

## Technische Information

# Solicap M FTI55, FTI56

### Kapazitiv

## Grenzschalter für Schüttgüter



### Anwendungsbereich

Solicap M wird zur Grenzstanddetektion in Schüttgütern eingesetzt und kann in Minimum- oder Maximum-Sicherheitsschaltung betrieben werden.

Aufgrund der robusten Konstruktion kann auch in Anwendungen mit sehr hohen Zugbelastungen (Seilversion bis zu 60 kN) oder Seitenbelastungen (Stabversion bis zu 300 Nm) sicher gemessen werden.

In Verbindung mit Fieldgate (Messwert-Fernabfrage mittels Internettechnologie) stellt Solicap M eine ideale Lösung zur Materialbevorratung und Logistiko Optimierung (Inventory Control) dar.

### Ihre Vorteile

- Sehr robuste Ausführung für raue Prozessbedingungen
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme da der Abgleich per Tastendruck erfolgt
- Universell einsetzbar durch zahlreiche Zertifikate und Zulassungen
- Zweistufiger Überspannungsschutz gegen statische Entladungen aus dem Silo
- Aktive Ansatzkompensation für anbackende Schüttgüter
- Einsatz in Sicherheitssystemen mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL2/SIL3 in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55
- Erhöhte Sicherheit durch permanente Selbstüberwachung der Elektronik
- Einsparung von Lagerhaltungskosten durch leicht zu kürzende Stabausführung (bei Teilisolation) und Seilausführung (bei Teil- und Vollisolation)
- Zweipunktregelung (z.B. zur Steuerung einer Fördereinrichtung)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>4</b>	Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	15
Messprinzip . . . . .	4	<b>Elektronikeinsatz FEI57S (PFM)</b> . . . . .	<b>16</b>
Anwendungsbeispiele . . . . .	4	Hilfsenergie . . . . .	16
Messeinrichtung . . . . .	5	Elektrischer Anschluss . . . . .	16
Elektronikvarianten . . . . .	7	Ausgangssignal . . . . .	16
Systemintegration über Fieldgate . . . . .	8	Ausfallsignal . . . . .	16
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>9</b>	Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	16
Messgröße . . . . .	9	<b>Elektronikeinsatz FEI58 (NAMUR H-L Flanke)</b> . . . . .	<b>17</b>
Messbereich (gültig für alle FEI5x) . . . . .	9	Hilfsenergie . . . . .	17
Eingangssignal . . . . .	9	Elektrischer Anschluss . . . . .	17
Messbedingungen . . . . .	9	Ausgangssignal . . . . .	17
Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien (<1µs/cm) . . . . .	9	Ausfallsignal . . . . .	17
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>10</b>	Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	17
Galvanische Trennung . . . . .	10	<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>18</b>
Schaltverhalten . . . . .	10	Elektrischer Anschluss . . . . .	18
Einschaltverhalten . . . . .	10	Anschlussstecker M12 . . . . .	18
Sicherheitsschaltung . . . . .	10	Kabeleinführung . . . . .	18
Schaltverzögerung . . . . .	10	<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht)</b> . . . . .	<b>11</b>	Referenzbedingungen . . . . .	18
Hilfsenergie . . . . .	11	Schaltpunkt . . . . .	18
Elektrischer Anschluss . . . . .	11	Einfluss der Umgebungstemperatur . . . . .	18
Ausfallsignal . . . . .	11	<b>Montage</b> . . . . .	<b>19</b>
Ausgangssignal . . . . .	11	Allgemeine Hinweise . . . . .	19
Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	11	Einbauplanung Stabsonden FTI55 . . . . .	20
<b>Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP)</b> . . . . .	<b>12</b>	Einbauplanung Seilsonden FTI56 . . . . .	22
Hilfsenergie . . . . .	12	Sonde mit Separatgehäuse . . . . .	26
Elektrischer Anschluss . . . . .	12	<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>28</b>
Ausgangssignal . . . . .	12	Umgebungstemperatur . . . . .	28
Ausfallsignal . . . . .	12	Lagerungstemperatur . . . . .	28
Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	12	Klimaklasse . . . . .	28
<b>Elektronikeinsatz FEI53 (3-Leiter)</b> . . . . .	<b>13</b>	Schutzart . . . . .	28
Hilfsenergie . . . . .	13	Schwingungsfestigkeit . . . . .	28
Elektrischer Anschluss . . . . .	13	Reinigung . . . . .	28
Ausgangssignal . . . . .	13	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	28
Ausfallsignal . . . . .	13	Stoßfestigkeit . . . . .	28
Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	13	<b>Prozess</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang)</b> . . . . .	<b>14</b>	Prozesstemperaturbereich . . . . .	29
Hilfsenergie . . . . .	14	Prozessdruck- und Temperatur-Derating . . . . .	31
Elektrischer Anschluss . . . . .	14	Aggregatzustand . . . . .	32
Ausgangssignal . . . . .	14	<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>33</b>
Ausfallsignal . . . . .	14	Übersicht . . . . .	33
Anschließbare Last (Bürde) . . . . .	14	Werkstoffe . . . . .	38
<b>Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)</b> . . . . .	<b>15</b>	Gewichte . . . . .	38
Hilfsenergie . . . . .	15	<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b> . . . . .	<b>39</b>
Elektrischer Anschluss . . . . .	15	Elektronikeinsätze . . . . .	39
Ausgangssignal . . . . .	15		
Ausfallsignal . . . . .	15		

