



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-
analyse

Registrierung

Systeme
Komponenten

Services



Solutions

Technische Information

Solicap M FTC51, FTC52, FTC53

Kapazitive Grenzstanddetektion Füllstandgrenzschalter für Schüttgüter



Anwendungsbereiche

Der Solicap M FTC.. eignet sich zur Grenzstanddetektion in Silos mit Schüttgütern (Minimalstand- oder Maximumstand-Signalisierung).

Mit den drei Varianten ist eine optimale Anpassung an verschiedene Messaufgaben möglich:

FTC51 mit Stabsonde $\varnothing 25$ mm,
zum Einbau von der Seite und von oben.

Vorwiegend zur Maximum-Detektion von feinkörnigen oder pulverförmigen Schüttgütern.

Zur Minimum-Detektion in kleinen Silos mit leichten Schüttgütern.

Auch zum Einsatz in Lebensmitteln.

FTC52 mit Seilsonde $\varnothing 10$ mm,
zum Einbau von oben.

Vorwiegend zur Maximum-Detektion.

Zur Minimum-Detektion in leichten Schüttgütern.

FTC53 mit Seilsonde $\varnothing 14$ mm,
zum Einbau von oben.

Zur Maximum- und Minimum-Detektion in schweren Schüttgütern.

Ihre Vorteile

- Komplette Einheit aus Sonde und steckbarem Elektroeinsatz:
 - einfacher Einbau, niedrige Installationskosten
 - optimale Anpassung an Automatisierungssysteme und Steuerungen (SPS, PLS, PC, Relais, Schütze, usw.)
- Erhöhte Sicherheit durch permanente Funktionsüberwachung mit EC27Z
- Ohne bewegte Teile im Silo:
 - kein Verschleiß, lange Lebensdauer
 - wartungsfrei
- Einfacher Abgleich:
 - variabler Schaltpunkt bei senkrecht eingebauten Sonden
- Seilausführung leicht zu kürzen:
 - für unterschiedliche Grenzstände verwendbar
 - günstige Lagerhaltung

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3
Anwendungsbeispiele	3
Messeinrichtung	3
Funktion	3
Sicherheitsschaltung	4
Wesentliche Unterschiede der eingebauten Elektronikeinsätze ...	4
Konstruktiver Aufbau	5
Sondenmerkmale, Maße	5
Einbaubedingungen	6
Allgemeine Hinweise	6
Einbauplanung FTC51	7
Einbauplanung FTC52, FTC53	9
Anschlussplanung	12
Allgemeine Hinweise	12
Anschlussplanung EC20Z	13
Anschlussplanung EC22Z	14
Anschlussplanung EC24Z	15
Anschlussplanung EC17Z	16
Anschlussplanung EC27Z	17
Anschlussplanung EC61Z	18
Abgleich- und Einstellmöglichkeiten	18
Abgleich- und Einstellmöglichkeiten bei EC2xZ	18
Kapazitätsabgleich, Grundstellung	19
Kapazitätsabgleich	19
Berücksichtigung der Füllguteigenschaften	20
Funktionskontrolle	20
Technische Daten	21
Betriebsdaten	21
Sonden	21
Prozessanschlüsse	21
Bestellinformationen	22
Solicap M FTC51	22
Solicap M FTC52	24
Solicap M FTC53	26
Zubehör	28
Dichtung	28
Flügelgewicht	28
Sonnenschutzhaube	28
Ergänzende Dokumentationen	29
Technische Information	29
Sicherheitshinweise	29
Erforderliche Bestellangaben	29

Arbeitsweise und Systemaufbau

Anwendungsbeispiele

Sand, Glasgemenge, Kies, Formsand, Kalk, Erz (gemahlen), Gips, Aluminiumspäne, Zement, Getreide, Bims, Mehl, Dolomit, Zuckerrüben, Kaolin, Kraffutter und ähnliche Schüttgüter.

Generell:

Schüttgüter mit relativer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r \geq 2,5$.

Messeinrichtung

Die Solicap M Sensoren sind kapazitive Schalter zur Grenzstanddetektion.

Eine kompakte Instrumentierung besteht aus:

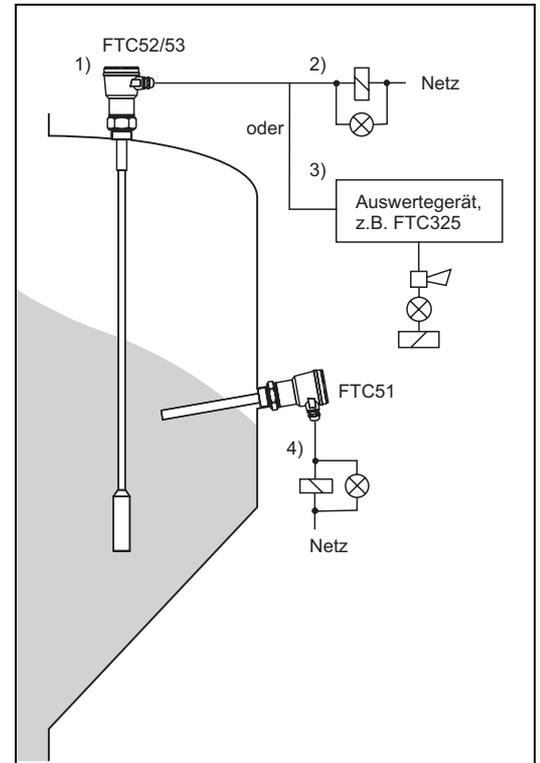
- dem Solicap M FTC.. mit EC2xZ
- einer Spannungsquelle und
- den angeschlossenen Steuerungen, Schaltgeräten, Signalgebern (z.B. Prozessleitsystemen, SPS, Relais, Kleinschützen, Lampen, Hupen usw.)

Eine getrennte Instrumentierung besteht aus:

- dem Solicap M FTC.. mit EC17Z/EC27Z/EC61Z
- einem separaten Auswertegerät, z.B. FTC325, FTC625 zur Installation in Schaltschränken und
- den angeschlossenen Steuerungen, Schaltgeräten, Signalgebern (z.B. Prozessleitsystemen, SPS, Relais, Kleinschützen, Lampen, Hupen usw.) an das Auswertegerät

Verwendung der kapazitiven Füllstandgrenzschalter Solicap M FTC51...FTC53

- 1) Elektronikeinsatz im Sondenkopf
- 2) 2- oder 3-adrige Verbindungsleitung
- 3) Auswertegerät
- 4) kompakte Instrumentierung



L00-FTC5xxxx-14-06-xx-de-001

Funktion

Sonde (Stab oder Seil) und Silowand bilden die beiden Elektroden eines Kondensators, zwischen denen eine Hochfrequenzspannung ansteht.

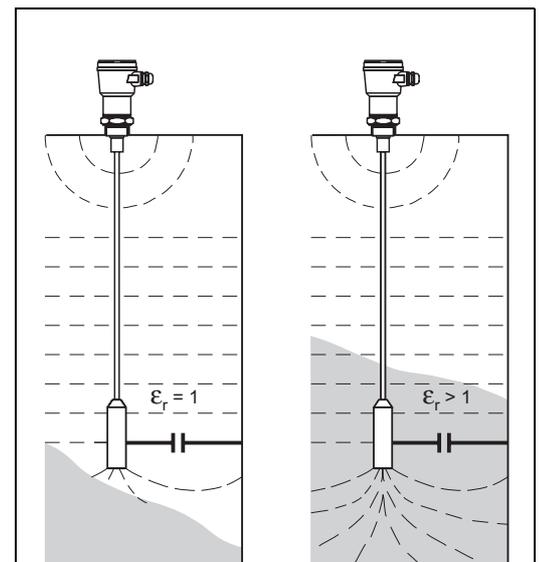
Der Grenzstand wird nach dem Prinzip einer Entladeschaltung bestimmt:

Solange sich die Sonde in Luft mit der Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r = 1$ befindet, ergibt sich eine Entladezeitkonstante $\tau = R \times C_A$. Dabei ist R ein Widerstand in der Schaltung und C_A die Kapazität des Kondensators Sonde – Silowand.

Wenn Füllgut mit einer höheren Dielektrizitätskonstante in das elektrische Feld zwischen Sonde und Silowand gerät, erhöht sich die Kapazität C_A und damit auch die Zeitkonstante τ .

Die Zeitkonstantenänderung wird ausgewertet und führt bei entsprechender Einstellung zum Schalten des Solicap M.

Der Solicap M ist weitgehend unempfindlich gegen geringe Ansatzbildung an der Sonde und an der Behälterwand, solange das Füllgut keine Materialbrücke zwischen Sonde und Wand (z.B. am Einschraubstück) bildet.



L00-FTC5xxxx-15-06-xx-xx-001

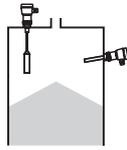
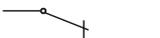
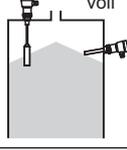
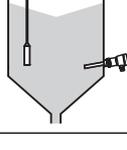
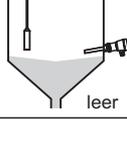
Kondensator, gebildet aus Silowand und Sonde

Sicherheitsschaltung**Kompakte Instrumentierung mit EC20Z, EC22Z, EC24Z**

Mit der eingebauten Umschaltmöglichkeit für Minimum-/Maximum-Sicherheit kann der Solicap M für jeden Anwendungsfall im erforderlichen Sicherheitsbetrieb verwendet werden:

- **Maximum-Sicherheit:**
Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde bedeckt ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.
- **Minimum-Sicherheit:**
Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde frei ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.

Eine rote Leuchtdiode auf dem Elektronikeinsatz zeigt den Schaltzustand an.

Sicherheitsschaltung	Füllstand	elektronischer Schalter
Maximum-Sicherheit		durchgeschaltet  (Laststromkreis geschlossen)
		gesperrt  (Laststromkreis unterbrochen)
Minimum-Sicherheit		durchgeschaltet  (Laststromkreis geschlossen)
		gesperrt  (Laststromkreis unterbrochen)
Netzausfall		gesperrt  (Laststromkreis unterbrochen)

L00-FTC5xxxx-05-06-xx-de-000

Funktion des elektronischen Schalters in Abhängigkeit von Sicherheitsschaltung und Füllstand

Wesentliche Unterschiede der eingebauten Elektronikeinsätze**Elektronikeinsatz EC20Z**

Zweileiter-Wechselspannungsanschluss 21 V...250 V
Elektronischer Schalter, max. 350 mA

Elektronikeinsatz EC22Z

Dreileiter-Gleichspannungsanschluss 10 V...55 V
Transistorschaltung,
Lastanschluss PNP, max. 350 mA

Elektronikeinsatz EC24Z

mit potentialfreiem Relaisausgang
Betrieb mit Wechselspannung 21 V...250 V oder
Betrieb mit Gleichspannung 20 V...125 V

PFM Elektronikeinsatz EC17Z

300 kHz zum Anschluss an separate Auswertegeräte
FTC520Z, FTC521Z, FTC470Z, FTC471Z, FTC325 PFM, FTC625

PFM Elektronikeinsatz EC27Z

120 kHz ... 380 kHz (abhängig von der Sondenkapazität)
zum Anschluss an separates Auswertegerät FTC625

3-Draht Elektronikeinsatz EC61Z

500 kHz zum Anschluss an separate Auswertegeräte
FTC420, FTC421, FTC422, FTC325 3-WIRE

Konstruktiver Aufbau

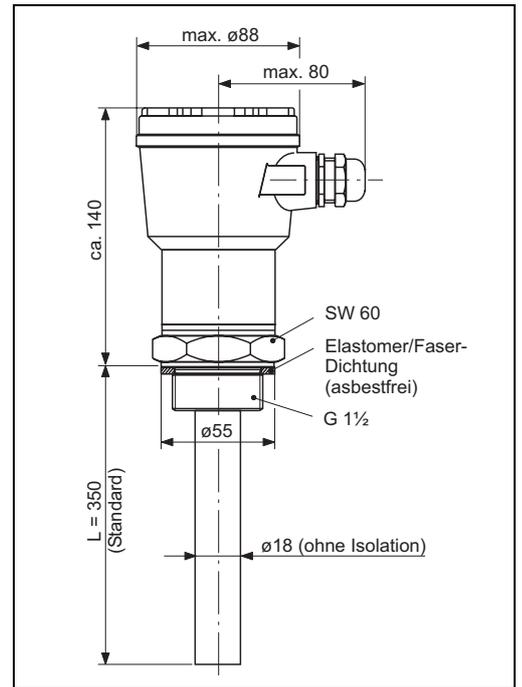
Sondenmerkmale, Maße

 Hinweis!
Alle Maße in mm.

