

Mikrowellen-Füllstandmessung
kontinuierliche Füllstandmessung in Schüttgütern

MWF

Betriebsanleitung


Inhaltsverzeichnis

Seite

Sicherheitshinweise Besondere Bedingungen für Ex-Geräte Benutzung	02
Hersteller Daten Warenannahme Anwendung Funktionsweise Bauweise	03
Technische Daten Elektrische Daten Messtechnische Daten	04
Anwendungs-Daten Abmessungen Prozessanschluss Sechskantmuttern	05
Maximale Kräfte Wahl der Einbaustelle	06
Einbauhinweise	07
Einbauhinweise Montage-Vorbereitung Montage	08
Anschlussplan Schaltfolge Schaltausgang Elektrischer Anschluss Potenzialausgleich ...	09
Inbetriebnahme Wartung Entsorgung	09
Störungsbeseitigung Rücksendung	10

- Lesen und befolgen Sie zuerst diese Sicherheitshinweise und beachten Sie die Betriebsanleitung.

1. Sicherheitshinweise

- 1.1 Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal mit elektrischen Kenntnissen durchgeführt werden.
- 1.2 Prüfen Sie vor der Installation, ob das Messgerät den Messstellen-Spezifikationen, wie Prozess-, Umgebungstemperatur und Messbereich entspricht.
- 1.3 Verwenden Sie in explosionsgefährdeten Bereichen nur Geräte mit einer -Kennzeichnung.
- 1.4 Beachten Sie beim elektrischen Anschluss die örtlichen und gesetzlichen Vorschriften und/oder die VDE 0100.
- 1.5 Beachten Sie die Angaben auf dem Typenschild.
- 1.6 Der Betriebsspannung muss eine Sicherung (max. 4 A) vorgeschaltet werden.
- 1.7 Achten Sie auf den festen und dichten Sitz der Kabeleinführung, Kabelverschraubung und Überwurfmutter.
- 1.8 Nehmen Sie das Gerät nur mit unversehrter Deckeldichtung und in geschlossenem Zustand in Betrieb.
- 1.9 Die Sonde darf weder die Wandung, den Boden noch andere Einbauten im Silo berühren oder in deren unmittelbare Nähe kommen.
- 1.10 Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung zulässt.

-  Lesen und befolgen Sie bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zuerst die

Besondere Bedingungen und Hinweise für die sichere Anwendung

in den beigefügten

Explosionsschutz-Informationen

und beachten Sie die Betriebsanleitung.

2. Benutzung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Gerät dient der kontinuierlichen Füllstandmessung von Schüttgütern und Flüssigkeiten in Silos, Behältern und Tanks.

2.2 Normalbetrieb

- Betreiben Sie das Messgerät nur in seiner bestimmungsgemäßen Verwendung.
- Verwenden Sie das Messgerät nur innerhalb der angegebenen Temperaturbereiche für Prozess und Umgebung.
- Schützen Sie den Elektronikinnenraum vor Verschmutzung.
- Wird das Messgerät beschädigt, nehmen Sie es umgehend außer Betrieb.

2.3 Unsachgemäße Verwendung

- Nicht beachten der Sicherheitshinweise und der Betriebsanleitung.
- Betrieb des Messgerätes in nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.
- Einbau von Ersatzteilen, die keine Originale sind.
- Entfernen, hinzufügen oder verändern von Bauteilen, sofern dies nicht in den Unterlagen des Herstellers beschrieben ist.
- Verstoß gegen geltende Normen und Gesetze.

3. Hersteller Daten

Hersteller	MOLLET Füllstandtechnik GmbH
Anschrift	Industriepark RIO 103 74706 Osterburken Deutschland
Benennung	MOLOSwave Mikrowellen-Füllstandmessung
Typ	MWF2 ...

4. Warenannahme und Lagerung

4.1 Warenannahme

- Verpackung und Inhalt auf Beschädigung prüfen.
- Gelieferte Ware auf Vollständigkeit überprüfen und Lieferumfang mit Ihren Bestellungen vergleichen.

4.2 Lagerung

- Gerät für Lagerung und Transport stoßsicher verpacken.
- Gerät an einem vor Staub und Feuchtigkeit geschützten Ort lagern.
- Sonde darf nicht geknickt oder verbogen werden.
- **Lagerungstemperatur** -40 °C ... +85 °C

5. Anwendung

Kontinuierliche Füllstandmessung mit einer integrierten Grenzstandfassung für alle Schüttgüter und Flüssigkeiten mit einer Dielektrizitätszahl (DK-Wert) von mindestens 1,8.