---

Elektronikeinsätze .....	40
Elektronikeinsatz .....	41
<b>Zertifikate und Zulassungen .....</b>	<b>42</b>
CE-Zeichen .....	42
Weitere Zertifikate .....	42
Externe Normen und Richtlinien .....	42
<b>Bestellinformationen .....</b>	<b>42</b>
Solicap M FTI55 .....	42
Solicap M FTI56 .....	44
<b>Zubehör .....</b>	<b>46</b>
Wetterschutzhaube .....	46
Überspannungsschutz HAW56x .....	46
Ersatzteile .....	46
<b>Ergänzende Dokumentation .....</b>	<b>47</b>
Technische Information .....	47
Betriebsanleitung .....	47
Zertifikate .....	47
Patente .....	47

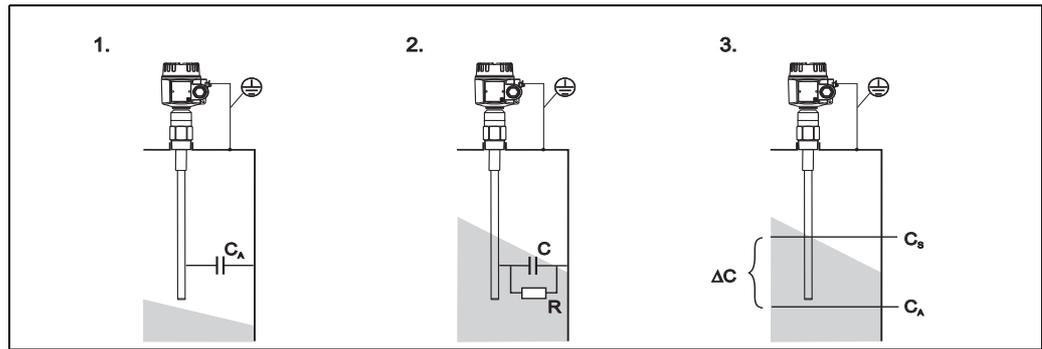
## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Das Prinzip der kapazitiven Grenzstanddetektion beruht auf der Änderung der Kapazität eines Kondensators durch die Bedeckung der Sonde mit Schüttgut. Sonde und Behälterwand (leitendes Material) bilden einen elektrischen Kondensator. Befindet sich die Sonde in Luft (1), wird eine bestimmte niedrige Anfangskapazität gemessen. Wird der Behälter befüllt, so steigt mit zunehmender Bedeckung der Sonde (2), (3) die Kapazität des Kondensators.

Der Grenzscharter schaltet, wenn die im Abgleich festgelegte Kapazität  $C_S$  erreicht wird.

Weiterhin wird bei Sonden mit inaktiver Länge ein Einfluss durch Füllgutansatz oder Kondensat in der Nähe des Prozessanschlusses vermieden. Eine Sonde mit aktiver Ansatzkompensation gleicht Einflüsse durch Ansatzbildung an der Sonde im Bereich des Prozessanschlusses aus.



*R: Leitfähigkeit des Schüttguts*  
*C: Kapazität des Schüttguts*  
 *$C_A$ : Anfangskapazität (Sonde frei)*  
 *$C_S$ : Schaltkapazität*  
 *$\Delta C$ : Kapazitätsänderung*

### Funktion

Der gewählte Elektronikeinsatz der Sonde ermittelt die Kapazitätsänderung je nach Bedeckung und ermöglicht dadurch ein präzises Schalten an dem dafür abgeglichenen Schalterpunkt (Füllstand).