Solicap M FTC51
Stabsonde, $\varnothing 25$ mm
Isolation PE
Sondenlänge bis 4 m

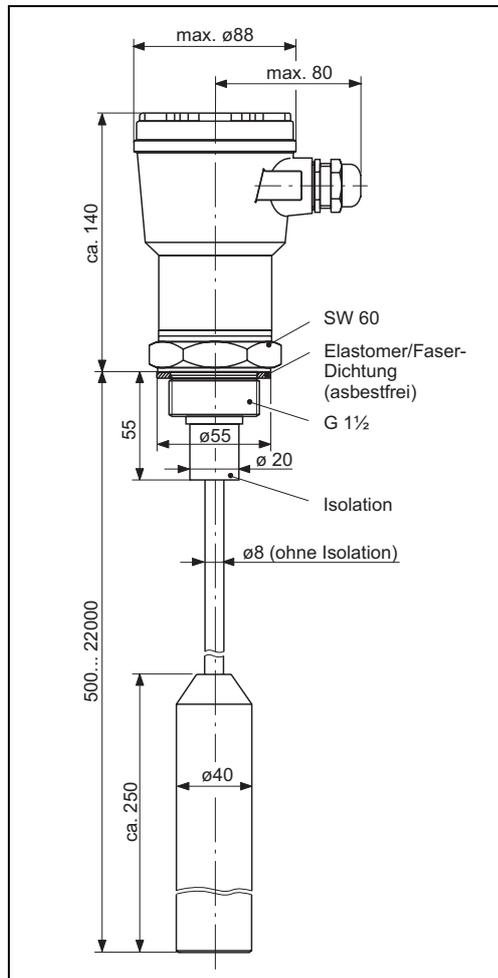
Solicap M FTC52
Seilsonde, $\varnothing 10$ mm
Isolation PA
Sondenlänge bis 22 m
abrisstfest bis 3 t

Solicap M FTC53
Seilsonde, $\varnothing 14$ mm
Isolation PVC, PA
Sondenlänge bis 22 m
abrisstfest bis 6 t



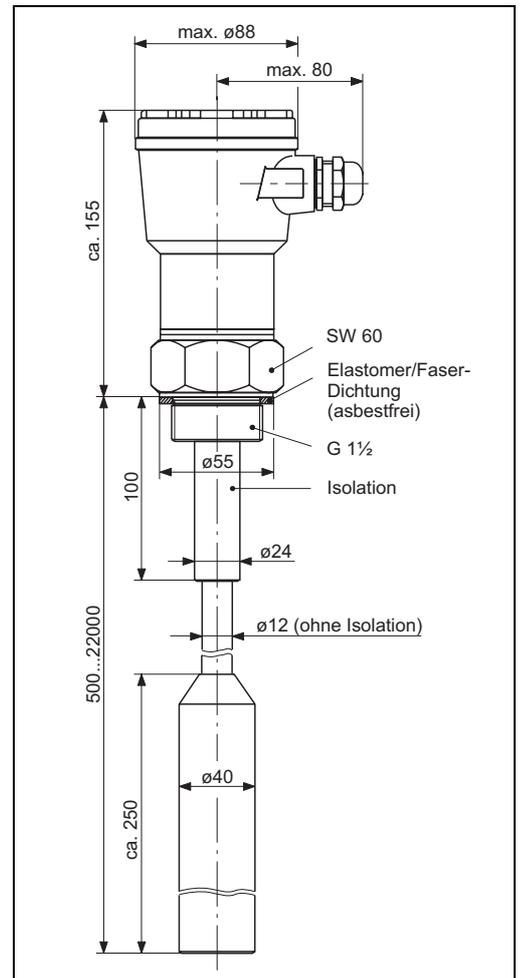
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-001

Abmessungen FTC51



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-002

Abmessungen FTC52



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-003

Abmessungen FTC53

Einbaubedingungen

Allgemeine Hinweise

Befüllung des Silos

Der Füllgutstrom darf nicht auf die Sonde gerichtet sein.

Böschungswinkel des Schüttguts

Beachten Sie den zu erwartenden Böschungswinkel des Schüttkegels bzw. des Abzugtrichters bei der Festlegung des Einbauortes bzw. der Sondenlänge.

Abstände der Sonden

Wenn Sie mehrere Sonden in einen Silo einbauen, müssen Sie einen Mindestabstand von 0,5 m zwischen den Sonden einhalten, um gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden.

Gewindemuffe für Montage

Verwenden Sie eine möglichst kurze Gewindemuffe für den Einbau der Solicap M FTC51...FTC53. In einer langen Gewindemuffe kann sich Kondensat bilden oder können Füllgutreste liegen bleiben, was die einwandfreie Funktion beeinträchtigen kann.

Wärmedämmung

Bei hohen Temperaturen im Silo:
Sehen Sie eine Wärmedämmung außen an der Silowand vor, damit die zulässige Temperatur für das Gehäuse des Solicap M nicht überschritten wird. Mit einer Wärmedämmung können Sie auch Kondensatbildung im Silo in der Nähe des Einschraubstücks verhindern; dadurch verringert sich die Ansatzbildung und die Gefahr von Fehlschaltungen.

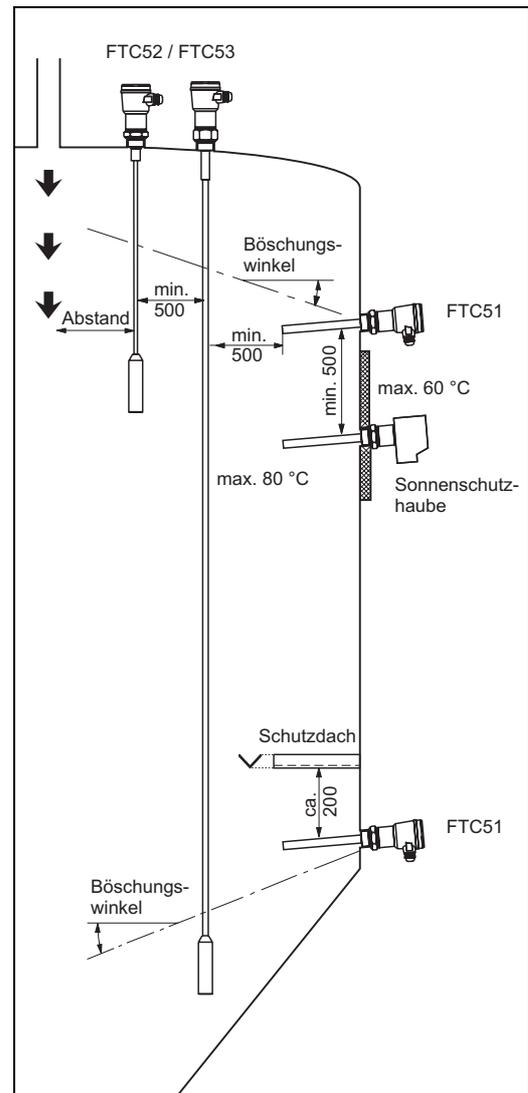
Montage im Freien

Bei Montage im Freien schützt die Sonnenschutzhaube (Zubehör) den Solicap M mit Aluminiumgehäuse vor zu hohen Temperaturen und Kondensatbildung im Gehäuseinneren, welche bei starken Temperaturschwankungen auftreten kann.

Gebäudeinstallation

In der Gebäudeinstallation ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in dessen Nähe zu installieren.

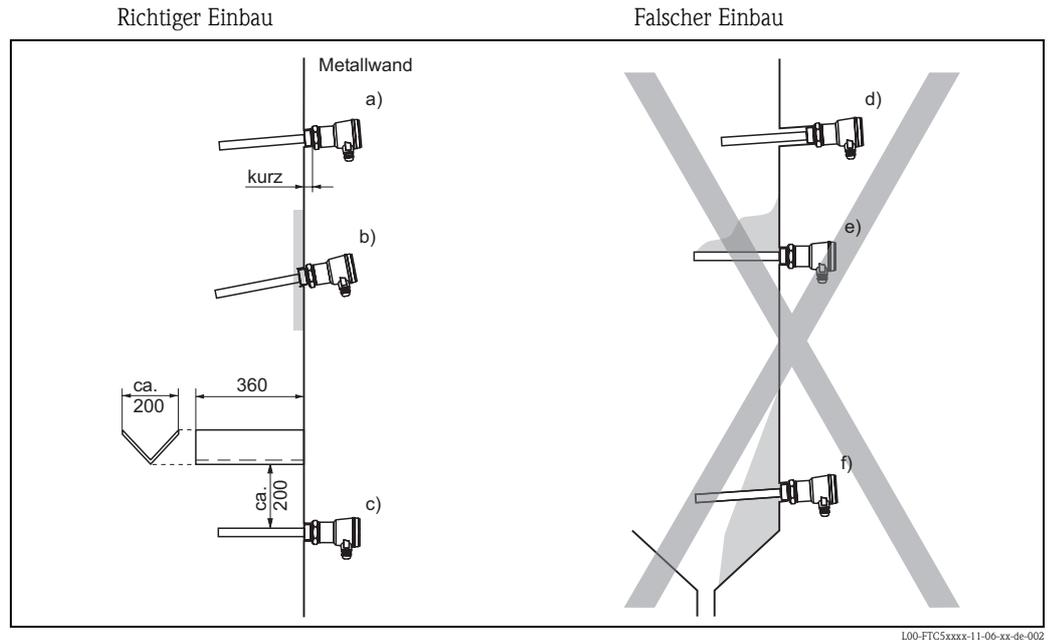
Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen.



L00-FTC5xxx-11-06-xx-de-001

Allgemeiner Hinweis zur Einbauplanung eines kapazitiven Füllstandgrenzschalters Solicap M FTC..

Einbauplanung FTC51



100-FTC5xxxx-11-06-xx-de-002

In einem Silo mit Metallwänden

Richtiger Einbau:

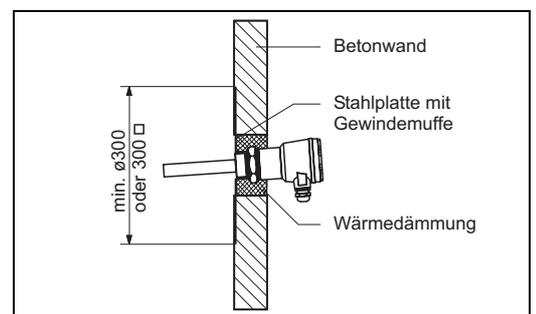
- a. Zur Maximum-Grenzstanddetektion; kurze Gewindemuffe (optimal 25 mm = halbe Gewindemuffe).
- b. Bei leichter Ansatzbildung an der Silowand: Gewindemuffe innen angeschweißt. Sondenspitze leicht nach unten geneigt, damit Schüttgut noch besser abgleitet.
- c. Mit Schutzdach gegen einstürzende Wächten oder starke Belastung des Sondenstabs beim Materialabzug, wenn Sie den Solicap M FTC51 zur Minimum-Detektion einsetzen.

Falscher Einbau:

- d. Gewindemuffe zu lang, Füllgut kann sich darin festsetzen und zu Fehlschaltung führen.
- e. Bei starker Ansatzbildung an der Silowand (Gefahr von Fehlschaltungen) besser einen Solicap M FTC52 oder FTC53 mit Seilsonde in die Silodecke einbauen.
- f. Im Bereich von Füllgutablagerungen; Gerät kann "leeren" Silo nicht erkennen. Besser FTC52 oder FTC53 einsetzen.

Bei diesem Einbauvorschlag bildet die Stahlplatte die Gegenelektrode.

