FMM beim Erreichen der Min. Sicherheit

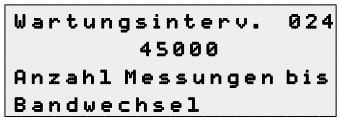
1. In Min. Sicherheit = Warnung
- Das Fühlgewicht stoppt beim Erreichen der Min. Sicherheit.
- Die aktuelle Messung wird mit einem gültigen Messwert (Füllstand = Abgleich voll (002) - Min. Sicherheit (042)) beendet.
- Der dem Messwert entsprechende Stromwert wird am Stromausgang ausgegeben.
- Auf dem Display erscheint die Warnung W661 (Fehlersymbol blinkt).

2. In Min. Sicherheit = **Alarm**
- Das Fühlgewicht stoppt beim Erreichen der Min. Sicherheit.
- Die aktuelle Messung wird verworfen (letzter gültiger Messwert wird angezeigt).
- Der Stromwert am Stromausgang nimmt den in "Strom bei Alarm" (041) gewählten Wert an.
- Der Fehler A660 wird auf dem Display angezeigt (Fehlersymbol leuchtet dauerhaft).
- Das Relais mit der gewählten Funktion "Alarm" schaltet um.

8.5.5 Wartungsintervall

8.5.5.1 Wartungsintervall

Eingabe der Anzahl der Messzyklen bis zur nächsten Wartung (unter anderem Bandwechsel) in Funktion **Wartungsintervall 024**:



Wertebereich: 1 ... 90000
Default: 45000 (Edelstahlmessband) / 10000 (Kunststoffmessband)

- Wird der eingestellte Wert erreicht, gibt der FMM eine Warnung aus.
- Der Relaisausgang mit der Funktion "Wartungsintervall" schaltet.
- Rücksetzen der Warnung bzw. des geschalteten Relaisausgangs in Funktion "Wartungsintervallzähler 025"
- Die Anzahl der Messungen des FMM bis zur nächsten Wartung sind abhängig von der Prozessumgebung, der Wert ist je nach Verschmutzungsgrad und/oder Zustand des Messbands anzupassen.

8.5.5.2 Wartungsintervallzähler

Anzeige des aktuellen Zählerstands des Wartungsintervalls und Rücksetzen des Zählerstands in Funktion **Wartungsintervallzähler 025**:

Wertebereich: 0 ... 90000

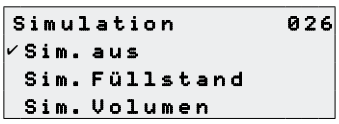
Um eine Wartungsmeldung zurückzusetzen, muss der Wartungsintervallzähler auf 0 gesetzt werden. Nach der in der Funktion "Wartungsintervall 024" eingegebenen Anzahl von Messungen erscheint erneut eine Warnung.

8.6 Simulation

Die Simulation ermöglicht es ohne reale Füllstandsmessungen unterschiedliche Prozessgrößen im Prozess und das Alarmverhalten des Geräts zu simulieren, sowie nachgeschaltete Signalketten zu überprüfen (zum Beispiel das Schalten einer Auslaufschnecke).

8.6.1 Simulation

Auswahl einer Messwertsimulation in Funktion **Simulation 026**:



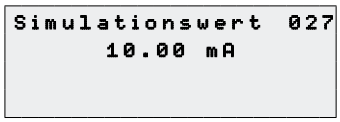
Auswahl:

- **Sim. aus**
  Simulation ist abgeschaltet.
- Sim. Füllstand
  In der Funktion 027 kann ein Füllstand vorgegeben werden. Der Wertebereich richtet sich hierbei nach dem in Funktion 057 eingegebenen Messbereichsendwert. Der eingegebene Wert wird in der Messwertanzeige dargestellt. Die Funktionen der Relaisausgänge (zum Beispiel der Grenzwert) wie auch der Stromausgang folgen dem Simulationswert.
- Sim. Volumen
  In der Funktion 027 kann ein Volumen vorgegeben werden. Der Wertebereich richtet sich hierbei nach dem in Funktion 057 eingegebenen Messbereichsendwert. Der eingegebene Wert wird in der Messwertanzeige dargestellt. Die Funktionen der Relaisausgänge (zum Beispiel der Grenzwert) wie auch der Stromausgang folgen dem Simulationswert.
- Sim. Strom
  In der Funktion 027 kann ein Stromwert vorgegeben werden. Die Messwertanzeige stellt weiterhin den letzten Messwert dar. Die Funktionen der Relaisausgänge (zum Beispiel der Grenzwert) folgen nicht dem Simulationswert.

- Während der Simulation zeigt die Messwertanzeige (Funktion 000) das Alarmsymbol.
- Im Simulationsmodus ist ein normales Messen mit dem FMM nicht möglich.
  - Befand sich der FMM vor dem Einschalten der Simulation im Handbetrieb, verbleibt das Fühlgewicht in der momentanen Stellung.
  - Befand sich der FMM vor dem Einschalten der Simulation im Messbetrieb, so ist dieser Betrieb auch weiterhin aktiv. Der jeweils letzte Messwert wird intern gespeichert und nach Beendigung der Simulation in der Messwertanzeige dargestellt.
  - Befand sich der FMM vor dem Einschalten der Simulation im Einzelmessbetrieb, so ist dieser nicht mehr aktiv. Die Eingänge sowie die Taste "man.start" sind deaktiviert. Eine bereits gestartete Messung wird normal beendet, der Messwert wird intern gespeichert und nach Beendigung der Simulation in der Messwertanzeige dargestellt.

8.6.2 Simulationswert

Eingabe eines Simulationswerts der in Funktion 026 gewählten Simulationsart in Funktion **Simulationswert 027**:



Wertebereich: 0 … 99 m (Füllstand)
0 … 22,00 mA (Strom)
0 … 100000 (Volumen)

Beispiel Füllstandsimulation
Geräteeinstellungen:
- Abgleich leer (001) = 50 m
- Abgleich voll (003) = 45 m
- Relais Ausgang 1 (014) = Grenzwert
- Grenzwert (017) = 50 %
- Hysterese (018) = 10 %
- Füllstand/Volumen (050) = Füllst. TE
- Linearisierung (051) = linear
- Kundeneinheit (056) = m^3
- Endwert Messbereich (057) = 10000

1. Simulation (026) = Sim. Füllstand
   Simulationswert (027) = 8000
▸ Messwert (000) = 8000 m^3
▸ Stromausgang = 16,8 mA
▸ Relais 1 ist angezogen.

2. Simulation (026) = Sim. Füllstand
   Simulationswert (027) = 2000
▸ Messwert (000) = 2000 m^3
▸ Stromausgang = 7,2 mA
▸ Relais 1 ist abgefallen.

8.6.3 Einstellungen schützen vor unerlaubtem Zugriff

Um nach der Inbetriebnahme die Konfiguration des FMM gegen unbeabsichtigtes Ändern zu schützen, gibt es folgende Möglichkeiten:
- Schreibschutz via Freigabecode
- Schreibschutz via Tastenverriegelung → 🖹28

Eingabe des Freigabecodes zur Verriegelung der Parameter-Eingabe in Funktion **Freigabecode 074**:

Wertebereich:
- 100
  Parameter-Eingabe entsperrt
- <>100
  Parameter-Eingabe gesperrt

9 Betrieb

9.1 Bediensprache einstellen

Bediensprachen, die der FMM unterstützt → 🖹29

9.2 Anzeige konfigurieren

- Grundeinstellungen zur Vor-Ort-Anzeige → 🖹50
- Test der Vor-Ort-Anzeige → 🖹36

9.3 Messwerte ablesen

- Messwert (000) → 🖹36
- Distanz/Messwert (004) → 🖹32

9.4 Messwerte an Prozessbedingungen anpassen

Alle Funktionen aus dem Kapitel "Inbetriebnahme" stehen zur Verfügung.

9.5 Handbetrieb

Der "Handbetrieb" (siehe Funktion Messart 020) gibt dem Anwender die Möglichkeit, das Fühlgewicht langsam zu bewegen (zum Beispiel für einen Bandwechsel).

Die Funktion Messwert 000 zeigt im Handbetrieb automatisch die abgelaufene Bandlänge an. Der angezeigte Wert ist abhängig von der gewählten Längeneinheit (m, ft, in) in der Funktion 083 sowie der gewählten Darstellung der Nachkommastellen in der Funktion 062.

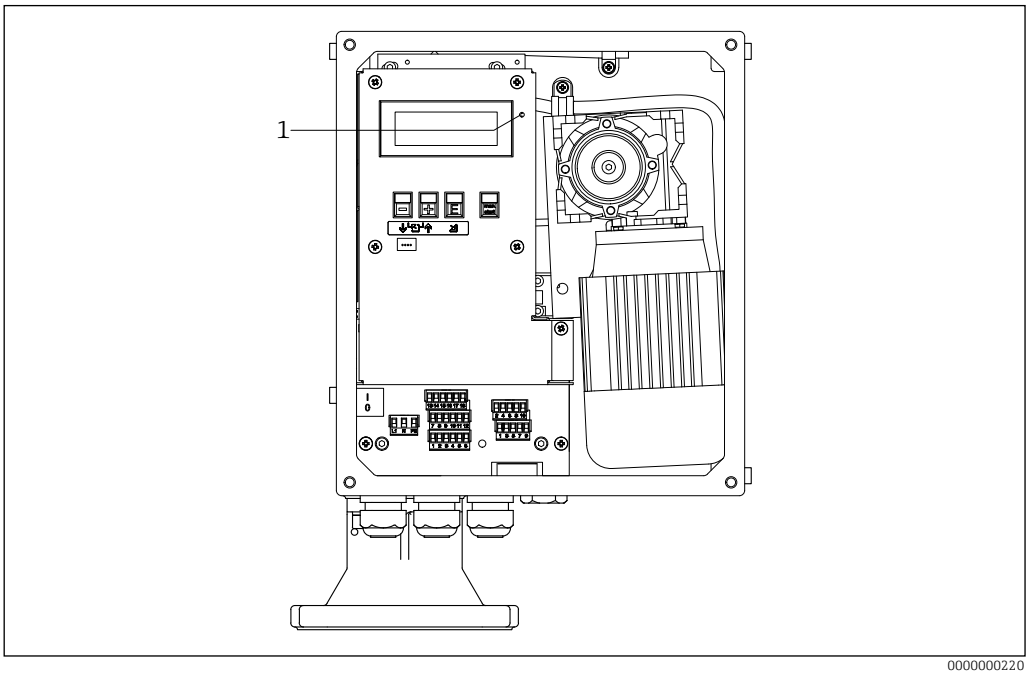
- Das Fühlgewicht kann nur in Funktion Messwert 000 manuell bewegt werden.
- Der letzte gültige Messwert bleibt intern gespeichert, er wird im Handbetrieb nicht überschrieben. Die Ausgänge folgen ihm weiterhin (zum Beispiel bei 50 % Füllstand werden am Stromausgang weiterhin 12 mA ausgegeben).
- Nach Beendigung der Handbetriebsart wird die Messwertanzeige wieder automatisch auf die ursprünglich gewählte Darstellung (zum Beispiel Füllstand in technischen Einheiten) umgestellt.

HINWEIS

Im Handbetrieb sind der obere Endschalter und der Schlaffbandschalter außer Funktion! Der Anwender muss sich selbst vergewissern, in welcher Position sich das Fühlgewicht befindet. In dieser Messart ist es möglich (in Abhängigkeit von der maximalen Bandlänge), das Fühlgewicht in unzulässige Behälterbereiche (oder zum Beispiel in eine Auslaufschnecke) abzulassen. Aufgrund der hohen Zugkräfte des Messgeräts kann das Messband in dieser Betriebsart reißen oder aus der Befestigung des Fühlgewichts gezogen werden.

9.6 Leuchtdiode

Die grüne Leuchtdiode rechts neben dem LC-Display dient der Anzeige der Impulse des Zählrades während eines Messvorgangs. Alle 5 cm Bandlänge gibt das Zählrad einen Impuls an die Auswerteelektronik, gleichzeitig ändert sich der Zustand der Leuchtdiode. Nach Beendigung des Messvorgangs bleibt der letzte Zustand der LED erhalten.



31 Leuchtdiode

1 Leuchtdiode Zählradimpulse

10 Diagnose und Störungsbehebung

10.1 Allgemeine Störungsbehebung

Zur Vor-Ort-Anzeige

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Vor-Ort-Anzeige dunkel und keine Ausgangsignale	Anschlussleitungen haben keinen Kontakt zu den Anschlussklemmen	Kontaktierung der Kabel prüfen und gegebenenfalls korrigieren
	Elektronik ist defekt	FMM reparieren → 70
Vor-Ort-Anzeige dunkel, aber Signalausgabe innerhalb des gültigen Bereichs	Anzeige ist zu hell oder zu dunkel eingestellt	Kontrasteinstellung anpassen → 26
	Anzeigemodul ist defekt	FMM reparieren
Text auf Vor-Ort-Anzeige erscheint in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Fremde Bediensprache eingestellt	Bediensprache ändern → 29

Zu Ausgangssignalen

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Signalausgabe außerhalb des gültigen Bereichs	Elektronik ist defekt	FMM reparieren → 70
Messgerät zeigt auf Vor-Ort-Anzeige richtigen Wert an, aber Signalausgabe falsch, jedoch im gültigen Bereich	Parametrierfehler	Parametrierung prüfen und korrigieren
Messgerät misst falsch	Parametrierfehler	Parametrierung prüfen und korrigieren
	Messgerät wird außerhalb des Anwendungsbereichs betrieben	Angegebene Grenzwerte einhalten

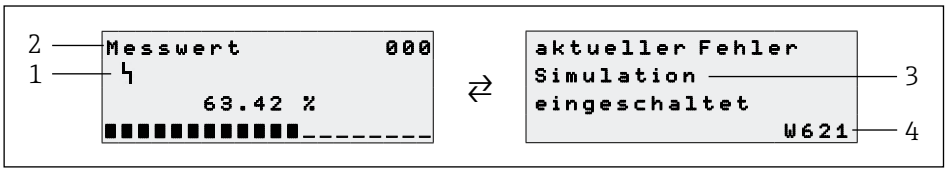
Zum Zugriff

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Kein Schreibzugriff auf Parameter möglich, Freigabecode = 100	Hardware-Verriegelung aktiviert	Verriegelung deaktivieren
Kein Schreibzugriff auf Parameter möglich, Freigabecode 100	Software-Verriegelung aktiviert	

10.2 Diagnosefunktionen über Vor-Ort-Anzeige

10.2.1 Diagnosemeldungen

Störungen, die das Selbstüberwachungssystem des FMM erkennt, werden als Diagnosemeldung im Wechsel mit der Funktion Messwert 000 angezeigt.



32 *Diagnosemeldungen*

1 Alarmsymbol
2 Messwert (Funktion 000)
3 Hilfetext des aktuellen Fehlers
4 Fehlercode

Wenn mehrere Diagnoseereignisse (Alarm oder Warnung) gleichzeitig anstehen, wird nur die Diagnosemeldung des Diagnoseereignisses mit der höchsten Priorität (= niedrigste Nummer) angezeigt.

10.2.2 Aktueller Fehler

Anzeige des aktuellen Fehlers mit Fehlercode und Buchstabe "W" für Warnung bzw. "A" für Alarm in Funktion **Aktueller Fehler 070**:

```
aktueller Fehler 070
Simulation
eingeschaltet
                W621
```

Bei einer Warnung wird diese nur angezeigt. Bei einem Alarm erfolgt zusätzlich eine Ausgabe über den Relaisausgang "Alarm", sofern dieser angewählt wurde.