### Anwendungsbeispiele

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

Generell:

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

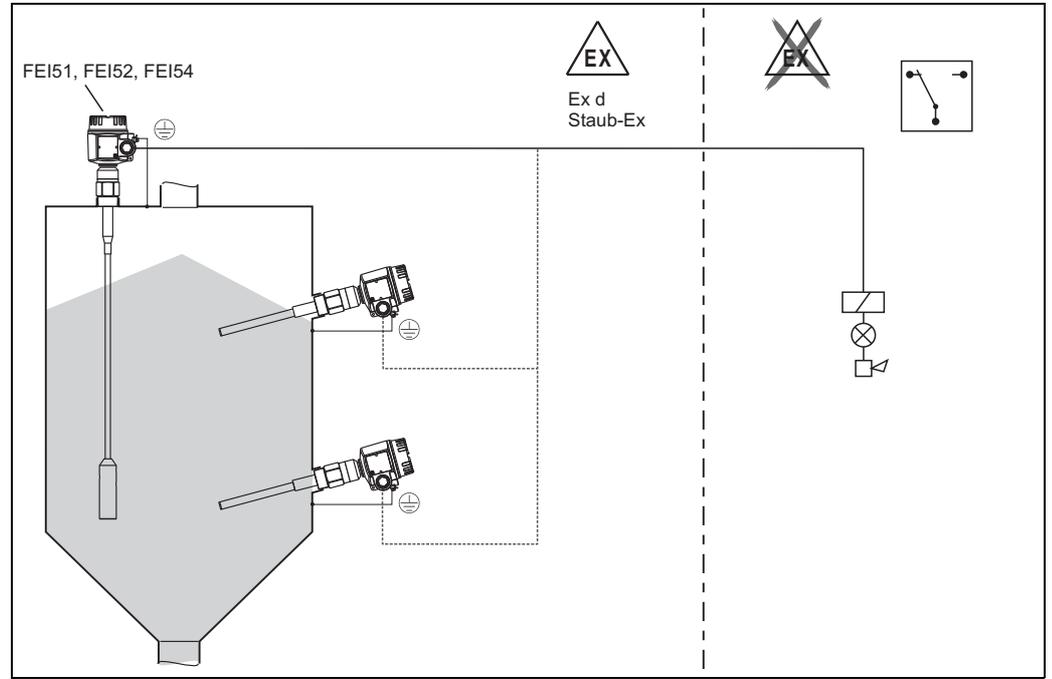
**Messeinrichtung**

Die Bestandteile der Messeinrichtung sind von der Wahl des Elektronikeinsatzes abhängig.

**Grenzschalter**

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- dem Grenzschalter Solicap M FTI55 oder FTI56
- einem Elektronikeinsatz FEI51, FEI52, FEI54



