

**Mikrowellen-Füllstandmessung**  
kontinuierliche Füllstandmessung in Schüttgütern

**MWF**

**Geräteinformation**

Inhaltsverzeichnis	Seite
Anwendung   Funktionsweise   Bauweise   Technische Daten   Elektrische Daten .....	02
Messtechnische Daten   Anwendungs-Daten .....	03
Maximale Kräfte   Abmessungen   Prozess-Anschluss - Gewinde   Sechskantmuttern .....	04
Prozess-Anschluss - Flansche   Prozess-Anschluss - Flansch F2 .....	05
Milchrohr-Verschraubung - F42   Clamp-Klemmverbindung - F46 .....	06
Wetterschutzhaube   Kondensatschutz .....	07
Wahl der Einbaustelle   Schutz vor aufprallendem Schüttgut .....	08
Flanschstützen   Einbau in Betonsilos   Seilsonde fixieren .....	09
Anschlussplan   Anschlussbild   Potenzialausgleich .....	10

**MOLLET** misst Füllstand

ATEX-Option

B1 **Staub**  II 1/2D Ex ta[ia]/tb IIIC T86 °C Da/Db

## Anwendung (Bestimmungsmäßige Verwendung)

Kontinuierliche Füllstandsmessung mit einer integrierten Grenzstandfassung für fast alle Schüttgüter.

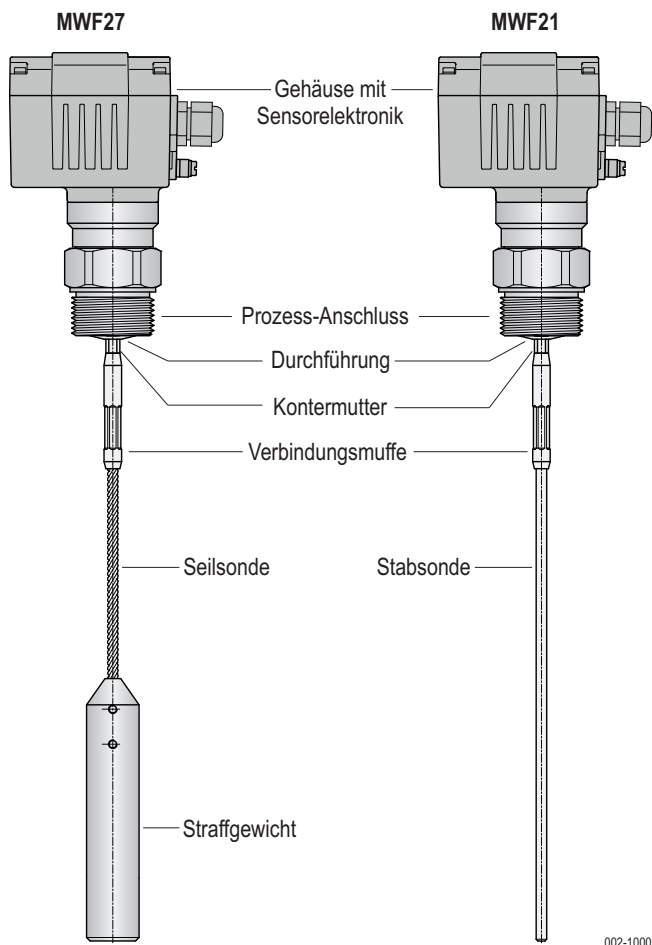
Unabhängig von veränderlichen Prozessbedingungen wie z.B. Schüttdichte, Leitfähigkeit, Temperatur, Druck, Feuchte und staubiger Umgebung.

Verwendbar in kleinen Behältern, ebenso wie in großen Silos, auch bei schwieriger Behältergeometrie oder in der Nähe von störenden Einrichtungen.

## Funktionsweise

Hochfrequente Mikrowellenpulse mit schwacher Energie werden von der Sensorelektronik ausgegeben und entlang einer Sonde geführt. Treffen die Impulse auf die Oberfläche von Schüttgut, dann wird ein Teil der Impulsenergie reflektiert und über die Sonde zur Elektronik zurückgeführt. Anhand der Zeitdifferenz zwischen den gesendeten und reflektierten Impulsen wird der Füllstand berechnet und als kontinuierliche Messanzeige über den analogen Ausgang ausgegeben. Ein Schaltausgangssignal kann über den Messbereich frei eingestellt werden.

## Bauweise



Der **MWF** besteht aus drei Komponenten

- dem Gehäuse mit der Sensorelektronik,
- dem Prozessanschluss mit der Durchführung,
- der Sonde angebaut an der Durchführung

Zwei Sondentypen sind lieferbar

- **27** Seilsonde mit Straffgewicht für alle Silos, Tanks und Behälter.
- **21** Stabsonde, starr für kleine Behälter mit Schüttgütern die geringe Querkräfte auf die Sonde ausüben und Flüssigkeiten.