10.2.3 Letzter Fehler

Anzeige des letzten Fehlers mit Fehlercode und Buchstabe "W" für Warnung bzw. "A" für Alarm in Funktion **Letzter Fehler 071**:

```
letzter Fehler   071
Minimale Ablauflänge
unterschritten
                A440
```

10.2.4 Fehler zurücksetzen

Löschen der angezeigten Fehler in Funktion **Lösche Fehler 072**:

```
Lösche Fehler    072
✓beibehalten
 lösche letzten
 lösche aktuellen
```

Auswahl
- **beibehalten**
  Fehler werden nicht gelöscht.
- lösche letzten
  Letzter Fehler wird gelöscht.
- lösche aktuellen
  Aktueller Fehler wird gelöscht.
- lösche alle
  Aktueller (070) und letzter (071) Fehler werden gelöscht.

10.3 Übersicht zu Diagnosefunktionen

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A100	Prüfsummenfehler im internen Programmspeicher	1. Hardwarereset 2. EMV-Probleme vermeiden 3. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Elektronik tauschen
A101	Prüfsummenfehler im EEPROM 1	
A102	Prüfsummenfehler im EEPROM 2	
A103	Initialisierung fehlgeschlagen	
A106	Programm-Download Fehler	Nur für Servicetechniker: Download wiederholen bzw. neu starten
W110	Default Service Parameter geladen	1. Warnhinweis, dass ein Reset durchgeführt wurde 2. Erlischt bei der nächsten Eingabe automatisch
W111	Default Anwender Parameter geladen	
W112	Default Ein-/Aus-Konfiguration geladen	
W113	Default Tabelle für Linearisierung geladen	
A120	Fehler beim Laden der Service Parameter	1. Hardwarereset 2. EMV-Probleme vermeiden 3. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Elektronik tauschen
A121	Fehler beim Laden der Anwender Parameter	
A122	Fehler beim Laden der Ein-/Aus-Konfiguration	
A123	Fehler beim Laden der letzten Messwerte	
A124	Fehler beim Laden der Linearisierungstabelle	1. Linearisierungstabelle überprüfen 2. Gegebenenfalls Linearisierungstabelle neu eingeben
A125	Fehler beim Laden der Anzeigetexte	1. Hardwarereset 2. EMV-Probleme vermeiden 3. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Elektronik tauschen
A130	Speichern der Service Parameter fehlgeschlagen	
A131	Speichern der Anwender Parameter fehlgeschlagen	
A132	Speichern der Ein-/Ausgangs-konfiguration fehlgeschlagen	
A133	Speichern der Messwerte fehlgeschlagen	
A134	Speichern der Linearisierung fehlgeschlagen	
A200	Schnittstelle zum Motorcontroller defekt	1. Hardwarereset 2. EMV-Probleme vermeiden 3. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Elektronik tauschen
A201	Initialisierung des Motorcontrollers fehlgeschlagen	
A202	Fataler Motorfehler nicht näher spezifiziert	

Der fatale Motorfehler A202 setzt sich zusammen aus mehreren Fehlern im Bereich der Motoransteuerung, er deutet auf eine schwerwiegende Beschädigung der Elektronik und/oder Motor hin.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A203	Temperaturschalter im Motor ausgelöst	1. Hardwarereset 2. Zu starke Erwärmung des Messgeräts vermeiden: - Minimale Zeit für einen Messzyklus beachten → 🖹84 - Maximale Umgebungstemperatur beachten - Maximales Gewicht des Fühlgewichts beachten 3. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Motor tauschen
A205	Motorstromaufnahme ist zu hoch	
A204	Netzspannung ist zu gering	1. Hardwarereset 2. Kontrolle der Versorgungsspannung 3. Nach einem Tausch der Elektronik: Richtiges Ersatzteil verwenden 4. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren
A207	Netzspannung ist zu hoch	

- Die Grenzen der zulässigen Versorgungsspannung ergeben sich aus dem Bestellcode.
- Bei der Verwendung einer Elektronik für den Spannungsbereich 180 … 253 V AC und einer vorhandenen Versorgungsspannung im Bereich von 90 … 127 V AC erscheint diese Fehlermeldung.
- Ausschließlich passende Ersatzteile verwenden.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A206	Motortreiber defekt	1. Hardwarereset 2. Falls Alarm nach Reset noch ansteht, Service kontaktieren bzw. Elektronik tauschen
A220	Temperatur zu hoch	1. Kontrolle der Umgebungstemperatur 2. Kontrolle der Messzykluszeit → 🖹84
A330	Maximale Zeit für eine Messung überschritten	1. Kontrolle des Abstreifers → 🖹58 Zur Beendigung einer Messung muss der Abstreifer in die obere Endlage fahren. 2. Falls Alarm nach mehreren Messvorgängen noch ansteht, Service kontaktieren

- Beim Start einer Messung wird ein interner Zähler gestartet. Wenn innerhalb von etwa 10 Minuten die Messung nicht abgeschlossen wird, erscheint diese Fehlermeldung.
- Erreicht der Abstreifer nicht die obere Endlage, bleiben die Zählradimpulse aus. Der letzte Fehlercode in Funktion 071 ist dann A450.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A340	Fühlgewicht/Band ist abgerissen	1. Kontrolle des Fühlgewichts und des Messbands: Gegebenenfalls Fühlgewicht und/oder Messband ersetzen 2. Motor liegt beim Hochlauf längere Zeit am Schlaffbandschalter an: Montage überprüfen (Neigungswinkel maximal 2°)

Die Fehlermldung erscheint, wenn der Motor für etwa 100 ms am Schlaffbandschalter anliegt.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A350	Fühlgewicht ist verschüttet	1. Fühlgewicht von Hand freilegen 2. Wenn Fühlgewicht nicht verschüttet ist: Stromaufnahme des Motors kontrollieren
A430	Bandschalter erwartet	Service kontaktieren bzw. Bandschalter tauschen
A431	Endschalter erwartet	Service kontaktieren
A440	Minimale Ablauflänge unterschritten	1. Einbausituation kontrollieren 2. Minimale Ablauflänge des Fühlgewichts von 20 cm berücksichtigen. 3. Fühlgewicht vorhanden?
A450	Zeitüberschreitung der Zählradimpulse	1. Kontrolle des Zählrads 2. Hardwarereset 3. Falls Alarm nach mehreren Messvorgängen noch ansteht, Service kontaktieren

Diese Fehlermeldung erscheint meist in Kombination mit dem Fehler A330, wenn die obere Endlage nicht erreicht wird.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A460	Schlupf am Zählrad	1. Kontrolle des Zählrads 2. Hardwarereset 3. Wenn sich das Fühlgewicht in der Nähe des Füllstandes befindet: Kontrolle des Abstreifers, ob dieser aus dem Messgerät herausgefahren ist 4. Falls Alarm nach mehreren Messvorgängen noch ansteht, Service kontaktieren

- Die Fehlermeldung erscheint, wenn die Differenz zwischen den Zählradimpulsen beim Ab- und Hochlauf zu groß ist.
- Fährt der Abstreifer nicht vollständig aus dem Messgerät hinaus, wird dieses beim Hochlauf als Erreichen der oberen Endlage und damit Ende des Messvorgangs gewertet. Hierbei ergibt sich eine maximale Differenz von Zählradimpulsen.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
A470	Messung konnte nicht gestartet werden	Überprüfung des Messgeräts auf Beschädigung bzw. blockierende Teile
W611	Anzahl Linearisierungspunkte < 2	1. Linearisierungstabelle überprüfen 2. Fehlende Punkte gegebenenfalls ergänzen
W621	Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten → 48
A630	Maximale Ablauflänge überschritten	Abgleich überprüfen → 30
A650 W651	Sicherheitsabstand unterschritten	1. Kontrolle der Einbausituation 2. Kontrolle der Parametrierung
A660 W661	Minimum Sicherheit unterschritten	
W681	Messbereich überschritten	

- Die Fehlermeldung erscheint, wenn das Messgerät oberhalb des Vollabgleichs einen Messwert detektiert (Bandschalter wird ausgelöst).
- Tritt diese Fehlermeldung regelmäßig auf, sollte die Einbausituation dahingehend kontrolliert werden, dass keine Verstrebungen oder Einbauten den Ablauf des Fühlgewichts behindern.

Fehlercode	Diagnosemeldungen	Behebung
W690	Linearisierung nicht vollständig oder unbrauchbar	1. Linearisierungstabelle überprüfen 2. Fehlende Punkte gegebenenfalls ergänzen
W700	Bandwechsel erforderlich	1. Messband kontrollieren und gegebenenfalls tauschen 2. Wartungsintervallzähler zurücksetzen

Wenn diese Fehlermeldung regelmäßig erscheint, ohne dass ein Bandwechsel erforderlich ist, kann das Wartungsintervall 024 erhöht werden. → 47

10.4 Gerät zurücksetzen

Rücksetzen auf Werkseinstellungen in Funktion **Rücksetzen 073**:

```
Rücksetzen      073
          0
Zur Code Eingabe
siehe Betriebsanl.
```

Wertebereich:
- 333
  führt Reset durch
- <>333
  führt keinen Reset durch

- Ein Reset des FMM setzt anschließend mindestens einen Grundabgleich voraus.
- Tabelle zum Notieren der eingestellten Parameter, um nach einem Reset die gewünschten Funktionen wieder herstellen zu können → 86

10.5 Geräteinformationen

Die folgenden Funktionen enthalten Information zu Geräteidentifizierung.

10.5.1 Protokoll- und Softwareversion

Anzeige der Protokoll- und Softwareversion in Funktion **Protokoll+SW-Nr. 081**:

```
Protokoll+SW-Nr. 081
V01.01.00
```

Information zur Reparatur oder Ersatzteilbestellung bei Firmware-Versionen für technische Sonderprodukte (TSP) erhalten Sie über den Endress+Hauser Service.

10.5.2 Seriennummer

Anzeige der Seriennummer in Funktion **Seriennummer 082**:

```
Seriennummer    082
        1001
```

10.6 Firmwarehistorie

Freigabe-datum	Firmware-version	Änderungen	Dokumentation
01.2020	01.06.12-X2	Softwareüberarbeitung: Sonderversion Messbereich 110 m	BA00286F/97/de/14.17
01.2020	01.06.12-X1	Softwareüberarbeitung: Tschechische Sprachversion	BA00286F/97/de/14.17
01.2020	01.06.12	Softwareüberarbeitung: Korrektur der Betriebsart "Kurzmessung" beim Erreichen des Leerabgleichs	BA00286F/97/de/14.17
03.2017	01.06.11	Softwareüberarbeitung: Hilfetexte geringfügig korrigiert	BA00286F/97/de/14.17
01.2015	01.06.10	Softwareüberarbeitung: - Ausblendung Fehler A460 in der Betriebsart "Kurzmessung" - Funktion "Hochlauflänge" (028) für die Betriebsart "Kurzmessung" hinzugefügt	BA00286F/97/de/14.17
05.2012	01.06.08	Softwareüberarbeitung: Anpassung der Fahrt des Fühlgewichts in die obere Endlage	BA00286F/97/de/14.17
04.2011	01.06.07	Softwareüberarbeitung: Handbetrieb geringfügig angepasst	BA286F/97/de/04.10
09.2009	01.06.06	Softwareüberarbeitung: Japanische Sprachversion geringfügig angepasst	BA286F/97/de/12.07
06.2009	01.06.05	Softwareüberarbeitung: Japanische Sprachversion geringfügig angepasst	BA286F/97/de/12.07
09.2007	01.06.04	Softwareüberarbeitung: Neue Seriennummern nach E+H Standard 223	BA286F/97/de/11.06
08.2007	01.06.03	Softwareerweiterung: Erweiterte Funktionalität in der Service-Ebene	BA286F/97/de/11.06
03.2007	01.06.02	Softwareüberarbeitung: Funktion “Freigabecode” (074) geringfügig angepasst	BA286F/97/de/11.06
02.2007	01.06.01	Softwareüberarbeitung: Japanische Hilfetexte in Funktion 061 und 061 korrigiert	BA286F/97/de/01.07
12.2006	01.06.00	Softwareerweiterung: Funktion "In Min.Sicherh." (045) hinzugefügt	BA286F/97/de/11.06
03.2006	01.05.01	Softwareerweiterung: Japanische Sprachversion mit japanischen Hilfetexten	BA286F/97/de/07.05
12.2005	01.05.00	Softwareerweiterung: Französische Sprachversion	BA286F/14/fr/07.05
11.2005	01.04.00	Softwareerweiterung: Verbesserte Funktionalität	BA286F/97/de/07.05
10.2005	01.03.00	Softwareerweiterung: Japanische Sprachversion mit englischen Hilfetexten	BA286F/97/de/07.05
09.2005	01.02.02	Softwareerweiterung: Verbesserte Funktionalität	BA286F/97/de/07.05

Freigabe-datum	Firmware-version	Änderungen	Dokumentation
07.2005	01.02.01	Softwareerweiterung: Verbesserte Funktionalität	BA286F/97/de/07.05
06.2005	01.02.00	Softwareerweiterung: Ausgangsstrombereich auf 0-20 mA erweitert (033)	BA286F/97/de/04.05
12.2004	01.01.00	Originalsoftware	BA286F/97/de/12.04

11 Wartung

Die folgenden Wartungsarbeiten können in Abhängigkeit von der Verschmutzung erforderlich sein.

11.1 Außenreinigung

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

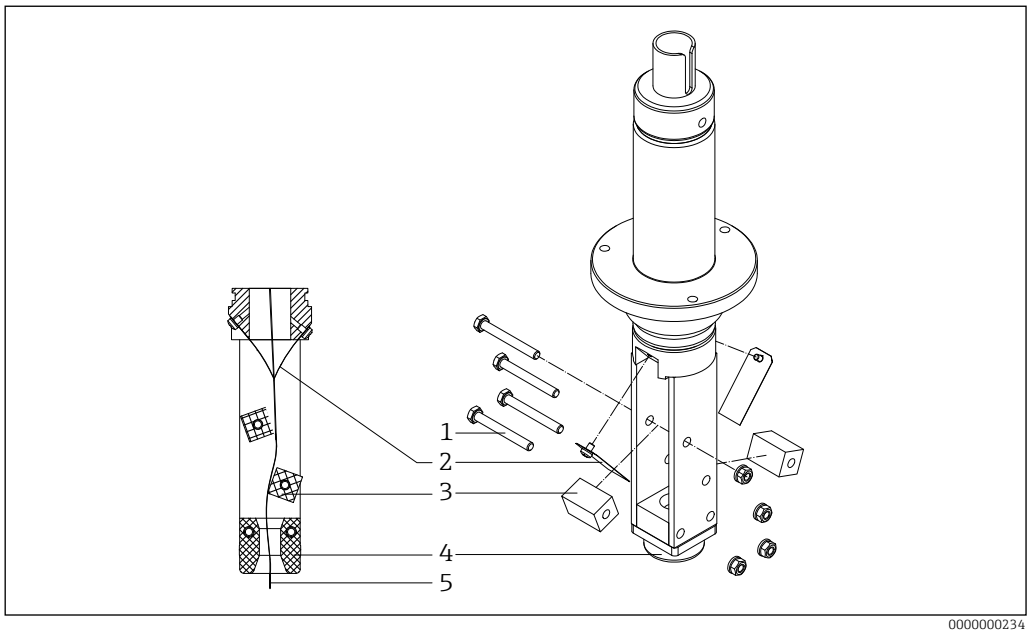
11.2 Spulenraum reinigen

Die Reinigungsperioden richten sich nach der Beschaffenheit des Schüttguts. Bei starkem Staubanfall empfiehlt es sich, geringe Mengen sauberer Druckluft über den Montageflansch einzublasen.