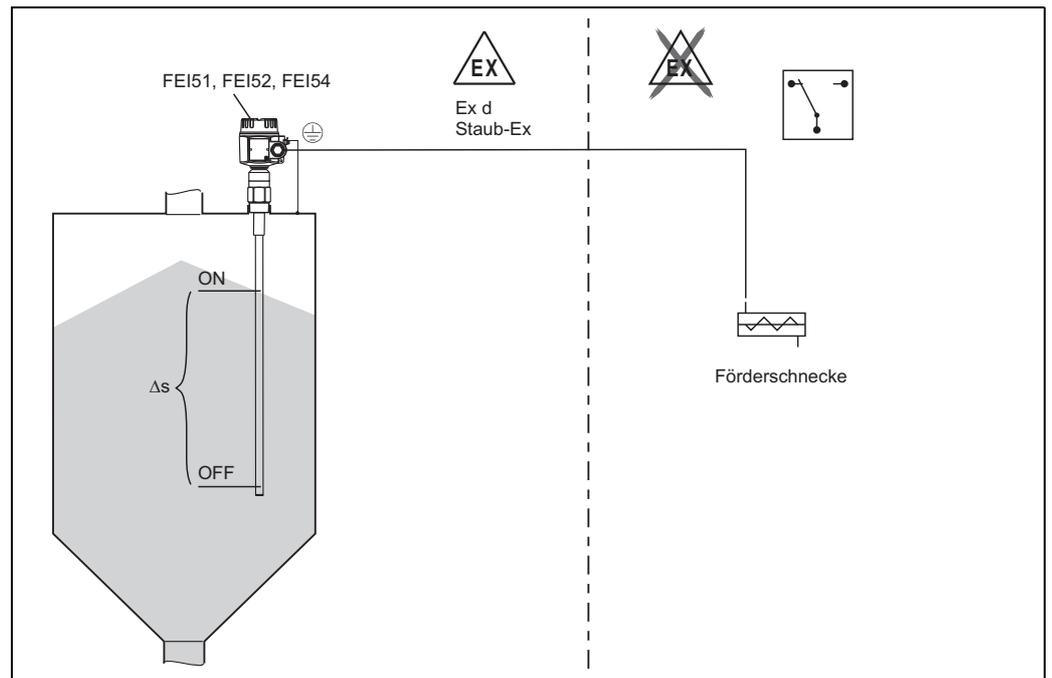
TI418F4602

**Zweipunktsteuerung ( $\Delta s$ -Funktion)**



Hinweis!

Teilisierte Sonden nur in Verbindung mit nicht leitenden Schüttgütern.



TI418F4603

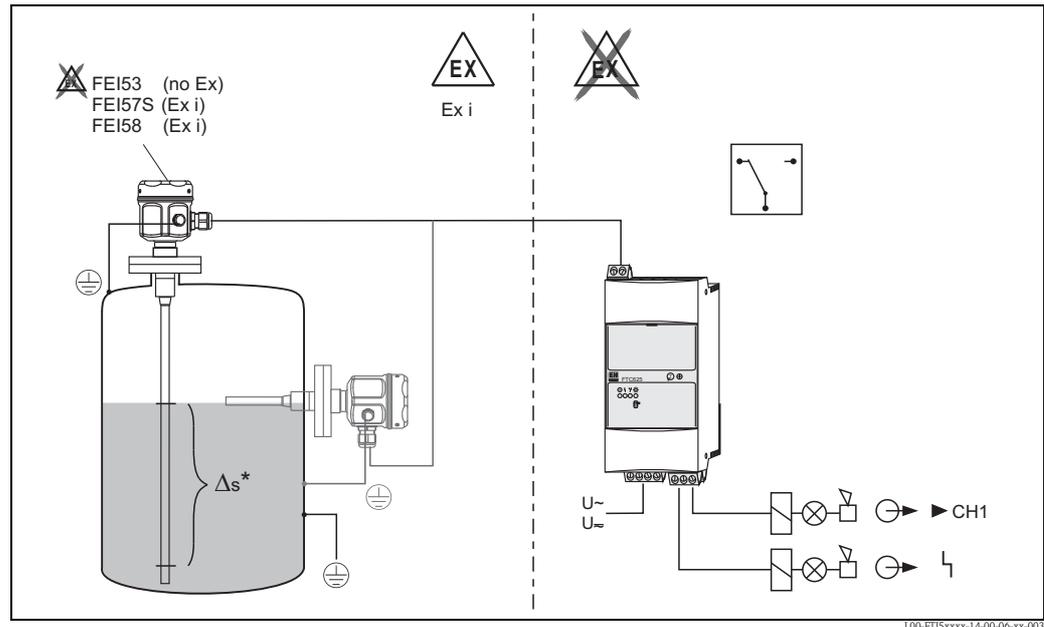
Der Grenzscharter kann auch zur Steuerung z.B. einer Förderschnecke eingesetzt werden, wobei der Ein- und Ausschaltpunkt frei definiert werden kann.

### Grenzscharter

Solicap M FTI5x mit Elektronikvarianten FEI53, FEI57S und FEI58 zum Anschluss an ein separates Schaltgerät.

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- dem kapazitiven Grenzscharter Solicap M FTI55 oder FTI56
- einem Elektronikeinsatz FEI53, FEI57S, FEI58
- einem Messumformerspeisegerät z.B. FTC325, FTC625 (ab SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z, FTL325N, FTL375N



\* nur mit FEI53 möglich

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Messumformerspeisegeräte die mit den Elektronikeinsätzen FEI57S und FEI53 betrieben werden können.