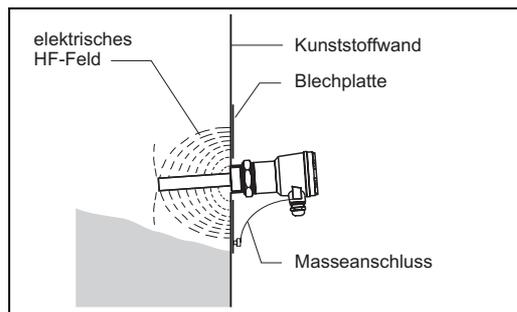
Die Wärmedämmung verhindert Kondensat- und dadurch Ansatzbildung an der Stahlplatte.



100-FTC5xxxx-11-06-xx-de-003

In einem Silo mit Betonwänden

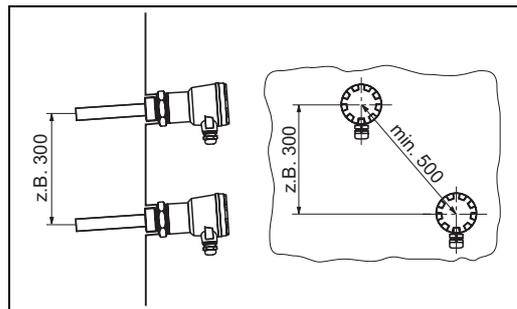
Bei Einbau in einen Silo aus Kunststoff müssen Sie eine Blechplatte als Gegenelektrode außen am Silo anbringen.
 Diese Platte kann quadratisch oder rund sein; Abmessungen bei dünner Silowand mit niedriger Dielektrizitätskonstante ca. 0,5 m Kantenlänge oder $\varnothing 0,5$ m, bei dickerer Silowand oder Wand mit größerer Dielektrizitätskonstante bis ca. 0,7 m Kantenlänge oder $\varnothing 0,7$ m.



L00-FTC5xxxx-11-06-xx-de-004

In einem Silo mit Kunststoffwänden

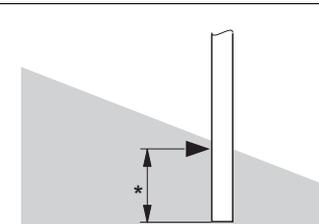
Die erforderlichen Mindestabstände können Sie durch versetzten Einbau einhalten.



L00-FTC5xxxx-11-06-xx-de-005

Für kleine Füllstanddifferenzen

Sondenlänge

Füllguteigenschaften, relative Dielektrizitätskonstante ϵ_r	
elektrisch leitfähig	10 mm
nicht leitfähig	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5...10$	200 mm
$\epsilon_r > 2...5$	500 mm

L00-FTC5xxxx-06-06-xx-xx-001

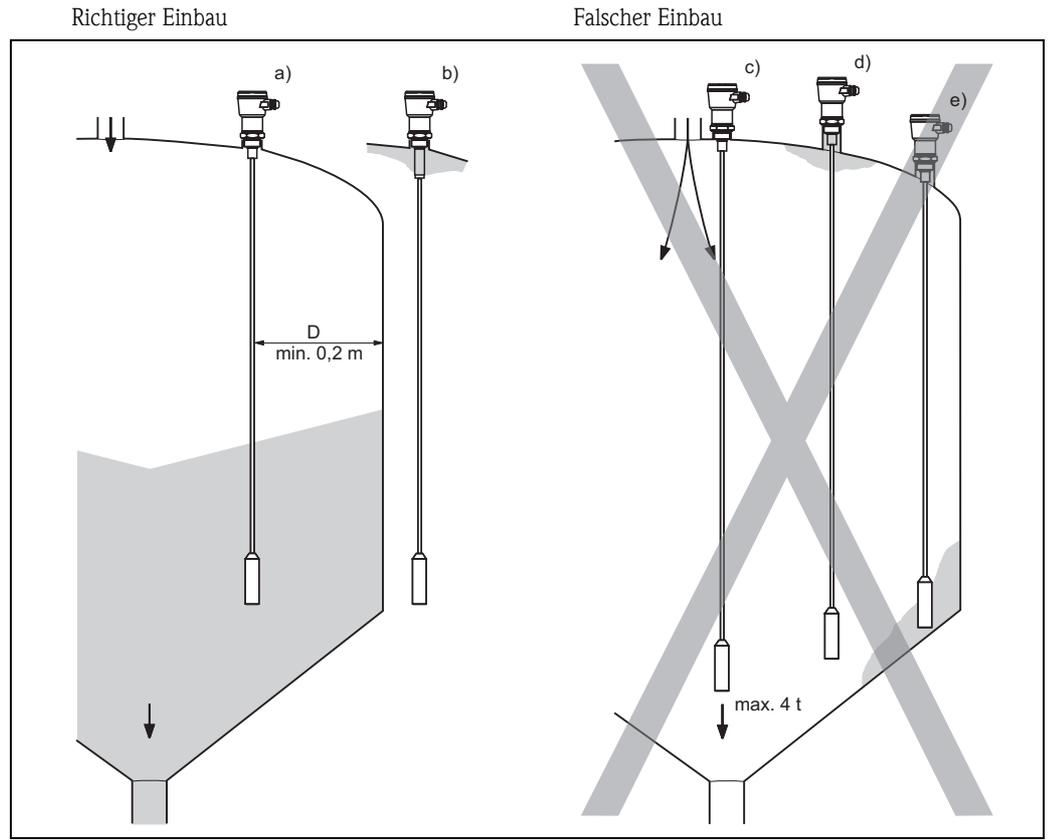
* zusätzliche Länge für Bedeckung

Die angegebenen Längen sind zusätzliche Mindestlängen zum Maß von der Dichtungsfäche des Flansches oder des Gewindes bis zum geplanten Grenzstand. Sondenlängentoleranzen siehe Seite 21.

Für einen störungsfreien Betrieb ist wichtig, dass die Kapazitätsdifferenz zwischen bedecktem und unbedecktem Zustand der Sonde mindestens 10 pF beträgt.

Falls Sie die Dielektrizitätskonstante Ihres Füllguts nicht kennen, lassen Sie sich von uns beraten.

Einbauplanung FTC52, FTC53



100-FTCSxxxx-11-06-xx-de-000

In einem Silo mit Metallwänden

Abstand D der Sonde zur Wand ca. 10 % bis 25 % des Silodurchmessers

Richtiger Einbau:

- a. Im richtigen Abstand zur Silowand, zur Materialzuführung und zum Materialabzug. Für sicheres Schalten bei kleiner Dielektrizitätskonstante dicht an der Wand (nicht bei pneumatischer Befüllung). Bei pneumatischer Befüllung darf der Abstand der Sonde zur Wand nicht zu klein gewählt werden, da die Sonde pendeln kann.
- b. Solicap M FTC52, FTC53 mit Abschirmung bei Kondensat und Materialansatz an der Silodecke.

Falscher Einbau:

- c. Zu nahe an der Materialzuführung, einströmendes Schüttgut kann Sonde beschädigen. Fast im Zentrum des Materialabzugs, durch hohe Zugkräfte an dieser Stelle kann die Sonde abgerissen oder die Silodecke überlastet werden.
- d. Gewindemuffe zu lang; Kondensat und Staub können sich darin festsetzen und zu Fehlschaltungen führen.
- e. Zu nahe an der Silowand; Sonde schlägt bei leichtem Pendeln an die Wand oder berührt Ansatzbildung. Folge: Fehlschaltungen.

Silodecke

Achten Sie auf ausreichende Stabilität der Silo-Deckenkonstruktion! Beim Materialabzug können sehr hohe Zugkräfte bis 100.000 N (10 t) auftreten, besonders bei schweren, pulverförmigen, zu Ansatzbildung neigenden Schüttgütern.

Grobstückiges Schüttgut

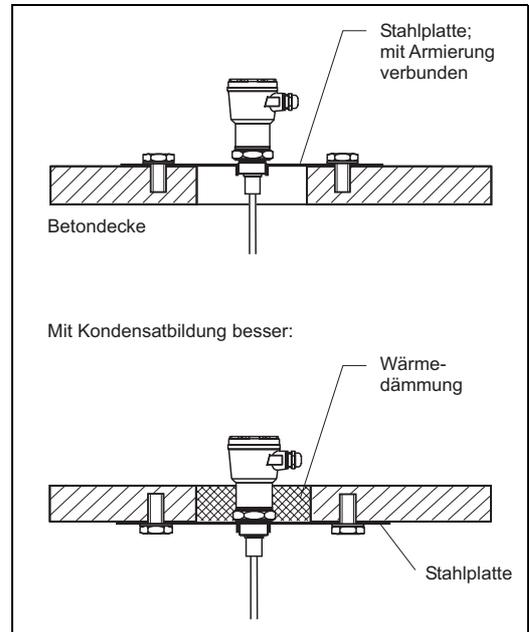
In Silos mit sehr grobstückigen oder sehr abrasiven Schüttgütern sollten Sie einen Solicap M FTC52 oder FTC53 nur zur Maximum-Detektion einsetzen.

Abstände der Sonden

Um gegenseitige Beeinflussung auszuschließen, müssen Sie 0,5 m Mindestabstand zwischen den Sonden einhalten; dies gilt auch, wenn Sie mehrere Solicap M in nebeneinanderliegende Silos mit nichtleitenden Wänden einbauen.

Die maximal 25 mm lange Gewindemuffe sollte möglichst in den Silo hineinragen, um Einflüsse durch Kondensat und Ansatzbildung zu verringern.

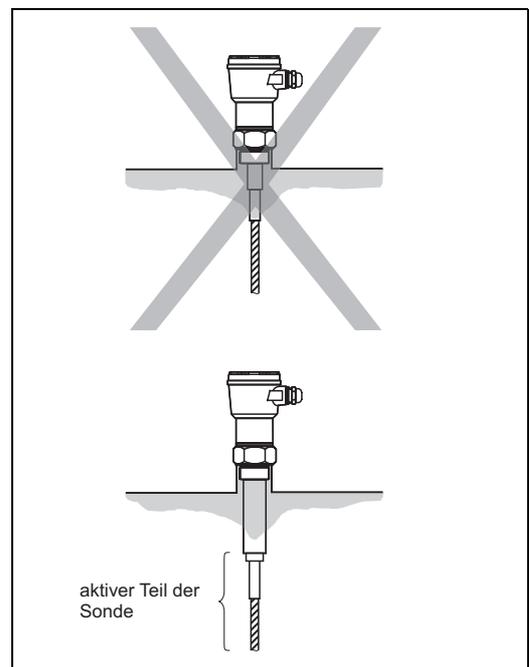
Eine Wärmedämmung vermindert Kondensat- und damit Ansatzbildung an der Stahlplatte.



L00-FTCSxxxx-11-06-zz-de-007

In einem Silo mit Betonwänden

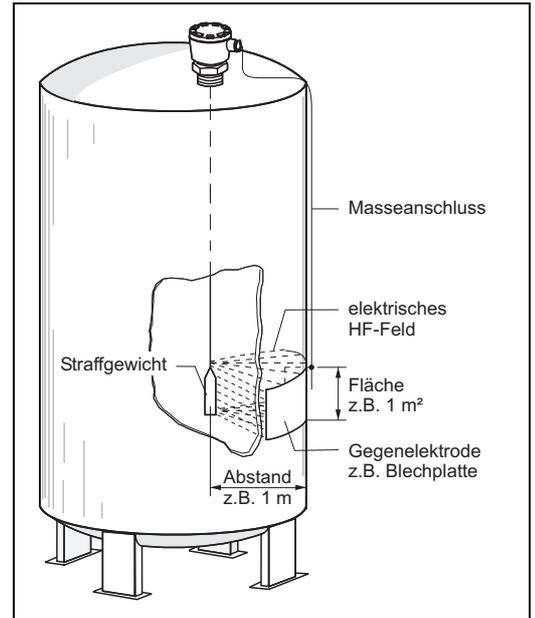
Noch besser:
FTC52, FTC53 mit Abschirmung verwenden.