11.3 Kontrolle des Abstreifers

Die beiden Abstreifstücke im Abstreifer werden an den Kanten je nach Abrasivität des Füllguts mehr oder weniger stark abgeschliffen und säubern dann das Messband nicht mehr ausreichend.

Beim ausgebauten Abstreifer sind die folgenden Punkte zu kontrollieren:
- Ist der Konus und die Durchführung des Anlaufstücks durch das Messband zerschnitten? Bei tiefen Einschnitten besteht die Gefahr, dass das Messband sich verklemmt. In diesem Fall ist das Anlaufstück zu tauschen.
- Liegen die beiden Abstreifbleche gut am Messband an? Bei Verschleiß sind die Abstreifbleche zu tauschen.
- Ist der Faltenbalg noch einwandfrei? Bei Beschädigung ist er zu tauschen.



0000000234

33 *Kontrolle des Abstreifers*

1 Schrauben M6x50
2 Abstreifblech
2 Abstreifklotz
3 Anlaufstück
4 Messband

11.3.1 Kontrolle des Messbands

Das Messband unterliegt der größten mechanischen Belastung, es sollte daher in regelmäßigen Abständen wie folgt kontrolliert werden:

1. Ist der sichtbare Teil (Fühlgewicht in oberer Endlage) des Messbands beschädigt, sollte es ein Stück abgespult werden (Messart "Handbetrieb" 020) bis es einwandfrei aussieht.
2. Das beschädigte Stück abschneiden und das Fühlgewicht wieder montieren.
3. Wenn das Messband auf einer längeren Strecke beschädigt ist, muss das gesamte Messband ausgetauscht werden.

- Es darf nicht zu viel abgeschnitten werden, hierbei ist auf die ursprüngliche Bandlänge sowie den gewählten Messbereich zu achten.
- Zum einfachen Wechsel sind Bandspulen in den Standardlängen als Zubehör lieferbar. → 63

11.3.2 Kontrolle des Spulenraums

Der Spulenraum ist in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren:
- Bei stark angegriffener oder beschädigter Bandspule ist diese zu tauschen.
- Lässt sich das Zählrad bei entlastetem Messband nur sehr schwergängig drehen oder ist es beschädigt, muss es ausgetauscht werden.
- Bei stark angegriffener oder beschädigter Bandführung ist diese zu tauschen.
- Bei stark angegriffener oder beschädigter Deckeldichtung ist diese zu tauschen.

11.4 Dienstleitung

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen zur Wartung an wie Vor-Ort-Überprüfung inkl. Wartung oder Gerätetests.

Informationen über Service und Ersatzteile sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

12 Reparatur

12.1 Allgemeine Hinweise

Reparatur- und Umbaukonzept
Das Endress+Hauser Reparatur- und Umbaukonzept sieht Folgendes vor:
- Das Messgerät ist modular aufgebaut.
- Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Einbauanleitung zusammengefasst.
- Reparaturen werden durch den Endress+Hauser Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt.
- Der Umbau eines zertifizierten Geräts in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service oder im Werk durchgeführt werden.

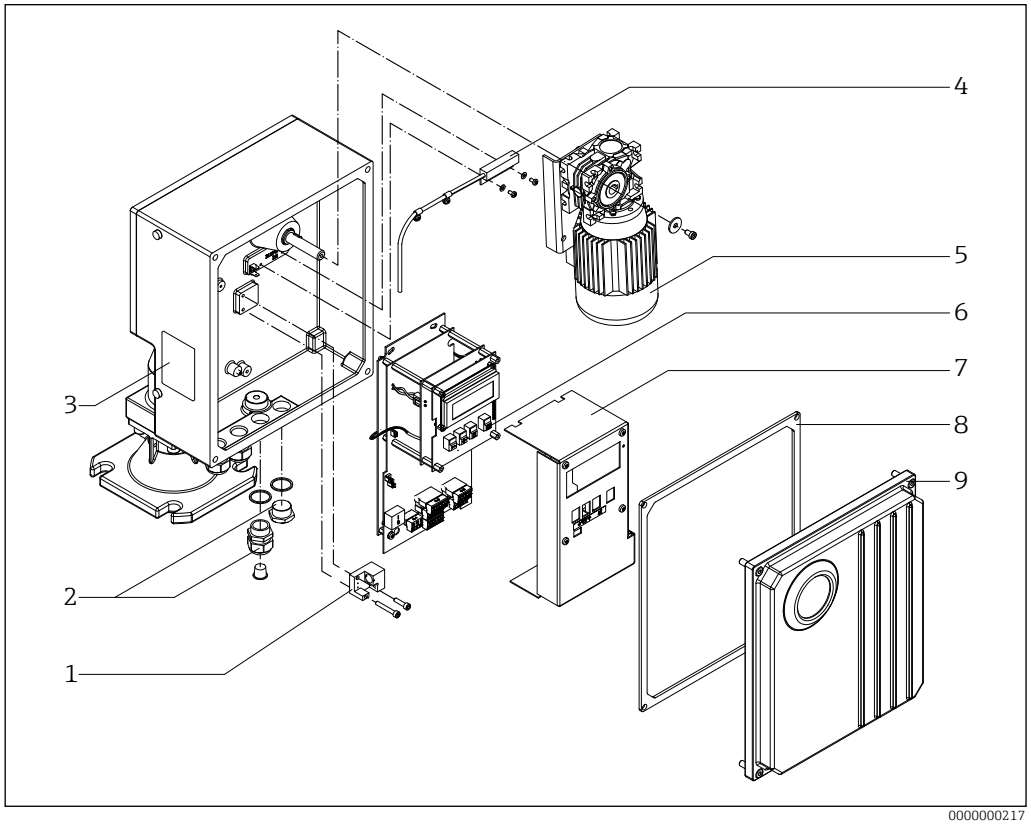
Hinweise zu Reparatur und Umbau
Bei Reparatur und Umbau eines Messgeräts folgende Hinweise beachten:
- Nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwenden.
- Reparatur gemäß Anleitung durchführen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Vorschriften, Ex-Dokumentation (XA) und Zertifikate beachten.
- Jede Reparatur und jeden Umbau dokumentieren und im Life Cycle Management
- W@M-Datenbank eintragen.

12.2 Ersatzteile

Allgemeine Hinweise:
- Einbauhinweise sind dem mitgelieferten Beipackzettel oder dieser Betriebsanleitung zu entnehmen.
- Jedes Ersatzteil ist mit der Bestellnummer gekennzeichnet, bei einem Wechsel darf ausschließlich das passende Ersatzteil eingebaut werden.
- Bei Messgeräten in Sonderausführung (TSP) gelten zum Teil andere Ersatzteilenummern, diese können über Endress+Hauser angefragt werden.

⚠ WARNUNG
- Bei Ex-zertifizierten Geräten führt der Einbau falscher Ersatzteile zum Verlust der Konformität, dass Gerät darf damit nicht mehr im Ex-Bereich betrieben werden.
- Die Wahl einer falschen Versorgungsspannung kann zur sofortigen Zerstörung von Ersatzteilen führen.

12.2.1 Elektronikseite



34 *Ersatzteile Elektronikseite*

1 Schlaffbandschalter

52028117	Schlaffbandschalter, Montagematerial

2 Kabelverschraubungen bzw. externe Starttaste

52028118	Kabelverschraubung, 4 Stück, mit Ex-Bescheinigung
52028119	Kabelverschraubung, 4 Stück, ohne Ex-Bescheinigung
52028178	Bedientaste Start Messung, extern

3 Typenschild

71296636	Ersatztypenschild

Bei Bestellung bitte den Bestellcode (Order Code) und die Seriennummer des Messgeräts angeben, für den das Ersatztypenschild verwendet werden soll.

4 Geräteheizung

52028177	Geräteheizung, 115/230 VAC

5 Getriebemotor

71113428	Getriebemotor inkl. Anschluss- und Potenzialausgleichsleitung, 230 V AC, 500 N
71113432	Getriebemotor wie 71113428 + erweiterte Klimafestigkeit
71113429	Getriebemotor inkl. Anschluss- und Potenzialausgleichsleitung, 230 V AC, 250 N
71113433	Getriebemotor wie 71113429 + erweiterte Klimafestigkeit
71113430	Getriebemotor inkl. Anschluss- und Potenzialausgleichsleitung, 115 V AC, 500 N
71113434	Getriebemotor wie 71113430 + erweiterte Klimafestigkeit
71113431	Getriebemotor inkl. Anschluss- und Potenzialausgleichsleitung, 115 V AC, 250 N
71113436	Getriebemotor wie 71113431 + erweiterte Klimafestigkeit

6 Elektronikeinheit, vormontiert auf Montageplatte

52028120	230 V AC, 2 Relais, keine Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001310	wie 52028120 + erweiterte Klimafestigkeit
52028121	230 V AC, 6 Relais, keine Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001311	wie 52028121 + erweiterte Klimafestigkeit
52028122	230 V AC, 2 Relais, Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001312	wie 52028122 + erweiterte Klimafestigkeit
52028123	230 V AC, 6 Relais, Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001313	wie 52028123 + erweiterte Klimafestigkeit
52028124	115 V AC, 2 Relais, keine Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001314	wie 52028124 + erweiterte Klimafestigkeit
52028125	115 V AC, 6 Relais, keine Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001315	wie 52028125 + erweiterte Klimafestigkeit
52028126	115 V AC, 2 Relais, Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001316	wie 52028126 + erweiterte Klimafestigkeit
52028127	115 V AC, 6 Relais, Ex-Version, ohne Heizungsanschluss
71001317	wie 52028127 + erweiterte Klimafestigkeit
52028128	230 V AC, 2 Relais, keine Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301716	wie 52028128 + erweiterte Klimafestigkeit
52028129	230 V AC, 6 Relais, keine Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301719	wie 52028129 + erweiterte Klimafestigkeit
52028130	230 V AC, 2 Relais, Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301720	wie 52028130 + erweiterte Klimafestigkeit
52028131	230 V AC, 6 Relais, Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301721	wie 52028131 + erweiterte Klimafestigkeit
52028132	115 V AC, 2 Relais, keine Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301722	wie 52028132 + erweiterte Klimafestigkeit
52028133	115 V AC, 6 Relais, keine Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301725	wie 52028133 + erweiterte Klimafestigkeit
52028134	115 V AC, 2 Relais, Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301727	wie 52028134 + erweiterte Klimafestigkeit
52028135	115 V AC, 6 Relais, Ex-Version, mit Heizungsanschluss
71301729	wie 52028135 + erweiterte Klimafestigkeit

7 Elektronikabdeckung

52028155	Stahlblech mit Beschriftung
71001329	Stahlblech mit Beschriftung + erweiterte Klimafestigkeit

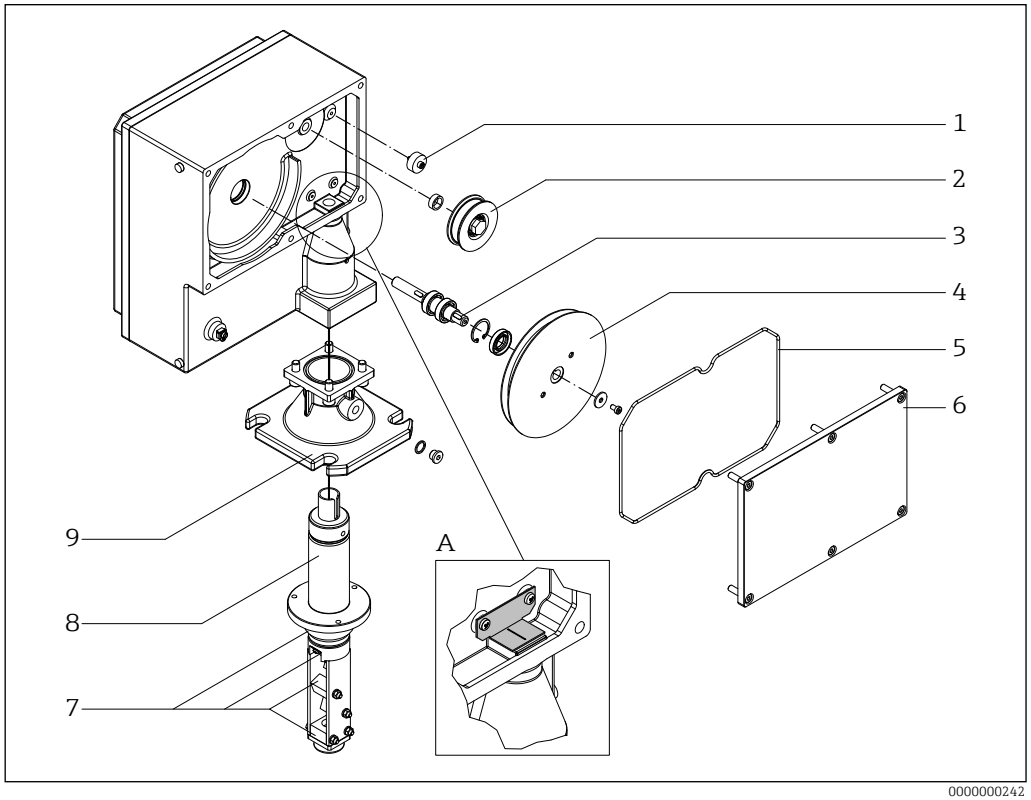
8 Deckeldichtung Elektronikraum

52028104	Dichtung, nicht Ex-Version
52028105	Dichtung, Ex- oder Klimaversion

9 Gehäusedeckel (inkl. Deckeldichtung)

52028136	Gehäusedeckel, unbeschichtet, nicht Ex-Version, ohne Schauglas
52028137	Gehäusedeckel, beschichtet, nicht Ex-Version, ohne Schauglas
52028138	Gehäusedeckel, unbeschichtet, Ex-Version, ohne Schauglas
71026889	wie 52028138 + erweiterte Klimafestigkeit
52028139	Gehäusedeckel, beschichtet, Ex-Version, ohne Schauglas
52028140	Gehäusedeckel, unbeschichtet, nicht Ex-Version, mit Schauglas
52028141	Gehäusedeckel, beschichtet, nicht Ex-Version, mit Schauglas
71026891	wie 52028141 + erweiterte Klimafestigkeit

12.2.2 Prozessseite



35 *Ersatzteile Prozessseite*

1 Bandführungskit

52028115	Bandführung, Montagematerial
71026887	wie 52028115 + erweiterte Klimafestigkeit

Bei Messgeräten ab Baujahr 2016 wird das Führungsblech (**A**) nicht mehr montiert und liegt daher dem Bandführungskit nicht mehr bei.

2 Zählrad

52028103	Zählrad, komplett montiert

3 Antriebswelle

52028102	Antriebswelle inkl. Kugellager, Wellendichtung und Montagematerial

4 Bandspule

52028111	Stahl, Messband Edelstahl, 25 m
71026882	316Ti, Messband Edelstahl, 25 m (erweiterte Klimafestigkeit)
52028112	Stahl, Messband Edelstahl, 35 m
71026884	316Ti, Messband Edelstahl, 35 m (erweiterte Klimafestigkeit)
52028113	Stahl, Messband Edelstahl, 50 m
71026885	316Ti, Messband Edelstahl, 50 m (erweiterte Klimafestigkeit)
52028114	Stahl, Messband Edelstahl, 70 m
71026886	316Ti, Messband Edelstahl, 70 m (erweiterte Klimafestigkeit)
71301749	Stahl, Messband Edelstahl, 90 m
71301750	316Ti, Messband Edelstahl, 90 m (erweiterte Klimafestigkeit)
71301745	Stahl, Messband Kunststoff, 15 m
71301748	316Ti, Messband Kunststoff, 15 m (erweiterte Klimafestigkeit)

5 Deckeldichtung Spulenraum

52028116	Dichtung

6 Gehäusedeckel (inkl. Deckeldichtung)

52028142	Gehäusedeckel, unbeschichtet
52028143	Gehäusedeckel, beschichtet
71026894	wie 52028143 + erweiterte Klimafestigkeit
52028144	Gehäusedeckel, unbeschichtet, Prozessdruck bis 3 bar
52028145	Gehäusedeckel, beschichtet, Prozessdruck bis 3 bar
71026897	wie 52028145 + erweiterte Klimafestigkeit

7 Ersatzteilkit Abstreifer

52028080	Anlaufstück, Abstreifbleche, Abstreifstücke, Faltenbalg, Montagematerial, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028081	Anlaufstück, Abstreifbleche, Abstreifstücke, Faltenbalg, Montagematerial, Prozesstemperatur bis +150/230 °C (+302/446 °F)

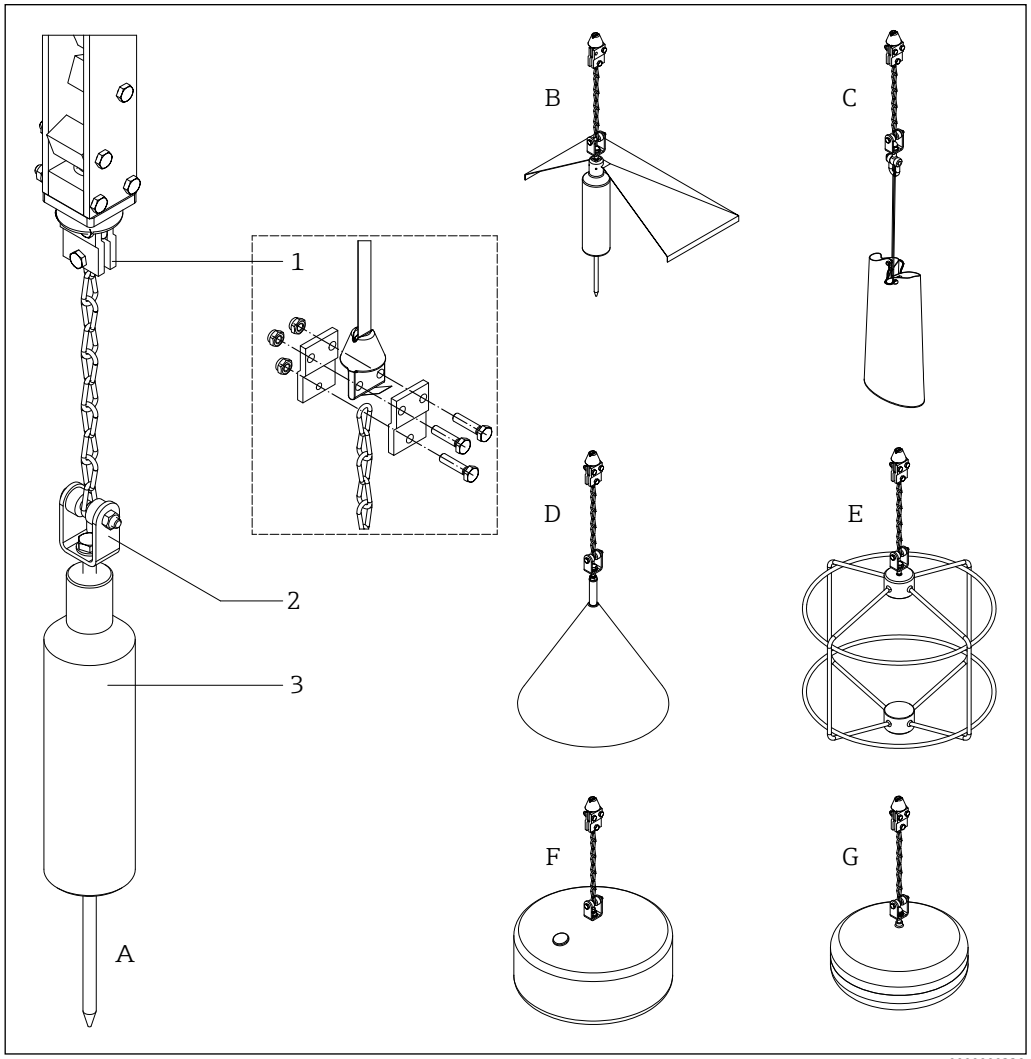
8 Abstreifer

52028068	230 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028069	230 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028070	230 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
52028071	230 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
52028072	500 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028073	500 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028074	500 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
52028075	500 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
52028076	1000 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028077	1000 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +70 °C (+158 °F)
52028078	1000 mm, Aluminium/Stahl, Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
52028079	1000 mm, Edelstahl, Prozesstemperatur bis +150/230 °C (+302/446 °F)

9 Prozessadapter

52028146	Prozessadapter, unbeschichtet, inkl. Dichtung und Montagematerial
52028147	Prozessadapter, beschichtet, inkl. Dichtung und Montagematerial

12.2.3 Fühlgewicht



36 Ersatzteile Fühlgewicht

1 Fühlgewichtaufhängung

52028088	Bandeinfassung, Drehbügel, Knotenkette, Montagematerial, Stahl
52028089	Bandeinfassung, Drehbügel, Knotenkette, Montagematerial, Edelstahl

2 Drehbügel

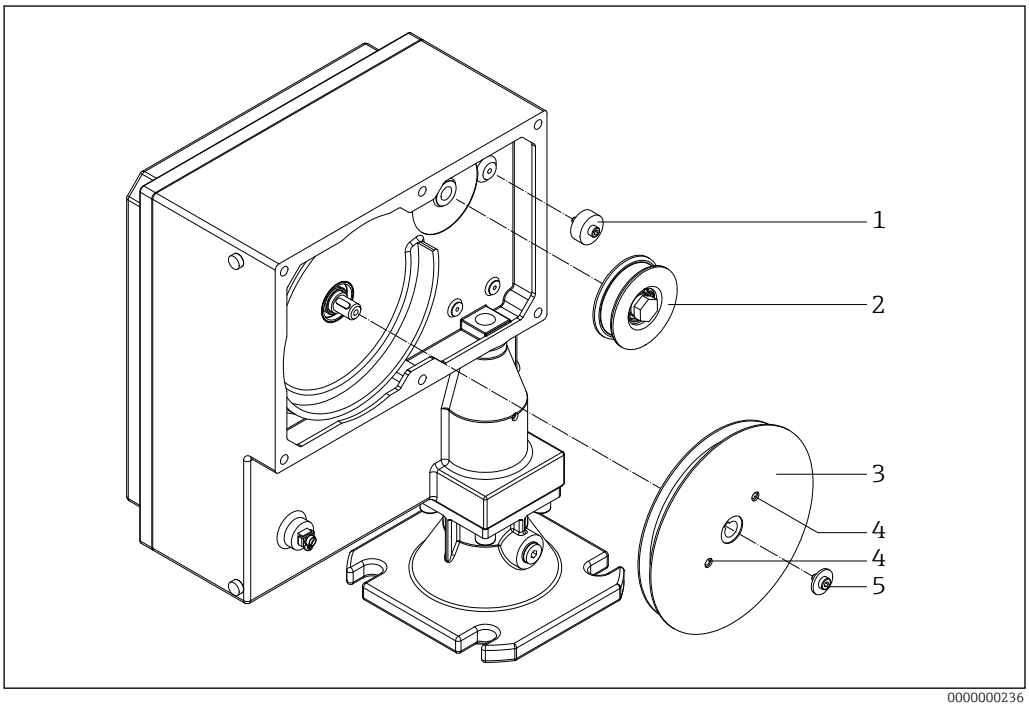
52028100	Drehbügel, Montagematerial, Stahl
52028101	Drehbügel, Montagematerial, Edelstahl

3 Fühlgewicht (inkl. Drehbügel)

52028090	Stahl (A)
52028091	Edelstahl (A)
52028092	Stahl + Faltschirm (B)
52028093	Edelstahl + Faltschirm (B)
52028094	Füllgutbeutel (C)
52028096	Edelstahlskelett (E)
52028098	Edelstahlglocke (D)
52028099	Schwimmer, PVC (F)
71301751	Schwimmer, 316Ti (G)

12.3 Auswechseln von Bauteilen

12.3.1 Auswechseln der Bandspule



37 *Auswechseln der Bandspule*

1 *Bandführung*
2 *Zählrad*
3 *Bandspule*
4 *Gewinde M6*
5 *Sicherungsschraube*

Auswechseln der Bandspule

1. Fühlgewicht in der Messart "Handbetrieb" (020) ein kurzes Stück (mindestens 5 cm) nach unten ablassen, damit das Messband entlastet wird.

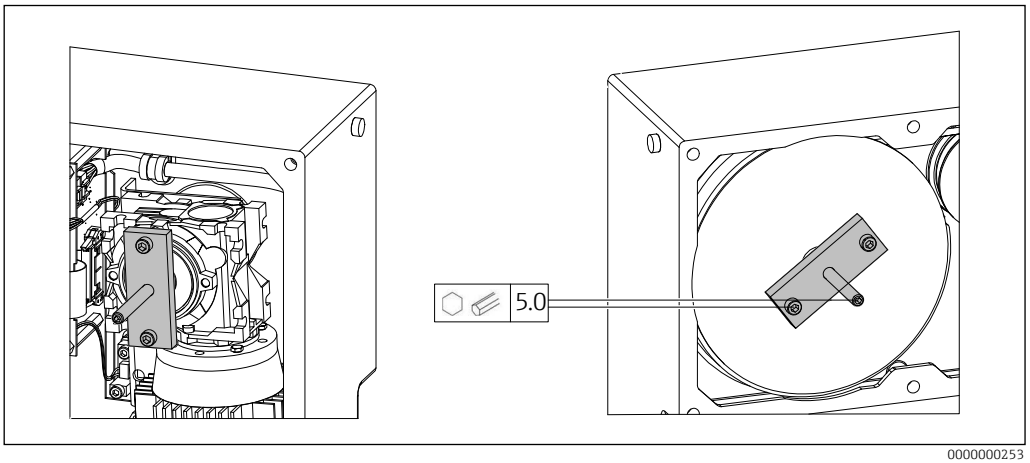
Bei der Verwendung größerer Fühlgewichte, wie zum Beispiel dem Skelettgewicht, muss das Gewicht bis zu einer geeigneten Luke abgelassen werden. → 18

2. Versorgungsspannung ausschalten, wenn das Fühlgewicht frei zugänglich ist (Netzschalter auf "O" (Aus)). Abklemmen der Netzleitung, wenn das Messgerät ausgebaut werden muss.
3. Das Messgerät soweit ausbauen bzw. freilegen, dass der Abstreifer und das Fühlgewicht zugänglich sind.
4. Bandeinfassung vom Messband entfernen. → 19
5. Sicherungsschraube der Bandspule lösen.

Zur Vereinfachung des Bandwechsels wird der Ausbau des Zählrads und der Bandführung empfohlen.

6. M6-Schrauben (mindestens 50 mm, DIN EN ISO 4017) gleichmäßig in die passenden Bohrungen der Bandspule drehen, die Spule wird dadurch von der Antriebswelle abgezogen.

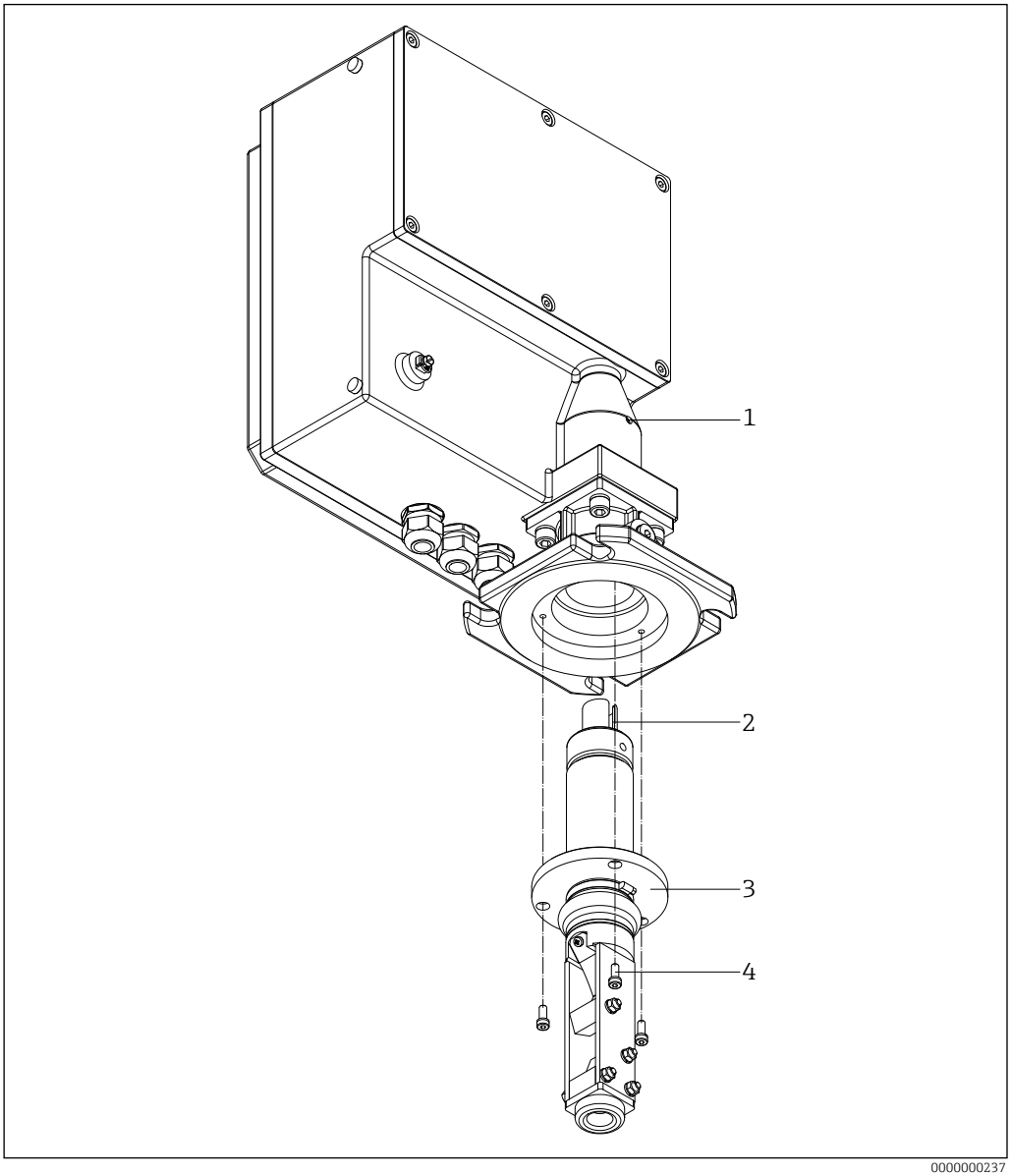
Alternativ steht ein entsprechendes Abziehwerkzeug als Zubehör zur Verfügung. → 82



38 Verwendung Abziehwerkzeug

7. Bandspule und den abgewickelten Teil des Messbands vorsichtig dem Messgerät entnehmen.
8. Der Einbau der Bandspule erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge.