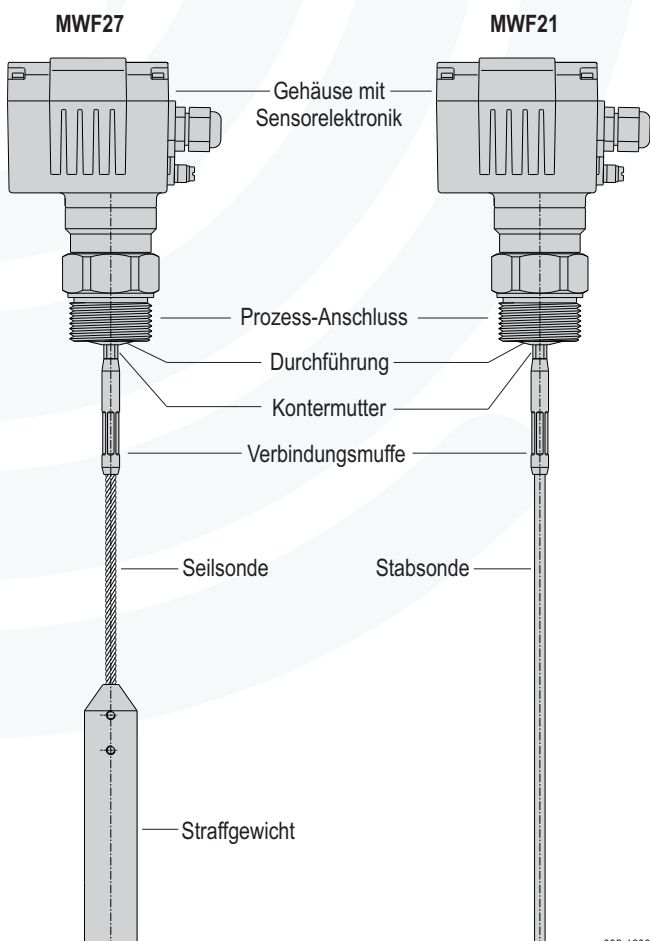
Unabhängig von veränderlichen Prozessbedingungen wie z.B. Schüttdichte, Leitfähigkeit, Temperatur, Druck, Feuchte und staubiger Umgebung.

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

6. Funktionsweise

Hochfrequente Mikrowellenpulse mit schwacher Energie werden von der Sensorelektronik ausgegeben und entlang einer Sonde geführt. Treffen die Impulse auf die Oberfläche des Füllguts, 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 kontinuierliches Messsignal über den analogen Ausgang ausgegeben. Ein Schaltausgangssignal kann über den Messbereich frei eingestellt werden.

7. 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 Querkraft auf die Sonde ausüben und Flüssigkeiten.