Elektronikeinsatz	FEI57S	FEI53	FEI58
<b>Messumformerspeisegerät</b>			
FTC625	X	–	–
FTC325	X	X	–
FTL325N	–	–	X
FTL375N	–	–	X
FTC470Z	X	–	–
FTC471Z	X	–	–
FTC520Z*	X	–	–
FTC521Z*	X	–	–
FTC420*	–	X	–
FTC421*	–	X	–
FTC422*	–	X	–

x Kombination ist möglich

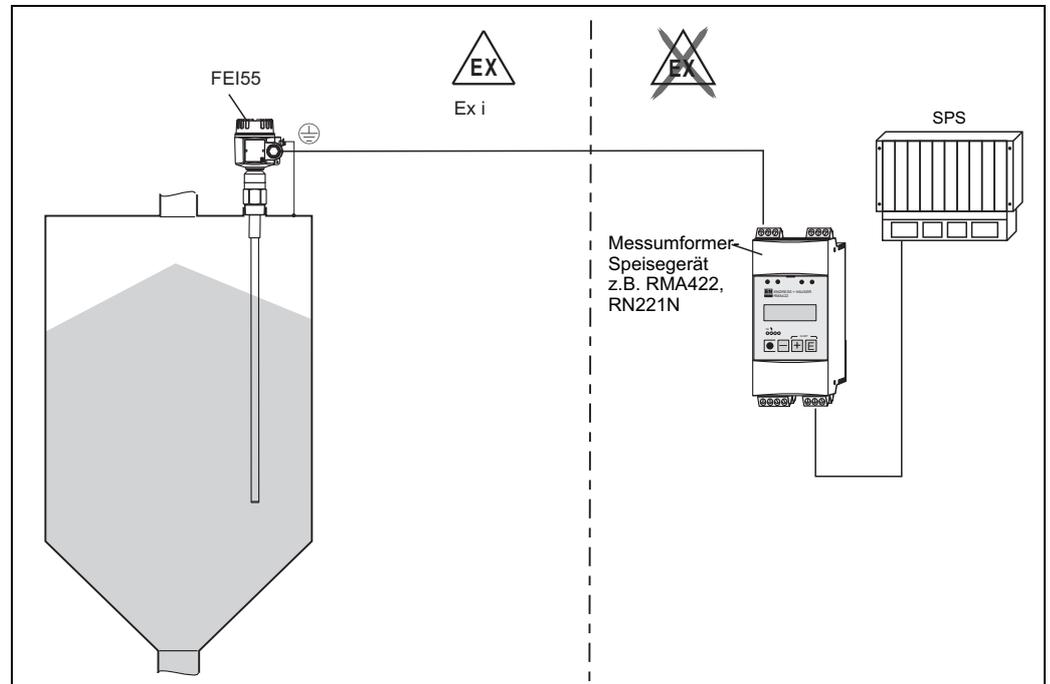
– Kombination ist nicht möglich

\* Produktauslauf 2006

### Grenzschalter 8/16 mA

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- dem Grenzschalter Solicap M FTI55 oder FTI56
- dem Elektronikeinsatz FEI55
- einem Messumformerspeisegerät (z.B. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422)



T1418Fde67

### Elektronikvarianten

#### FEI51

Zweileiter-Wechselstromanschluss

- Schalten der Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis.
- Grenzstandabgleich direkt am Grenzschalter.

#### FEI52

3-Leiter-Gleichstromausführung:

- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separatem Versorgungsspannungs-Anschluss.
- Grenzstandabgleich direkt am Grenzschalter.

#### FEI53

3-Leiter-Gleichstromausführung mit 3...12 V Signalausgang:

- Für separates Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE.
- Grenzstandabgleich direkt am Schaltgerät.

#### FEI54

Allstromausführung mit Relaisausgang:

- Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte (DPDT).
- Grenzstandabgleich direkt am Grenzschalter.

#### FEI55

Signalübertragung 8/16 mA auf Zweidrahtleitung:

- SIL2 Zulassung für die Hardware
- SIL3 Zulassung für die Software
- Für separates Schaltgerät (z.B. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422).
- Grenzstandabgleich direkt am Grenzschalter.

#### FEI57S

PFM Signalübertragung (dem Versorgungsstrom werden Stromimpulse überlagert):

- Für separates Schaltgerät mit PFM-Signalübertragung z.B. FTC325 PFM, FTC625 PFM und FTC470Z/471Z
- Selbsttest ohne Füllstandänderung vom Schaltgerät aus.