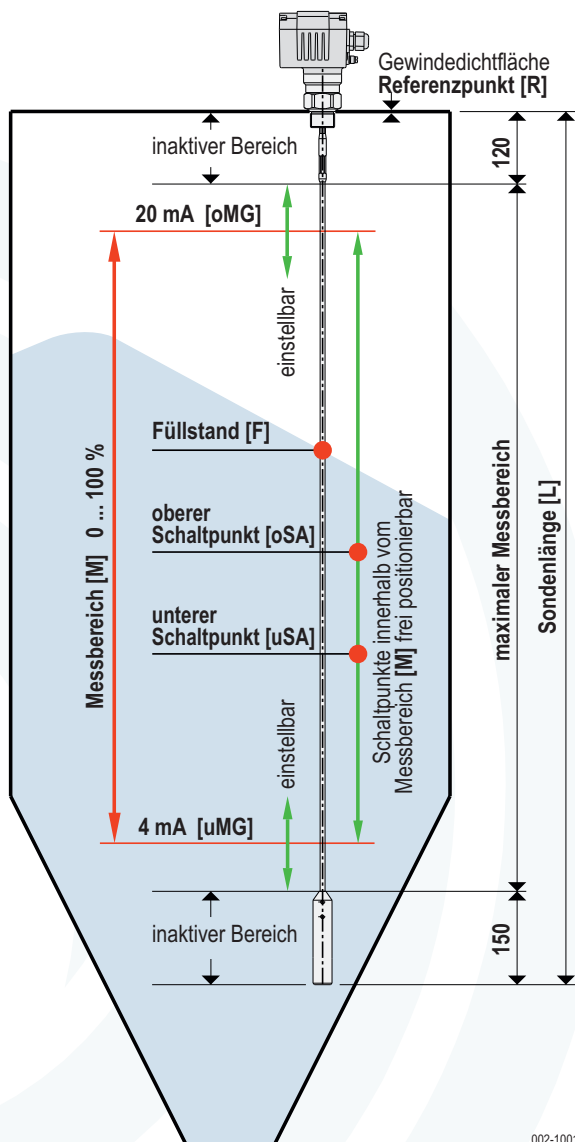
Von der Sensorelektronik wird das hochfrequente Messsignal durch die Durchführung zur Sonde in den Behälter mit dem Schüttgut und wieder zurück geleitet.

## Technische Daten

<b>Werkstoffe</b>	Gehäuse <b>A1</b>	Alu-Druckguss, beschichtet RAL 7001
	Gehäuse <b>A2</b>	Edelstahl 1.4408
	Durchführung	PEEK
	Prozess-Anschluss	Edelstahl 1.4571
	Flansch <b>F1</b> F70	1.4571 oder Aluminium
	Flansch <b>F2</b> F100	1.4301 oder Aluminium
	Verbindungsmuffe	Edelstahl 1.4571
	Seil	Edelstahl 1.4401
	Stab	Edelstahl 1.4571
	Straffgewicht	Edelstahl 1.4571
	Sechskantmutter	<b>G3</b> Edelstahl 1.4571 sonst 1.4301
<b>Seilsonde</b>		Ø 6 mm mit Straffgewicht Ø 30 mm
	Sondenlänge <b>[LS]</b>	1,0 m ... 20,0 m
<b>Stabsonde</b>		Ø 6 mm
	Sondenlänge <b>[LW]</b>	0,5 m ... 3,0 m
<b>Toleranz der Längen</b>	<b>[L]</b>	± 10 mm