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

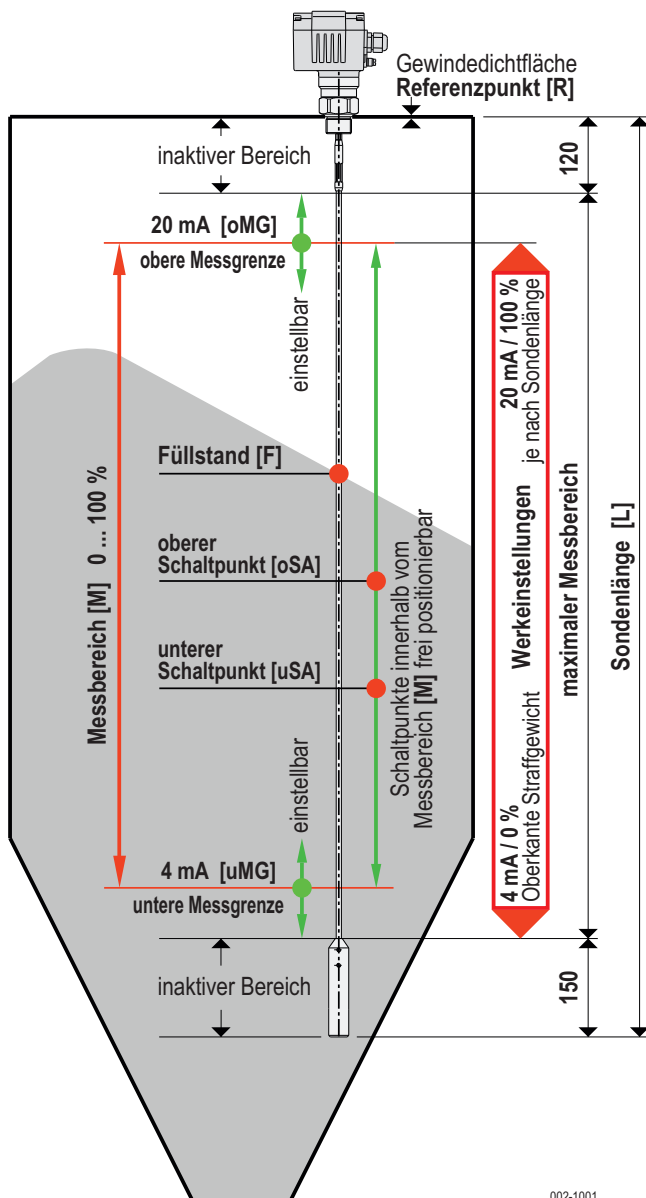
002-1000

8. 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
Verbindungs- muffe	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

9. Elektrische Daten

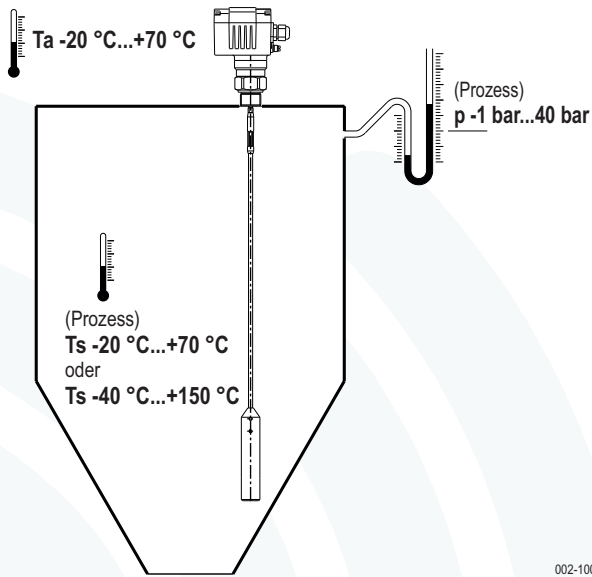
Betriebsspannung	U_N	12 ... 30 V DC (verpolungssicher)	Supply
Analogausgang (aktiv)	I_N	4 ... 20 mA (0 ... 100 %)	Output
Schaltausgang	U_S	0 ... U _N DC PNP (aktiv) NC oder NO (wählbar) Werkeinstellung NC	Contact
Belastbarkeit		<200 mA HIGH = U _N -2 V, LOW = 0 V ... 1 V	
Leistungsaufnahme		<70 mA bei 24 V DC (ohne Last)	
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“	



10. Messtechnische Daten

Sondenlänge	[L]	Referenzpunkt [R] bis Sondenende max. Messbereich < Sondenlänge
Inaktiver Bereich		Seil Stab unten 150 mm 10 mm oben 120 mm 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 Schalter 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

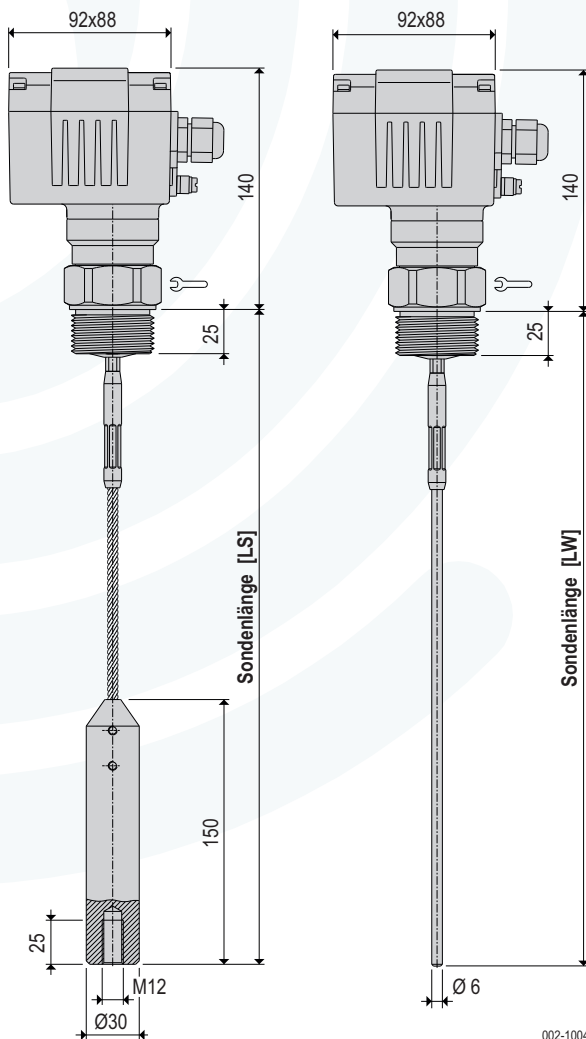
11. Anwendungs-Daten



Dielektrizitätszahl	[ϵ_r]	>1,8 (kleiner 1,8 auf Anfrage)	
Umgebungstemperatur	Ta	-20 °C ... +70 °C	Ta
Temperatur der Füllgüter	mit Bestellcode E0	Ts -20 °C ... +70 °C	T_(Process)
	mit Bestellcode E1	Ts -40 °C ... +150 °C	
Druck im Behälter	p	-1 bar ... 40 bar	p_(Process)

002-1002

12. Abmessungen



002-1004

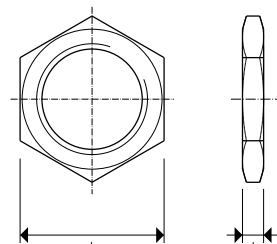
Sondenlängen

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

13. Prozess-Anschluss - Gewinde

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

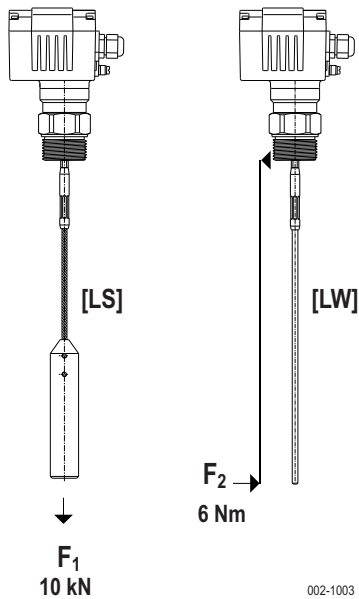
14. Sechskantmuttern



001-0150

Art.-Nr.	Gewinde			für Gewindecode	
SM1E	G1	41	6	G1I	1.4301
SM2E	G1¼	50	8	G2I	1.4301
SM3E	G1½	55	8	G3I	1.4301

15. Maximale Kräfte



002-1003

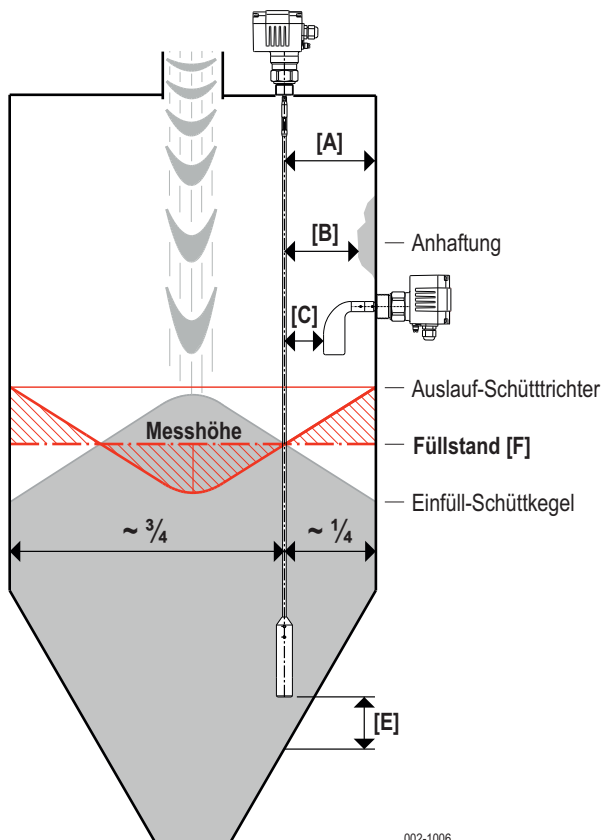
Seilsonde [LS] maximale Zugkraft $F_1 = 10 \text{ kN}$

► **ACHTUNG:**

Bei großen Silos kann durch das Schüttgut eine beträchtliche Zugkraft an der Sonde entstehen, die das Silodach stand halten muss.

Stabsonde [LW] maximales Biegemoment $F_2 \times LW = 6 \text{ Nm}$

16. Wahl der Einbaustelle



002-1006

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

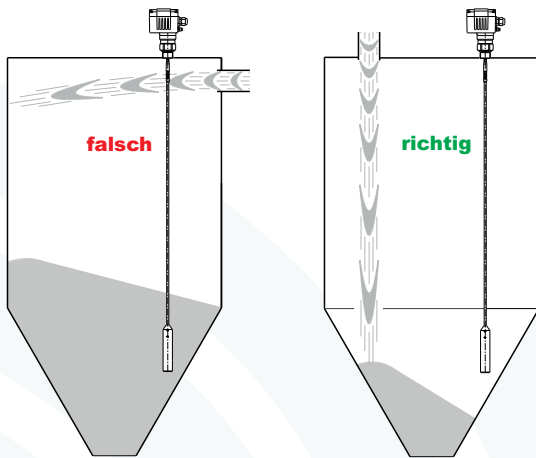
[C] [D] <300 mm

muss eine Störsignalerkennung und -ausblendung durchgeführt werden (siehe Parametrieranleitung: Störsignalerkennung durchführen).

Füllstand [F]

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

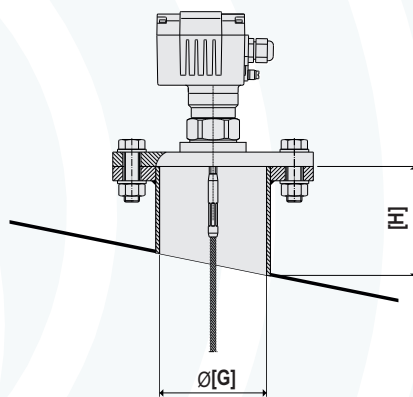
17. Einbauhinweise



002-1006

Einbau unter Berücksichtigung der Befüllung

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



002-1007

Einbau mit einem Flanschstutzen

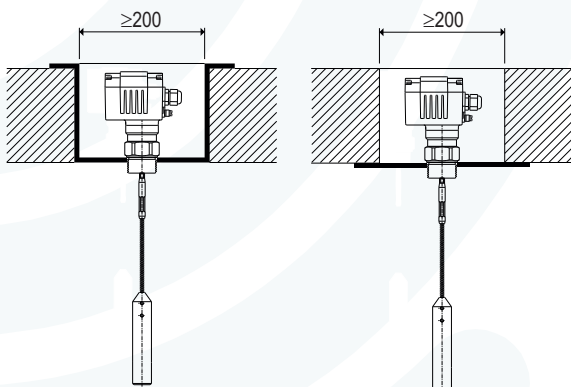
Stützendurchmesser **[G]** ≥ 100 mm

Stützenhöhe **[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.

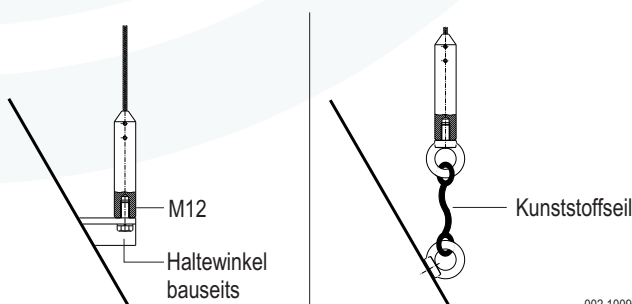


002-1008

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.



002-1009

zuverlässig geerdete Befestigung

zuverlässig isolierte Befestigung

Einbau mit fixierter Seilsonde

Die Befestigung der Seilsonde kann erforderlich werden wenn:

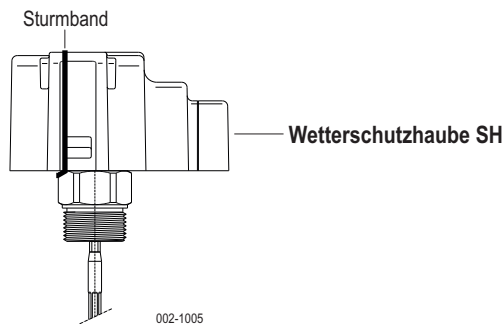
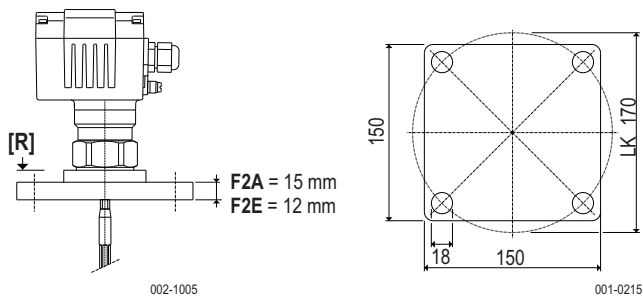
- Vibrationen das Seil zum Schwingen bringen können.
- die Seilsonde zeitweise die Silowand, den Konus, Einbauten oder andere metallische Teil berührt.
- sich die Seilsonde näher als 500 mm an eine Betonwand annähert.

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.

17. Einbauhinweise



Einbau in offene oder nichtmetallische Silos/Behälter

Für die Funktion benötigt der MWF am Prozessanschluss (Nahe dem Referenzpunkt [R]) eine metallische Platte.

Verwenden Sie beim Einbau in offene oder nichtmetallische Silos/Behälter den Flansch **F2** (F100) aus Aluminium oder Edelstahl.

An Stelle der Flansche können Sie ein Blech $\varnothing > 150$ mm verwenden.

Der Referenzpunkt [R] befindet sich oberhalb vom Flansch.

Schutz vor Witterungseinflüssen

Setzen Sie zum Schutz vor extremen Witterungseinflüssen die Wetterschutzhaube SH auf. Sie schützt die Sensorelektronik vor Überhitzung durch Sonnenstrahlung und verhindert Kondensatbildung im Gehäuse.

Werkstoffe Haube PVC, RAL 7001
 Sturmband EDPM, witterungsbeständig

18. Montage-Vorbereitung

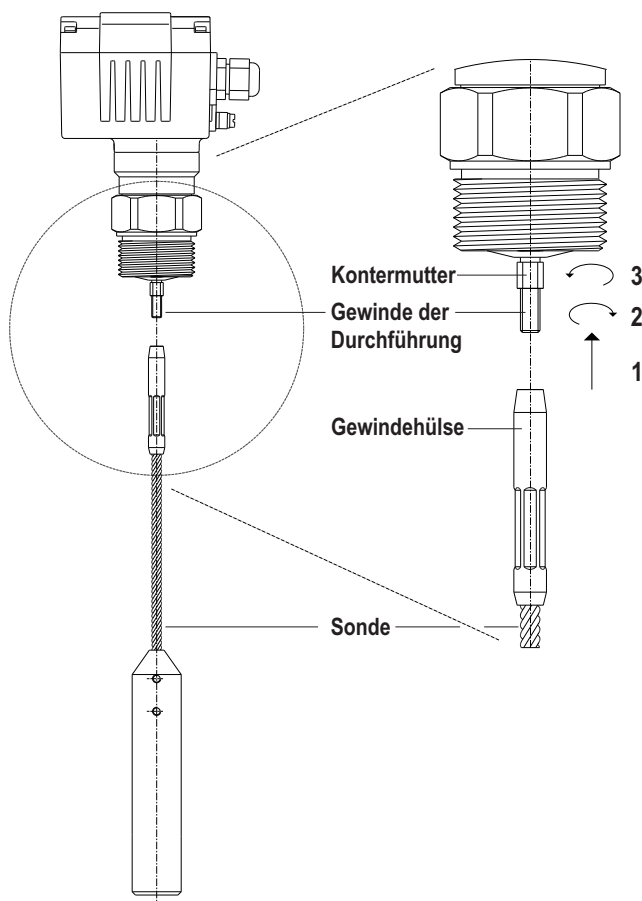
Geliefert wird der MWF in der Regel komplett montiert.

Wird die Sonde getrennt geliefert, muss sie vor dem Einbau an das Gewinde von der Durchführung montiert werden:

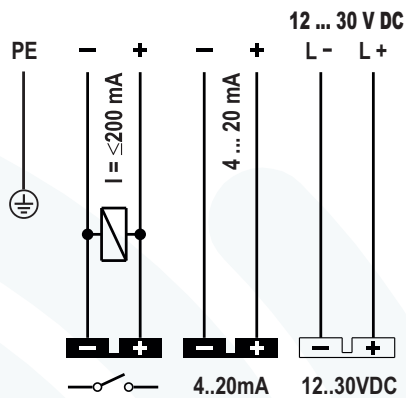
- **1 + 2** Drehen Sie die Gewindehülse von der Sonde auf das Gewinde von der Durchführung.
- **3** Nachdem die Gewindehülse vollständig eingeschraubt ist, sichern Sie die Verbindung mit der Kontermutter.
- Drehen sie Kontermutter **nicht** gegen die Kunststoff-Durchführung. Dies kann Schäden am Gerät verursachen.
- Fassen Sie den MWF zum Transport nur am Sechskant oder am unteren Teil des Gehäuses an.
- Nicht am Seil- oder an der Stabsonde transportieren.

19. Montage

- Wählen Sie den Einbauort gemäß den Vorgaben in Kapitel 16 und beachten Sie die Einbauhinweise in Kapitel 17.
- Der MWF muss senkrecht hängend in den Behälter oder das Silo eingebaut werden.
- Bauen Sie das Gerät bei leerem Silo/Behälter ein. Dann ist sichergestellt, dass die Seil-Sonde senkrecht hängt und nicht verknottet.
- Dichten Sie den Prozess-Anschluss fachgerecht ab. Berücksichtigen Sie die Prozessbedingungen wie z.B.: Temperatur, Druck und die Eigenschaften vom Prozess. Für die meisten Anwendungen ist ein Dichtring im Lieferumfang.
- Schrauben Sie das Gerät in eine Gewindemuffe oder in einen Flansch mit Innengewinde ein.
- Drehen Sie nicht am Gehäuse. Benutzen Sie den Sechskant am Prozess-Anschluss.

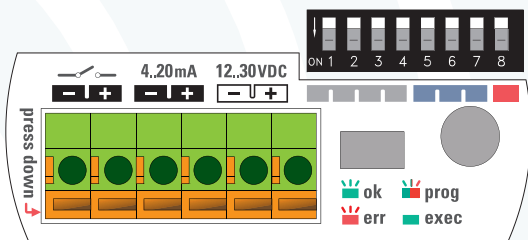


20. Anschlussplan

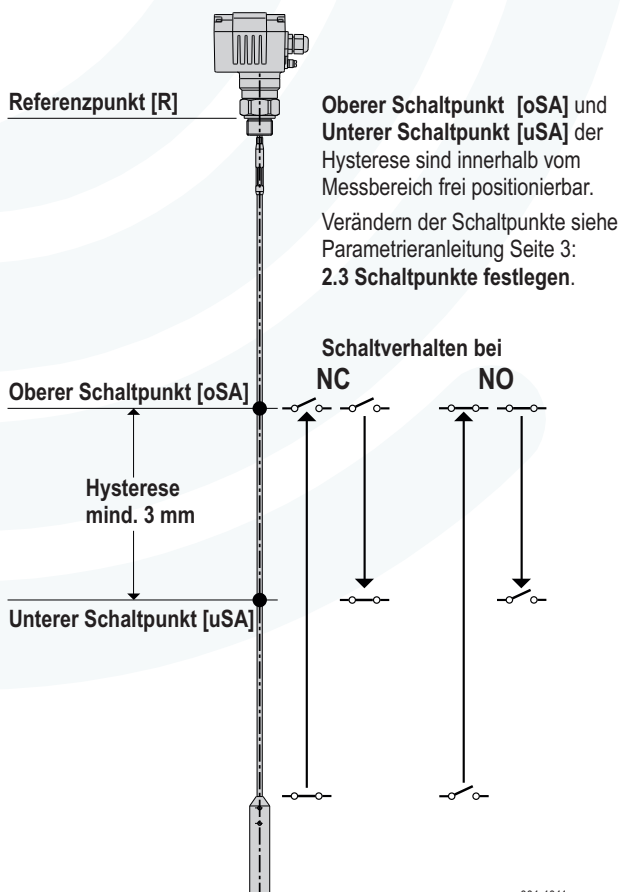


002-AP05

20.1 Anschlussbild



21. Schaltfolge vom Schaltausgang



001-1011

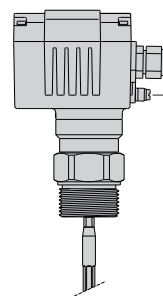
22. Elektrischer Anschluss

- Klemmen Sie das Gerät gemäß dem Anschlussplan an.
- Normales Installationskabel, Litzen- oder Volldraht ist ausreichend.
- Empfohlen werden Aderendhülsen ohne Kunststoffkragen.

▶ ACHTUNG:

- Getrennte Versorgungs- und Signalleitung (4-Draht-Technik)
- Betrieb über Anzeigergerät mit 2-Draht-Technik **nicht möglich**

23. Potenzialausgleich



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

002-1005

24. Inbetriebnahme

- Kontrollieren Sie die Klemmenbelegung auf Richtigkeit und die Kabelverschraubung auf Dichtheit.
- Achten Sie auf den richtigen Sitz vom Gehäusedeckel.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
- **Der MWF wird betriebsbereit geliefert.** Alle erforderlichen Parameter wurden im Werk eingestellt. (Passen Sie Parameter nur bei veränderten Rahmenbedingung und nach Rücksprache mit MOLLET an.)
- Die LED leuchtet grün und blinkt nach ca. 6 Sekunden.
- Der MWF ist im Messbetrieb.

25. Wartung

- Das Füllstandmessgerät **MWF** ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung wartungsfrei.
- Kontrollieren Sie mindestens einmal pro Jahr den Zustand der Sonde. Diese darf nicht geknickt, verdreht oder entflochten sein.

26. Entsorgung

- Das Füllstandmessgerät **MWF** kann dem Recycling zugeführt werden.
- Zur Entsorgung gelten die Umweltrichtlinien vom Betreiberstandort.

27. Störungsbeseitigung

Diagnose durch LED	mögliche Fehlerursache	Was ist zu tun
LED blinkt nicht grün	Spannungsversorgung fehlerhaft	Prüfen Sie die Spannungsversorgung 12...30V DC , die richtige Polung und die Anklammung
	Reset vom MWF nötig	Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung um das Gerät neu zu starten Blinkt die LED danach immer noch nicht, weiter mit 27.1
LED blinkt grün	DIP-Schalter nicht auf 0 gestellt	Stellen Sie alle DIP-Schalter auf 0
	Die Auswertung oder das Anzeigegerät zeigt keine oder falsche Werte an	Messen Sie mit einem Multimeter den Strom am Analogausgang 4..20mA <ol style="list-style-type: none"> Ist kein Strom messbar, unterbrechen Sie die Spannungsversorgung um das Gerät neu zu starten Ist danach immer noch kein Strom messbar, weiter mit 27.1 Ist ein Strom entsprechend dem Füllstand messbar (z.B: 12 mA bei einer Füllung von 50 %), überprüfen Sie dann die Auswertung, das Anzeigegerät oder die Verbindung
LED blinkt grün und der gemessene Strom entspricht nicht dem Füllstand	Sonde berührt Behälterwand, Einbauten oder den Stutzen	Sonde von Behälterwand, Einbauten oder vom Flansch- oder Gewindestutzen ausreichend entfernen
	Wechten in der Nähe der Sonde	Wechten in Sondennähe entfernen
	Brücken im Silo	Brücken im Silo entfernen und Brückenbildung vermeiden
	Größere Anbackungen an der Sonde	Anbackungen entfernen und Sonde reinigen
	Sonde geknickt	Sonde begradigen oder erneuern
	Sonde vom Gerät gelöst	Sonde anbauen oder erneuern
	Straffgewicht vom Seil gelöst	Straffgewicht anbauen oder erneuern
Parametrierung nicht korrekt	Parametrierung nach Rücksprache mit MOLLET anpassen	

27.1 Besteht die Störung weiter, dann muss der MWF zu Überprüfung an **MOLLET** eingeschickt werden.

28. Rücksendung zu MOLLET

28.1 Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste vom Gerät.

Achten Sie dabei auf Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Reste haften können.

Besonders, wenn das Schüttgut oder die Flüssigkeit gesundheitsgefährdend ist.

z. B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend usw.

28.2 Geben Sie außerdem an:

- Chemische und physikalische Eigenschaften des Schüttguts oder der Flüssigkeit
- Eine Beschreibung der Anwendung
- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers
- Betriebsdauer vom Gerät

EU-Konformitätserklärung EU-Declaration of Conformity

Wir/We

MOLLET Füllstandtechnik GmbH

Industriepark RIO 103
D-74706 Osterburken
Tel. 06291 64400 Fax 06291 9846

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt:
declares under our sole responsibility, that the product:

Mikrowellen-Füllstandanzeiger / Microwave level indicator

TDR-Sensor zur kontinuierlichen Füllstandmessung / TDR sensor for continuous level measurement



Typ/Type **MWF ...**

den folgenden Europäischen Richtlinien entspricht:
conforms with the following European directives:

EMV-Richtlinie	EMC directive	2014/30/EU
Niederspannungsrichtlinie	Low voltage directive	2014/35/EU

Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente:
Applied harmonized standards or normative documents:

DIN EN 61326-1:2013	DIN EN 60529:2014
DIN EN 61010-1:2020	

Und die Geräte mit  - Kennzeichnung entsprechen zusätzlich der folgenden Europäischen Richtlinie:
And the devices with  - marking conform additional with the following European directive:

ATEX-Richtlinie	ATEX directive	2014/34/EU
------------------------	-----------------------	-------------------

Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente:
Applied harmonized standards or normative documents:

DIN EN IEC 60079-0:2019	DIN EN 60079-11:2012	DIN EN 60079-31:2014
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

EU-Baumusterprüfbescheinigungsnummer:
EU-Type Examination Certificate: **IBExU11ATEX1108X**

Ausgestellt von: / Issued by: **IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, 09599 Freiberg (0637)**

Qualitätssicherung: / Quality assurance: **TÜV NORD CERT GmbH, 30159 Hannover (0044)**

Osterburken, den 03.03.2020



Wolfgang Hageleit
Geschäftsführer / Managing director

Diese Erklärung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
This declaration is only allowed to hand out in unchanged form.