- Grenzstandabgleich direkt am Grenzscharter.
- Wiederkehrende Prüfung vom Schaltgerät aus.

FEI58 (NAMUR)

Signalübertragung H-L-Flanke 2,2...3,5 / 0,6...1,0 mA nach IEC 60947-5-6 auf Zweidrahtleitung:

- Für separates Schaltgerät (z. B. Nivotester FTL325N und FTL375N).
- Grenzstandabgleich direkt am Grenzscharter.
- Test der Verbindungsleitungen und Folgegeräte durch Tastendruck am Elektronikeinsatz.



Hinweis!

Weitere Angaben siehe → 11 ff.

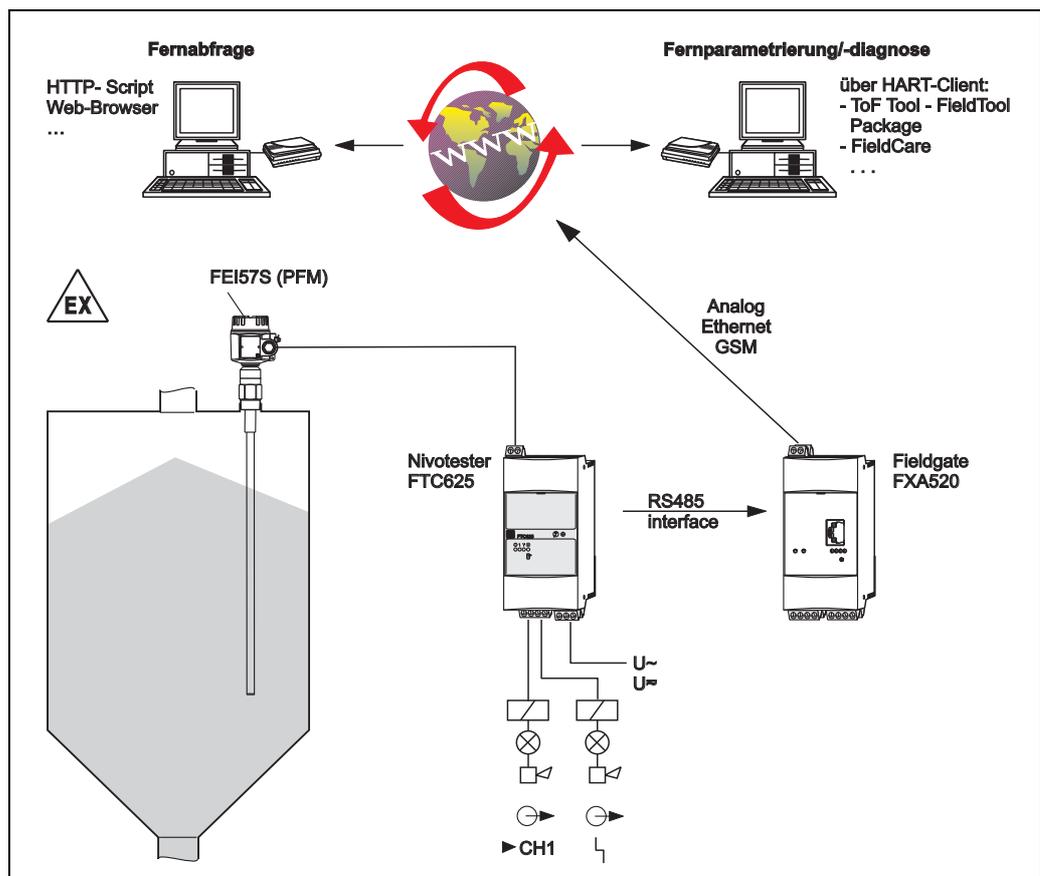
## Systemintegration über Fieldgate

### Vendor Managed Inventory

Durch die Fernabfrage von Tank- bzw. Siloständen über Fieldgate kann sich der Lieferant von Rohstoffen jederzeit über die aktuellen Vorräte bei seinen Stammkunden informieren und z.B. in seiner eigenen Produktionsplanung berücksichtigen. Das Fieldgate überwacht die konfigurierten Grenzstände und löst bei Bedarf automatisch die nächste Bestellung aus. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht hier von einer einfachen Bedarfsmeldung per E-Mail bis hin zur vollautomatischen Auftragsabwicklung durch Einkopplung von XML-Daten in die Planungssysteme auf beiden Seiten.

