

Technische Information

Silopilot FMM20

Elektromechanisches Lotsystem



Das einfache und leicht verständliche Füllstandmessgerät für leichte Schüttgüter

Anwendungsbereich

- Messprinzip arbeitet unabhängig von physikalischen Messstoffeigenschaften wie der Dichte
- Messung des Füllstands in Bunkern oder Silos mit staubförmigen oder feinkörnigen Schüttgütern und Flüssigkeiten
- Messung von Füllständen bis 42 m
- Prozesstemperatur bis +150 °C (+302 °F)
- Einsatz bei aggressiver Atmosphäre, zum Beispiel Säure- oder Laugendämpfen, möglich
- Trennschichtdetektion bei der Verwendung von geeigneten Fühlgewichten möglich

Ihre Vorteile

- Geeignet für Prozessbedingungen, in denen die klassischen Ultraschall- oder Radarfüllstandmessgeräte nicht zuverlässig arbeiten
- Präzise Erfassung des geloteten Füllstands (Genauigkeit von $\pm 2,5$ cm bzw. ± 1 Impuls)
- Kompaktgerät mit 0/4 - 20 mA Stromausgang sowie weiteren frei programmierbaren Signalausgängen (zum Beispiel Zählimpulse)
- Einfache menügeführte Vor-Ort-Bedienung über vierzeiliges Klartext-Display
- Vollelektronische digitale Minimum-Sicherheitsschaltung, daher kein Ablaufen in den Siloauslauf, keine Beeinträchtigung der Förderorgane

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Bedienbarkeit	17
Symbole	3	Bedienkonzept	17
Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Vor-Ort-Bedienung	17
Messprinzip	3	Sprachen	18
Messeinrichtung	4	Zertifikate und Zulassungen	18
Sicherheit	5	CE-Zeichen	18
Eingang	5	Ex-Zulassung	18
Messgröße	5	RoHS	18
Messbereich	6	Bestellinformationen	19
Blockdistanz	6	TAG	19
Eingangssignal	6	Lieferumfang	19
Arbeitsfrequenz	6	Kundenspezifische Einstellungen	19
Ausgang	7	Zubehör	20
Ausgangssignal	7	Gerätespezifisches Zubehör	20
Ausfallsignal	8	Ergänzende Dokumentation	26
Bürde (Stromausgang)	8	Geräteabhängige Zusatzdokumentation	26
Energieversorgung	9		
Versorgungsspannung	10		
Leistungsaufnahme	10		
Versorgungsausfall	10		
Potenzialausgleich	10		
Klemmen	10		
Kabeleinführungen	10		
Kabelspezifikation	10		
Leistungsmerkmale	10		
Messwertauflösung	10		
Messabweichung	10		
Einfluss Umgebungstemperatur	10		
Montage	11		
Montageort	11		
Einbauhinweise	12		
Auswahl Fühlgewicht	12		
Spezielle Montagehinweise	13		
Umgebung	13		
Umgebungstemperatur	13		
Lagerungstemperatur	13		
Schutzart	14		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	14		
Prozess	14		
Prozesstemperatur	14		
Prozessdruck	14		
Beheizung	14		
Vibration	15		
Konstruktiver Aufbau	15		
Abmessungen	15		
Gewicht	16		
Werkstoffe	16		
Prozessanschlüsse	17		

Hinweise zum Dokument

Symbole

Sicherheitssymbole



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



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



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



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

Elektrische Symbole



Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

Symbole für Informationstypen



Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.



Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.



Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



Verweis auf ein anderes Kapitel



Verweis auf Abbildung

1., 2., 3. Handlungsschritte

Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

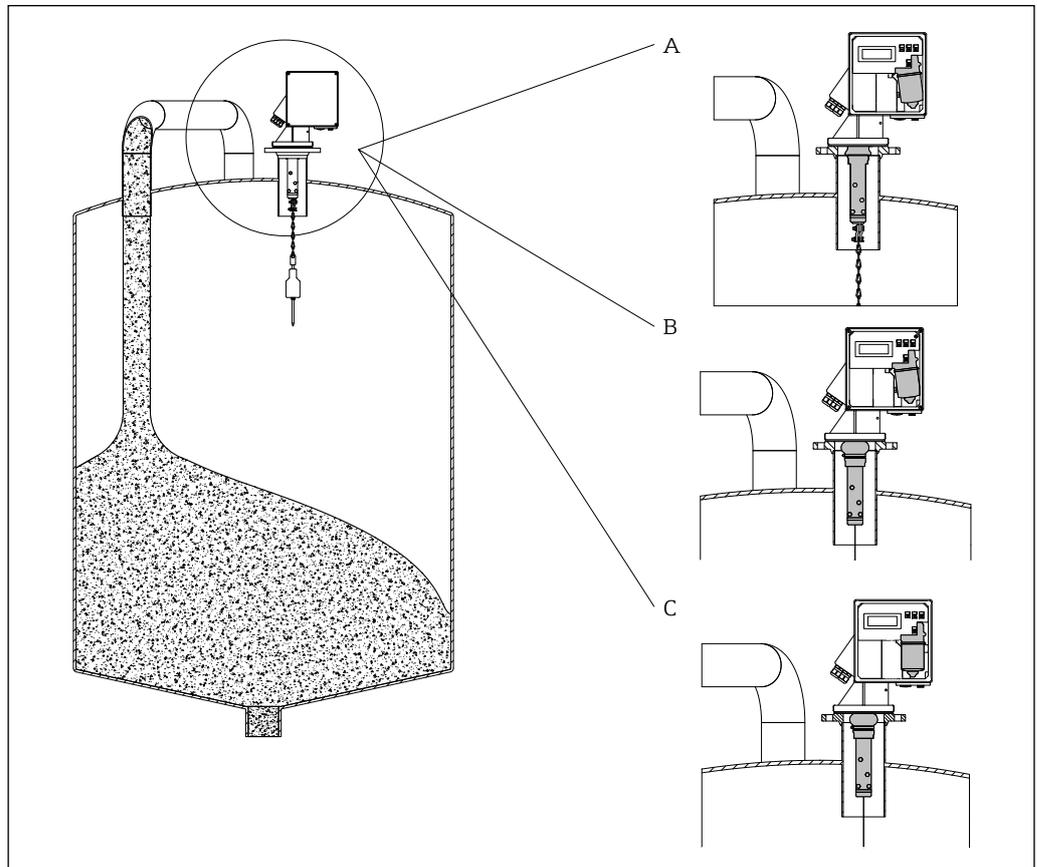
Arbeitsweise und Systemaufbau

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 2,5 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 abgeschaltet, 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")



1 Messprinzip des FMM20

000000294

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

Während des gesamten Messvorgangs (Abwärts- und Aufwärtsbewegung des Fühlgewichts) kann das Gerät entsprechend der Länge des abgespulten Messbands zusätzlich Impulse (Relaisausgang) ausgeben, diese können mit einem Leitsystem oder einem elektromechanischen Zähler registriert werden.

Es sind Einzelmessungen oder periodische Messvorgänge möglich. Der Start einer Messung kann dabei mittels parametrierem Eingang (zum Beispiel Schaltkontakt einer angeschlossenen Anlage oder SPS), Handbetätigung (zum Beispiel extern angeschlossener Starttaster) oder periodisch (zum Beispiel programmierte Funktion am Gerät) erfolgen.

Bei Auslieferung des Geräts sind die Grundeinstellungen entsprechend der Geräteausführungen auf den maximal möglichen Messbereich voreingestellt. Die menügeführte Bedienung über das vierzeilige Klartext-Display garantiert eine unproblematische und schnelle Anpassung an die jeweilige Behältergeometrie.

Messeinrichtung

Das Messgerät ist ein Kompaktgerät mit integrierter mikroprozessorgesteuerter Elektronik, es werden umfangreiche Ein- und Ausgänge zur Verfügung gestellt. Mit den verfügbaren Fühlgewichten kann das Gerät an die unterschiedlichsten Messanforderungen angepasst werden.

- Gehäuseausführungen und Werkstoffe:
 Kompakt, Aluminium, optional beschichtet

- Fühlgewichte und Werkstoffe:
 - Stahl, optional mit Faltschirm Polyester
 - Edelstahl 316Ti, optional mit Faltschirm Polyester
 - Kunststoff (PVC), optional mit Stachel aus Edelstahl 316Ti (1.4571)
 - Füllgutbeutel (Polyester)
 - Schwimmer aus Edelstahl 316Ti (1.4571)
 - Varianten für Trennschichtdetektion als Zubehör
- Konfiguration: Bedienung via vierzeiliger Vor-Ort-Anzeige mit Klar- und Hilfetexten