L00-FTCSxxxx-11-06-zz-de-008

Die Abschirmung verhindert Feuchtigkeits- und Materialbrücken zwischen dem aktiven Teil der Sonde und der Silodecke

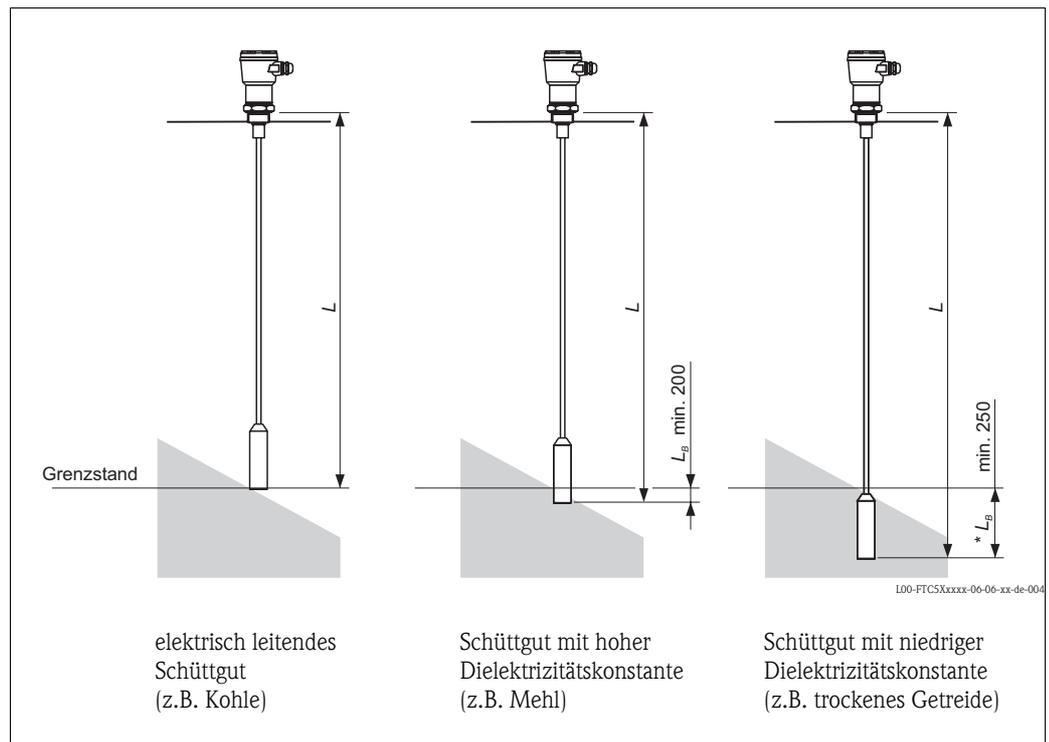
Bei Einbau in einen Silo aus Kunststoff müssen Sie eine Gegenelektrode außen am Silo in Höhe des Straffgewichts anbringen.
Die Kantenlänge der Gegenelektrode sollte etwa so lang sein wie der Abstand des Straffgewichts zur Silowand.



L00-FTCSxxxx-11-06-xx-de-009

In einem Silo mit Kunststoffwänden

Wahl der Sondenlänge



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-004

* L_B (Bedeckungslänge):

Für nichtleitende Schüttgüter mit niedriger Dielektrizitätskonstante muss die Seilsonde ca. 5 % (mindestens jedoch 250 mm) länger sein als der Abstand von der Behälterdecke bis zum gewünschten Grenzstand. Falls es bei Minimum-Detektion mit sehr langer Sonde nicht möglich ist, L_B entsprechend lang zu wählen, bestellen Sie eine Sonderausführung mit "Flügelgewicht" (Zubehör). Die vergrößerte Oberfläche dieses Gewichts ergibt einen größeren Kapazitätssprung bei Bedeckung mit Schüttgut, so dass meistens ein L_B von 250 mm ausreicht.

Anschlussplanung

Allgemeine Hinweise

Lastgrenzwerte

Beachten Sie die Grenzwerte der Lasten, welche Sie an den Solicap M anschließen wollen.
Bei Lastüberschreitung kann der Elektronikeinsatz zerstört werden (bei EC24Z der Relaiskontakt).

Sicherung

Dimensionieren Sie die vorgeschaltete Feinsicherung entsprechend der maximal angeschlossenen Last;
die Feinsicherung ist kein Geräteschutz für den Elektronikeinsatz des Solicap M.

Leitungsquerschnitt

Für die Anschlussleitungen sind wegen der kleinen Ströme nur geringe Leitungsquerschnitte erforderlich.
Wir empfehlen daher kostengünstige Leitungen mit Querschnitt $0,5 \text{ mm}^2$ bis max. $1,5 \text{ mm}^2$.

Erdung

Damit der Solicap M sicher und störungsfrei arbeiten kann, müssen Sie ihn erden, entweder durch Anschluss an den geerdeten Silo mit Metall- oder Stahlbetonwänden oder durch Anschluss an den Schutzleiter PE.
Wenn eine Gegenelektrode an einem Silo aus Kunststoff angebracht ist, müssen Sie eine kurze Erdverbindung vom Solicap M zur Gegenelektrode herstellen.

Explosionsschutz

Beachten Sie die nationalen Explosionsschutzvorschriften und die Hinweise in den Zertifikaten, besonders im Hinblick auf den Potentialausgleich.

Kabeldurchführung

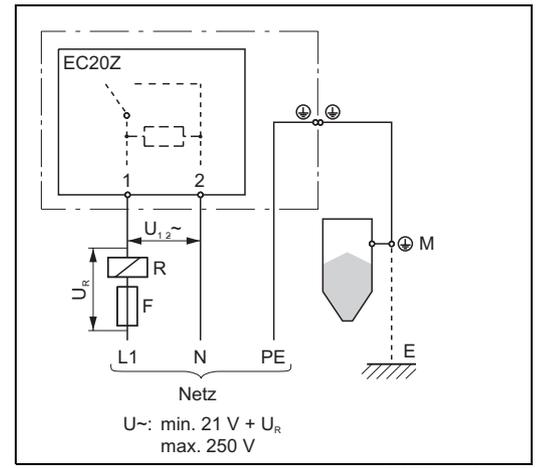
Gehäuse IP66: Kabelverschraubung aus PA mit Neoprene-Dichtung für Kabeldurchmesser 5...9 mm.

Elektronikeinsätze

- Anschlussklemmen: für max. $2,5 \text{ mm}^2$
- Messfrequenz: ca. 750 kHz für kurze Sonden bis 4 m, umschaltbar auf ca. 450 kHz für lange Sonden
- Abgleichbare Anfangskapazität: bis ca. 400 pF
- Schaltverzögerung: ca. 0,5 s
- Minimum-/Maximum-Sicherheitsschaltung: mit Drehschalter wählbar
- Schaltanzeige: rote Leuchtdiode

Anschlussplanung EC20Z

- $U_{1-2\sim}$: 21 V...250 V
 an den Klemmen 1 und 2 des EC20Z
 R: angeschlossene (externe) Last; z.B. Relais
 F: Feinsicherung,
 abhängig von der angeschlossenen Last
 M: Masseanschluss am Silo oder an der
 Gegenelektrode
 E: Erdung
 U_R : Spannungsabfall über der Last R und der
 Feinsicherung



Anschluss Solicap M mit Elektronikeinsatz EC20Z

Reihenschaltung mit der Last

Der Füllstandgrenzscharter Solicap M mit Elektronikeinsatz EC20Z muss – wie jeder Schalter – in Reihe zu einer Last (z.B. Relais, Kleinschütz, Lampe) an das Netz angeschlossen werden.

Anschlussspannung

Die Spannung über den Klemmen 1 und 2 des Elektronikeinsatzes muss mindestens 21 V betragen. Um den Spannungsabfall über der angeschlossenen Last auszugleichen, müssen Sie die Anschlussspannung entsprechend höher wählen.

Lastabschaltung

Beachten Sie, dass die in Reihe angeschlossene Last nicht vollständig vom Netz getrennt ist, wenn der elektronische Schalter im Elektronikeinsatz bei Füllstandalarm "abschaltet" (sperrt).

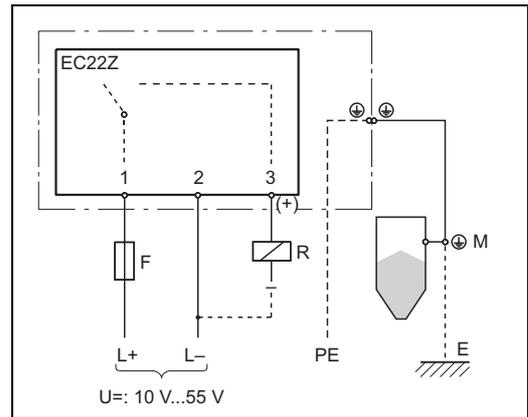
Wegen des Stromverbrauchs der Elektronik fließt noch ein kleiner "Leerlaufstrom" durch die externe Last. Wenn die angeschlossene Last ein Relais mit sehr geringem Haltestrom ist, kann es vorkommen, dass das Relais deshalb nicht abfällt. Sehen Sie in diesem Fall eine Zusatzlast parallel zum Relais vor, z.B. einen Widerstand oder eine Signallampe.

- Anschlussspannung U_{\sim} : 21 V...250 V, 50/60 Hz
- Anschließbare Lasten, kurzzeitig (max. 40 ms):
 - max. 1,5 A;
 - max. 375 VA bei 250 V;
 - max. 36 VA bei 24 V
- Maximaler Spannungsabfall: 11 V
- Anschließbare Lasten, dauernd:
 - max. 350 mA;
 - max. 87 VA bei 250 V;
 - max. 8,4 VA bei 24 V
- Mindestlaststrom bei 250 V: 10 mA (2,5 VA)
- Mindestlaststrom bei 24 V: 20 mA (0,5 VA)
- Leerlaufstrom (eff.): < 5 mA

Anschlussplanung EC22Z

PNP-Anschluss

- F: Feinsicherung,
abhängig von der angeschlossenen Last
R: angeschlossene Last; z.B. SPS, PLS, Relais
M: Masseanschluss am Silo oder an der
Gegenelektrode
E: Erdung



L00-FTC5xxxx-04-06-xx-xx-001

Anschluss Solicap M mit Elektronikeinsatz EC22Z

Transistorschaltung für Last

Die an Klemme 3 angeschlossene Last wird kontaktlos und damit prellfrei über einen Transistor geschaltet. Im normalen Schaltzustand steht an Klemme 3 ein positives Signal an. Bei Füllstandalarm und bei Netzausfall sperrt der Transistor.

Schutz vor Spannungsspitzen

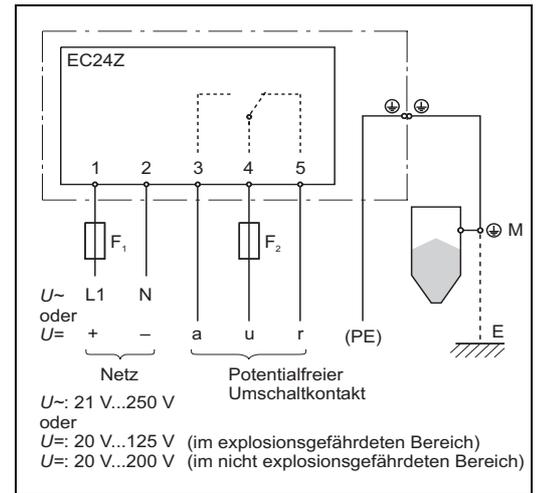
Bei Anschluss eines Geräts mit hoher Induktivität: Sehen Sie eine Spannungsspitzenbegrenzung vor.

- Anschlussspannung $U=$: 10 V...55 V
- Überlagerte Wechselfspannung U_{ss} : max. 5 V
- Stromaufnahme: max. 15 mA
- Lastanschluss: Open Collector; PNP
- Schaltspannung: max. 55 V
- Anschließbare Last, kurzzeitig (max. 1 s): max. 1 A
- Anschließbare Last, dauernd: max. 350 mA
- Verpolungsschutz

Anschlussplanung EC24Z

Relaisausgang

- F1: Feinsicherung,
200 mA, mittelträge, empfohlen
- F2: Feinsicherung zum Schutz des Relaiskontakts, abhängig von der angeschlossenen Last
- M: Masseanschluss am Silo oder an der Gegenelektrode
- E: Erdung



Anschluss Solicap M mit Elektronikinsatz EC24Z

Relaiskontaktschaltung für Last

Die angeschlossene Last wird potentialfrei über einen Relaiskontakt (Wechsler) geschaltet.