12.3.2 Auswechseln des Abstreifers



39 Auswechseln des Abstreifers

1 Führungsschraube
2 Führungsnut des Abstreifers
3 Abstreifer
4 Montageschrauben M6x16

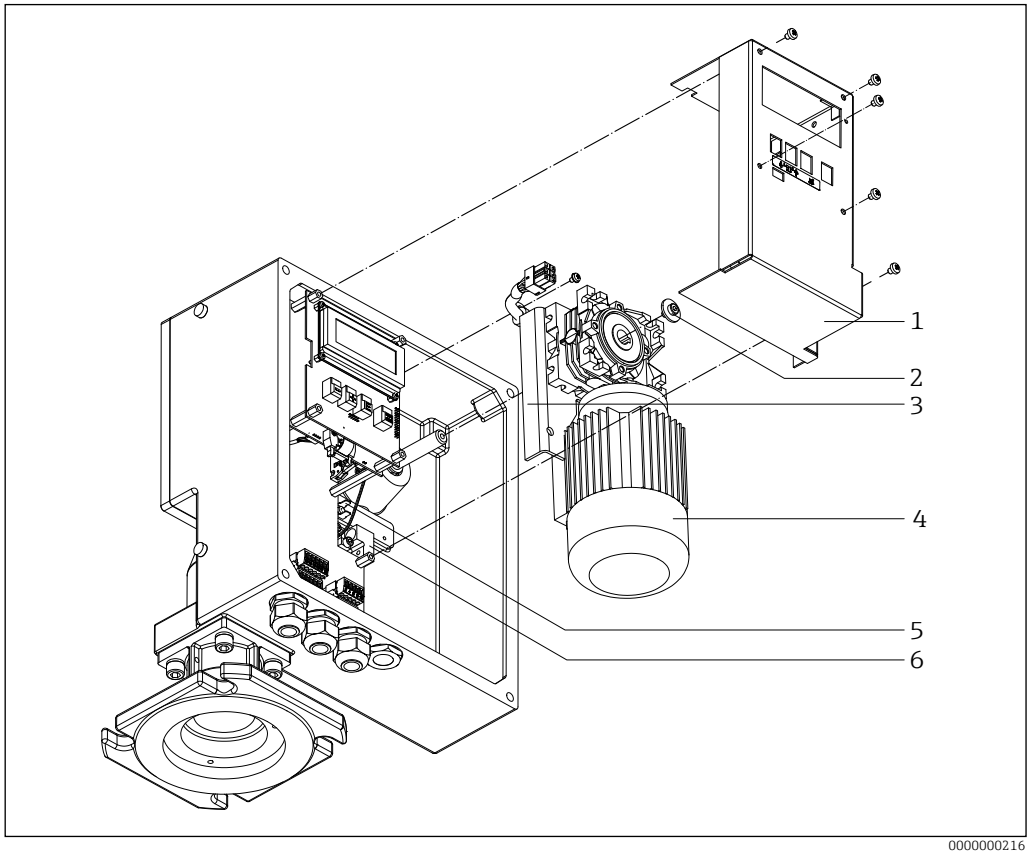
Auswechseln des Abstreifers

1. Fühlgewicht in der Messart "Handbetrieb" (020) ein kurzes Stück (mindestens 5 cm) nach unten ablassen, damit das Messband entlastet wird.
2. Versorgungsspannung ausschalten, wenn das Fühlgewicht frei zugänglich ist (Netzschalter auf "O" (Aus)). Abklemmen der Netzleitung, wenn das Messgerät ausgebaut werden muss.
3. Das Messgerät soweit ausbauen bzw. freilegen, dass der Abstreifer und das Fühlgewicht zugänglich sind.
4. Bandeinfassung (und damit auch das Fühlgewicht) vom Messband lösen und entfernen.
5. M6-Schrauben des Abstreifers lösen, Abstreifer aus dem Messgerät nehmen.

Bei der Demontage bzw. Montage ist auf die korrekte Lage des Messbands im Abstreifer zu achten. Das Messband darf im Spulenraum nicht verdreht sein, dazu ist der Deckel des Spulenraums während der Montage zu öffnen.

6. Einbau in umgekehrter Reihenfolge, wobei beim Zusammenbau auf die korrekte Lage der Führungsnut am Abstreifer zur Führungsschraube am Gehäuse zu achten ist.

12.3.3 Auswechseln der Motor-Getriebe-Einheit



0000000216

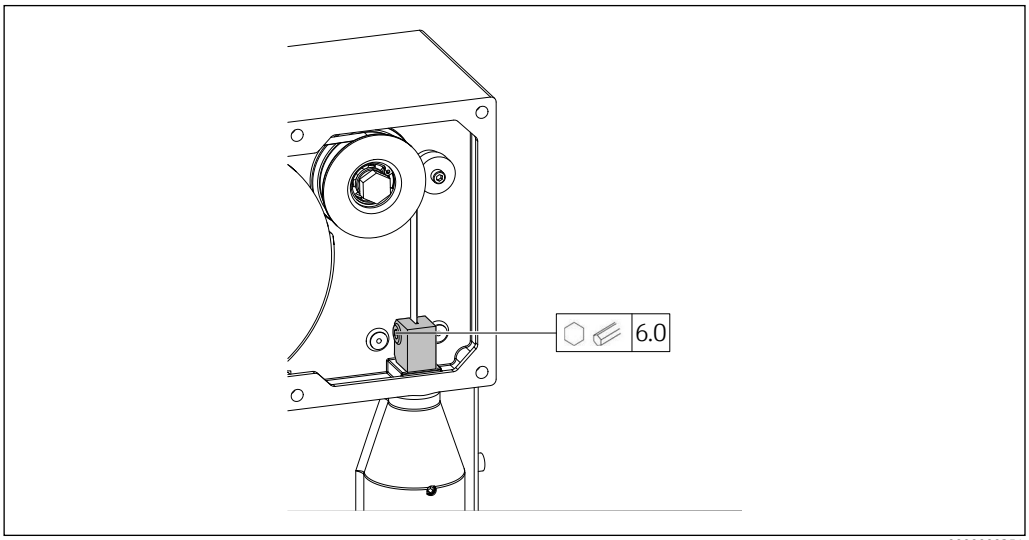
40 Auswechseln der Motor-Getriebe-Einheit

1 Abdeckblech
2 Sicherungsschraube
3 Schalterblech
4 Motor-Getriebeeinheit
5 Erdungsklemme
6 Schaltersockel

Auswechseln der Motor-Getriebe-Einheit

1. Fühlgewicht in der Messart "Handbetrieb" (020) ein kurzes Stück nach unten fahren, damit das Messband und damit die Antriebswelle entlastet wird, anschließend das Fühlgewicht oder das Messband fixieren.

Zur Fixierung steht ein entsprechender Messbandstopper als Zubehör zur Verfügung. → 82



41 Verwendung Bandstopper

2. Versorgungsspannung ausschalten, wenn das Fühlgewicht frei zugänglich ist (Netzschalter auf "O" (Aus)). Abklemmen der Netzleitung, wenn das Messgerät ausgebaut werden muss.

⚠ WARNUNG

Der Zwischenkreis des Messgeräts behält nach dem Abtrennen der Versorgungsspannung ca. 20 Minuten lang eine gefährliche Spannung bei. Deshalb nach dem Abtrennen der Versorgungsspannung 20 Minuter warten, bevor die Abdeckung entfernt werden kann!

3. Kreuzschlitzschrauben (5 Stück) des Abdeckblechs lösen und Abdeckung entnehmen.
4. Stecker der Motoranschlussleitung (oben rechts) abziehen.
5. Sicherungsschraube auf der Antriebswelle lösen und die Motor-Getriebe-Einheit und das damit verbundene Schalterblech vorsichtig etwa 10 cm hinausziehen.

Zum Herausziehen steht ein entsprechendes Abziehwerkzeug als Zubehör zur Verfügung. → 82

6. Erdungsleitung von der Erdungsklemme abziehen, die Antriebseinheit kann nun vollständig entnommen werden.
7. Der Einbau einer neuen Antriebseinheit erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- Die Feder im Schaltersockel ist mit einem geeigneten Werkzeug soweit zurückzudrücken, dass das Schalterblech eingesetzt werden kann.
- Das Schalterblech ist vorsichtig einzuführen, damit der dort befindliche Schalter nicht beschädigt wird.

12.3.4 Auswechseln der Elektronikeinheit

- Austausch nur durch sachkundige Person durchführen lassen.
- Beim Umgang mit Elektronikbauteilen für einen geeigneten ESD-Schutz (Schutz vor elektrostatischer Entladung) sorgen.
- Zum Austausch nur die zum Gerätetyp zugelassene Elektronik verwenden (eine falsche Elektronik kann zur Zerstörung des Geräts oder zum Verlust der Ex-Bescheinigung führen).

⚠ WARNUNG

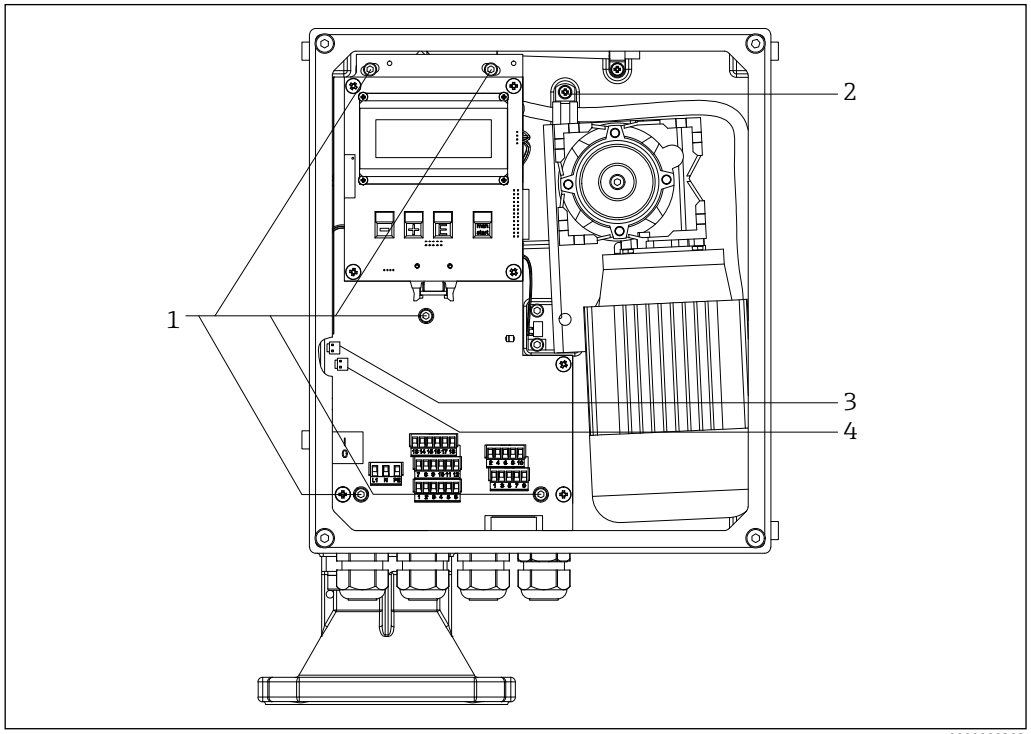
Der Zwischenkreis des Messgeräts behält nach dem Abtrennen der Versorgungsspannung ca. 20 Minuten lang eine gefährliche Spannung bei. Deshalb nach dem Abtrennen der Versorgungsspannung 20 Minuter warten, bevor die Abdeckung entfernt werden kann!

Nach dem Austausch einer Elektronikeinheit muss erneut ein Grundabgleich durchgeführt und alle Parameter neu eingegeben werden. Es empfiehlt sich daher folgende Vorgehensweise:

- Alle Einstellungen, auch die Werte einer evtl. eingegebenen Linearisierungstabelle, sind vor dem Tausch zu notieren.
- Nach dem Austausch sind alle notierten Einstellungen und ggf. die Werte einer Linearisierungstabelle zu übertragen.

Es gibt zwei Gehäuserevisionen:

- Bei älteren Revisionen bis etwa Gerät Nr. 1100 sind zum Ausbau der Elektronik alle Leiterplatten einzeln auszubauen, der Austausch sollte daher nur vom Endress+Hauser Service durchgeführt werden.
- Bei aktuellen Revisionen kann die gesamte Elektronik mitsamt Trägerblech ausgebaut werden, diese Gehäuserevision sind an den (bei montiertem Abdeckblech) vier (von insgesamt fünf) sichtbaren Befestigungsschrauben zu erkennen.



0000000202

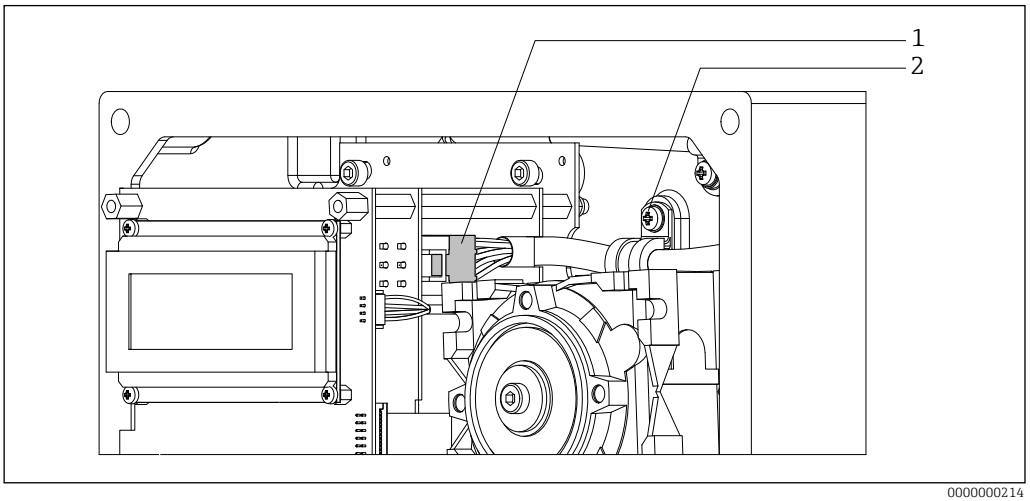
42 *Auswechseln der Elektronikeinheit*

1 Schrauben M5x8
2 Schraube Fixierung Motoranschlussleitung
3 Buchse für Temperatursicherung (nur bescheinigte Gerätevariante)
4 Buchse für optionale Geräteheizung

Auswechseln der Elektronikeinheit

1. Versorgungsspannung abklemmen, danach etwa 20 Minuten warten (gefährliche Zwischenkreisspannung!).
2. Abdeckblech (5 Schrauben) entfernen.
3. Motorstecker abziehen.

Zur leichteren Demontage der Elektronik ist die Fixierung der Motoranschlussleitung ebenfalls zu lösen.