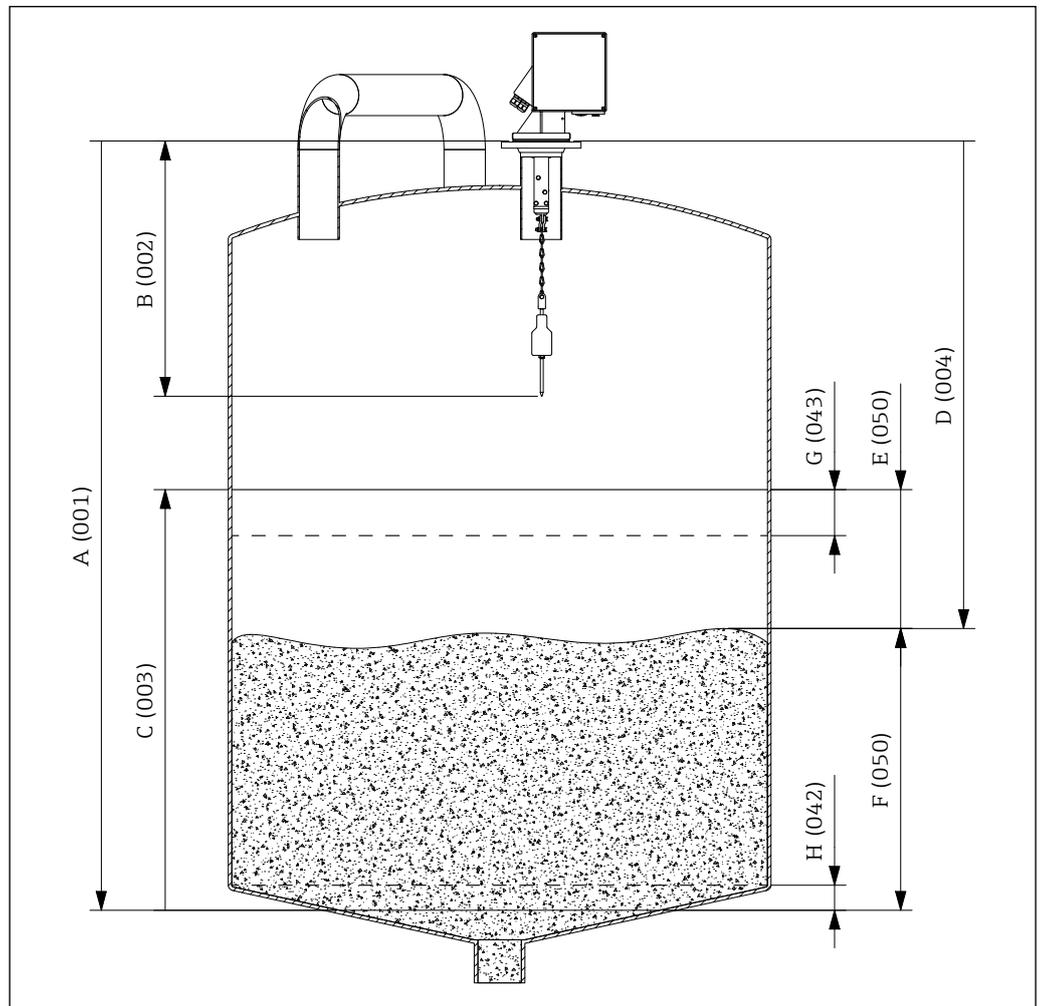
Sicherheit

Das Gerät verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Gerät und dessen Signaltransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

Eingang

Messgröße



2 Parameter des Grundabgleichs

000000298

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

Gemessene Prozessgröße (D)

Die Messgröße ist der Abstand zwischen der Flanschunterkante des Geräts abzüglich einer Blockdistanz (B) und der Füllgutoberfläche.

Berechnete Prozessgrößen

- Unter Berücksichtigung der eingegebenen Abgleichwerte, zum Beispiel der Silohöhe (A), wird der Füllstand (F) rechnerisch ermittelt.
- Weiterhin kann das Restvolumen (E) als Differenz zwischen dem Füllstand und dem gewählten Vollabgleich (C) berechnet werden.
- Mittels einer Linearisierung kann der Füllstand auch in andere Größen, zum Beispiel Volumen oder Masse, umgerechnet werden.

Sicherheitsgrößen

Die folgenden berechneten Sicherheitsgrößen können als Warnung genutzt werden, wenn sich der Messwert in diese Bereiche hinein bewegt.

- Sicherheitsabstand (G)
Konfigurierbarer Bereich unterhalb des maximalen Messbereich (Vollabgleich)
- Min. Sicherheit (H)
Konfigurierbarer Bereich oberhalb des minimalen Messbereichs (Leerabgleich)

Messbereich

Max. 42 m

Der höchste messbare Punkt ergibt sich aus der Blockdistanz plus einer minimalen Ablaflänge von 20 cm, diese Gesamtlänge ist bei der Eingabe des maximalen Messbereichs (Abgleich voll) zu berücksichtigen.

Blockdistanz

Die Blockdistanz (B) ergibt sich aus der Länge des gewählten Abstreifers und des jeweiligen Fühlgewichts.

Fühlgewicht	Abstreifer		
	230 mm	500 mm	1000 mm
B - E, N	0,72 m (28.35 in)	1,02 m (40.16 in)	1,52 m (59.84 in)
G	1,22 m (48.03 in)	1,52 m (59.84 in)	2,02 m (79.53 in)
P	0,82 m (32.28 in)	1,12 m (44.09 in)	1,62 m (63.78 in)
X	0,63 m (24.80 in)	0,93 m (36.61 in)	1,43 m (56.30 in)
71629601/ 71629605	0,77 m (30.31 in)	1,07 m (42.13 in)	1,57 m (61.81 in)

Der individuelle Wert der Blockdistanz ist bei Lieferung voreingestellt und muss zum Beispiel nur bei einem Austausch des Fühlgewichts gegen einen anderen Typ angepasst werden, eine entsprechende Eingabemöglichkeit ist in der Bedienmatrix vorgesehen.

Eingangssignal

Zur externen Bedienung des Messgeräts stehen zwei Eingänge zur Verfügung, wobei jeder Eingang wahlweise aktiv oder passiv belegt und damit genutzt werden kann.

 Optional ist das Messgerät mit einer von außen bedienbaren Start-Taste lieferbar, diese ist am passivem Signaleingang 1 angeschlossen. →  17

Eingänge, aktiv

- Anschluss einer Steuerspannung von einer externen Anlage
- Eingangsspannungsbereich: 12 ... 24 V DC
- Startimpulslänge: min. 200 ms

Eingänge, passiv

- Anschluss eines externen Befehlsgeräts, zum Beispiel Schalter, Taster, Relaiskontakt
- Kontaktbelastbarkeit: max. 0,3 W / 30 V DC
- Startimpulslänge: min. 200 ms

Arbeitsfrequenz

Messzyklus

→  11

- i
 - Beim Betrieb des Messgeräts ist die minimale Zeit für einen Messzyklus in Abhängigkeit vom Messbereich zu beachten, diese Zeit ist in allen Messarten zu berücksichtigen. → 11
 - Auch bei kleineren Messbereichen empfiehlt es sich, die minimale Dauer eines Messzyklus von 5 Minuten nicht zu unterschreiten.

Bandablaufgeschwindigkeit

0,16 ... 0,25 m/s

Ausgang

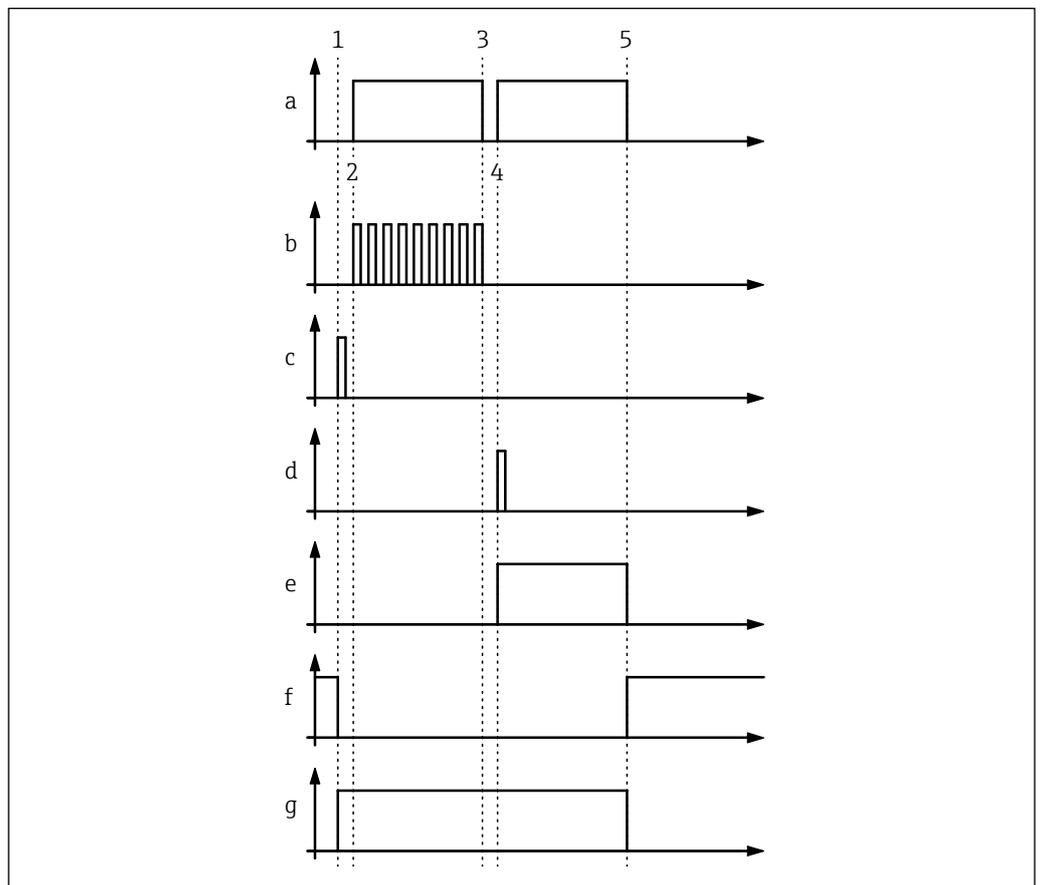
Ausgangssignal

Stromausgang

- 0/4 - 20 mA (aktiv, 0 - 20 mA / 4 - 20 mA programmierbar)
- Max. 22 mA

Relaisausgänge

- Anzahl: 2 (optional 4)
- Kontaktbelastbarkeit: max. 250 V AC / 6 A



3 Programmierbare Relaisausgangsfunktionen

000000201

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

- Zählimpuls (b)
Ausgangsimpulse entsprechend der abgespulten Bandlänge
- Rückstellimpuls (c)
Impuls vor jeder neuen Messung
- Hochlauf (e)
Anzeige beim Bandhochlauf
- Obere Endlage (f)
Anzeige beim Erreichen der oberen Endlage (Ende der Messung)
- Messung aktiv (g)
Anzeige eines aktiven Messzyklus, zum Beispiel zur Verriegelung einer Befüllereinrichtung zum Schutz des Fühlgewichts vor Verschüttung
- Alarm
Relais schaltet im Fehlerzustand
- Wartungsintervall
Relais schaltet beim Erreichen der eingestellten Anzahl von Messzyklen

Optokopplerausgang

- Optionaler Ausgang bei Geräten mit 4 Relais.
- Bei Verwendung der Ausgangsfunktion "Zählimpuls" werden die Zählimpulse parallel zu Relais 4 ausgegeben.
- Kontaktbelastbarkeit: max. 30 V DC / 10 mA

Ausfallsignal

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt.

Lokale Anzeige

Fehlersymbol, Fehlercode und Klartextbeschreibung auf dem Vor-Ort-Display

Stromausgang

- Minimum: Stromwert $\leq 3,6$ mA (4-20 mA) bzw. 0 mA (0-20 mA)
- Maximum: Stromwert max. +10 % (22 mA)
- Programmiert: Stromwert 0 ... 22 mA
- Halten: Letzter gültiger Stromwert wird gehalten

Relaisausgang

Alarmfunktion

Bürde (Stromausgang)

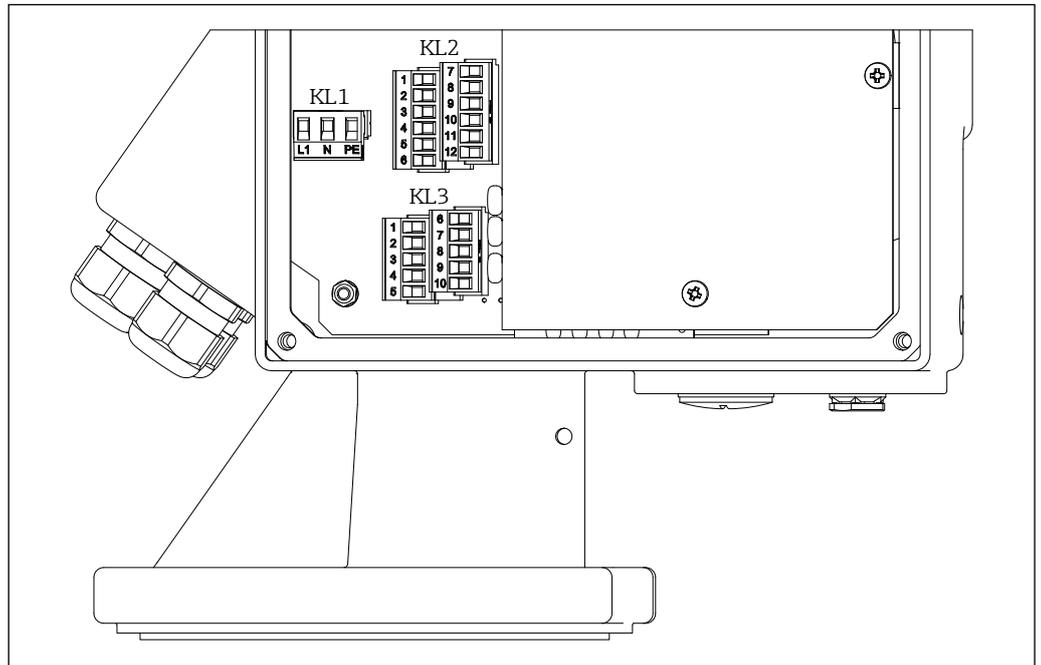
Max. 600 Ω

Linearisierung

Die Linearisierungsfunktion des Messgeräts erlaubt die Umrechnung des Messwerts in technische Einheiten wie zum Beispiel Kubikmeter oder Hektoliter.

Energieversorgung

Klemmenbelegung



4 Klemmenbelegung

000000222

Signaleingang

Bestellmerkmal	Klemmenbelegung		
Ohne	Eingang 1 (aktiv)		Eingang 2 (aktiv)
	3.1		3.6 (+)
	3.3		3.8 (-)
	Eingang 1 (passiv)		Eingang 2 (passiv)
	3.1		3.6
	3.2		3.7

Relaisausgang

Bestellmerkmal	Klemmenbelegung		
Ausgang Option A	Relais 1		Relais 2
	2.1		2.4
	2.2		2.5
	2.3		2.6
Ausgang Option C	Relais 3		Relais 4
	2.7		2.10
	2.8		2.11
	2.9		2.12

Die jeweils dargestellte Ruhelage entspricht dem Zustand des Relais bei abgeschalteter Versorgungsspannung, bei gewählter Relaisfunktion "Alarm" entspricht dies einem aktiven Alarm.

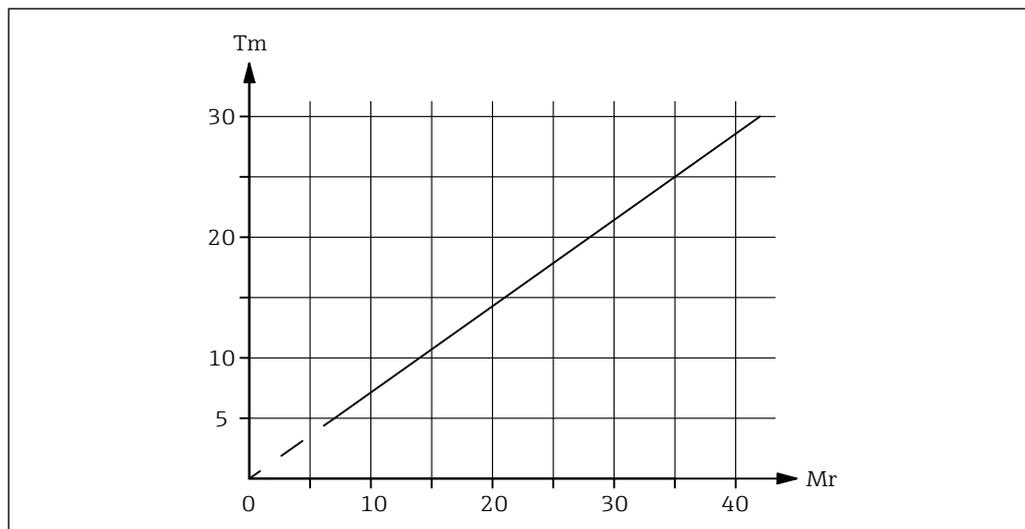
Optokopplerausgang

Bestellmerkmal	Klemmenbelegung	
Ausgang Option C	3.4	
	3.5	

Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 90 ... 253 V AC, 50/60 Hz (Bestellmerkmal "Hilfsenergie", Option 1) ▪ 20 ... 28 V DC (Bestellmerkmal "Hilfsenergie", Option 3) ▪ Klemmenbelegung: <ul style="list-style-type: none"> - AC: 1.1 (L1) / 1.2 (N) / 1.3 (PE) - DC: 1.1 (L+) / 1.2 (L-) <p> ▪ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Messgerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.</p> <p> ▪ Überstromschutzeinrichtung (max. 16 A) für die Versorgungsspannung vorsehen.</p> <p>▪ Bei der DC-Version des FMM20 mit optionaler Heizung liegt der maximale Einschaltstrom bei 10 A (≤ 2 s).</p>
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Max. 150 VA (Bestellmerkmal "Umgebungstemperatur", Option D oder F) ▪ Max. 170 VA (Bestellmerkmal "Umgebungstemperatur", Option E oder G)
Versorgungsausfall	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konfiguration bleibt im Gerätespeicher erhalten ▪ Der aktuelle Fehler wird in die Funktion "letzter Fehler" verschoben.
Potenzialausgleich	<p>Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Potenzialausgleich ist an der äußeren Erdungsklemme anzuschließen. ▪ Für eine optimale elektromagnetische Verträglichkeit die Potenzialausgleichsleitung so kurz wie möglich halten. ▪ Der empfohlene minimale Leitungsquerschnitt beträgt 2,5 mm². ▪ Der Potenzialausgleich des FMM20 ist in den örtlichen Potenzialausgleich einzubeziehen. <p> Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Hinweise in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.</p>
Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Max. 2,5 mm² (Versorgungsspannung) ▪ Max. 1,5 mm² (Signaleingänge, Relaisausgänge und Stromausgang)
Kabeleinführungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 ▪ Klemmbereich: 7 ... 12 mm (0.28 ... 0.47 in) ▪ Material: Kunststoff ▪ Farbe: <ul style="list-style-type: none"> - grau (Ex-freier Bereich) - schwarz (Ex-Zulassung) ▪ Anzahl: 3
Kabelspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestanforderung: Temperaturbereich Kabel \geq Umgebungstemperatur ▪ Für die Signaleingänge, Relaisausgänge und Stromausgang ist normales Installationskabel ausreichend.

Leistungsmerkmale

Messwertauflösung	$\pm 2,5$ cm bzw. ± 1 Impuls (unabhängig vom gewählten Messbereich)
Messabweichung	→ Messwertauflösung
Einfluss Umgebungstemperatur	Die minimale Zeit für einen Messzyklus in Abhängigkeit vom Messbereich ist zu beachten.



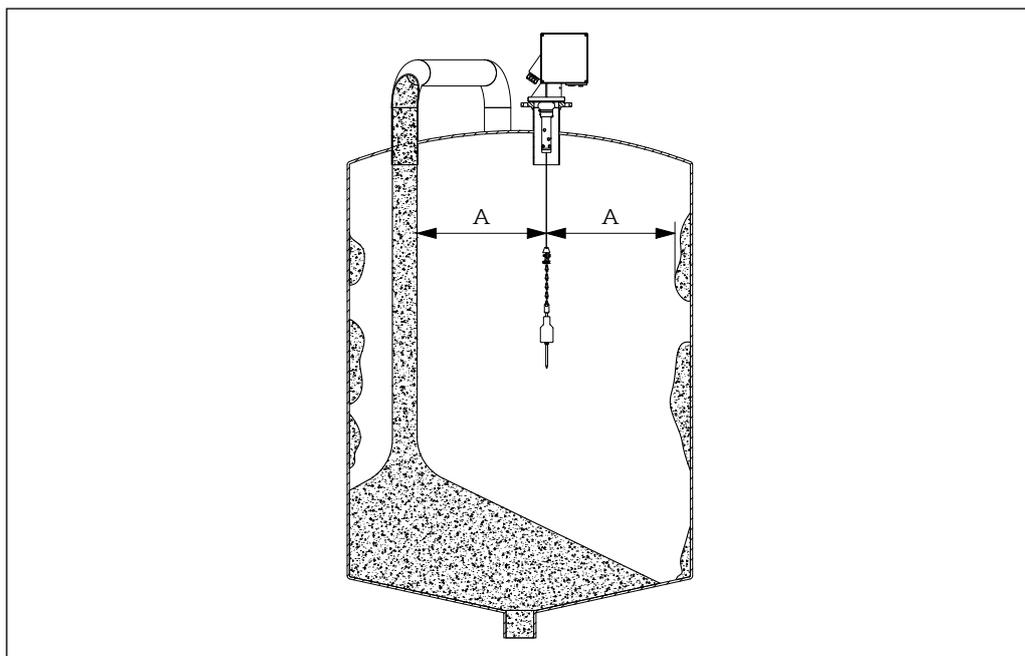
5 Minimale Zeit für einen Messzyklus

000000335

Montage

Montageort

- 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 Verstreibungen 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.



6 Montageposition

000000303

A Abstand



Die Form und Lage des Schüttkegels bzw. des Abzugstrichters im Behälter ist zu beachten.

Einbaulage

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

Der Gegenflansch muss genau waagrecht sein, damit das Messgerät ebenfalls waagrecht (maximaler Neigungswinkel 2°) montiert werden kann.

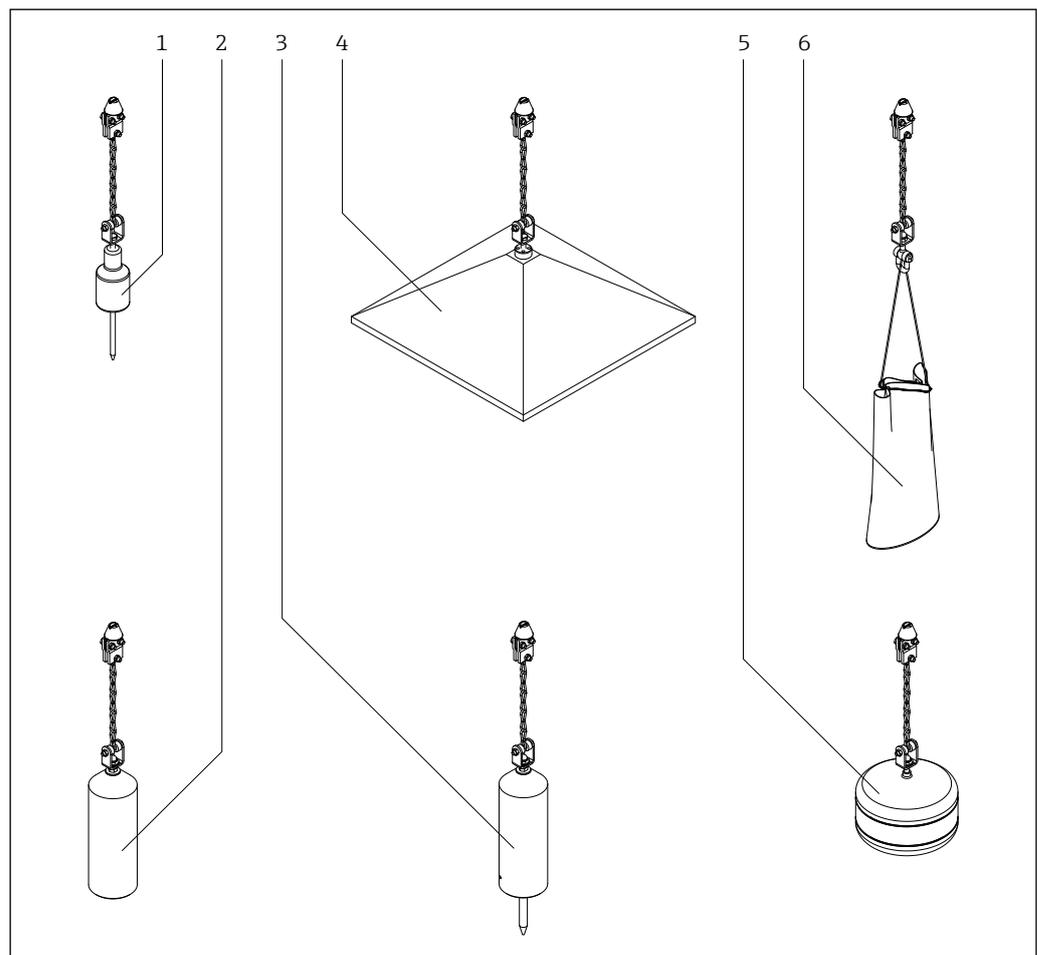
Einbauhinweise

- Bei höheren Prozesstemperaturen im Bereich des Montageorts eine geeignete bauliche Maßnahme 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.
- Normalgewicht, Faltschirm und Beutel können durch den Montageflansch DN100 in den Bunker oder Silo eingeführt werden. Bei der Verwendung von größeren Fühlgewichten, wie zum Beispiel Schwimmer und evtl. Beutel, muss am Bunker oder Silo eine bauliche Möglichkeit vorhanden sein, diese Fühlgewichte zu montieren.
- Beim Einsatz in Bunkern oder Silos mit starker Staubentwicklung kann zur Erzeugung eines leichten Überdrucks am Messgerät an dessen Geräteflansch eine Druckluftleitung angeschlossen werden (Luftmenge nach Bedarf). Der Anschluss erfolgt dabei über die G $\frac{1}{4}$ -Bohrung.

Auswahl Fühlgewicht

Bei der Auswahl des Fühlgewichts sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Fühlgewicht darf während des Messvorgangs weder im Füllgut versinken, noch darf es am Schüttkegel abgleiten.
- Das Fühlgewicht muss für die chemischen Eigenschaften des Füllgutes und die im Bunker oder Silo herrschenden Temperaturen geeignet sein.
- Sonderausführungen für spezielle Anwendungsfälle sind auf Anfrage erhältlich.



7 Fühlgewicht

000000304

Normalgewicht (1)

Bestellmerkmal "Fühlgewicht", Option **B** oder **C**

- Anwendung bei Granulaten und verdichteten Schüttgütern.
- Material: Stahl oder Edelstahl 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 1,5 kg
- Der Stachel ist abschraubbar.

Kunststoffgewicht (2+3)

Bestellmerkmal "Fühlgewicht", Option **N** oder **P**

- Anwendung bei Granulaten und verdichteten Schüttgütern.
- Material: Kunststoff, optionaler Stachel aus Edelstahl
- Gewicht: 1,5 kg (Option N) / 1,8 kg (Option P)
- Maximal zulässige Temperatur: +70 °C (+158 °F)
- Der Stachel ist abschraubbar.

Faltschirmgewicht (4)

Bestellmerkmal "Fühlgewicht", Option **D** oder **E**

- Anwendung bei sehr leichten und lockeren Schüttgütern, zum Beispiel Mehl oder Kohlenstaub.
- Material: Stahl oder Edelstahl 316Ti (1.4571), Polyester
- Gewicht: 1,9 kg
- Im gefalteten Zustand lässt sich das Gewicht durch den Montageflansch DN100 in den Bunker einführen.
- Der Faltschirm weist eine große, quadratische Oberfläche auf, so dass ein tiefes Einsinken in das Füllgut vermieden wird.

Schwimmer (5)

Bestellmerkmal "Fühlgewicht", Option **X**

- Material: Edelstahl 316Ti (1.4571)
- Gewicht: 1,9 kg
- Anwendung bei Flüssigkeiten, zum Beispiel Heizöl, auch bei Granulaten.

Füllgutbeutel (6)

Bestellmerkmal "Fühlgewicht", Option **G**

- Anwendung in Bunkern, denen zum Beispiel Mühlen nachgeschaltet sind. Der Beutel enthält das jeweilige Füllgut des Bunkers.
- Material: Beutel aus Polyester, alle Metallteile aus nichtrostendem Stahl
- Gewicht: 0,25 kg (leer) / 1,5 kg (gefüllt)
- Maximal zulässige Temperatur: +150 °C (+302 °F)
- Der Beutel ist oben zuzubinden, damit der Inhalt nicht herausfallen kann, falls der Beutel beim Auftreffen auf die Böschung eines Schüttkegels umkippt.



Wenn dem Bunker/Silo eine Brecher- oder Mühlenanlage nachgeschaltet ist, empfehlen wir die elektrische Signalfunktion "Bandriss", damit bei einem eventuellen Abreißen des Fühlgewichts eine Beschädigung der Anlage vermieden wird.

Spezielle Montagehinweise

Wetterschutzhaube

Bei Verwendung der als Zubehör erhältlichen Schutzhaube wird oberhalb des Messgeräts eine freie Höhe von mindestens 240 mm (9.45 in) zur Montage benötigt.



Wetterschutzhaube
→ 20

Umgebung

Umgebungstemperatur

- -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) (Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.)
- -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) bei Verwendung der selbstregelnden Geräteheizung

Lagerungstemperatur

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

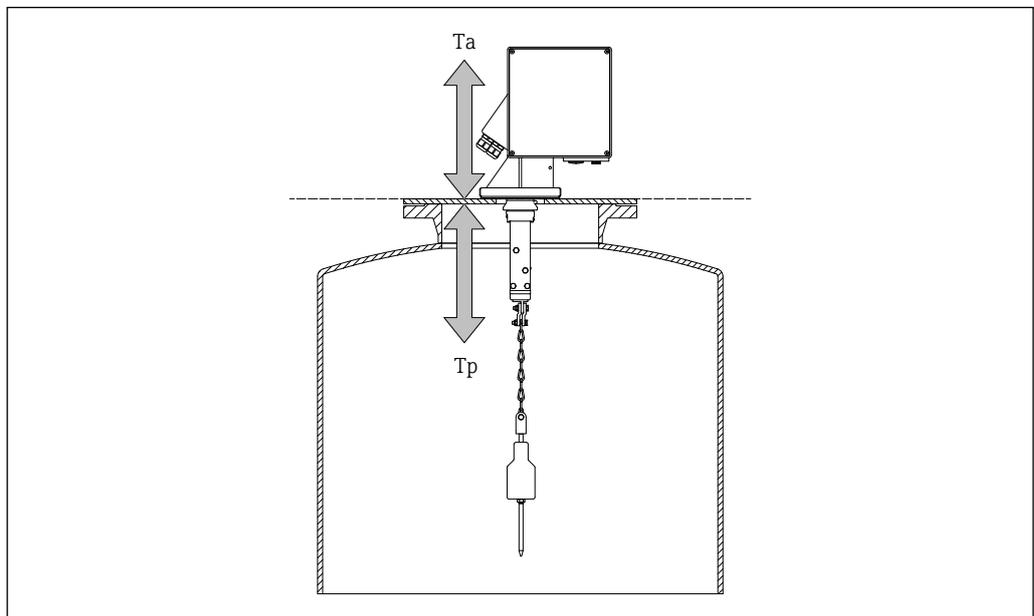
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei geschlossenem Gehäuse: IP67 ■ Bei geschlossenem Gehäuse und Verwendung der außenliegenden Starttaste: IP65 ■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20
------------------	---

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B ■ Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich)
---	--

Prozess

Prozesstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ■ -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), Bestellmerkmal "Prozesstemperatur", Option 1 ■ -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F), Bestellmerkmal "Prozesstemperatur", Option 2 ■ Abweichende Temperaturbereiche beim angebotenen Zubehör beachten!
--------------------------	--

Die maximale Prozesstemperatur am Messgerät ab Unterkante Prozessadapter beträgt +60 °C (+140 °F). Bei höheren Prozesstemperaturen im Bereich des Montageorts ist durch geeignete baulichen Maßnahmen für die Einhaltung dieser Temperaturbedingung zu sorgen.



8 Zulässige Temperaturen am FMM20

000000306

T_a	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) bei Verwendung der selbstregelnden Geräteheizung
T_p	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)

- i** ■ Eine Verlängerung des Prozessanschlussstutzens kann dazu genutzt werden, das Messgerät von den hohen Prozesstemperaturen zu distanzieren. Hierdurch kann die am Gerät maximal zulässige Umgebungstemperatur von +70 °C (+158 °F) eingehalten werden. Die Länge des Anschlussstutzens richtet sich dabei nach den konkreten Prozess- und Umgebungsbedingungen.
- Wir empfehlen den Einsatz eines verlängerten Abstreifers (500/1000 mm) bei einer Prozesstemperatur größer als +70 °C (+158 °F).
- Bei Verwendung von Prozessstutzen mit größeren Längen als 230 mm (Länge des Standardabstreifers) können längere Abstreifer als Geräteoption bestellt werden. Alternativ kann die Knotenkette zwischen Bänderfassung und Fühlgewicht entsprechend verlängert werden, entsprechendes Material ist ebenfalls als Zubehör erhältlich.

Prozessdruck	0,8 ... 1,1 bar (12 ... 16 psi) absolut
---------------------	---

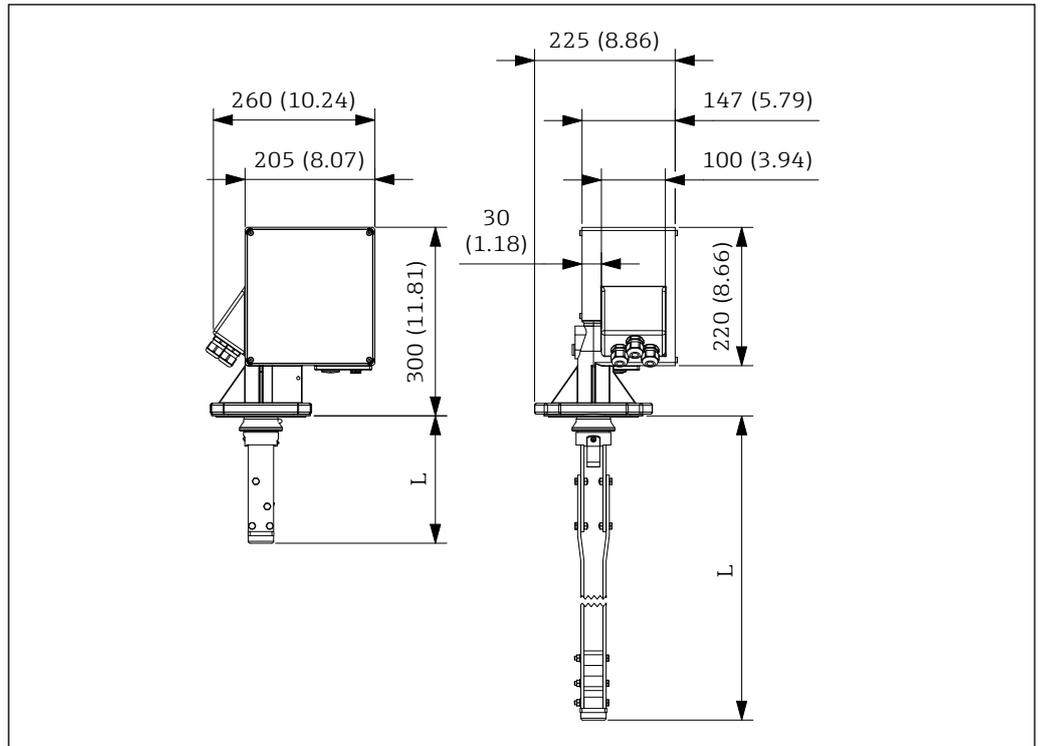
Beheizung	Es wird empfohlen, bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C (+32 °F) Geräteausführungen mit integrierter Heizung zu verwenden (Bestellmerkmal " Umgebungstemperaturbereich ", Option E und G).
------------------	--

Vibration

Prinzipbedingt darf das Messgerät keinen Vibrationen ausgesetzt werden. Der im Messbetrieb frei schwingende Motor kann bei Vibrationen den Schlabfbandschalter auslösen, hierdurch kommt es zu Fehlmessungen.

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen

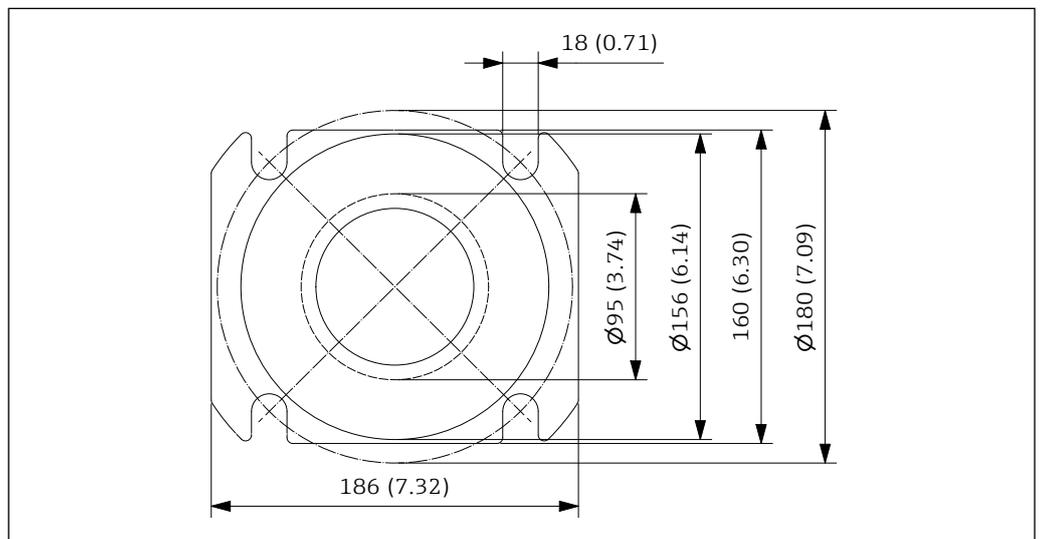


9 Abmessungen Gehäuse. Maßeinheit mm (in)

000000307

Die Abstreiferlänge (L) ist abhängig von der gewählten maximalen Stutzenhöhe:

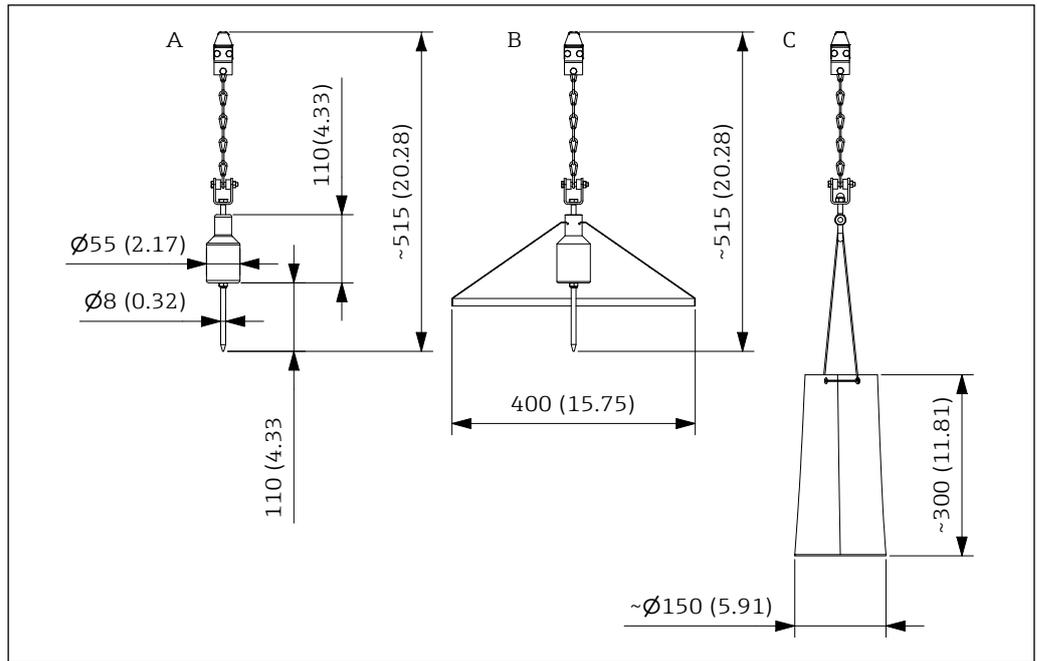
- 225 mm (8.86 in), Bestellmerkmal "Maximale Stutzenhöhe; Abstreifer", Option A oder B
- 515 mm (20.28 in), Bestellmerkmal "Maximale Stutzenhöhe; Abstreifer", Option C oder D
- 1015 mm (39.96 in), Bestellmerkmal "Maximale Stutzenhöhe; Abstreifer", Option E oder F



10 Abmessungen Prozessanschluss. Maßeinheit mm (in)

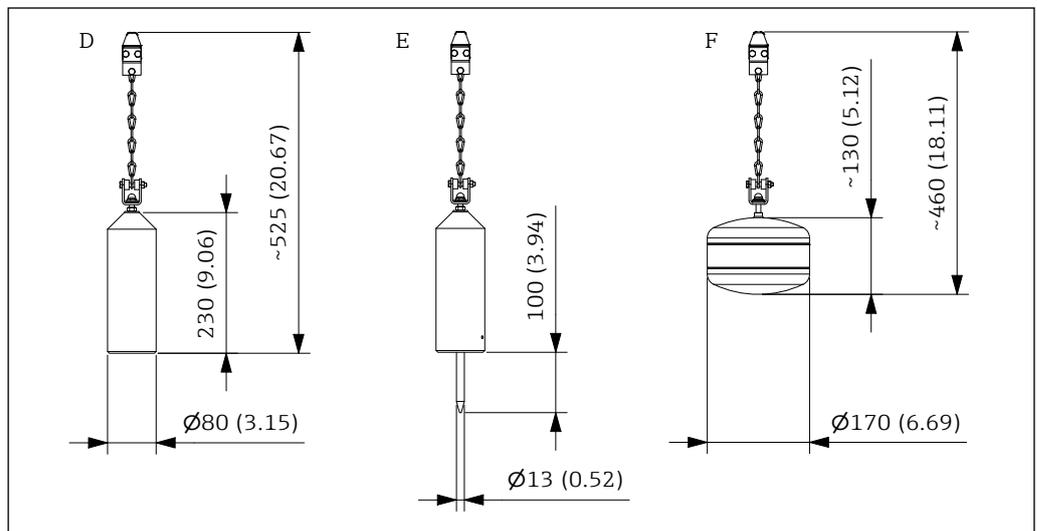
000000309

i Mindestdurchmesser des Prozessanschlusses von 95 mm (3.74 in) zum Einbau der Abstreifermechanik und der Fühlgewichte



11 Abmessungen Fühlgewichte - Standard (mit Faltschirm) und Füllgutbeutel. Maßeinheit mm (in)

- A Normalgewicht
- B Faltschirmgewicht
- C Füllgutbeutel



12 Abmessungen Kunststofffühlgewicht und Schwimmer. Maßeinheit mm (in)

- D Kunststoffgewicht
- E Kunststoffgewicht mit Stachel
- F Edelstahlschwimmer

Gewicht

- 11 ... 17 kg (je nach gewählter Geräteausführung, ohne Fühlgewicht)
- Fühlgewicht → **12**

Werkstoffe

- Gehäuse: Aluminium (optional beschichtet, RAL 5012 und RAL 7035)
- Abstreifer: Aluminium/Stahl oder Edelstahl
- Messband: Edelstahl oder Kunststoff
- Fühlgewicht → **12**

Prozessanschlüsse

- Flansch
- Lochmaße DN100 PN16 nach EN 1092-1

Bedienbarkeit

Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Diagnose
- Expertenebene

Schnelle und sichere Inbetriebnahme

Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parametrierfunktionen

Sicherheit im Betrieb

- Bedienung in folgenden Landessprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Japanisch
- Weitere Bediensprachen optional bestellbar (Produktkonfigurator)
- Hinweistexte in der gewählten Landessprache

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

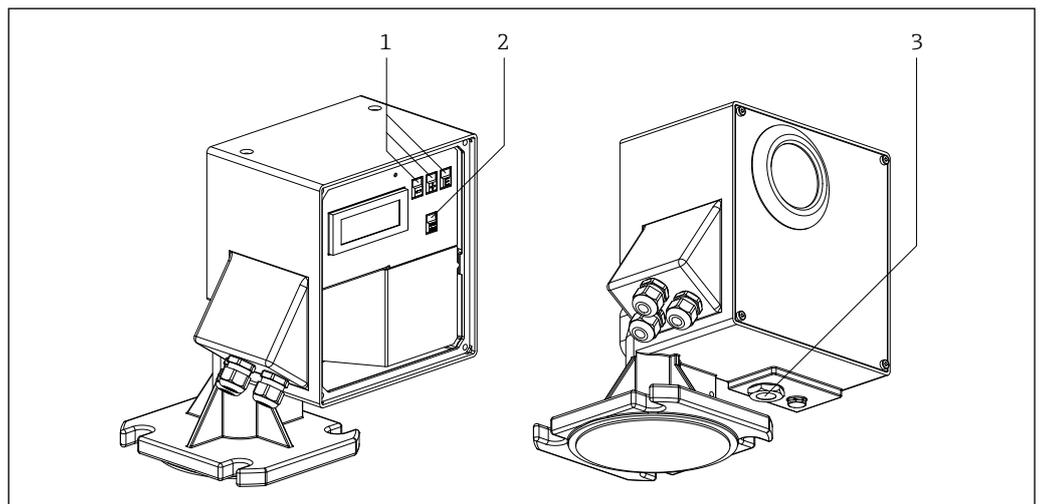
- Anzeige der aktuellen und letzten Störung
- Hinweistexte zu jeder auftretenden Störung
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten

Die Parametrierung wird intern gespeichert und bleibt auch nach Wegnahme der Versorgungsspannung erhalten. Im Betrieb ist keine weitere Bedienung notwendig. Die Anpassung an die Anwendung muss nur bei der Erstinstallation erfolgen. Spätere Änderungen können aber jederzeit durchgeführt und abgespeichert werden.

Vor-Ort-Bedienung

Bedienelemente

- Vor-Ort-Bedienung (Parametrierung) mit drei Drucktasten (1): \square , \oplus , \square
- Vor-Ort-Bedienung (Start einer Messung) mit einer Drucktaste (2), optional mit außenliegender Taste (3), Bestellmerkmal "Zusatzausstattung", Option 2



13 Vor-Ort-Bedienung

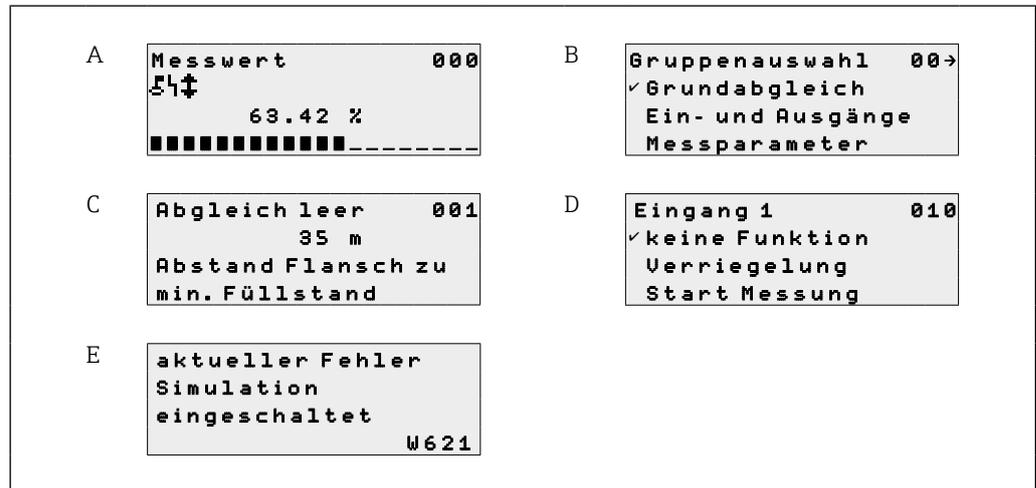
0000000312

- 1 Bedientasten zur Parametrierung
- 2 Bedientaste Start Messung
- 3 Bedientaste Start Messung, extern

Anzeigeelemente

- 4-zeilige Anzeige
- 20 Zeichen pro Zeile
- Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar
- Anzeige der Messgröße als Wert sowie grafisch

 Zulässige Umgebungstemperatur für die Anzeige: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt sein.



 14 Anzeigeeoptionen

- A Betriebsanzeige (Messwertanzeige)
- B Navigationsansicht
- C Eingabe eines Werts
- D Auswahl eines Werts
- E Diagnosemeldungen

Sprachen

- Deutsch
- English
- Francais
- ニホソゴ (Katakana, Japanisch)
- Weitere Bediensprachen optional bestellbar (Produktkonfigurator)

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Füllstandmessgerät Silopilot FMM20 erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung

Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

RoHS

Das Füllstandmessgerät entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU sowie der delegierten Richtlinie 2015/863/EU.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser-Internetseite: www.endress.com → "Corporate" klicken → Land wählen → "Products" klicken → Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen → Produktseite öffnen → Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat

TAG

Messstelle (TAG)

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.

Ort der Messstellenkennzeichnung

In der Zusatzspezifikation auswählen:

- Anhängeschild Edelstahl
- Kunststofffolie
- Beigestelltes Schild

Definition der Messstellenbezeichnung

In der Zusatzspezifikation angeben:

3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen

Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähltem Schild.

Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst mindestens den FMM20 in einem Karton.

Je nach Bestellcode wird der Umfang noch um folgende Teile erweitert:

- Abstreiferverlängerung 500/1000 mm in separatem Karton
- Zubehör (in der Regel separat verpackt)

Kundenspezifische Einstellungen

Als Dienstleistung kann das Messgerät im Rahmen der Fertigung nach kundenspezifischen Wünschen voreingestellt werden, eine entsprechende Bestellung ist über den erweiterten Bestellcode möglich.

Zubehör

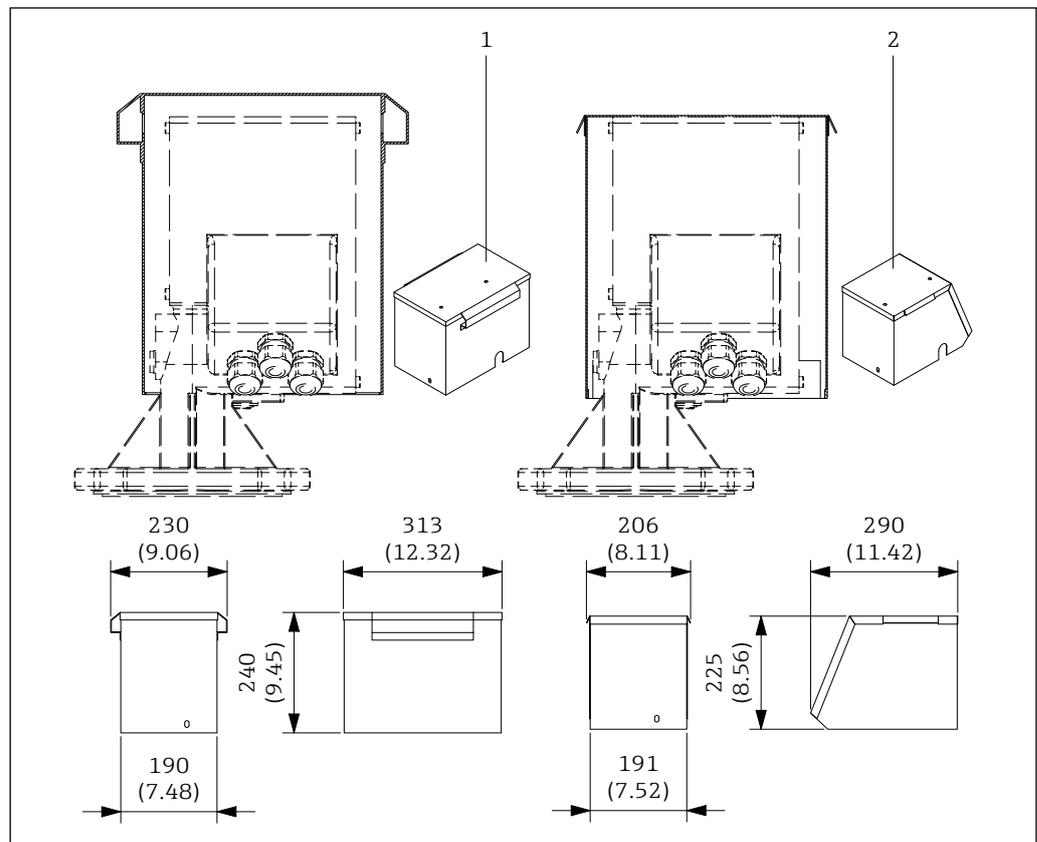
Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Gerätespezifisches Zubehör

Wetterschutzhaube

Die Wetterschutzhaube wird nach der Installation des Messgeräts einfach übergestülpt und mit drei Schrauben am Gerät befestigt. Oberhalb des Messgeräts wird zur Montage bzw. Demontage eine freie Höhe von mindestens 240 mm (9.45 in) benötigt.

- Bestellnummer: 71028956
 - Material: Edelstahl 304 (1.4301)
 - Gewicht: 4,3 kg (9.48 lb)
- Bestellnummer: 71075962
 - Material: Aluminium
 - Gewicht: 0,7 kg (1.54 lb)



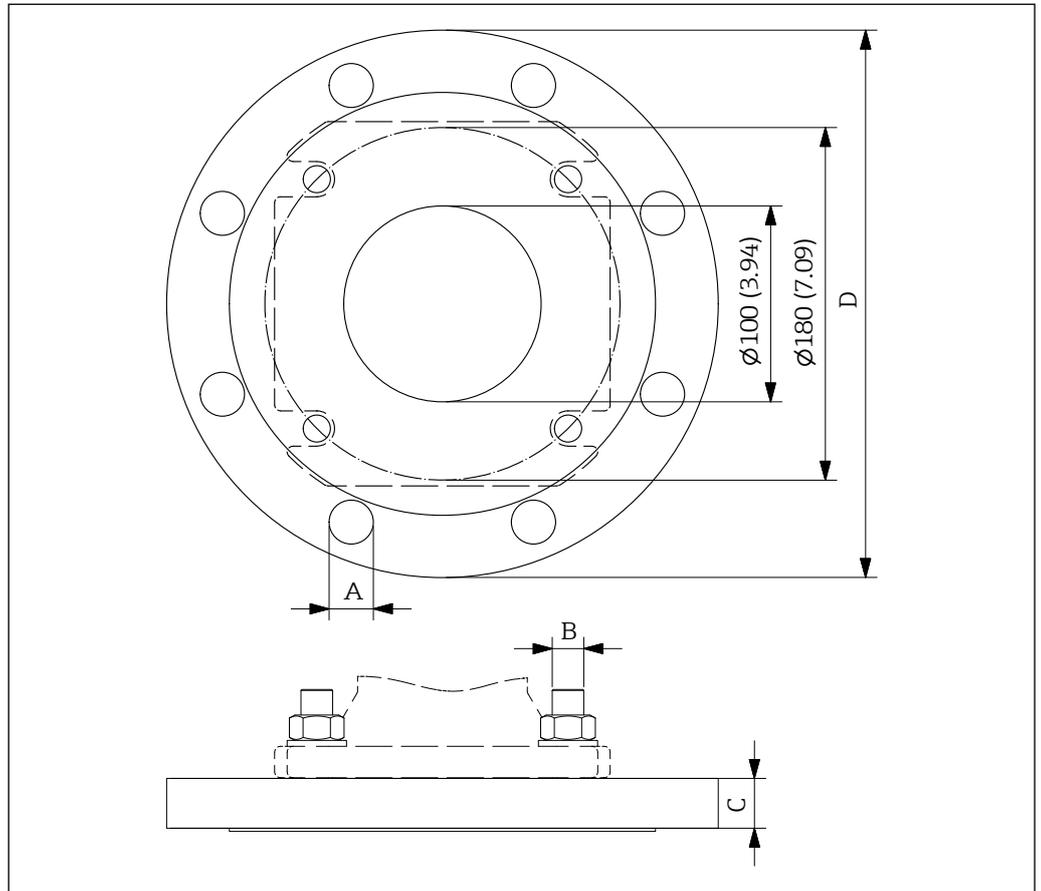
15 Wetterschutzhaube

000000314

- 1 *Edelstahl*
- 2 *Aluminium*

Adapterflansch für kleinere Druckstufen

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



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

000000240

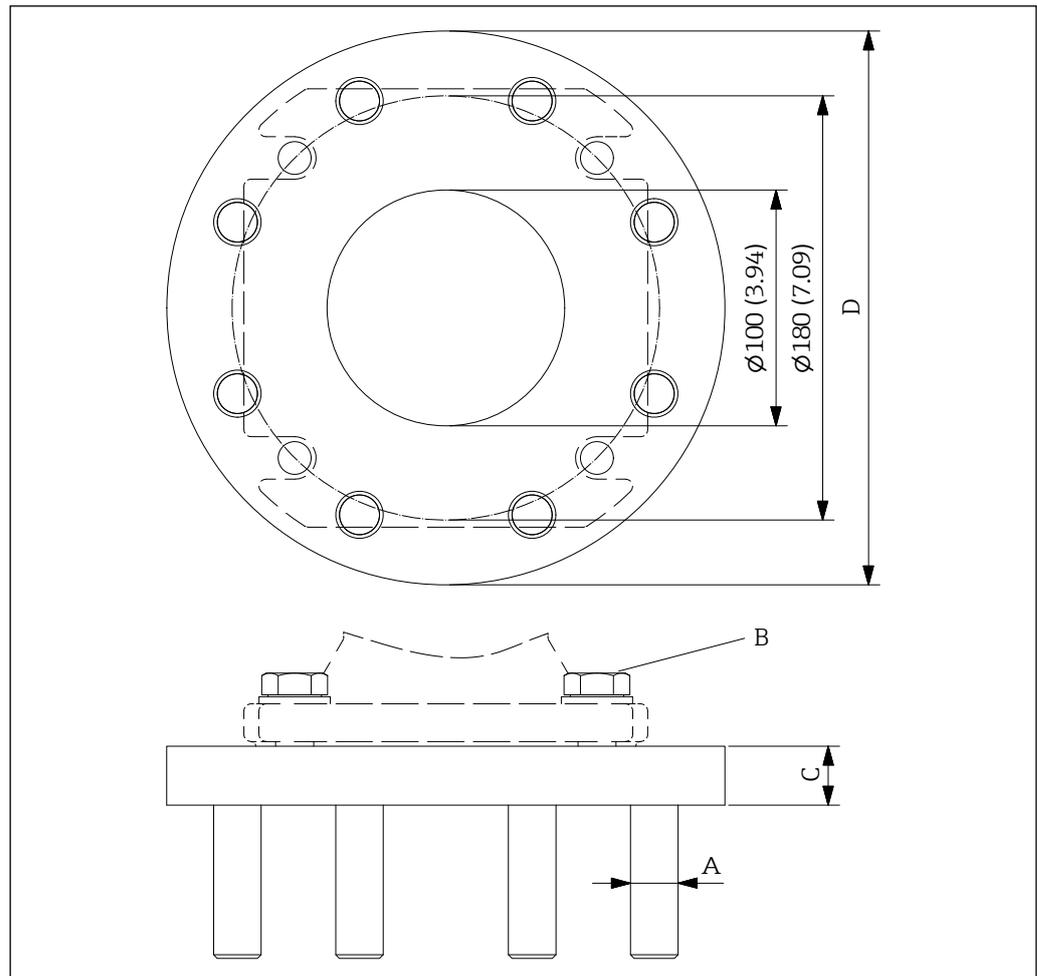
- Bestellnummer:
 71301820 (DN150, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 9 kg (19.8 lb))
 71301821 (DN150, PN16, EN1092-1, Stahl, 9 kg (19.8 lb))
 71301822 (DN200, PN16, EN1092-1, Edelstahl 316Ti, 15 kg (33.1 lb))
 71301824 (DN200, PN16, EN1092-1, Stahl, 15 kg (33.1 lb))
 71301811 (6", 150lbs, ASME B16.5, 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

Adapterflansch mit Stehbolzen für höhere Druckstufen

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



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

000000241

- 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))

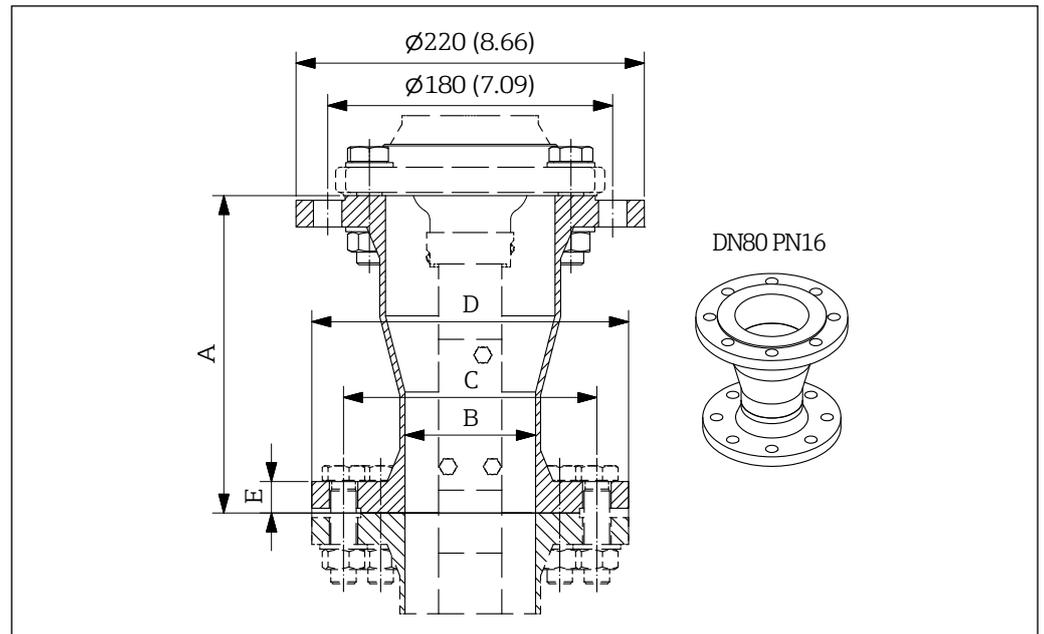
■ Maße (mm (in)):

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

Prozessadapter für kleinere Nennweiten

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



18 Prozessadapter (hier Beispiel DN80 PN16). Maßeinheit mm (in)

0000000239

- 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)):

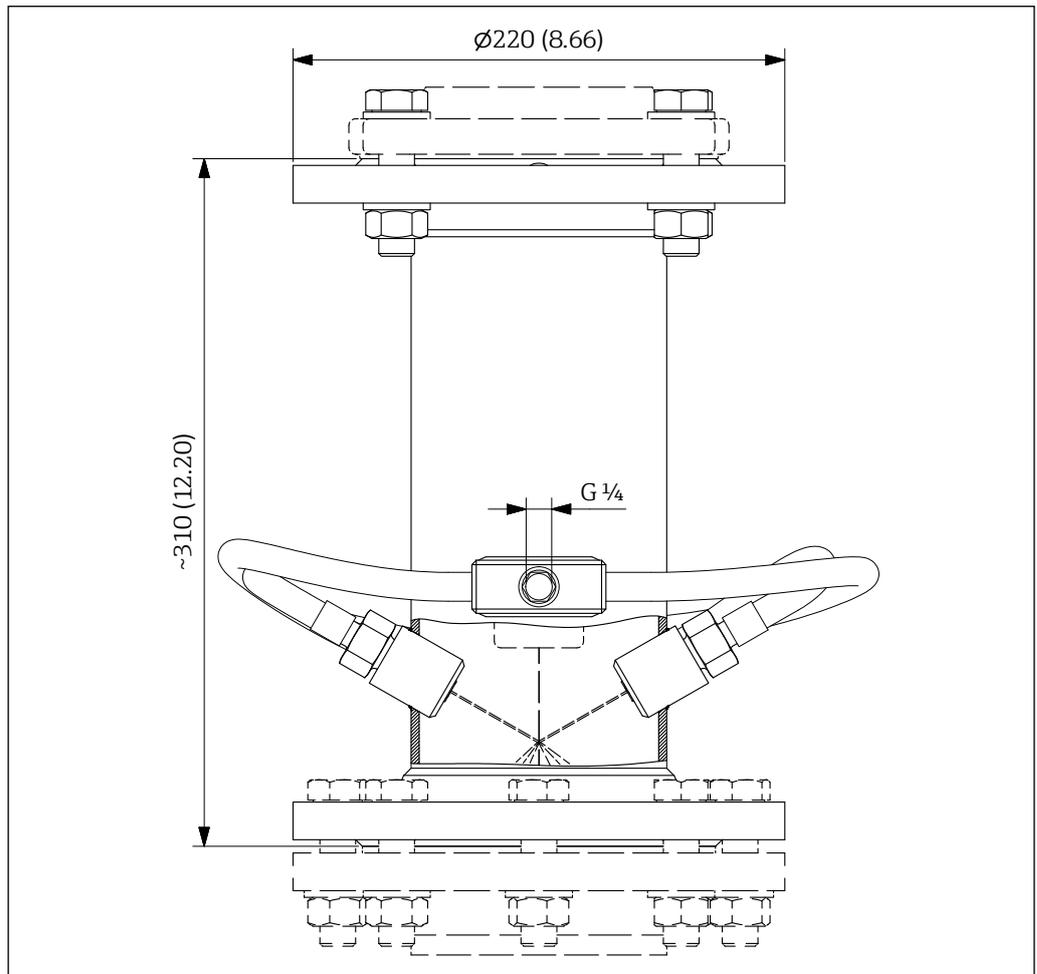
Bestellnummer	A	B	C	D	E
71301837	400 (15.75)	54,5 (2.15)	125 (4.92)	165 (6.50)	18 (0.71)
71301839					
71301841		70,3 (2.77)	145 (5.71)	185 (7.28)	
71301843					
71301844	200 (7.87)	82,5 (3.25)	160 (6.30)	200 (7.87)	200 (7.87)
71301857					
71301858	420 (16.54)	52,6 (2.07)	120,7 (4.75)	152,4 (6.00)	20 (0.79)
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

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.

- i
 - 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.

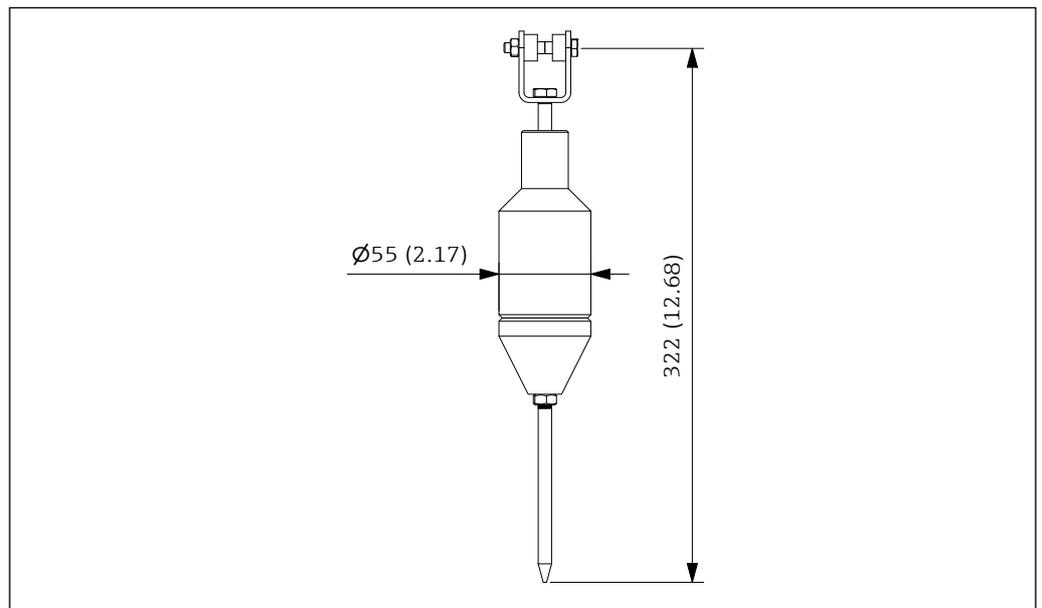


19 Prozessadapter mit Sprühwasserreinigung. Maßeinheit mm (in)

000000218

- 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!

Fühlgewicht zur Trennschicht erfassung in Flüssigkeiten mit hohem Dichteunterschied



20 Fühlgewicht zur Trennschicht erfassung in Flüssigkeiten mit hohem Dichteunterschied.
Maßeinheit mm (in)

000000313

- Bestellnummer:
71629601 (316Ti (1.4571))
71629605 (316Ti (1.4571), beschichtet)
- Gewicht: 1,8 kg (4 lb)

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.

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

- Bestellnummer: 71301880
- Material: Edelstahl 316
- Länge: 2 m (78.74 in)
- Gewicht: 0,3 kg (0.66 lb)

Ergänzende Dokumentation



- Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind abrufbar über
- Produktkonfigurator
 - Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads.

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Dokumenttyp Betriebsanleitung (BA)

Installation und Erstinbetriebnahme – Enthält alle Funktionen im Bedienmenü, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden. Darüber hinaus gehende Funktionen sind nicht enthalten.

BA00334F

Dokumenttyp Kurzanleitung (KA)

Schnell zum 1. Messwert – Beinhaltet alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zum elektrischen Anschluss.

KA01692F

Dokumenttyp Sicherheitshinweise, Zertifikate

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise bei, z. B. XA. Die Dokumentationen sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

www.addresses.endress.com