Bei Füllstandalarm und bei Netzausfall unterbricht der Relaiskontakt die Verbindung von Klemme 3 zu Klemme 4.

Schutz vor Spannungsspitzen und Kurzschluss

Sehen Sie bei Anschluss eines Geräts mit hoher Induktivität eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vor.

Eine Feinsicherung (abhängig von der angeschlossenen Last) kann den Relaiskontakt im Kurzschlussfall schützen.

- Anschlussspannung:
 - U=: 20 V...125 V (im explosionsgefährdeten Bereich)
 - U=: 20 V...200 V (im nicht explosionsgefährdeten Bereich)
 - oder
 - U~: 21 V...250 V, 50/60 Hz
- Stromaufnahme (eff.): max. 5 mA
- Einschaltstromspitze: max. 200 mA, max. 5 ms
- Pulsstrom: max. 50 mA, max. 5 ms
- Pulsfrequenz: ca. 1,5 s
- Ausgang: potentialfreier Umschaltkontakt
- Kontaktbelastbarkeit:
 - U~ max. 250 V, I~ max. 4 A,
 - P~ max. 1000 VA ($\cos \varphi = 1$) bzw. P~ max. 500 VA, $\cos \varphi = 0,7$
 - U= max. 100 V, I= max. 4 A,
 - P= max. 100 W
- Lebensdauer: min. 10^5 Schaltspiele bei max. Kontaktbelastung
- zusätzliche Schaltverzögerung: max. 1,5 s

Anschlussplanung EC17Z

Setzen Sie den weißen Elektronikeinsatz EC17Z in den Sondenkopf ein und schrauben ihn mit der Mutter am zentralen Gewindebolzen fest.

Vor dem Einbau müssen Sie die Masseverbindung zwischen Klemme 6 und dem Sondenkopfgehäuse herstellen. Wichtig ist, dass Sie die richtige Brücke an den Klemmen 3 bis 5 wählen:

Brücke 4-5 ist Standard bei Anschluss an Nivotester FTC470Z, FTC471Z, FTC520Z, FTC521Z, Silometer FMC671Z, FMC676Z und Prolevel FMC661.

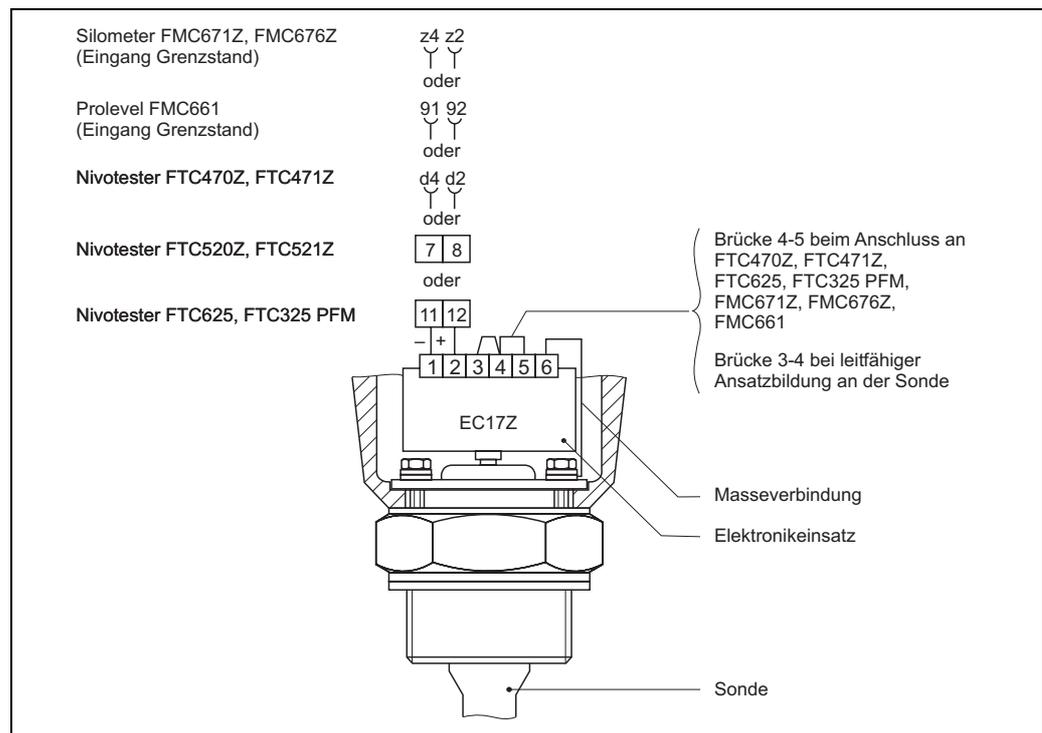
Brücke 3-4 legen Sie ein, wenn die Sonde in ansatzbildende leitfähige Füllgüter ragt.

Zur Verbindung zum Nivotester, Silometer oder Prolevel abgeschirmtes zweiadriges Installationskabel verwenden.

Abschirmung beidseitig erden; wenn dies nicht möglich ist, einseitig im Sondengehäuse erden.

Explosionsschutzvorschriften beachten!

Drehen Sie Gehäusedeckel und Kabeldurchführung nach dem Anschließen gut zu, damit keine Feuchtigkeit in das Sondenkopfgehäuse eindringen kann. Nach Austausch des Elektronikeinsatzes muss ein Neuabgleich durchgeführt werden, um die bestmögliche Genauigkeit zu erreichen.



Anschluss im Nivotester, Silometer oder Prolevel

Anschlussplanung EC27Z

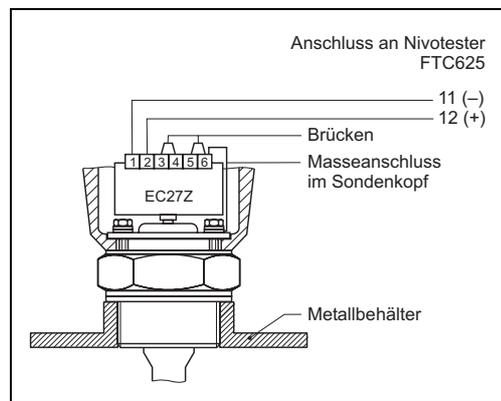
Schließen Sie die Sonde gemäß den folgenden Abbildungen an, damit Sie eine optimale Selbstüberwachung der Messeinrichtung erreichen.

Wenn Sie den Elektronikeinsatz im Schutzgehäuse verwenden, wählen Sie eine möglichst kurze Verbindung zum Sondenkopf, da die Kapazität des Koaxialkabels ca. 50 pF/m beträgt.

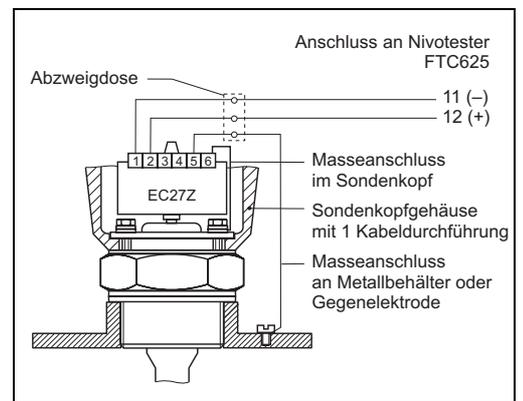
Falls Sie eine der Anschlussmöglichkeiten zur Überwachung der Sonde wählen, müssen Sie darauf achten, dass der metallische Behälter oder die Gegenelektrode eine Verbindung mit dem Einschraubstück der Sonde hat. Anstelle des kleinen runden Sondenkopfgehäuses mit einer Kabeldurchführung kann auch ein großes rechteckiges Sondenkopfgehäuse mit zwei Kabeldurchführungen auf die Sonde montiert werden. Eine separate Abzweigdose ist dann nicht erforderlich.

Die Verbindung zum Nivotester kann aus handelsüblichem zweiadrigem Installationskabel oder aus zwei Adern einer Vieladerleitung bestehen, wenn die Richtlinien für Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen nichts anderes vorschreiben.

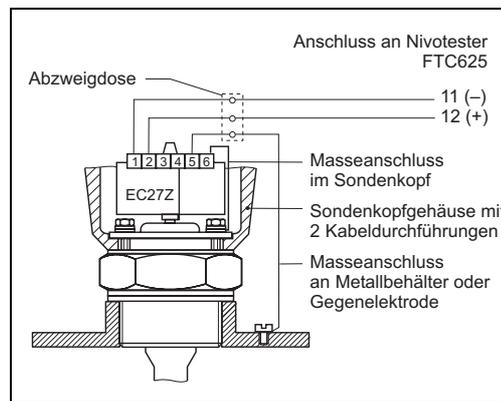
Drehen Sie Gehäusedeckel und Kabeldurchführung nach dem Anschließen gut zu, damit keine Feuchtigkeit in das Sondenkopfgehäuse eindringen kann. Nach Austausch des Elektronikeinsatzes muss ein Neuabgleich durchgeführt werden, um die bestmögliche Genauigkeit zu erreichen.



Beliebige Sonde mit Überwachung des Elektronikeinsatzes und der Leitung zum Nivotester



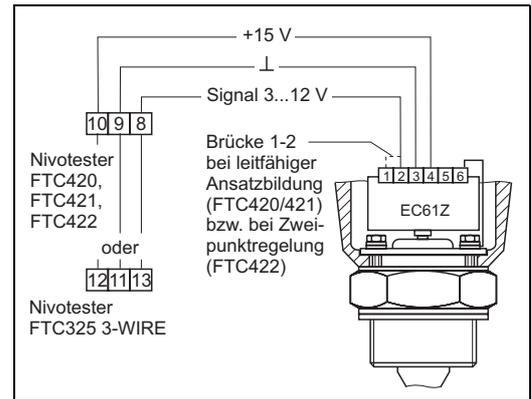
Beliebige Sonde mit Überwachung des Elektronikeinsatzes, der Leitung zum Nivotester und der Masseverbindung zum Metallbehälter oder zur Gegenelektrode



Beliebige vollisolierte Sonde mit Überwachung des Elektronikeinsatzes, der Leitung zum Nivotester, der Sondenisolation und der Masseverbindung zum Metallbehälter oder zur Gegenelektrode

Anschlussplanung EC61Z

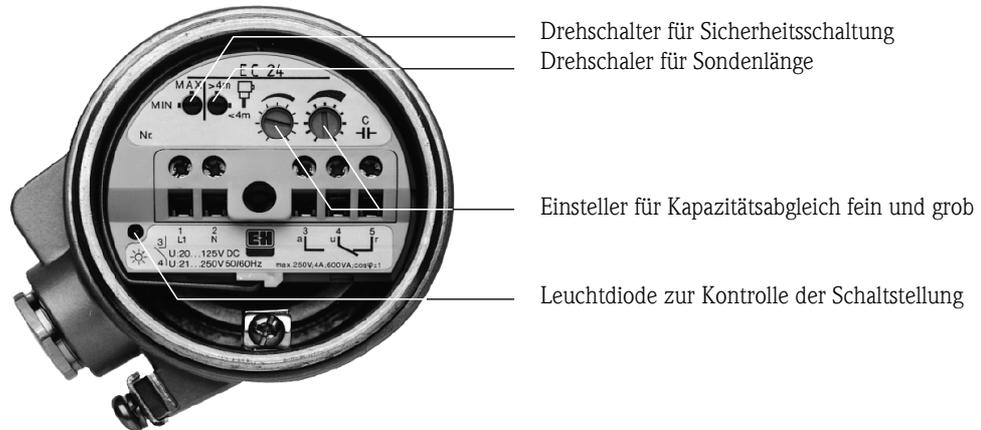
- Verbinden Sie EC61Z und Nivotester durch 3adriges Installationskabel mit Leitungswiderstand bis 25 Ω pro Ader.
- Bei Verlegung durch starke elektromagnetische Felder müssen Sie abgeschirmtes Kabel, möglichst mit verdrehten Adern, verwenden. Erden Sie die Abschirmung nur einseitig.
- Erden Sie die Sonde an Klemme 6 des Elektronikeinsatzes.



Anschluss am Nivotester

Abgleich- und Einstellmöglichkeiten**Abgleich- und Einstellmöglichkeiten bei EC2xZ**

Beim Abgleich stellen Sie den Solicap M auf die Kapazität des Kondensators ein, welcher aus Sonde und Silo gebildet wird. Außerdem wählen Sie die Sicherheitsschaltung, welche für Ihren Anwendungsfall geeignet ist. Die Drehschalter und Einsteller für den Abgleich befinden sich auf dem Elektronikeinsatz im Gehäuse. In unmittelbarer Nähe dieser Abgleichelemente liegen die Netzanschlüsse mit Netzspannung bis 250 V. Arbeiten Sie mit einem Schraubendreher, der bis zur Klinge isoliert ist, oder überkleben Sie die Anschlussklemmen vor dem Abgleich mit Isolierband.



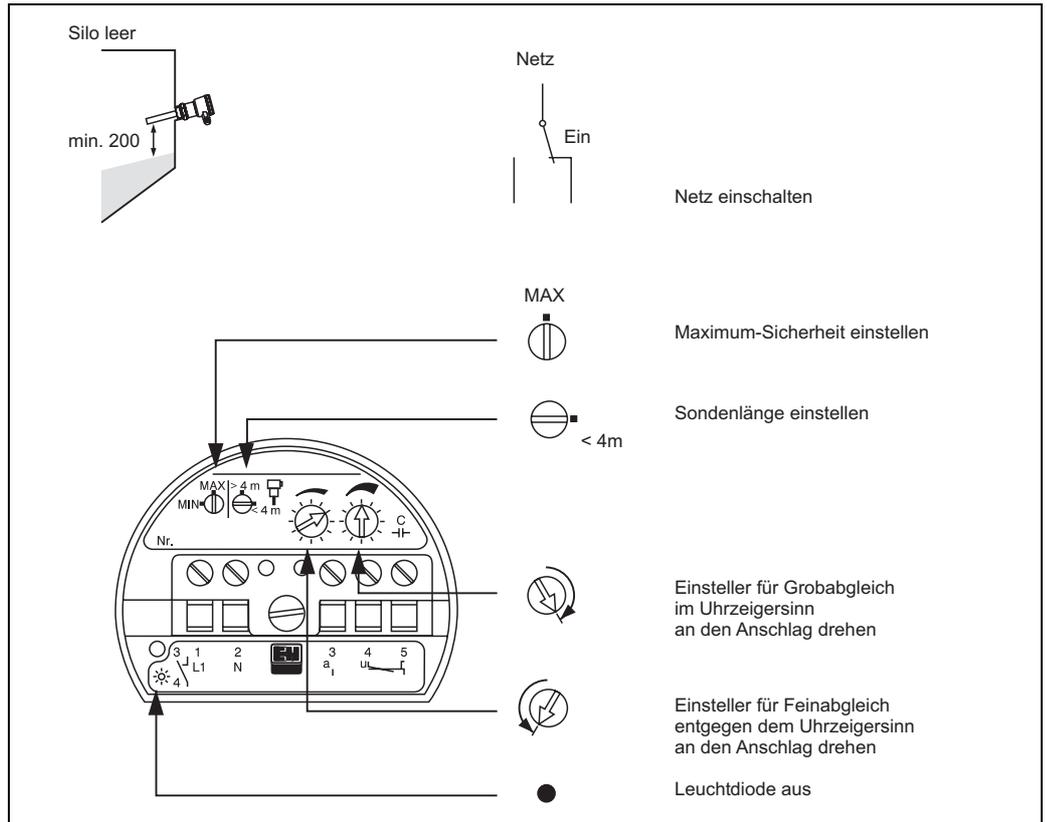
Bedienelemente am Elektronikeinsatz

Kapazitätsabgleich

Für den Kapazitätsabgleich muss der Silo leer sein oder der Füllstand sich mindestens 200 mm unterhalb der Sonde befinden.

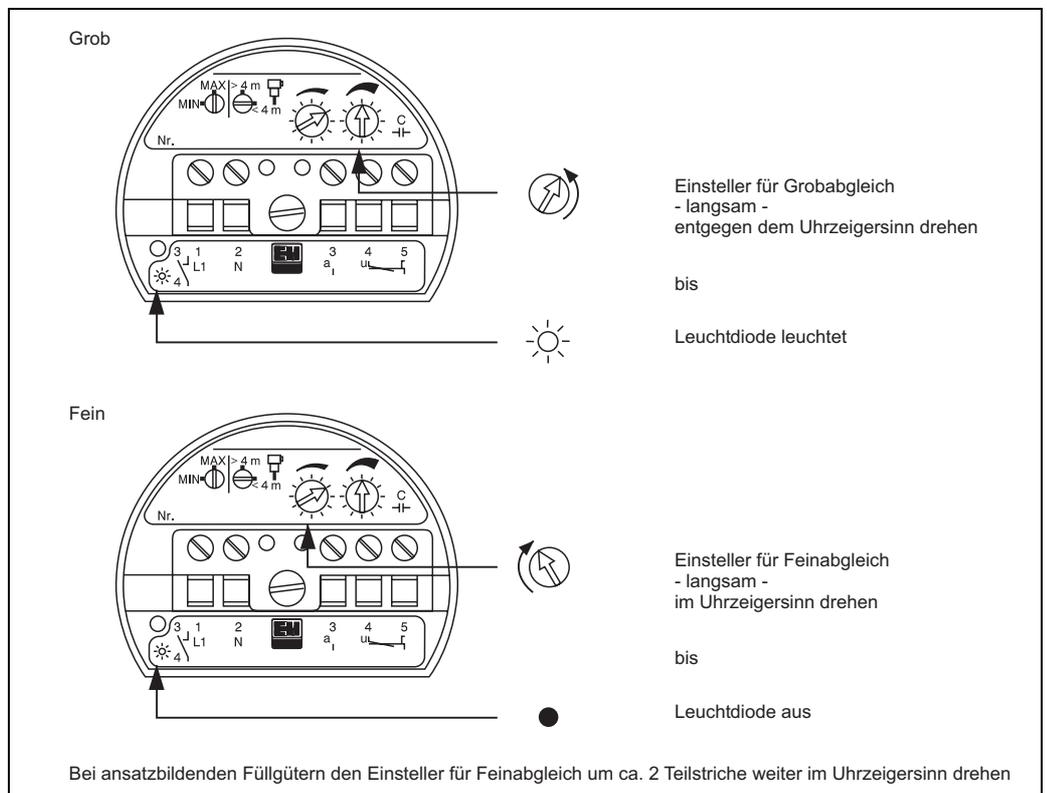
- Schalten Sie die Netzspannung ein.
- Gehen Sie beim Abgleich nach den drei folgenden Bildern vor (Seite 19/20).
- Achten Sie darauf, dass während des Abgleichs kein Wasser in das Gehäuse tropft.

**Kapazitätsabgleich,
Grundstellung**



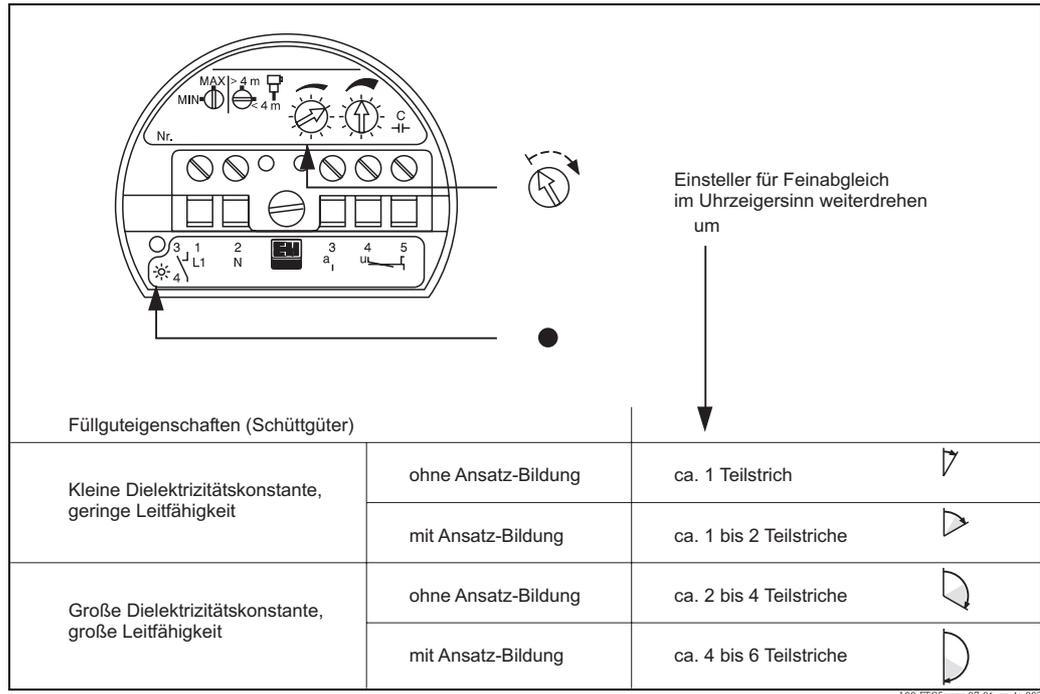
Diese Grundeinstellung ist Voraussetzung für den weiteren Kapazitätsabgleich

Kapazitätsabgleich



Dieser Kapazitätsabgleich muss sorgfältig und langsam durchgeführt werden

Berücksichtigung der Füllguteigenschaften



Einsteller für Feinabgleich
im Uhrzeigersinn weiterdrehen
um

Füllguteigenschaften (Schüttgüter)			
Kleine Dielektrizitätskonstante, geringe Leitfähigkeit	ohne Ansatz-Bildung	ca. 1 Teilstrich	
	mit Ansatz-Bildung	ca. 1 bis 2 Teilstriche	
Große Dielektrizitätskonstante, große Leitfähigkeit	ohne Ansatz-Bildung	ca. 2 bis 4 Teilstriche	
	mit Ansatz-Bildung	ca. 4 bis 6 Teilstriche	

L00-FTC5xxxx-07-00-xx-de-003

Exakte Einstellung ergibt große Schaltsicherheit

Beim Bedecken der Sonde mit nicht-leitenden Schüttgütern mit niedriger Dielektrizitätskonstante schaltet der Solicap M erst, wenn die Sonde ganz vom Füllgut umschlossen ist.

Die Höhe der erforderlichen Bedeckung hängt vom Abgleich ab.

Je weiter Sie den Einsteller für Feinabgleich im Uhrzeigersinn drehen, desto unempfindlicher wird der Solicap M.

Funktionskontrolle

Berühren Sie bei freier Sonde die zentrale Befestigungsschraube für den Elektronikeinsatz mit einem Schraubendreher, den Sie am isolierten Griff halten. Dadurch wird Bedeckung der Sonde mit Schüttgut simuliert. Die Leuchtdiode muss ihre Anzeige wechseln.

Dies ist nur eine Funktionskontrolle des Geräts.

Bitte überprüfen Sie das einwandfreie Detektieren des Grenzstandes durch Füllen und Entleeren des Silos über den Einbauort der Sonde hinweg!

Technische Daten

Betriebsdaten

Solicap M	FTC51	FTC52	FTC53
Prozesstemperatur im Silo kompakt instrumentiert mit EC20Z, EC22Z, EC24Z separat instrumentiert mit EC17Z, EC61Z, EC27Z	-20...+70 °C	-20...+ 80 °C	-20...+ 60 °C
	-20...+80 °C	-20...+120 °C	-20...+120 °C
Prozessdruck p_e , abhängig von der Prozesstemperatur	bis 10 bar/60 °C bis 5 bar/80 °C	drucklos	drucklos
max. zulässige Belastbarkeit der Sonde	30 Nm seitlich	30 kN vertikal *	60 kN vertikal *
		20 kN vertikal	40 kN vertikal
min. Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Füllguts	≥ 2,5		
Umgebungstemperatur für das Gehäuse	-20...+60 °C		
Lagertemperatur	-40...+85 °C		
Schutzklasse	IP65/IP66 nach EN 60529		

* nicht-Ex mit Stahlseil

Sonden

Solicap M	FTC51	FTC52	FTC53
Werkstoff Stab oder Seil	Stahl / 1.4571	Stahl / 1.4401	Stahl / 1.4401
Sondendurchmesser (ohne Isolation)	18 mm	8 mm	12 mm
Isolationswerkstoff / Abmessung	PE / ø25 mm	PA / ø10 mm	PVC / ø16 mm
			PA / ø14 mm
teilsoliert	PE / ø25 mm	POM / ø25 mm	EC2xZ
	EC17Z/61Z EC27Z	EC2xZ	EC17Z/61Z EC27Z
elektrische Verbindung zum Schüttgut	voll- / teilsoliert	Stahlseil mit Straffgewicht verbunden	

* nicht-Ex mit Stahlseil

Prozessanschlüsse

- Zylindrisches Gewinde: G 1 ½ A nach DIN ISO 228/1
- Werkstoffe: Stahl oder korrosionsbeständiger Stahl 1.4571
- Sondenlängentoleranzen:

Sondenlänge	Toleranz
bis 1 m	+0 mm, - 5 mm
bis 3 m	+0 mm, -10 mm
bis 6 m	+0 mm, -20 mm
bis 22 m	+0 mm, -30 mm

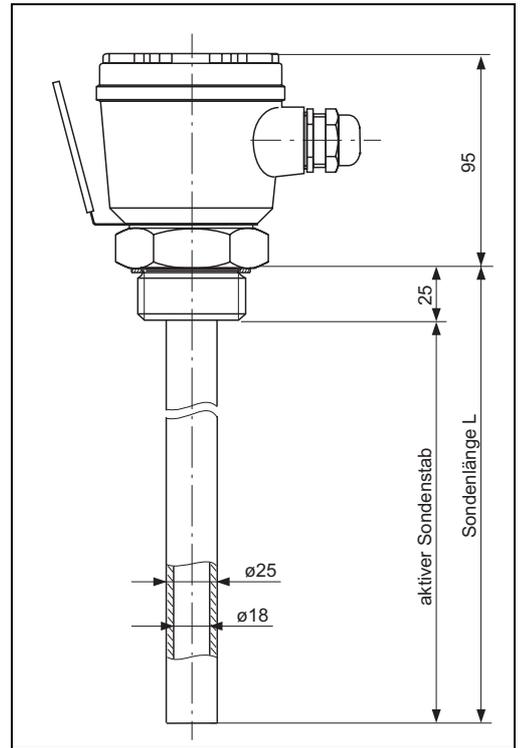
Bestellinformationen

Solicap M FTC51

10	Zulassung			
	A	Ex-freier Bereich		
	D	ATEX 1/3 D		
	E	ATEX 1/2 D		
	Y	Sonderausführung		
20	Prozessanschluss			
	G1	Gewinde ISO228	G 1½,	Stahl
	G2	Gewinde ISO228	G 1½,	316Ti
	Y9	Sonderausführung		
30	Inaktiver Bereich			
	A	nicht gewählt		
	Y	Sonderausführung		
40	Stab Werkstoff			
	A	Stahl		
	B	316Ti		
	Y	Sonderausführung		
50	Sondenisolation			
	1	vollisoliert		
	5	100 mm L2,	teilisoliert	
	9	Sonderausführung		
60	Sondenlänge, L=200-4000 mm			
	1	..... mm L		
	2	350 mm L		
	9	Sonderausführung		
70	Gehäuse, Kabeleinführung			
	C	Aluminium	IP66,	Gewinde NPT ½
	D	Aluminium	IP66,	Gewinde G ½
	E	Aluminium	IP66,	Verschraubung M20
	L	Polyester	IP66,	Gewinde NPT ½
	M	Polyester	IP66,	Gewinde G ½
	O	Polyester	IP66,	Verschraubung M20
	Y	Sonderausführung		
80	Elektronik, Ausgang			
	0	nicht gewählt (für EC2xZ)		
	A	nicht gewählt (für EC61Z/17Z/27Z)		
	C	EC17Z,	PFM	Grenzschalter
	D	EC27Z,	PFM	Grenzschalter
	B	EC61Z,	3-Leiter	Grenzschalter
	1	EC20Z,	2-Leiter	21...250 V AC,
	2	EC22Z,	3-Leiter PNP	10... 55 V DC,
	4	EC24Z,	Relais	21...250 V AC / 125 V DC,
	Y	Sonderausführung		
FTC51-				Produktbezeichnung

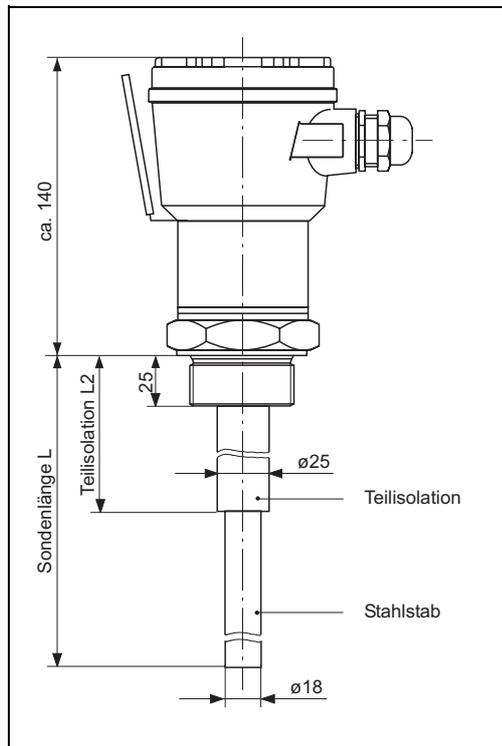
Aus diesen Baugruppen können Sie den Solicap M FTC51 zusammenstellen lassen:

mit EC17Z, EC27Z, EC61Z



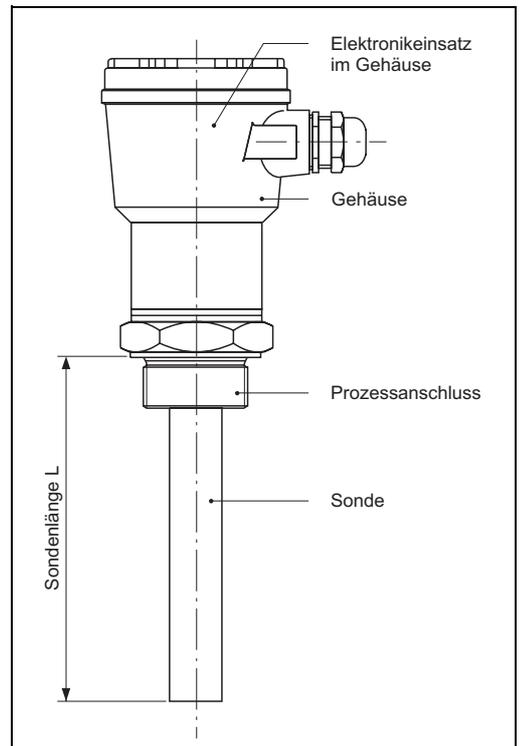
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-005

mit EC2xZ



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-006

mit EC2xZ



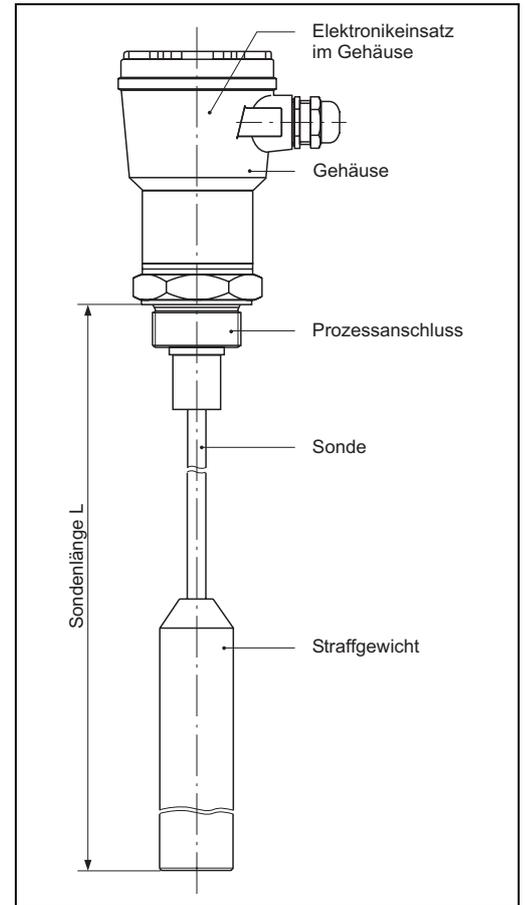
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-007

Solicap M FTC52

10	Zulassung				
	A	Ex-freier Bereich			
	D	ATEX 1/3 D			
	E	ATEX 1/2 D			
	Y	Sonderausführung			
20	Prozessanschluss				
	G1	Gewinde ISO228	G 1½,	Stahl	
	G2	Gewinde ISO228	G 1½,	316Ti	
	Y9	Sonderausführung			
30	Inaktiver Bereich, L3=100-2000 mm				
	A	nicht gewählt			
	B	..... mm L3,	Stahl		
	C	..... mm L3,	316Ti		
	Y	Sonderausführung			
40	Seil, Abspanngewicht				
	C	Stahl,	Stahlguss,	blank	
	D	316,	316Ti,	blank	
	Y	Sonderausführung			
50	Sondenisolation, L2=250-500 mm				
	1	Seil,	vollisoliert		
	2	..... mm L2,	teilisoliert		
	3	500 mm L2,	teilisoliert		
	9	Sonderausführung			
60	Sondenlänge, L=500-22000 mm				
	1	..... mm L			
	2	2500 mm L			
	3	6000 mm L			
	9	Sonderausführung			
70	Gehäuse, Kabeleinführung				
	C	Aluminium	IP66,	Gewinde	NPT ½
	D	Aluminium	IP66,	Gewinde	G ½
	E	Aluminium	IP66,	Verschraubung	M20
	L	Polyester	IP66,	Gewinde	NPT ½
	M	Polyester	IP66,	Gewinde	G ½
	O	Polyester	IP66,	Verschraubung	M20
	Y	Sonderausführung			
80	Elektronik, Ausgang				
	0	nicht gewählt (für EC2xZ)			
	A	nicht gewählt (für EC61Z/17Z/27Z)			
	C	EC17Z,	PFM	Grenzschalter	
	D	EC27Z,	PFM	Grenzschalter	
	B	EC61Z,	3-Leiter	Grenzschalter	
	1	EC20Z,	2-Leiter	21...250 V AC,	Grenzschalter
	2	EC22Z,	3-Leiter PNP	10... 55 V DC,	Grenzschalter
	4	EC24Z,	Relais	21...250 V AC / 125 V DC,	Grenzschalter
	Y	Sonderausführung			
FTC52-					Produktbezeichnung

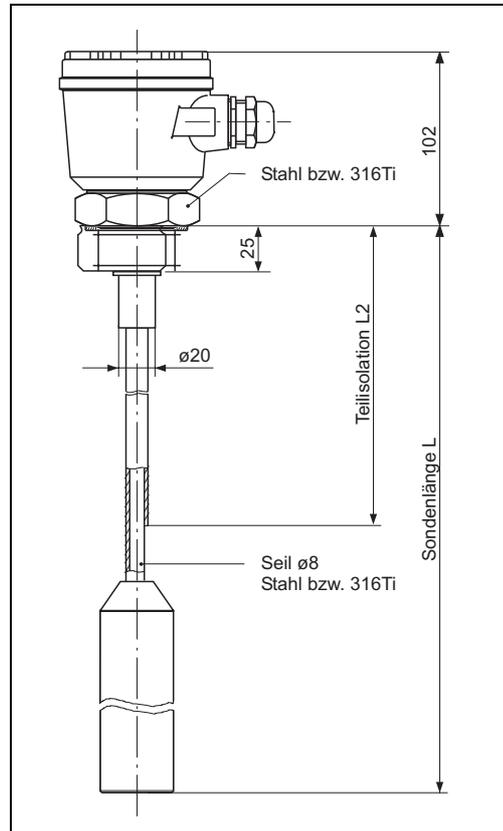
Aus diesen Baugruppen können Sie den Solicap M FTC52 zusammenstellen lassen:

mit EC2xZ



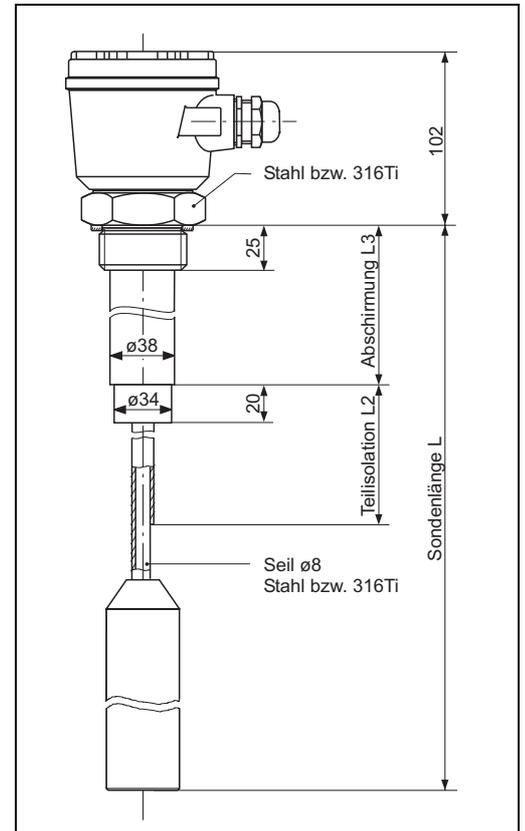
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-008

mit EC17Z, EC27Z, EC61Z



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-009

mit EC17Z, EC27Z, EC61Z



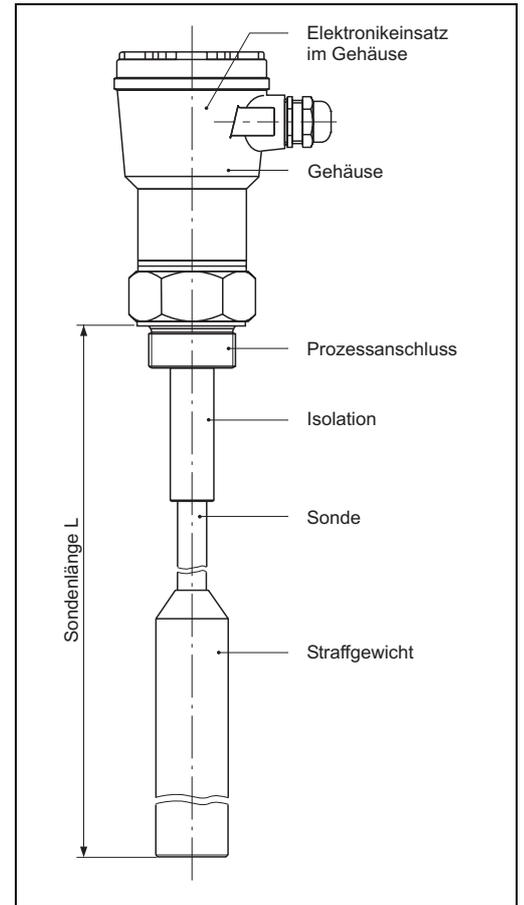
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-010

Solicap M FTC53

10	Zulassung			
	A	Ex-freier Bereich		
	D	ATEX 1/3 D		
	E	ATEX 1/2 D		
	Y	Sonderausführung		
20	Prozessanschluss			
	G1	Gewinde ISO228	G 1½,	Stahl
	G2	Gewinde ISO228	G 1½,	316Ti
	Y9	Sonderausführung		
30	Inaktiver Bereich, L3=100-2000 mm			
	A	nicht gewählt		
	B	..... mm L3,	Stahl	
	C	..... mm L3,	316Ti	
	Y	Sonderausführung		
40	Seil, Abspanngewicht			
	E	Stahl, Stahlguss,	blank	
	G	316, 316Ti,	blank	
	Y	Sonderausführung		
50	Sondenisolation, L2=250-500 mm			
	1	Seil,	vollisoliert	
	2	..... mm L2,	teillisoliert	
	3	500 mm L2,	teillisoliert	
	9	Sonderausführung		
60	Sondenlänge L=500-22000 mm			
	1	..... mm L		
	2	2500 mm L		
	3	6000 mm L		
	9	Sonderausführung		
70	Gehäuse, Kabeleinführung			
	C	Aluminium	IP66, Gewinde	NPT ½
	D	Aluminium	IP66, Gewinde	G ½
	E	Aluminium	IP66, Verschraubung	M20
	L	Polyester	IP66, Gewinde	NPT ½
	M	Polyester	IP66, Gewinde	G ½
	O	Polyester	IP66, Verschraubung	M20
	Y	Sonderausführung		
80	Elektronik, Ausgang			
	0	nicht gewählt (für EC2xZ)		
	A	nicht gewählt (für EC61Z/17Z/27Z)		
	C	EC17Z, PFM	Grenzschalter	
	D	EC27Z, PFM	Grenzschalter	
	B	EC61Z, 3-Leiter	Grenzschalter	
	1	EC20Z, 2-Leiter	21...250 V AC,	Grenzschalter
	2	EC22Z, 3-Leiter PNP	10... 55 V DC,	Grenzschalter
	4	EC24Z, Relais	21...250 V AC / 125 V DC,	Grenzschalter
	Y	Sonderausführung		
FTC53-				Produktbezeichnung

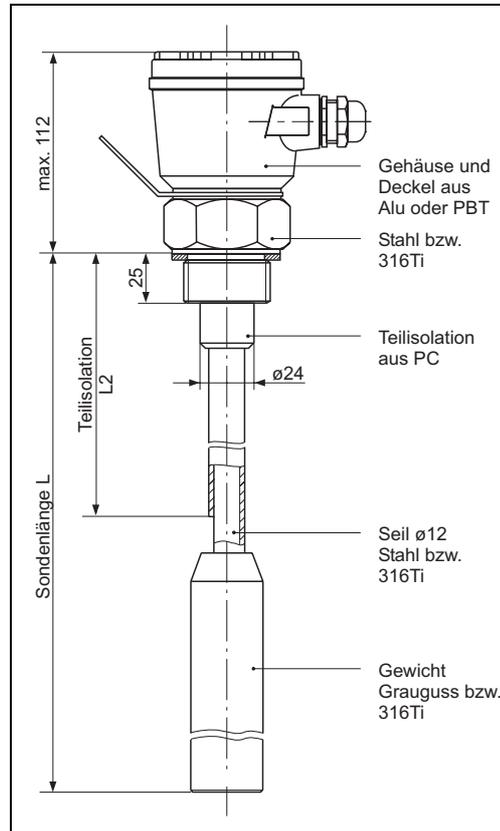
Aus diesen Baugruppen können Sie den Solicap M FTC53 zusammenstellen lassen:

mit EC2xZ



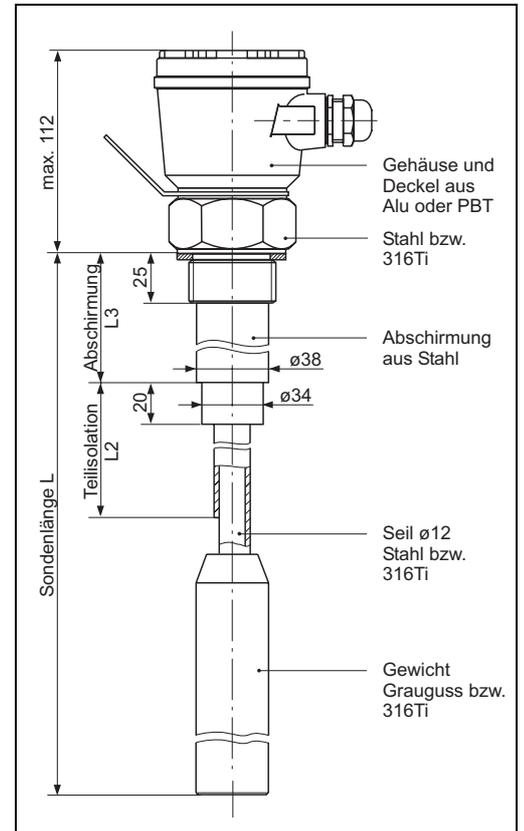
L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-011

mit EC17Z, EC27Z, EC61Z



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-012

mit EC17Z, EC27Z, EC61Z



L00-FTCSxxxx-06-06-xx-de-013

Zubehör

Dichtung

für Gewinde G 1½ A

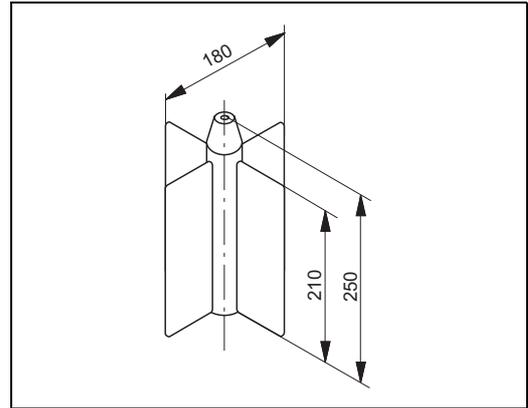
- aus Elastomer/Faser (asbestfrei), beigelegt

Flügelgewicht

für FTC52 oder FTC53

- Werkstoff: Stahl
- Gewicht: ca. 3,2 kg

Abmessungen des Flügelgewichts (Zubehör).
Das Flügelgewicht für Seilsonden erhöht den Kapazitätssprung.



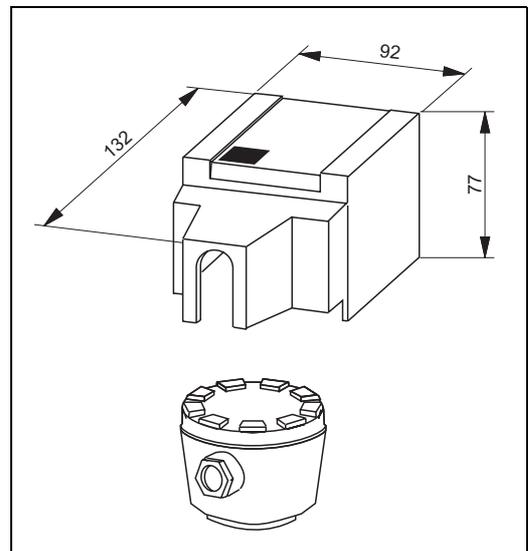
L00-FTC5xxxx-00-06-xx-xx-002

Sonnenschutzhaube

für Aluminiumgehäuse

- Werkstoff: Polyamid

Abmessungen der Sonnenschutzhaube (Zubehör).
Die Sonnenschutzhaube vermeidet Kondensatbildung im Gehäuseinneren.



L00-FTC5xxxx-00-06-xx-xx-001

Ergänzende Dokumentationen

Technische Information

- Elektronikeinsatz EC17Z
TI268F
- Elektronikeinsatz EC27Z
TI269F
- Elektronikeinsatz EC61Z
TI267F
- Nivotester FTC625
TI370F
- Nivotester FTC325
TI380F
- Minicap FTC260, FTC262
für Anwendungen, bei denen mit sehr viel Ansatzbildung zu rechnen ist.
TI287F

Sicherheitshinweise

- Sicherheitshinweise (ATEX)
CE II 1/2 D bzw. II 1 D, EEx ia IIC
XA094F
- Sicherheitshinweise (ATEX)
CE II 1/3 D, [EEx ia] IIB
XA137F

Erforderliche Bestellangaben

- Bestell-Code
- Sondenlänge für FTC51, FTC52, FTC53
- evtl. Sonderausführung
- Zubehör (z.B. Sonnenschutzhaube)
- Länge der Abschirmung
- Länge der Teilisolation

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Str. 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3 43 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 3 48 37 87
info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 3 47 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München
- Berlin

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 88 05 60
Fax +43 1 88 05 63 35
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. +41 61 7 15 75 75
Fax +41 61 7 11 16 50
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation