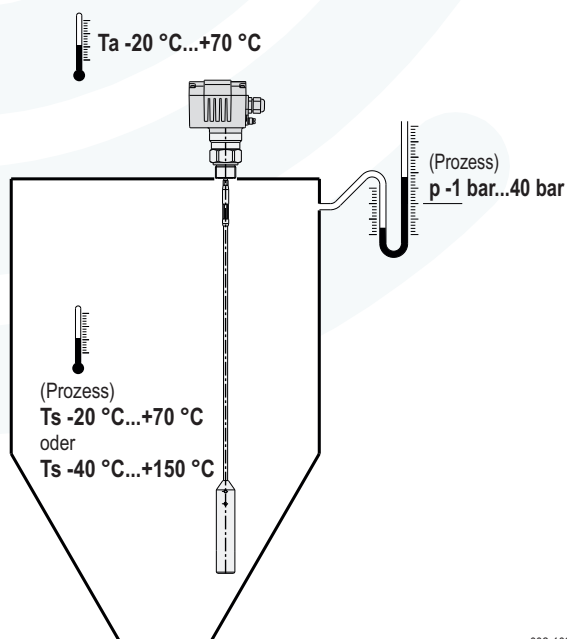
## Elektrische Daten

<b>Betriebsspannung</b>	<b>UN</b>	12 ... 30 V DC (verpolungssicher)	<b>Supply</b>
<b>Leistungsaufnahme</b>		<70 mA bei 24 V DC (ohne Last)	
<b>Analogausgang (aktiv)</b>	<b>IN</b>	4 ... 20 mA (0 ... 100 %)	<b>Output</b>
<b>Schaltausgang</b>	<b>Us</b>	0 ... UN DC PNP (aktiv) NC oder NO (wählbar) Werkeinstellung NC	
<b>Belastbarkeit</b>		≤200 mA HIGH = UN-2 V, LOW = 0 V ... 1 V	<b>Contact</b>
<b>Einschaltverzögerungszeit</b>		<6 sec	
<b>Reaktionszeit</b>		<100 ms	
<b>Anschlussklemmen</b>		0,5 - 2 mm <sup>2</sup> , schraubenlos	
<b>Kabeleinführung</b>		Verschraubung M20x1,5	
<b>Schutzklasse</b>		I ⊕	
<b>Schutzart</b>	<b>IP</b>	<b>IP66</b> und im Behälter eigensicher „ia“	



## Messtechnische Daten

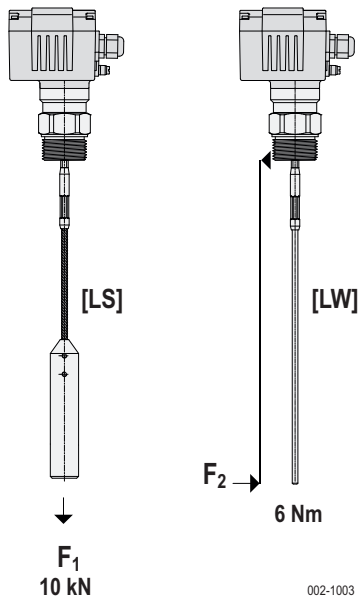
<b>Sondenlänge</b>	[L]	Referenzpunkt [R] bis Sondenende max. Messbereich < Sondenlänge	
<b>Inaktiver Bereich</b>	<b>Seil</b>	<b>Stab</b>	
	unten	150 mm	10 mm
	oben	120 mm	120 mm
<b>Messbereich (analog)</b>	[M]	4 mA untere Messgrenze [uMG] 20 mA obere Messgrenze [oMG]	
<b>Werkeinstellung [uMG]</b>	<b>4 mA</b>	Oberkante Straffgewicht	
<b>Werkeinstellung [oMG]</b>	<b>20 mA</b>	je nach Sondenlänge im Schüttgut: bis 3,0 m bei <b>0,3 m</b> bis 5,0 m bei <b>0,4 m</b> bis 10,0 m bei <b>0,6 m</b> bis 15,0 m bei <b>0,8 m</b> bis 20,0 m bei <b>1,0 m</b> <b>unterhalb vom Referenzpunkt [R]</b> oder nach Kundenangabe	
<b>Schaltpunkte (digital)</b>	[oSA] [uSA]	im Messbereich [M] frei positionierbar mit Schalthysterese - oberer und unterer Schaltpunkt frei wählbar - mind. Abstand 3 mm bei 20 % der Sondenlänge [L] unterhalb von [R]	
<b>Werkeinstellung</b>			
<b>Messgenauigkeit</b>		±3 mm oder max. 0,03 % des Messwertes	
<b>Wiederholgenauigkeit</b>		<2 mm	
<b>Auflösung</b>		<1 mm (bei Referenzbedingungen)	
<b>Temperaturdrift</b>		<0,2 mm/K	
<b>Messbare Füllstandsveränderung</b>		<1 m/s	



## Anwendungs-Daten

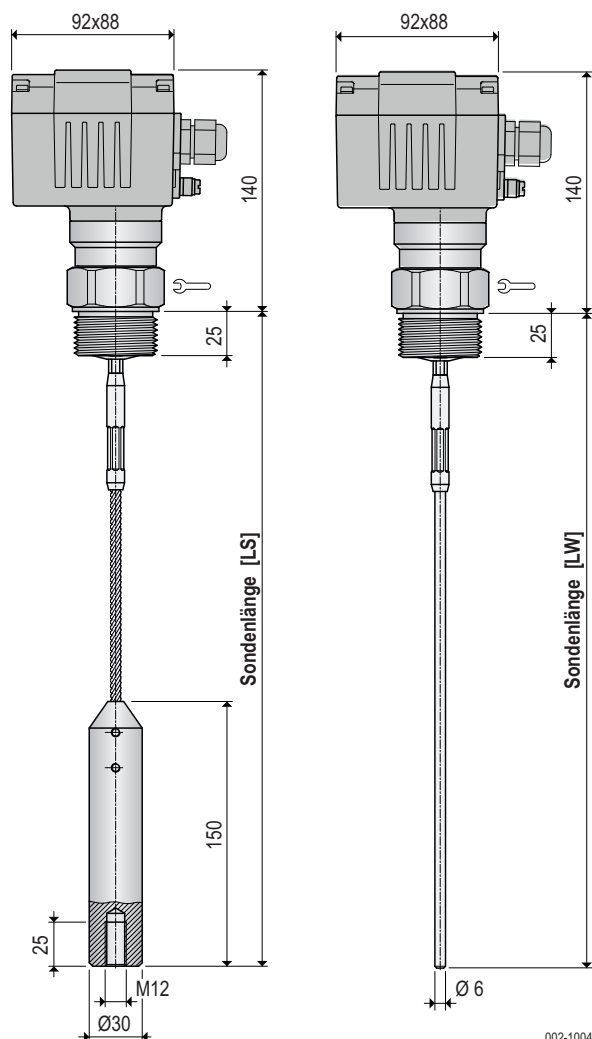
<b>Dielektrizitätszahl</b>	[εr]	>1,8 (kleiner 1,8 auf Anfrage)
<b>Umgebungstemperatur</b>	Ta	-20 °C ... +70 °C
<b>Temperatur der Füllgüter</b>	Ts	-20 °C ... +70 °C mit Bestellcode E1 Ts -40 °C ... +150 °C
<b>Druck im Behälter</b>	p	-1 bar ... 40 bar

## maximale Kräfte



Seilsonde [LS] maximale Zugkraft  $F_1 = 10 \text{ kN}$   
 Stabsonde [LW] maximales Biegemoment  $F_2 \times LW = 6 \text{ Nm}$

## Abmessungen



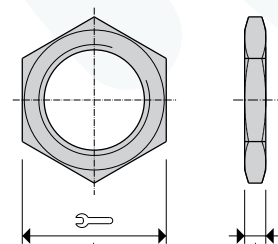
### Sondenlängen

Seilsonde [LS] 1,0 m ... 20,0 m  
 Stabsonde [LW] 0,5 m ... 3,0 m

## Prozess-Anschluss - Gewinde

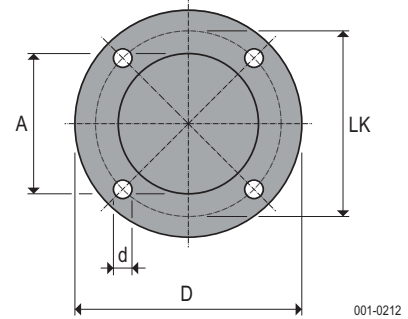
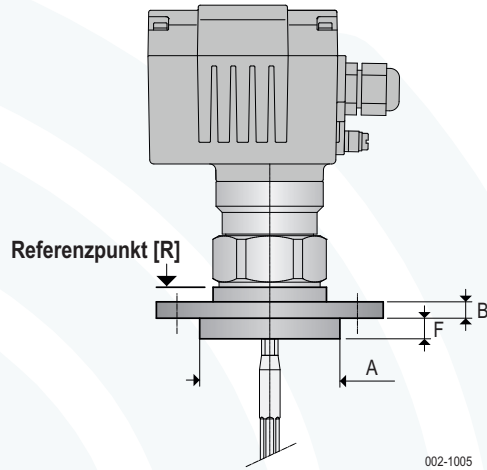
Gewindecod	Gewinde	Symbol	Lieferung inkl. Dichtungen
G1I	G1	46	
G2I	G1¼	50	
G3I	G1½	55	

## Sechskantmutter



Art.-Nr.	Gewinde	Ø	Ø	für Gewindecod
SM1E	G1	41	6	G1I
SM2E	G1¼	50	8	G2I
SM3E	G1½	55	8	G3I

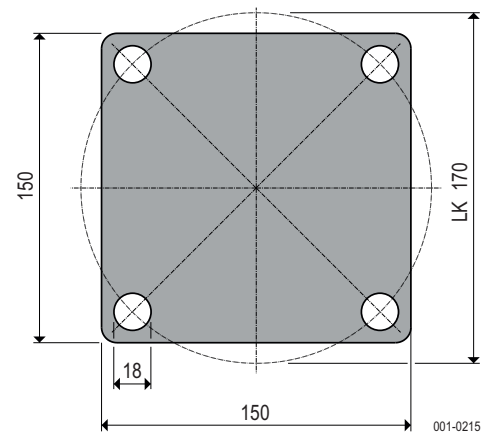
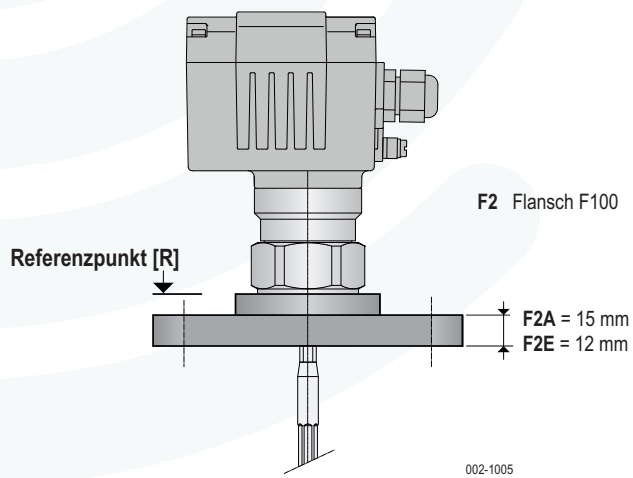
**Prozess-Anschluss - Flansche**



Flansch	D	B	A	F	LK	d	Anzahl
F1A F70	110	8	69	10	90	9	4
F1E F70	110	8	69	10	90	9	4
F5E DN32 PN10	140	16	78	2	100	18	4
F6E DN100 PN6	210	16		0	170	18	4
F7E DN100 PN16	220	20		0	180	18	8

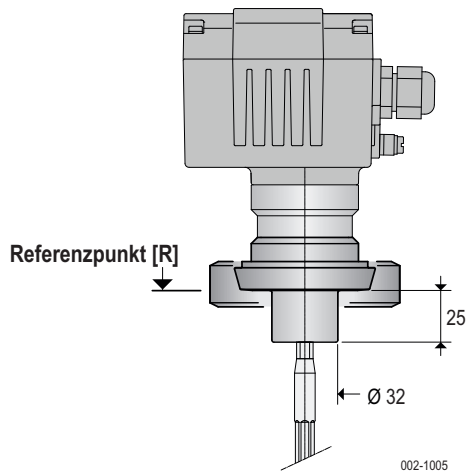
Lieferung inkl. Flanschdichtungen

**Prozess-Anschluss - Flansch F2**



Lieferung inkl. Flanschdichtung

## Milchrohr-Verschraubung F42



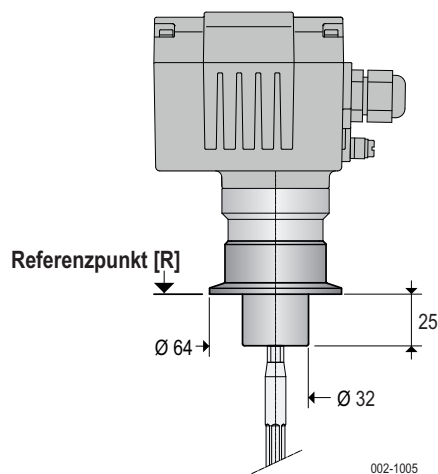
Füllstandanzeiger mit Kegelstutzen und dazugehöriger Nutmutter für Milchrohr-Verschraubung.  
Zum Einbau von Füllstandanzeigern in Behälter, die aus hygienischen Gründen gereinigt werden müssen oder zum schnellen Ausbau der Anzeiger bei wechselnden Behältern.

**Verschraubungs-Größe** Milchrohr DN 50 / 2

**Werkstoff** Kegelstutzen 1.4571  
Nutmutter 1.4404

**Druck im Behälter** -0,9 bar ... 10 bar  $p^{(Process)}$

## Clamp-Klemmverbindung F46



Füllstandanzeiger mit Clamp-Klemmverbindung.  
Zum Einbau von Füllstandanzeigern in Behälter, die aus hygienischen Gründen gereinigt werden müssen oder zum schnellen Ausbau der Anzeiger bei wechselnden Behältern.

**Clamp-Größe** DN 50 / 2

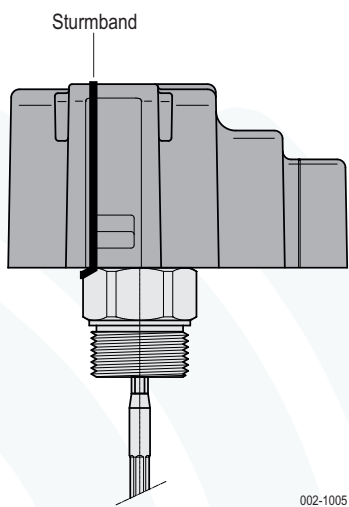
**Werkstoff** 1.4571

**Druck im Behälter** -0,9 bar ... 10 bar  $p^{(Process)}$

**Clamp-Dichtung** nicht im Lieferumfang

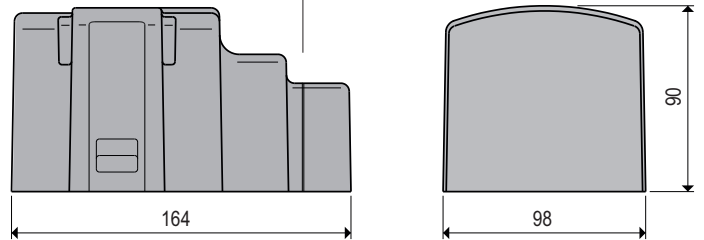
Die Technischen Daten auf dieser Seite verstehen sich als Maximal-Werte und beziehen sich nur auf das hier beschriebene Zubehör.  
Diese Daten müssen je nach Auswahl der Optionen und der verwendeten Geräte entsprechend reduziert bzw. berücksichtigt werden.

## Wetterschutzhaube SH



002-1005

Bei Bedarf und je nach Kabelführung entlang der Kerbe abschneiden.

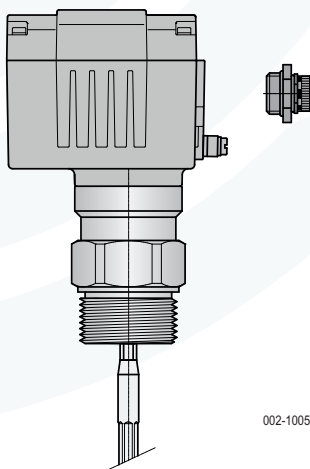


001-0223

Zum Schutz vor extremen Witterungseinflüssen im Freien kann die Wetterschutzhaube SH aufgesetzt werden. Sie schützt den Elektronikopf vor Überhitzung durch Sonnenstrahlung und verhindert Kondensatbildung im Gehäuse.

**Werkstoffe**      Haube    PVC, RAL 7001  
                          Sturmband    EDPM, witterungsbeständig

## Kondensatschutz SDK



002-1005

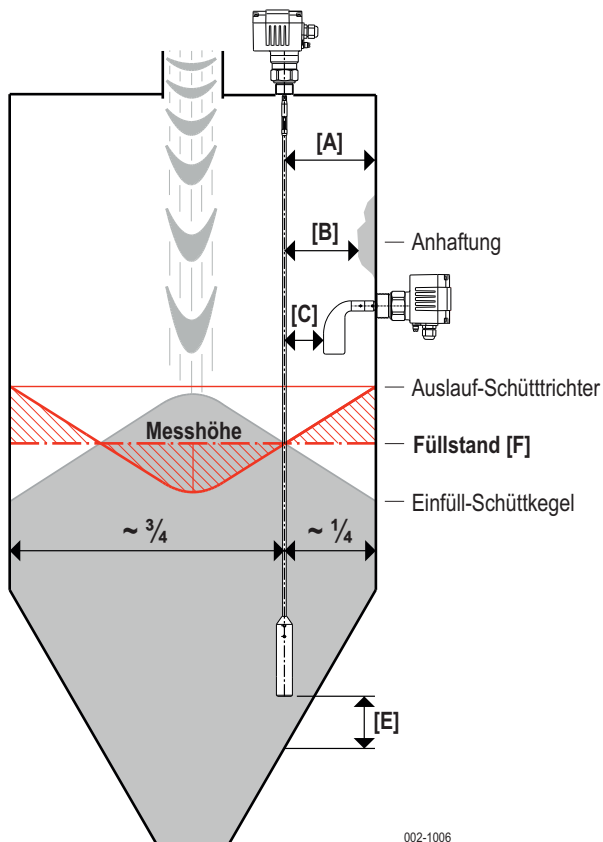
Kondensatschutzventil zum Einschrauben in eine Gewindebohrung. Eine wasserundurchlässige aber dampfdiffusionsoffene Membrane verhindert die Kondensatbildung im Gehäuseinnenraum.

**Werkstoff**                      Polyamid  
                          Dichtungen    VITON

**Anschluss-Gewinde**        M20

**Schutzart**                     IP66

### Wahl der Einbaustelle



Sonde möglichst so platzieren, dass ein Abstand bleibt:

zu glatten metallischen Wänden [A] >100 mm

zu Betonwänden [A] >500 mm

zu Anhaftungen an der Wand [B] >100 mm

zu metallischen Einbauten [C] >300 mm

zu metallischen Teilen außerhalb  
von Kunststoffbehältern [D] >300 mm

zu metallischen Trichtern oder Böden [E] >150 mm

Die Sonde darf metallische Wände oder Böden nicht berühren.

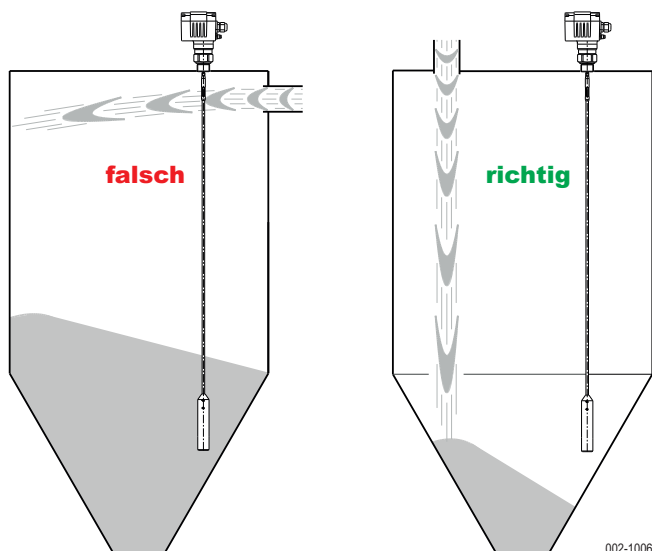
**Ausnahme:** Seilsonde wird fixiert.

Bei Abständen [C] [D] <300 mm  
muss eine Störrückblende durchgeführt werden.

#### Füllstand [F]

Möglichst Messhöhe (Einbaustelle) so wählen ( $\sim \frac{3}{4}$  zu  $\sim \frac{1}{4}$ ), dass sich Einfüll-Schüttkegel und Auslauf-Schütttrichter im Volumenverhältnis in etwa ausgleichen.

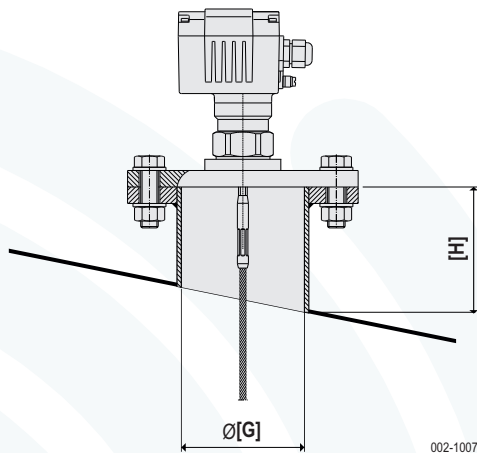
### Schutz vor aufprallendem Schüttgut



Einbaustelle so wählen, dass die Sonde nicht vom Befüllstrom getroffen wird.



### Flanschstutzen



Stutzendurchmesser [G]  $\geq 100$  mm

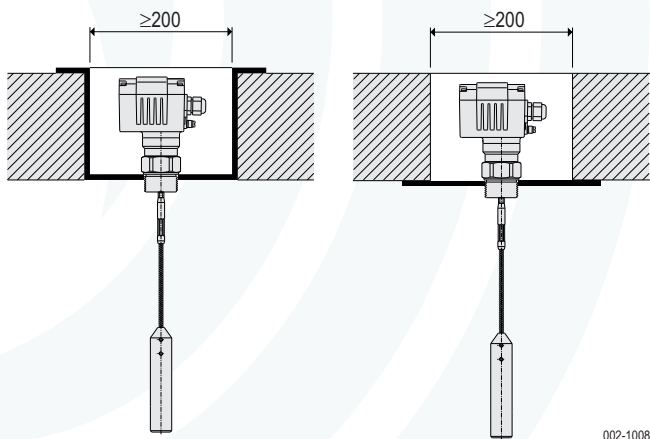
Stutzenhöhe [H]  $\leq 200$  mm

Bei kleineren Durchmessern und bei Höhen  $>200$  mm kann die Messfähigkeit eingeschränkt sein.

In wärmeisolierten Behältern soll zur Vermeidung von Kondensatbildung der Stutzen ebenfalls isoliert werden.

Der Stutzen sollte möglichst kurz sein und innen bündig mit der Silodecke abschließen.

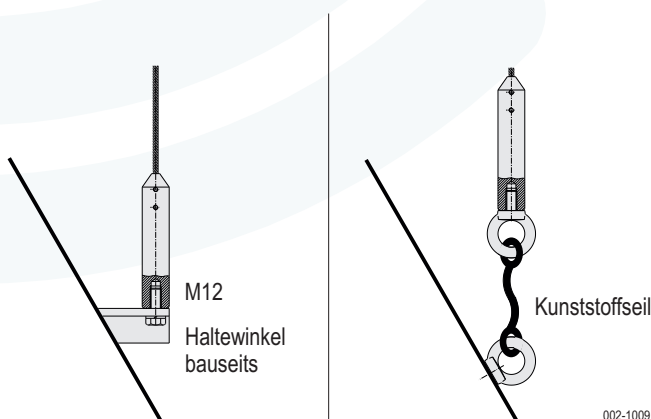
### Einbau in Betonsilos



Beim Einbau in die Betondecke muss der Prozess-Anschluss bündig mit der Unterkante der Decke sein.

In Silos aus Beton möglichst ein Abstand [A] von mindestens 500 mm zwischen den Betonwänden und der Sonde einhalten. Optimal ist 1000 mm.

### Seilsonde fixieren



Die Befestigung der Seilsonde kann erforderlich sein, wenn:

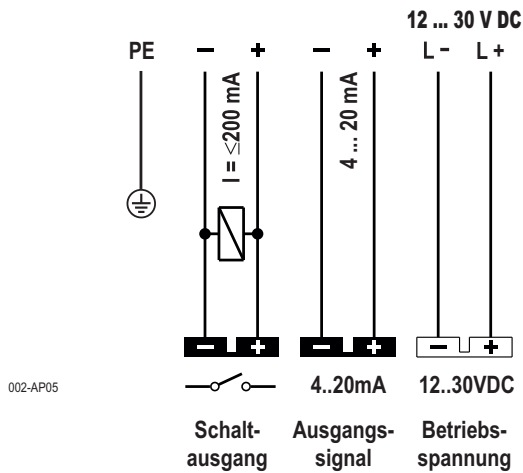
- Vibrationen das Seil zum Schwingen bringen können,
- die Seilsonde zeitweise die Silowand, den Konus, Einbauten oder andere metallische Teil berührt,
- sich die Seilsonde näher als 500 mm an eine Betonwand annähert.

Zur Fixierung ist unten im Straffgewicht ein Gewinde M12 vorgesehen.

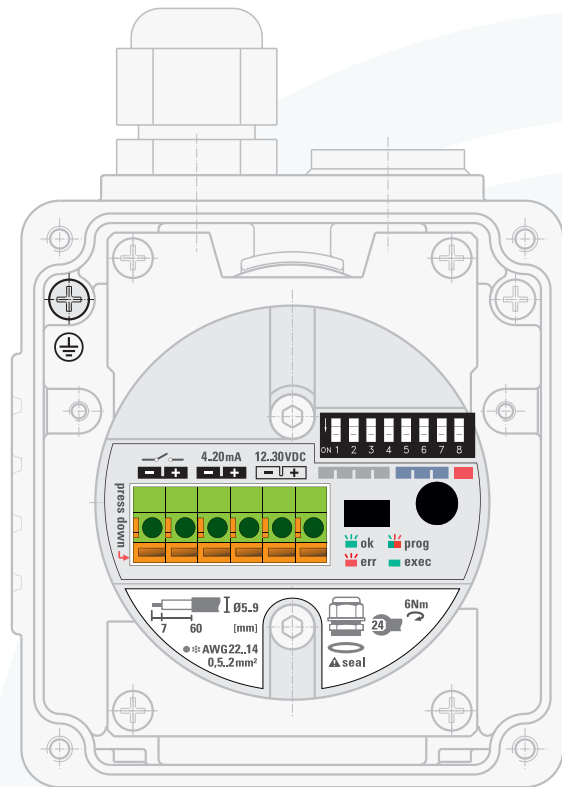
Das Seil muss locker hängen, um eine zu hohe Zugbelastung und die Gefahr eines Seilbruchs zu vermeiden und

entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein.

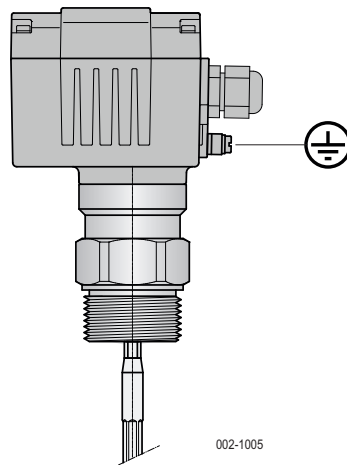
## Anschlussplan



## Anschlussbild



## Potenzialausgleich



- Erdungsklemme mit dem Potenzialausgleich der Gesamtanlage verbinden.
- Leitung so kurz wie möglich
- Leitungsquerschnitt  $\geq 2,5 \text{ mm}^2$