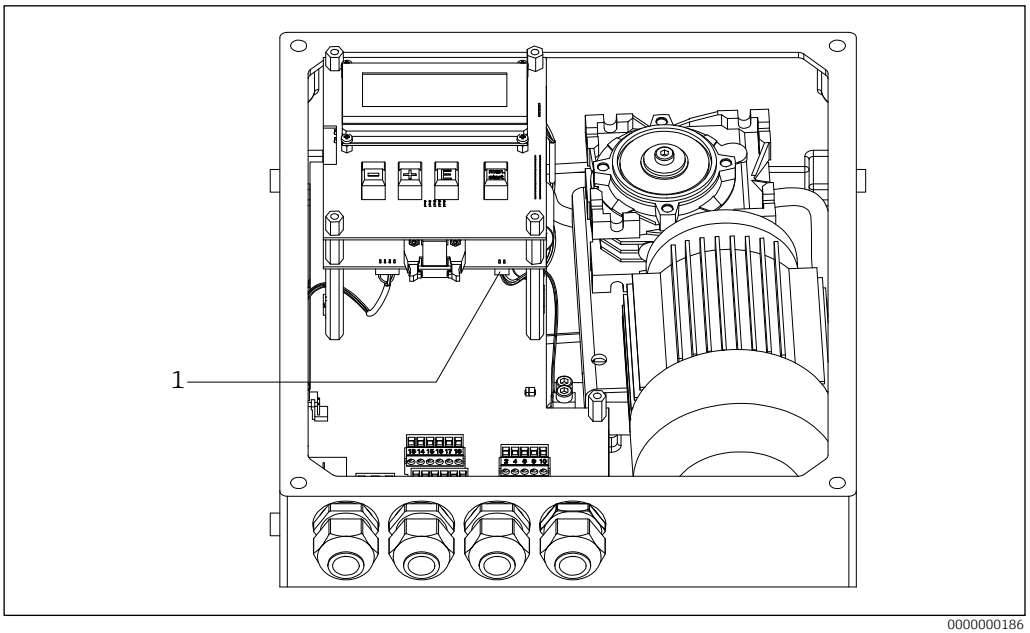


0000000214

43 *Position des Motorsteckers*

1 Stecker Anschluss Motor-Getriebekombination
2 Fixierung Motoranschlussleitung

4. Stecker des Schlaffbandschalters lösen



0000000186

44 *Position des Schlaffbandsteckers*

1 Stecker Schlaffbandschalter

5. Je nach Geräteversion zusätzlich die Stecker der Temperatursicherung (ATEX) und der Geräteheizung lösen.
6. Das Elektronikmodul durch Lösen der 5 Innensechskantschrauben (SW4) vorsichtig herausnehmen.
7. Nach dem Austausch der Elektronik erfolgt der Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge.

12.4 Rücksendung

Im Fall einer falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung des Geräts sicherstellen: Über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren, auf der Endress+Hauser Internetseite
http://www.endress.com/support/return-material

12.5 Entsorgung

Gemäß der Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sind unsere Produkte mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren.

Diese Produkte dürfen nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden und können an Endress+Hauser zur Entsorgung zurückgegeben werden zu den in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen festgelegten oder individuell vereinbarten Bedingungen.

12.5.1 Messgerät demontieren

1. Messgerät ausschalten.
2. Die Montage- und Anschlussschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen, hierbei Sicherheitshinweise beachten.

⚠ WARNUNG

Personengefährdung durch Prozessbedingungen! Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

12.5.2 Messgerät entsorgen

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:
- Die national gültigen Vorschriften beachten.
- Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

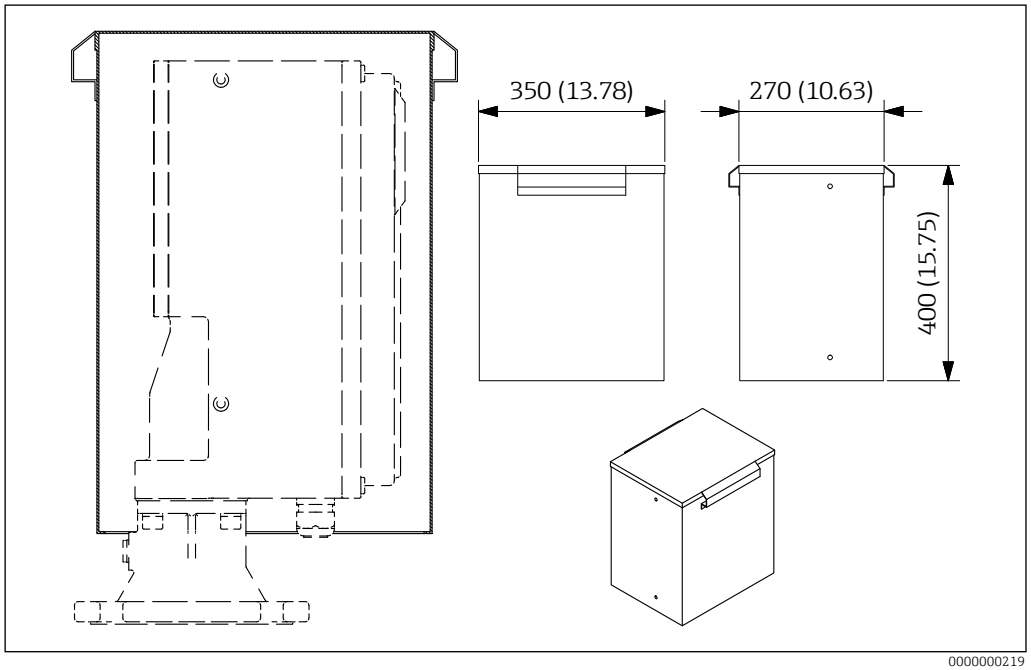
⚠ WARNUNG

Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe! Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, zum Beispiel in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

13 Zubehör

13.1 Gerätespezifisches Zubehör

13.1.1 Wetterschutzhaube

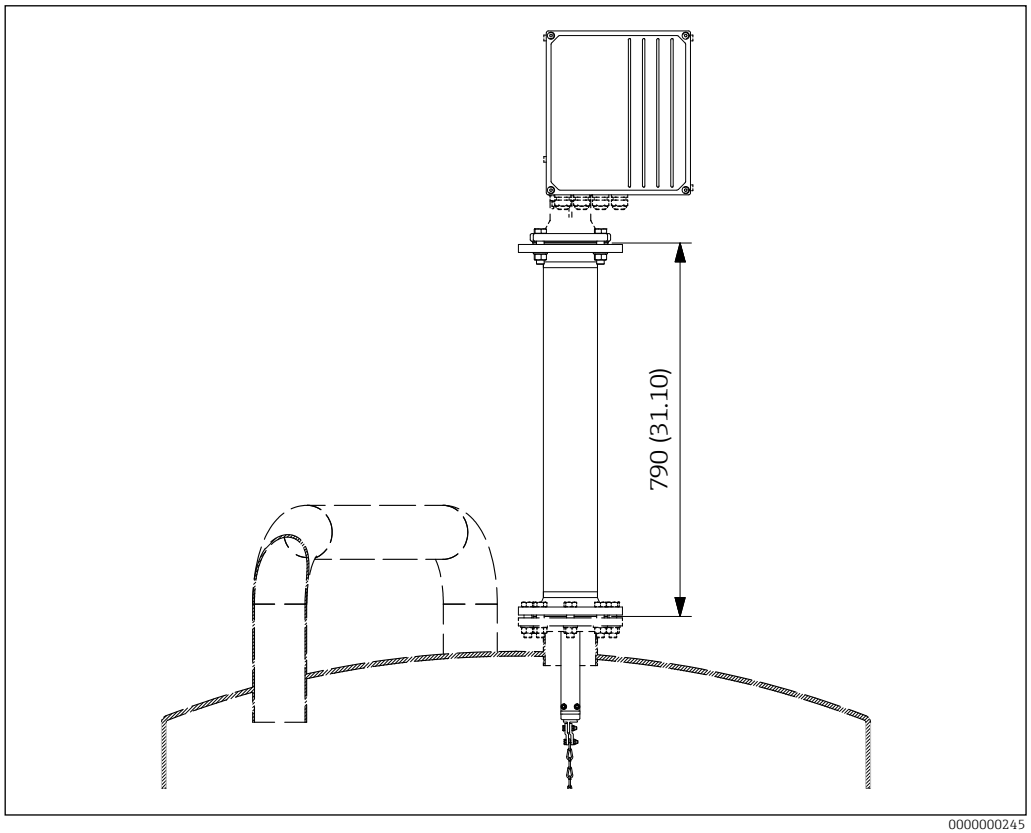


45 *Wetterschutzhaube. Maßeinheit mm (in)*

Die Wetterschutzhaube wird nach der Installation des Messgeräts einfach übergestülpt und mit vier Schrauben am Gerät befestigt. Oberhalb des Messgeräts wird zur Montage bzw. Demontage eine freie Höhe von mindestens 400 mm (15.75 in) benötigt.
- Material: Edelstahl 304 (1.4301)
- Gewicht: 7,5 kg (16.5 lb)
- Montageschrauben beiliegend
- Bestellnummer: 52027964

13.1.2 Prozessadapterverlängerung

Zur Temperaturreduktion bei Prozesstemperaturen von +150 … +230 °C (+302 … +446 °F) unter Verwendung des 1000 mm Abstreifers kann folgende Prozessadapterverlängerungen verwendet werden:
- Material: Edelstahl 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 16 kg (35.3 lb)
- Schrauben mit Muttern zur Befestigung des Messgeräts an der Prozessadapterverlängerung beiliegend
- Bestellnummer: 52028083



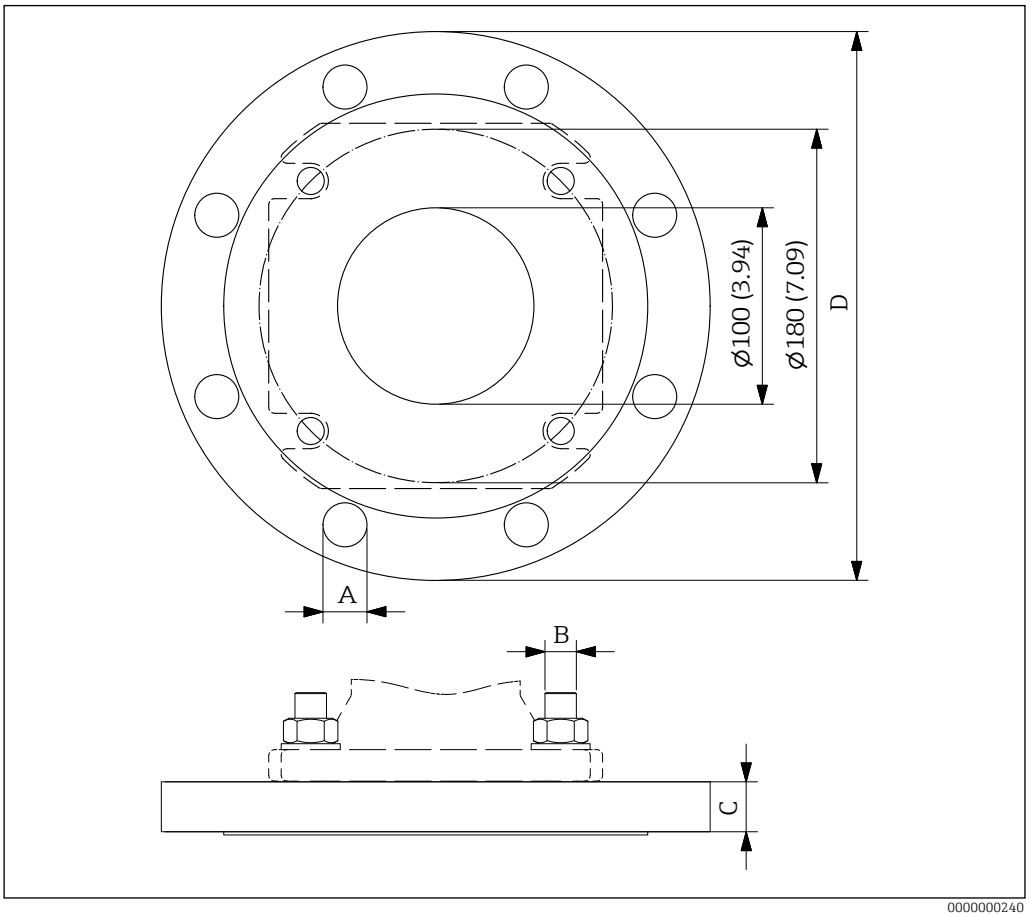
46 Prozessadapterverlängerung. Maßeinheit mm (in)

13.1.3 Adapterflansch

Zur Anpassung an vorhandene Prozessanschlüsse können die folgenden Adapterflansche verwendet werden.

13.1.3.1 Adapterflansch für kleinere Druckstufen

Der Adapterflansch wird zwischen dem Prozessanschluss des Messgeräts und der Anwendung montiert, durch seine geringe Höhe wird das benötigte freie Maß für das Gerät nur minimal erhöht.



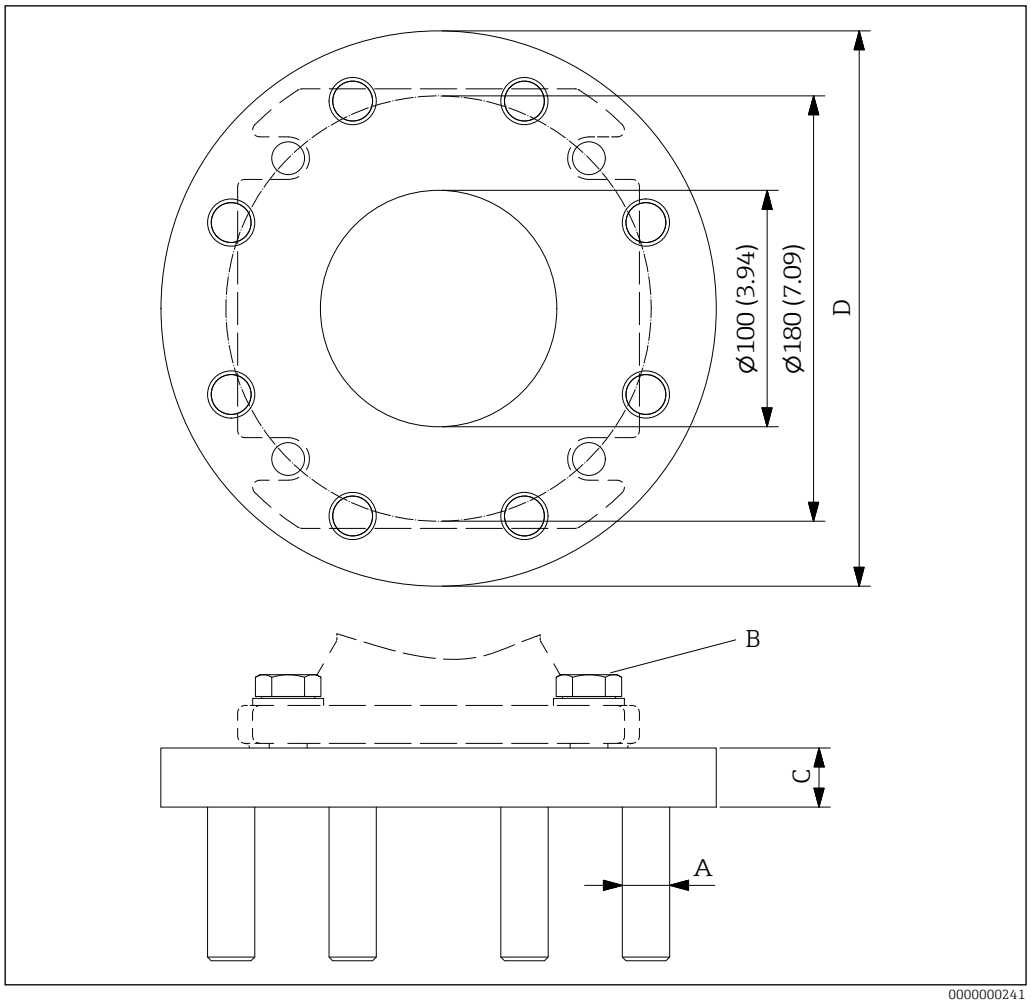
47 *Adapterflansch (hier Beispiel ASME B16.5 6" 150 lbs). Maßeinheit mm (in)*

- Bestellnummer:
  71301820 (DN150, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 9 kg (19.8 lb))
  71301821 (DN150, PN16, EN1092-1, Stahl, 9 kg (19.8 lb))
  71301822 (DN200, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 15 kg (33.1 lb))
  71301824 (DN200, PN16, EN1092-1, Stahl, 15 kg (33.1 lb))
  71301811 (6", 150lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 10 kg (22 lb))
  71301815 (6", 150lbs, ASME B16.5, Stahl, 10 kg (22 lb))
  71301816 (8", 150lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 18 kg (39.7 lb))
  71301817 (8", 150lbs, ASME B16.5, Stahl, 18 kg (39.7 lb))
- Maße (mm (in)):

Bestellnummer	Bohrungen	A	B	C	D
71301820	8	22 (0.87)	M16	22 (0.87)	285 (11.22)
71301821					
71301822	12	22 (0.87)		24 (0.94)	340 (13.39)
71301824					
71301811	8	22,4 (0.88)	UNC 5/8"	25,4 (1)	279,4 (11)
71301815					
71301816				28,6 (1.13)	342,9 (13.5)
71301817					

- Muttern zur Befestigung des Messgeräts am Adapterflansch beiliegend

13.1.3.2 Adapterflansch mit Stehbolzen für höhere Druckstufen



48 *Adapterflansch (hier Beispiel DN100 PN25/40). Maßeinheit mm (in)*

- Bestellnummer:
  71301826 (DN100, PN25/40, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 7 kg (15.4 lb))
  71301829 (DN100, PN25/40, EN1092-1, Stahl, 7 kg (15.4 lb))
  71301831 (4", 300lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 11 kg (24.3 lb))
  71301833 (4", 300lbs, ASME B16.5, Stahl, 11 kg (24.3 lb))
  71301834 (4", 600lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 16 kg (35.3 lb))
  71301835 (4", 600lbs, ASME B16.5, Stahl, 16 kg (35.3 lb))
- Maße (mm (in)):

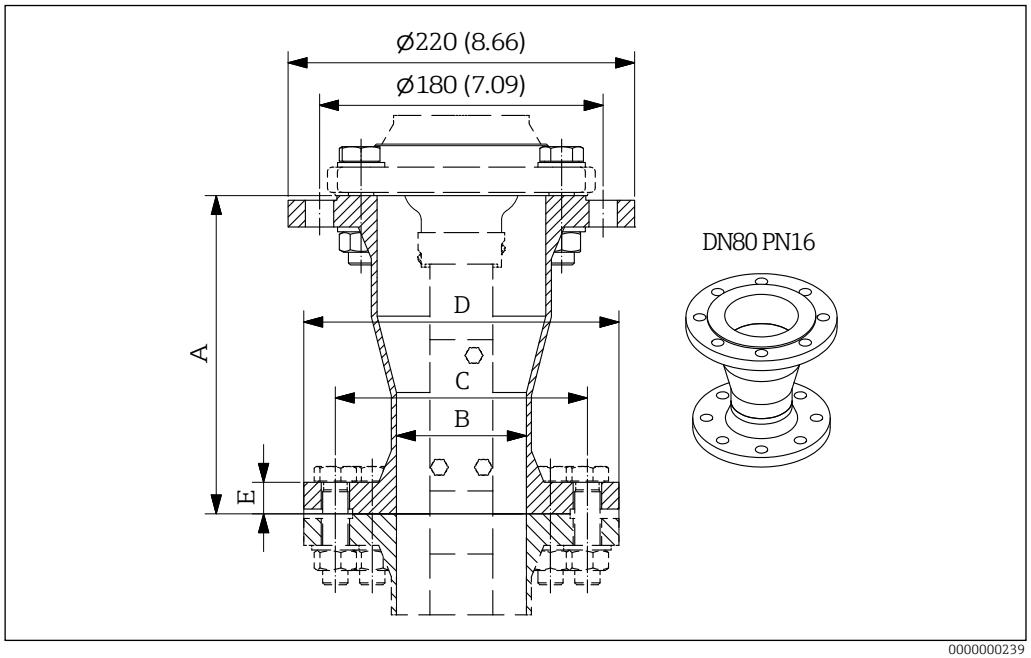
Bestellnummer	Stehbolzen	A	B	C	D
71301826	8	M22	M16	25 (0.98)	235 (9.25)
71301829					
71301831		UNC 3/4"	UNC 5/8"	31,8 (1.25)	254 (10)
71301833					
71301834				38,1 (1.5)	273,1 (10.75)
71301835					

- Schrauben zur Befestigung des Messgeräts am Adapterflansch beiliegend

13.1.4 Prozessadapter

13.1.4.1 Prozessadapter für kleinere Nennweiten

Zur Anpassung an vorhandene Prozessanschlüsse mit kleineren Nennweiten (< DN100) können die folgenden Prozessadapter verwendet werden.



49 *Prozessadapter (hier Beispiel DN80 PN16). Maßeinheit mm (in)*

- Bestellnummer:
  71301837 (DN50, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 10,5 kg (23.1 lb))
  71301839 (DN50, PN16, EN1092-1, Stahl, 10,5 kg (23.1 lb))
  71301841 (DN65, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 11 kg (24.3 lb))
  71301843 (DN65, PN16, EN1092-1, Stahl, 11 kg (24.3 lb))
  71301844 (DN80, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 10 kg (22 lb))
  71301857 (DN80, PN16, EN1092-1, Stahl, 10 kg (22 lb))
  71301858 (2", 150lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 11 kg (24.3 lb))
  71301859 (2", 150lbs, ASME B16.5, Stahl, 11 kg (24.3 lb))
  71301861 (3", 150lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 11,5 kg (25.3 lb))
  71301864 (3", 150lbs, ASME B16.5, Stahl, 11,5 kg (25.3 lb))
  71301867 (4", 150lbs, ASME B16.5, Edelstahl 316Ti, 12,5 kg (27.6 lb))
  71301868 (4", 150lbs, ASME B16.5, Stahl, 12,5 kg (27.6 lb))
- Maße (mm (in)):

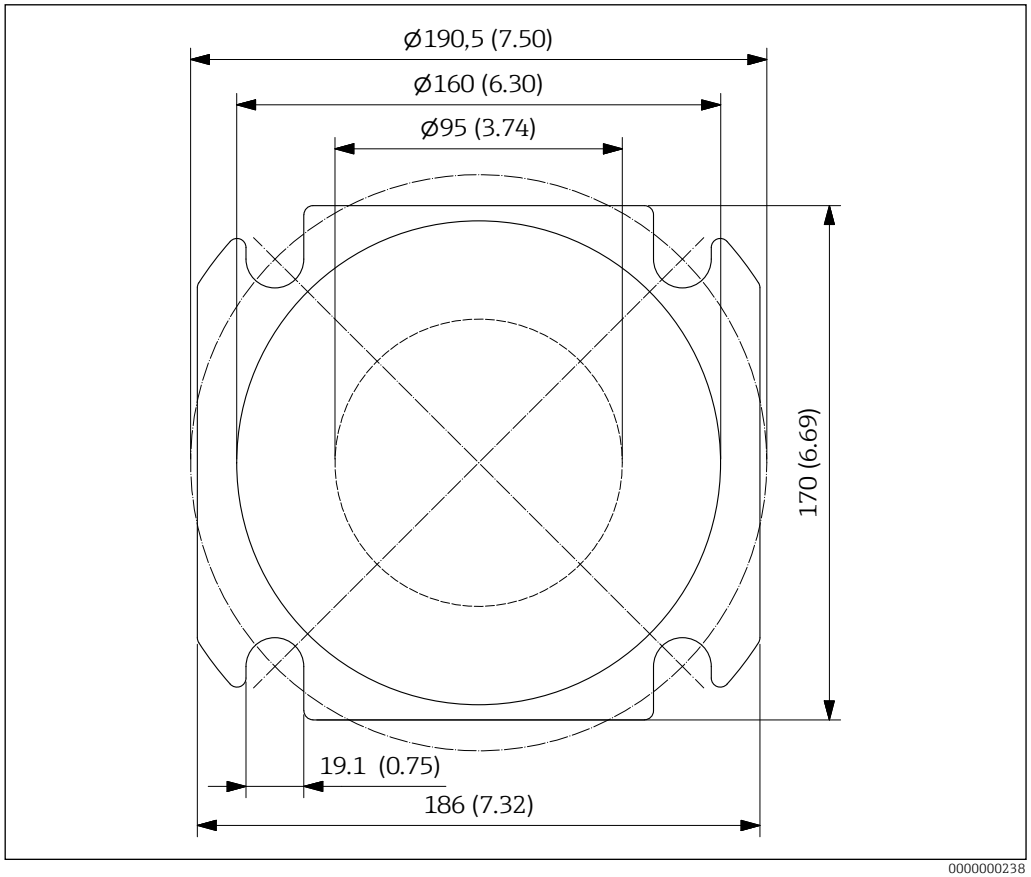
Bestellnummer	A	B	C	D	E
71301837	400 (15.75)	54,5 (2.15)	125 (4.92)	165 (6.50)	18 (0.71)
71301839					
71301841		70,3 (2.77)	145 (5.71)	185 (7.28)	
71301843					
71301844	200 (7.87)	82,5 (3.25)	160 (6.30)	200 (7.87)	200 (7.87)
71301857					
71301858	420 (16.54)	52,6 (2.07)	120,7 (4.75)	152,4 (6.00)	19,1 (0.75)
71301859					
71301861	220 (8.66)	78 (3.07)	152,4 (6.00)	190,5 (7.50)	23,9 (0.94)
71301864					
71301867	128 (5.04)	102,4 (4.03)	190,5 (7.50)	228,6 (9.00)	
71301868					

- Schrauben mit Muttern zur Befestigung des Messgeräts an der Prozessadapterverlängerung beiliegend

Zur Vermeidung von Fehlmessungen bei schwingenden Fühlgewichten die Unterkante des Abstreifers aus dem reduzierten Bereich **B** herausragen lassen.

13.1.4.2 Prozessadapter als Ersatz für den Standard-Adapter

Zur Anpassung an vorhandene Prozessanschlüsse kann der Standardprozessadapter durch einen der folgenden Adapter getauscht werden.



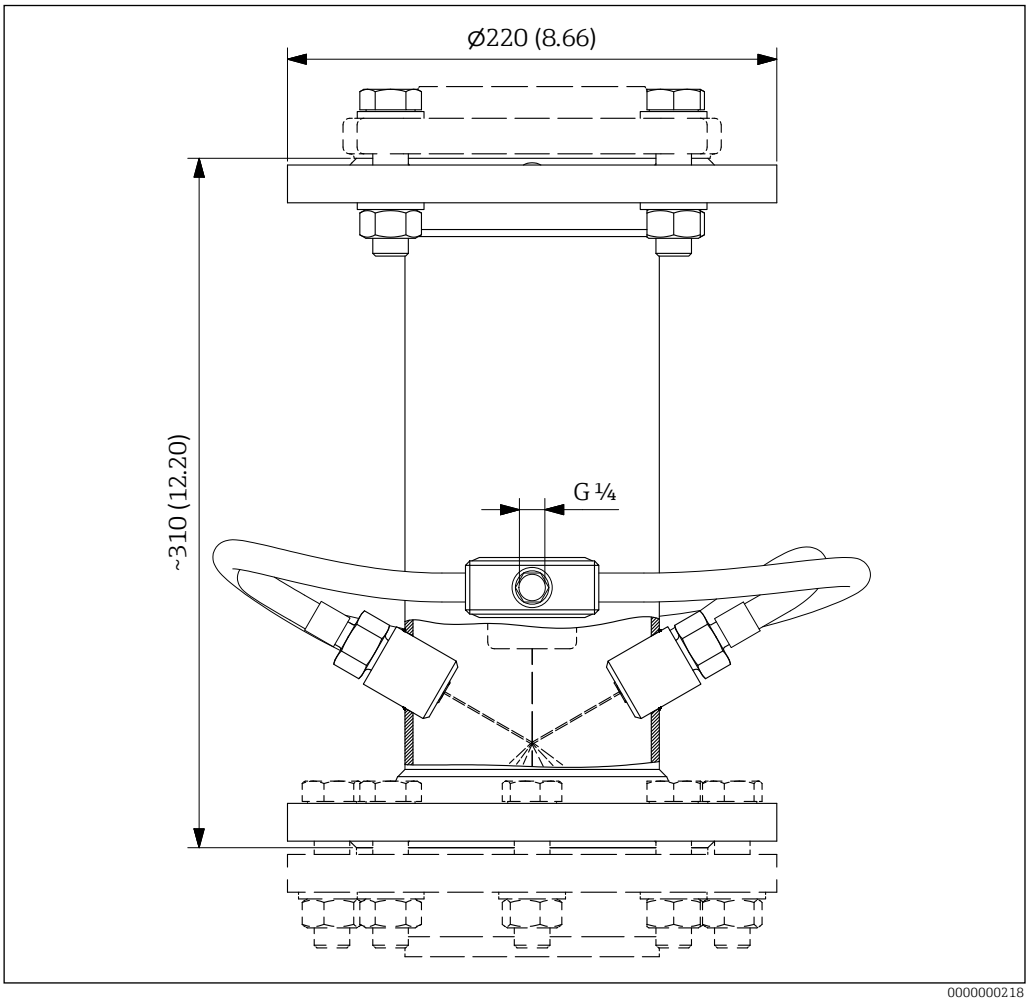
50 *Prozessadapter als Ersatz für den Standard-Adapter. Maßeinheit mm (in)*

- Bestellnummer:
  71301870 (150 lbs, ASME, RF 4", Aluminium)
  71301872 (150 lbs, ASME, RF 4", Aluminium, beschichtet)

13.1.4.3 Prozessadapter mit Sprühwasserreinigung

Der folgende Prozessadapter mit Sprühwasserreinigung dient der Vermeidung von Beschädigungen durch chemische Stoffe, die über das Messband in das Messgerät gelangen könnten.

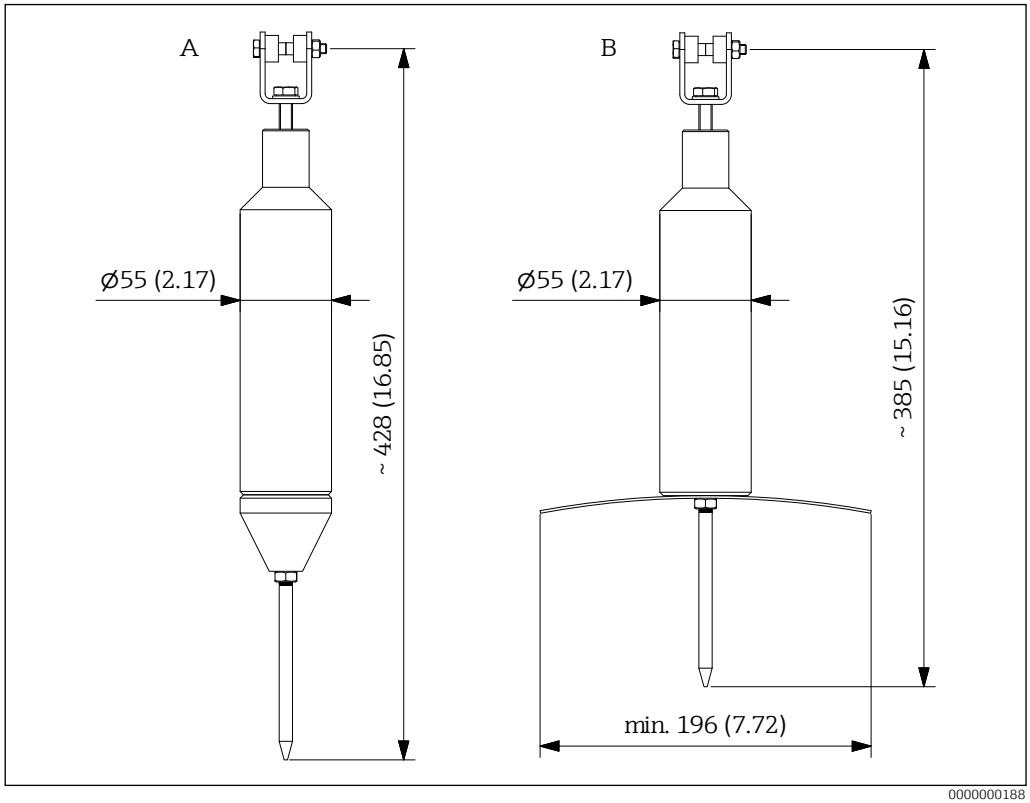
- Der Prozessadapter wird zwischen dem Prozessanschluss des Messgeräts und der Anwendung montiert.
- Den Adapter mit Sprühwasserreinigung ausschließlich mit gefiltertem Wasser verwenden, ansonsten können die Düsen verstopfen.
- Die benötigte Wassermenge liegt zwischen 1 l/min (1 bar) bis zu 3 l/min (6 bar).
- Den Adapter nur für drucklose Prozesse verwenden.



51 Prozessadapter mit Sprühwasserreinigung. Maßeinheit mm (in)

- DN100 PN16 (Anschlussmaße nach DIN EN 1092-1)
- Material: 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 15 kg (33.1 lb)
- Bestellnummer: 71301886
- Montageschrauben beiliegend
- Nur für drucklose Prozesse!

13.1.5 Fühlgewichte zur Trennschichterfassung



52 *Fühlgewichte zur Trennschichterfassung. Maßeinheit mm (in)*

A Fühlgewicht zur Trennschichterfassung in Flüssigkeiten mit hohem Dichteunterschied
B Fühlgewicht zur Trennschichterfassung in Flüssigkeiten mit geringem Dichteunterschied

13.1.5.1 Fühlgewicht zur Trennschichterfassung in Flüssigkeiten mit hohem Dichteunterschied

- Bestellnummer:
  71301873 (316Ti (1.4571))
  71301875 (316Ti (1.4571), beschichtet)
- Gewicht: 4 kg (8.82 lb)

Die abweichende Blockdistanz ist zu beachten!
→ 31

13.1.5.2 Fühlgewicht zur Trennschichterfassung in Flüssigkeiten mit geringem Dichteunterschied

- Bestellnummer:
  71301876 (316Ti (1.4571))
  71301877 (316Ti (1.4571), beschichtet)
- Gewicht: 4 kg (8.82 lb)

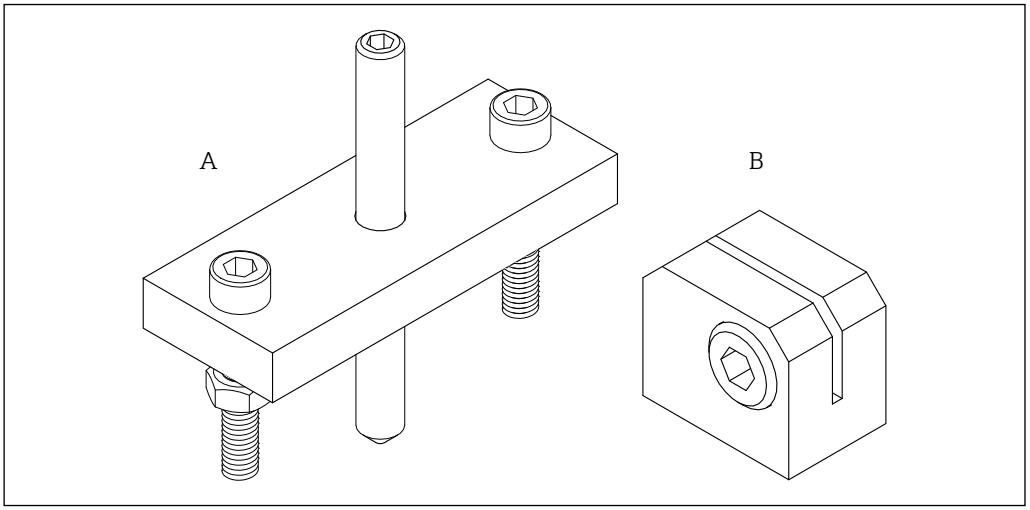
13.1.6 Knotenkette zur Erhöhung der Blockdistanz

Bei längeren Anschlussstutzen, in die das Fühlgewicht nicht hineinfahren soll, kann die nachfolgende Knotenkette (beliebig kürzbar) die Blockdistanz um maximal 2 m erhöhen.
→ 16

Bei stark schwingenden Fühlgewichten empfehlen wir die Verwendung des verlängerten Abstreifers.

- Bestellnummer: 71301880
- Material: Edelstahl316
- Länge: 2 m (78.74 in)
- Gewicht: 0,3 kg (0.66 lb)

13.2 Gerätespezifisches Werkzeug



53 Gerätespezifisches Werkzeug

A Abziehwerkzeug → 67
B Messbandstopper → 70

13.2.1 Abziehwerkzeug

Für einen Wechsel des Bands und des Getriebemotors steht das folgende Abziehwerkzeug zur Verfügung, die Bedienung erfolgt mit einem Innensechskantschlüssel SW5.

- Bestellnummer: 71001353
- Material: Stahl

13.2.2 Messbandstopper

Für einen Wechsel des Getriebemotors in der Anwendung steht der folgende Messbandstopper zur Verfügung, die Bedienung erfolgt mit einem Innensechskantschlüssel SW6.

- Bestellnummer: 71001352
- Material: Stahl und Messing

14 Technische Daten

14.1 Eingang

14.1.1 Messgröße

- **Direkte Messgröße**
  Füllstand (in wählbaren Einheiten)
- **Berechnete Messgröße**
  Volumen (in wählbaren Einheiten, bei Verwendung der Linearisierungsfunktion auch bei nichtlinearem Zusammenhang von Füllstand und Volumen)

14.1.2 Messbereich

- FMM50-***6********: 15 m (590.6 in)
- FMM50-***1********: 25 m (984.3 in)
- FMM50-***2********: 35 m (1378.0 in)
- FMM50-***3********: 50 m (1968.5 in)
- FMM50-***4********: 70 m (2755.9 in)
- FMM50-***5********: 90 m (3543.3 in)

14.1.3 Blockdistanz

Fühlgewicht	Abstreifer		
	230 mm	500 mm	1000 mm
B, C, D, E, L	0,80 m (31.50 in)	1,10 m (43.31 in)	1,60 m (63.00 in)
G	1,20 m (47.24 in)	1,50 m (59.06 in)	2,00 m (78.74 in)
J	0,86 m (33.86 in)	1,16 m (45.67 in)	1,66 m (65.35 in)
M	0,65 m (25.59 in)	0,95 m (37.40 in)	1,45 m (57.09 in)
N	0,63 m (24.80 in)	0,93 m (36.61 in)	1,43 m (56.30 in)
71301873 / 71301875	0,85 m (33.46 in)	1,15 m (45.28 in)	1,65 m (64.96 in)

14.1.4 Eingangssignal

2 Signaleingänge (Start Messung, Verriegelung)
- aktiv: 12 ... 24 V
- passiv: Schaltkontakt max. 30 V DC / 300 mW
- Startimpulslänge: min. 200 ms

14.2 Ausgang

14.2.1 Signalausgang

- Stromausgang 0 - 20 mA / 4 - 20 mA
  - aktiv
  - max. Bürde: 600 Ω
- 2/6 Relaisausgänge
  - Kontaktbelastbarkeit: max. 250 V AC / 6 A

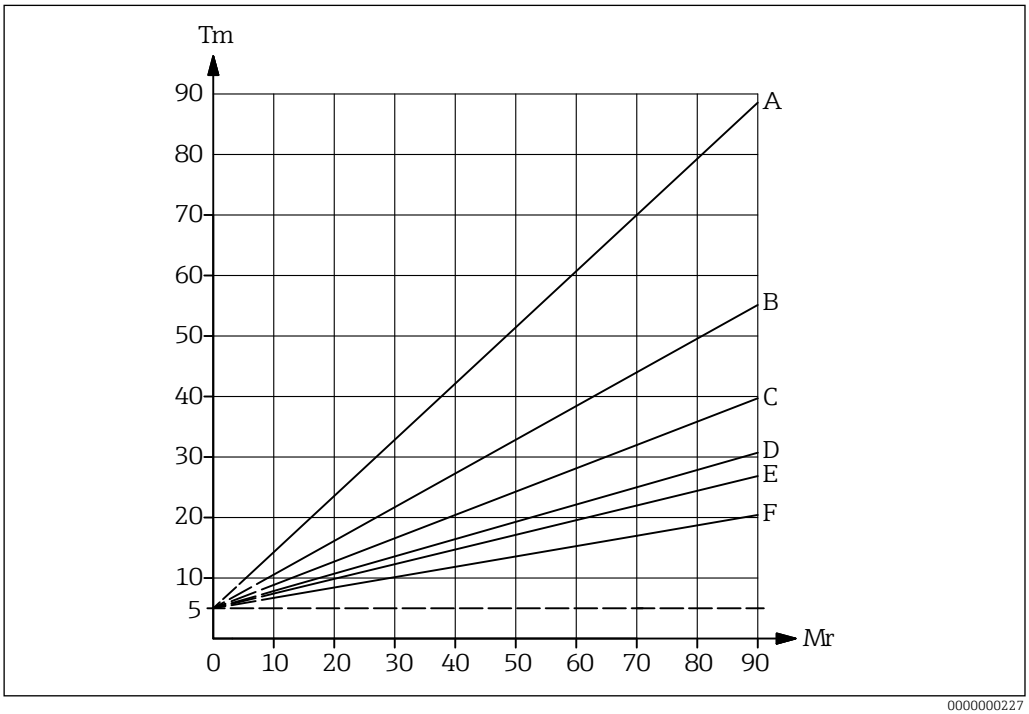
14.2.2 Ausfallsignal

- Fehlersymbol, Fehlercode und Klartextbeschreibung auf dem Vor-Ort-Display
- Stromausgang, konfigurierbar → 34
- Relaisausgänge (Alarm)

14.3 Messgenauigkeit

Messfehler: ±5 cm

14.4 Minimale Zeit für einen Messzyklus



54 *Minimale Zeit für einen Messzyklus*

A Umgebungstemperatur 70 °C (158 °F)
B Umgebungstemperatur 60 °C (140 °F)
C Umgebungstemperatur 50 °C (122 °F)
D Umgebungstemperatur 40 °C (104 °F)
E Umgebungstemperatur 30 °C (86 °F)
F Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F)
Tm Minimale Zeit für einen Messzyklus
Mr Messbereich

14.5 Ablaufgeschwindigkeit

Bandablaufgeschwindigkeit: 0,21 ... 0,35 m/s

14.6 Energieversorgung

14.6.1 Versorgungsspannung

- FMM50-*****1******: 180 ... 253 V AC, 50/60 Hz
- FMM50-*****2******: 90 ... 127 V AC, 50/60 Hz
- Ieff = 8 A (115 V) für 40 ms / 4,4 A (230 V) für 20 ms
- Imax = 16 A
- Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Messgerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.

14.6.2 Leistungsaufnahme

- 230 VA (ohne Geräteheizung)
- 250 VA (mit integrierter Geräteheizung)

14.6.3 Kabeleinführungen

- M25x1,5
- Ø 10 … 17 mm (0.39 … 0.67 in)
- Material:
  - Kunststoff, Grau (Ex-freier Bereich)
  - Kunststoff, Schwarz (Ex-Zulassung)
- Anzahl:
  - 4 Stück (ohne Zusatzausstattung externe Starttaste)
  - 3 Stück (bei Zusatzausstattung externe Starttaste)

14.7 Umgebung

14.7.1 Umgebungstemperatur

- FMM50-*******A/C****: -20 … +70 °C (-4 … +158 °F)
- FMM50-*******B/D****: -40 … +70 °C (-40 … +158 °F)
- Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung: Wetterschutzhaube verwenden

14.7.2 Lagerungstemperatur

-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)

14.7.3 Schutzart

- Bei geschlossenem Gehäuse: IP67
- Bei geschlossenem Gehäuse und Verwendung der außenliegenden Starttaste: IP65
- Bei geöffnetem Gehäuse: IP20

14.7.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
- Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich)
- Für die Verdrahtung ist normales Installationskabel ausreichend.

14.8 Prozess

14.8.1 Prozesstemperatur

- FMM50-********1***: -20 … +70 °C (-4 … +158 °F)
  (Einschränkung FMM50-********1*M*: 0 … +60 °C (+32 … +140 °F))
- FMM50-********2***: -20 … +150 °C (-4 … +302 °F)
- FMM50-********1***: -20 … +230 °C (-4 … +446 °F)

14.8.2 Prozessdruck

- FMM50-*********1**: 0,8 … 1,1 bar (12 … 16 psi) absolut
- FMM50-*********2**: 0,8 … 3,0 bar (12 … 43 psi) absolut

14.9 Weitere technische Daten

Aktuelle Technische Information: Endress+Hauser-Internetseite:
www.endress.com → Downloads

15 Anhang

Die folgenden Tabellen bieten eine Hilfe zur Dokumentation (beispielsweise im Fall eines Austauschs der Elektronik).

15.1 Anwenderparameter

Grundabgleich	Default	Anwendereinstellung
001 Abgleich leer	Länge Messband	
002 Blockdistanz	→ 83	
003 Abgleich voll	001 - 002	

Ein- und Ausgänge	Default	Anwendereinstellung
010 Eingang 1	keine Funktion	
011 Kontakt Eingang 1	Schliesser	
012 Eingang 2	keine Funktion	
013 Kontakt Eingang 2	Schliesser	
014 Relais Ausgang 1	Alarm	
015 Impulswertigkeit	1	
016 Zählimpulslänge	50 ms	
017 Grenzwert	60 %	
018 Hysterese	3 %	
019 Rückstellimpuls	300 ms	
01A Relais Ausgang 2	Wartungsinterv.	
01B Relais Ausgang 3	Messung aktiv	
01C Relais Ausgang 4	Grenzwert	
01D Relais Ausgang 5	Rückstellimpuls	
01E Relais Ausgang 6	Bandumkehr	

Messparameter	Default	Anwendereinstellung
020 Messart	Einzelmessung	
021 Zeitintervall	1	
022 Zeiteinheit	Stunde(n)	
023 Betriebsart	normal	
024 Wartungsintervall	45000	
028 Hochlauflänge	1 m	

Stromausgang	Default	Anwendereinstellung
030 Modus Stromausgang	normal	
031 0/4mA Wert	0	
032 20mA Wert	(Abgleich voll)	
033 Strombereich	4-20mA	

Sicherheitseinstellungen	Default	Anwendereinstellung
040 Strom bei Alarm	MIN (0/3.6mA)	
041 Strom bei Alarm	3,60 mA	
042 Min. Sicherheit	0 m	
043 Sicherheitsabstand	0 m	
044 Im Sicherheitsabstand	Warnung	
045 In Min. Sicherheit	Alarm	

Linearisierung	Default	Anwendereinstellung
050 Füllstand/Volumen	Füllst. TE	
051 Linearisierung	linear	
056 Kundeneinheit	%	
057 Endwert Messbereich	100 %	

Anzeige	Default	Anwendereinstellung
060 Sprache	English	
061 Zur Startseite	100 s	
062 Nachkommastellen	x.xx	

Diagnose	Default	Anwendereinstellung
074 Freigabecode	100	

Systemparameter	Default	Anwendereinstellung
080 Messstellenbezeichnung	----------	
083 Längeneinheit	m	

15.2 Linearisierungstabelle

TabNr	Füllstand	Volumen	TabNr	Füllstand	Volumen
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21		
6			22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16			32		

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation