

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

Anwendung (Bestimmungsmäßige Verwendung)

Kontinuierliche Füllstandsmessung mit einer integrierten Grenzstanderfassung für fast alle Schüttgüter.

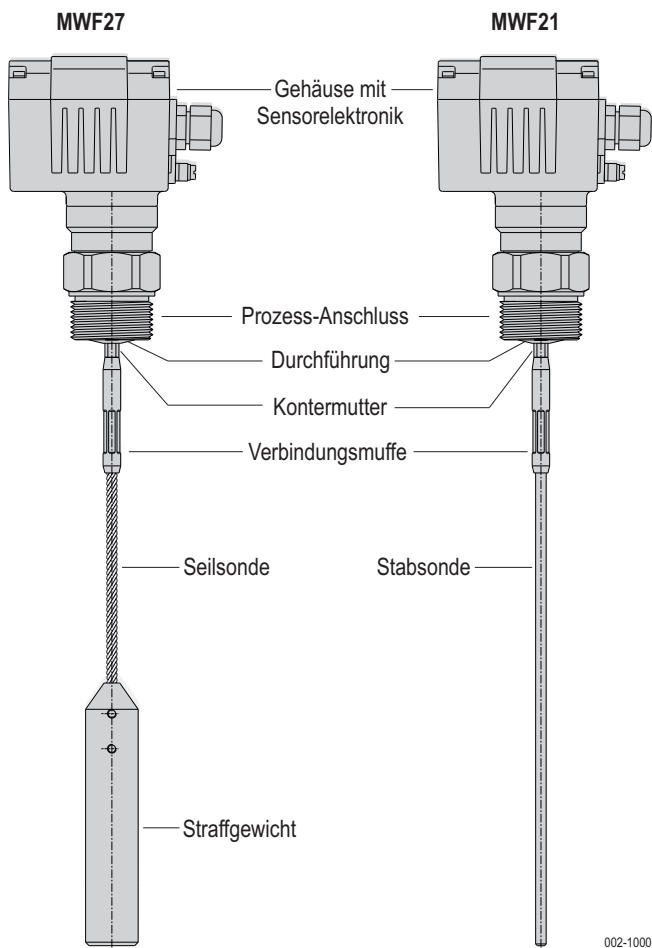
Unabhängig von veränderlichen Prozessbedingungen wie z.B. Schüttdichte, Leitfähigkeit, Temperatur, Druck, Feuchte und staubiger Umgebung.

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.

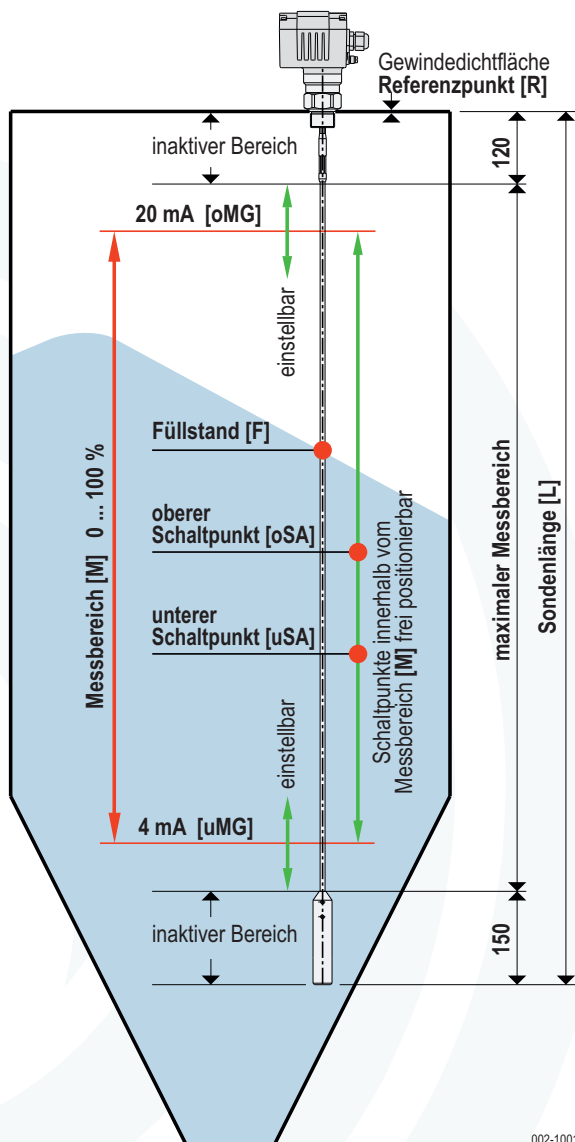
Von der Sensorelektronik wird das hochfrequente Messsignal durch die Durchführung zur Sonde in den Behälter mit dem Schüttgut und wieder zurück geleitet.

Technische Daten

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

Elektrische Daten

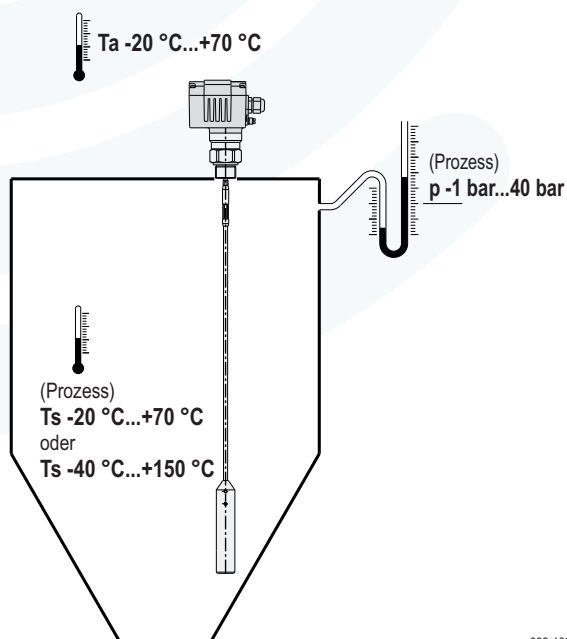
Betriebsspannung	UN	12 ... 30 V DC (verpolungssicher)	Supply
Leistungsaufnahme		<70 mA bei 24 V DC (ohne Last)	
Analogausgang (aktiv)	IN	4 ... 20 mA (0 ... 100 %)	Output
Schaltausgang	Us	0 ... UN DC PNP (aktiv) NC oder NO (wählbar) Werkeinstellung NC	
	Belastbarkeit	≤200 mA HIGH = UN-2 V, LOW = 0 V ...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



002-1001

Messtechnische Daten

Sondenlänge	[L]	Referenzpunkt [R] bis Sondenende max. Messbereich < Sondenlänge
Inaktiver Bereich	Seil	Stab
	unten	150 mm
	oben	120 mm
Messbereich (analog)	[M]	4 mA untere Messgrenze [uMG] 20 mA obere Messgrenze [oMG]
WerkEinstellung [uMG]	4 mA	Oberkante Straffgewicht
WerkEinstellung [oMG]	20 mA	je nach Sondenlänge im Schüttgut: bis 3,0 m bei 0,3 m bis 5,0 m bei 0,4 m bis 10,0 m bei 0,6 m bis 15,0 m bei 0,8 m bis 20,0 m bei 1,0 m unterhalb vom Referenzpunkt [R] oder nach Kundenangabe
Schaltpunkte (digital)	[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]
WerkEinstellung		
Messgenauigkeit		±3 mm oder max. 0,03 % des Messwertes
Wiederholgenauigkeit		<2 mm
Auflösung		<1 mm (bei Referenzbedingungen)
Temperaturdrift		<0,2 mm/K
Messbare Füllstandsveränderung		<1 m/s

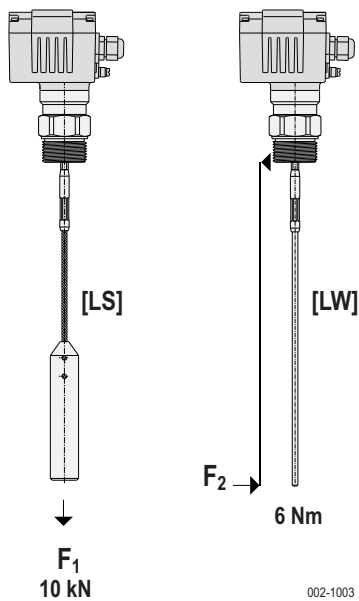


002-1002

Anwendungs-Daten

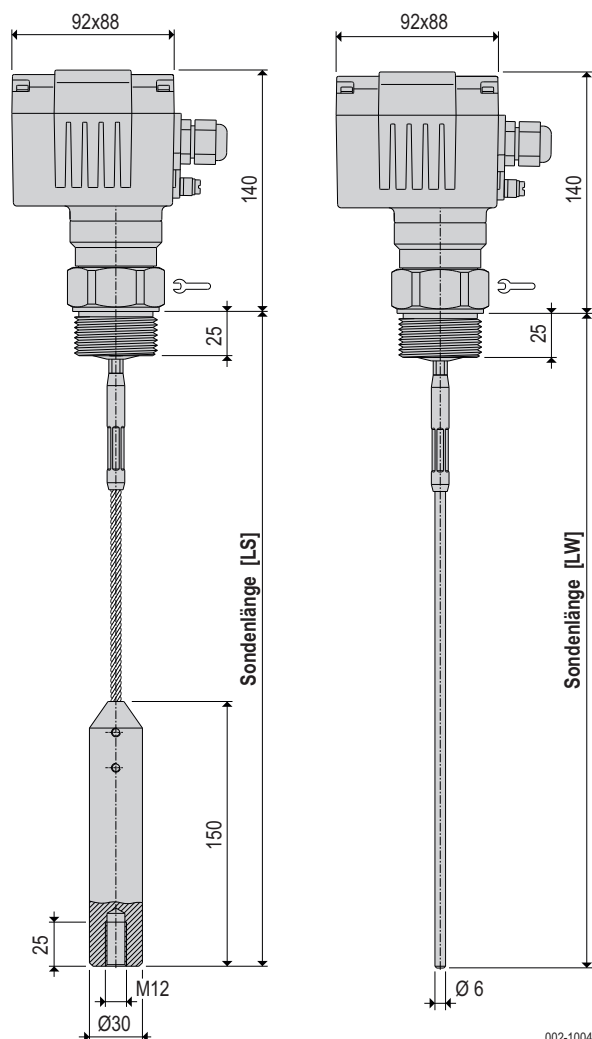
Dielektrizitätszahl	[εr]	>1,8 (kleiner 1,8 auf Anfrage)
Umgebungstemperatur	Ta	-20 °C ... +70 °C
Temperatur der Füllgüter	Ts	-20 °C ... +70 °C mit Bestellcode E1 Ts -40 °C ... +150 °C
Druck im Behälter	p	-1 bar ... 40 bar

maximale Kräfte



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


Abmessungen



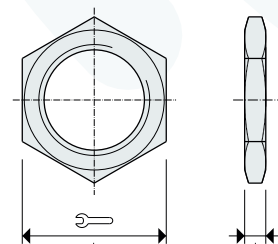
Sondenlängen

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

Prozess-Anschluss - Gewinde

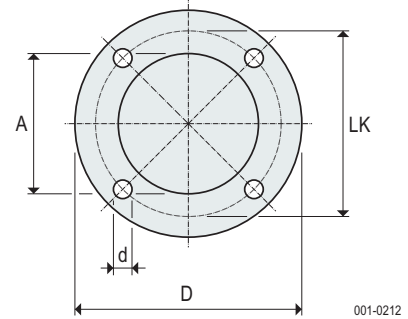
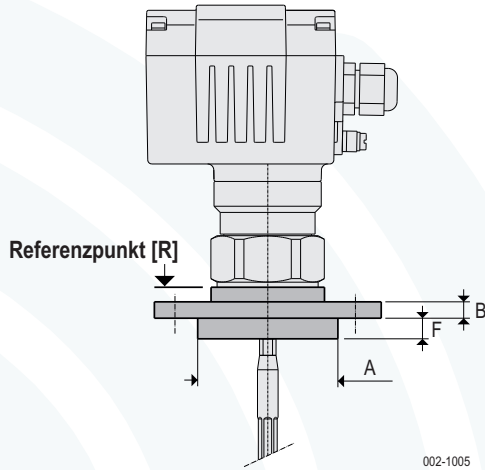
Gewindecode	Gewinde		
G1I	G1	46	} Lieferung inkl. Dichtungen
G2I	G1¼	50	
G3I	G1½	55	

Sechskantmuttern



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

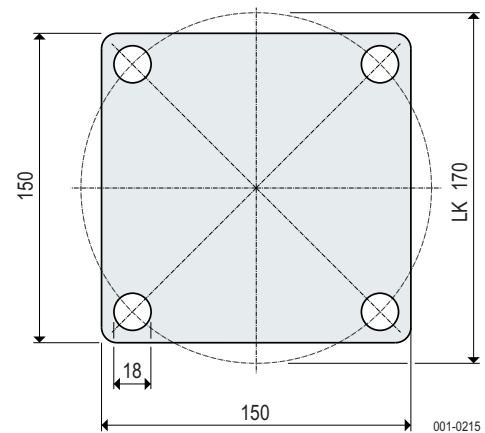
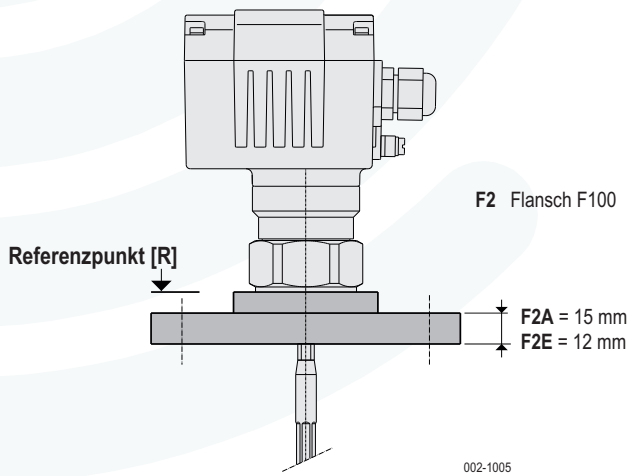
Prozess-Anschluss - Flansche



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

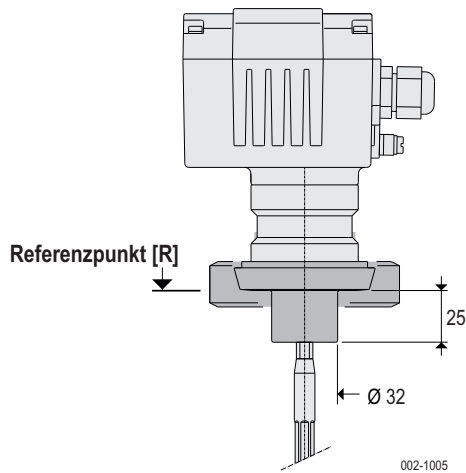
Lieferung inkl. Flanschdichtungen

Prozess-Anschluss - Flansch F2



Lieferung inkl. Flanschdichtung

Milchrohr-Verschraubung F42



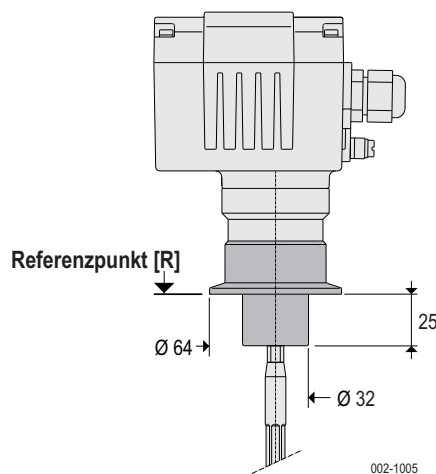
Füllstandanzeiger mit Kegelstutzen und dazugehöriger Nutmutter für Milchrohr-Verschraubung.
Zum Einbau von Füllstandanzeigern in Behälter, die aus hygienischen Gründen gereinigt werden müssen oder zum schnellen Ausbau der Anzeiger bei wechselnden Behältern.

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

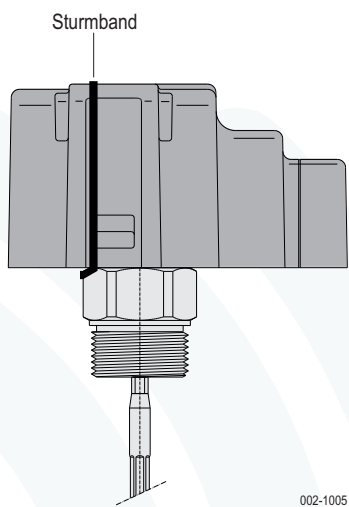
Werkstoff 1.4571

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

Clamp-Dichtung nicht im Lieferumfang

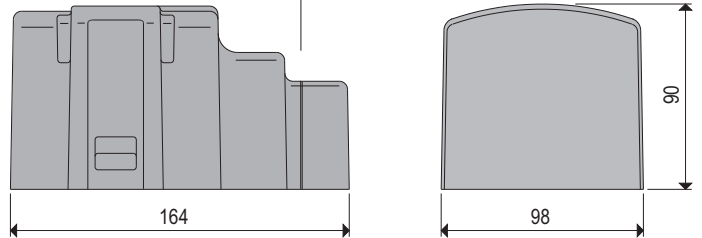
Die Technischen Daten auf dieser Seite verstehen sich als Maximal-Werte und beziehen sich nur auf das hier beschriebene Zubehör.
Diese Daten müssen je nach Auswahl der Optionen und der verwendeten Geräte entsprechend reduziert bzw. berücksichtigt werden.

Wetterschutzhaube SH



002-1005

Bei Bedarf und je nach Kabelführung entlang der Kerbe abschneiden.

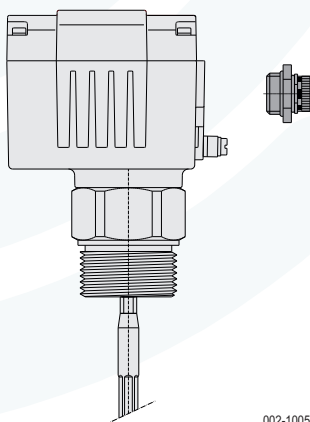


001-0223

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

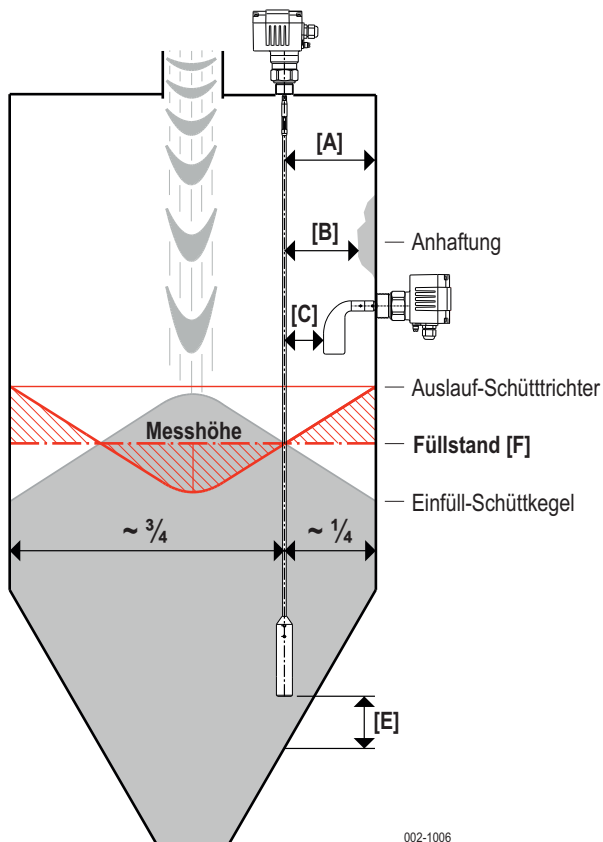
Kondensatschutzventil zum Einschrauben in eine Gewindebohrung. Eine wasserundurchlässige aber dampfdiffusionsoffene Membrane verhindert die Kondensatbildung im Gehäuseinnenraum.

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.

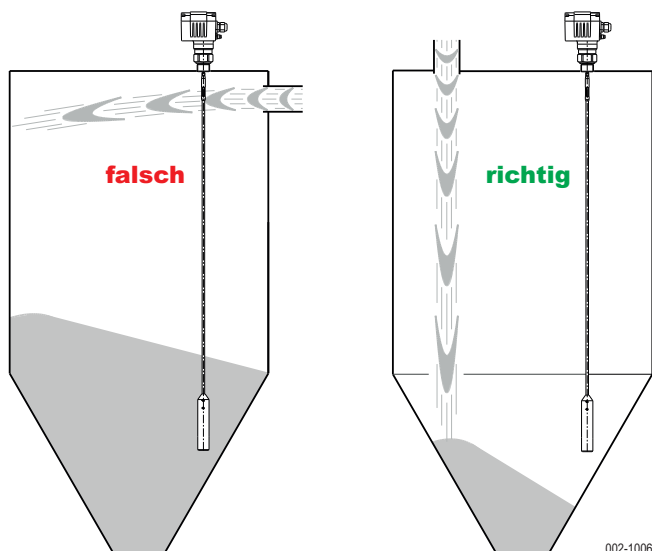
Ausnahme: Seilsonde wird fixiert.

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

Füllstand [F]

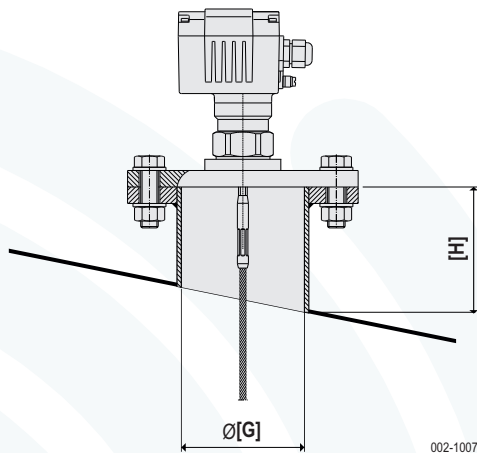
Möglichst Messhöhe (Einbaustelle) so wählen ($\sim \frac{3}{4}$ zu $\sim \frac{1}{4}$), dass sich Einfüll-Schüttkegel und Auslauf-Schütttrichter im Volumenverhältnis in etwa ausgleichen.

Schutz vor aufprallendem Schüttgut



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

Flanschstutzen



Stutzendurchmesser [G] ≥ 100 mm

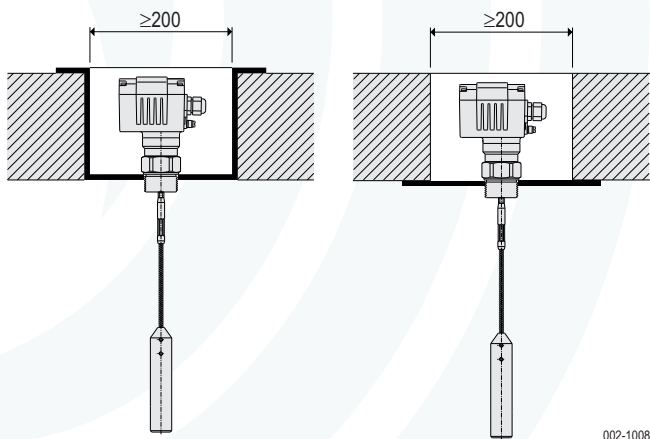
Stutzenhöhe [H] ≤ 200 mm

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.

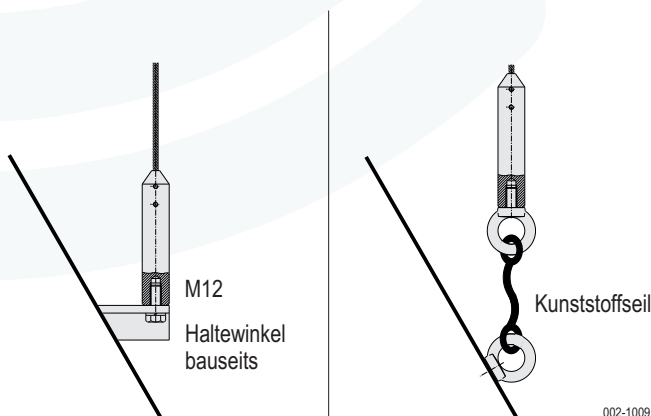
Einbau in Betonsilos



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:

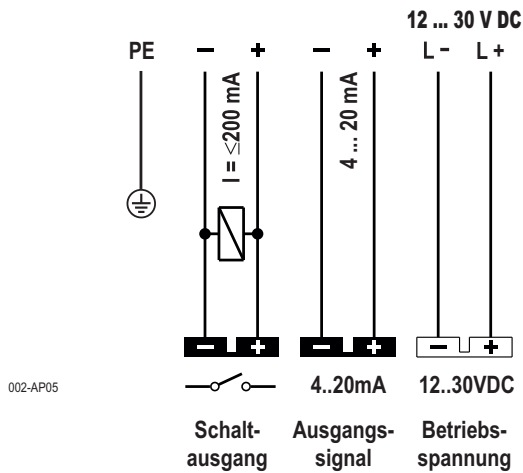
- Vibrationen das Seil zum Schwingen bringen können,
- die Seilsonde zeitweise die Silowand, den Konus, Einbauten oder andere metallische Teil berührt,
- sich die Seilsonde näher als 500 mm an eine Betonwand annähert.

Zur Fixierung ist unten im Straffgewicht ein Gewinde M12 vorgesehen.

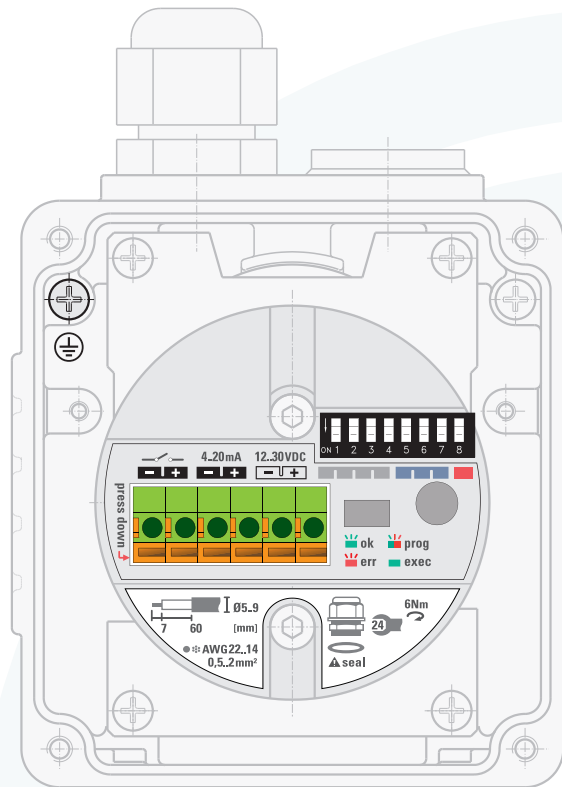
Das Seil muss locker hängen, um eine zu hohe Zugbelastung und die Gefahr eines Seilbruchs zu vermeiden und

entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein.

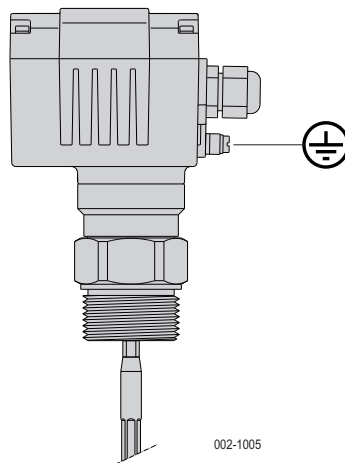
Anschlussplan



Anschlussbild



Potenzialausgleich



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