### Fernwartung von Messeinrichtungen

Fieldgate überträgt nicht nur die aktuellen Messwerte, sondern alarmiert bei Bedarf per E-Mail oder SMS das zuständige Bereitschaftspersonal. Fieldgate reicht die Informationen transparent weiter; somit stehen alle Möglichkeiten der jeweiligen Bediensoftware aus der Ferne zur Verfügung. Durch Ferndiagnose und Fernparametrierung lassen sich manche Serviceeinsätze vor Ort vermeiden, alle anderen zumindest besser planen und vorbereiten.



T1418Fd06

## Eingang

**Messgröße** Messung der Kapazitätsänderung zwischen Sondenstab und Behälterwand, abhängig von der Füllhöhe des Schüttguts.

**Messbereich**  
(gültig für alle FEI5x)

- Messfrequenz:  
500 kHz
- Messspanne:  
 $\Delta C = 5 \dots 1600 \text{ pF}$   
 $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$  (mit FEI58)
- Endkapazität:  
 $C_E = \text{max. } 1600 \text{ pF}$
- abgleichbare Anfangskapazität:  
 $C_A = 5 \dots 500 \text{ pF}$  (Bereich 1 = Werkseinstellung)  
 $C_A = 5 \dots 1600 \text{ pF}$  (Bereich 2; nicht mit FEI58)

**Eingangssignal**

Sonde bedeckt => hohe Kapazität  
Sonde frei => geringe Kapazität

**Messbedingungen**

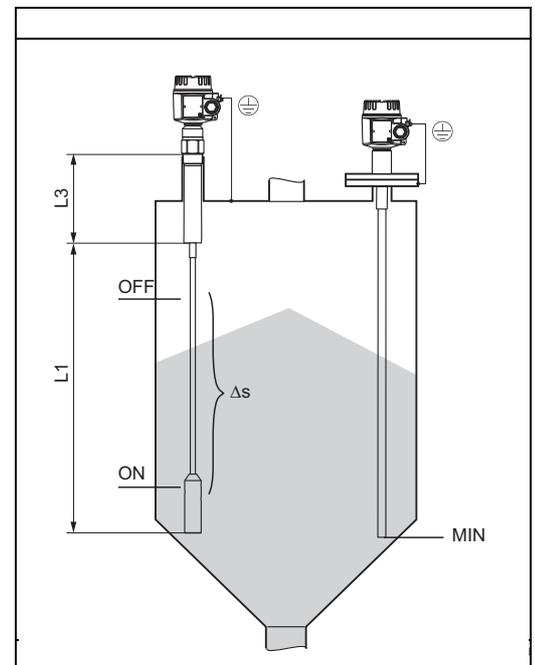


Hinweis!

- Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.
- Zur Steuerung einer Förderschnecke ( $\Delta s$ -Betrieb) können Stab- und Seilsonden verwendet werden.  
Der Ein- und Ausschaltpunkt wird durch den Leer- und Vollabgleich bestimmt;
  - Teilisierte Sonden sind nur für nicht leitende Schüttgüter geeignet.

$DK > 10$	Messbereich bis 4 m
$5 < DK < 10$	Messbereich bis 12 m
$2 < DK < 5$	Messbereich bis 20 m

- Die minimale Kapazitätsänderung für Grenzstanddetektion muss  $\geq 5 \text{ pF}$  betragen.



TI418F41

**Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien (<1μs/cm)**

$$l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\min}$  = minimale Sondenlänge

$\Delta C_{\min}$  = 5 pF

$C_s$  = Sondenkapazität in Luft

$\epsilon_r$  = Dielektrizitätskonstante z. B. trockenes Getreide = 3,0

## Ausgang

<b>Galvanische Trennung</b>	<p>FEI51, FEI52 zwischen Stabsonde und Hilfsenergie</p> <p>FEI54 zwischen Stabsonde, Hilfsenergie und Last</p> <p>FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58 siehe angeschlossenes Schaltgerät (funktionale galvanische Trennung im Elektronikeinsatz)</p>
<b>Schaltverhalten</b>	Binär oder $\Delta s$ -Betrieb (Pumpensteuerung, nicht mit FEI58)
<b>Einschaltverhalten</b>	<p>Beim Einschalten der Hilfsenergie entspricht der Schaltzustand der Ausgänge dem Ausfallsignal. Nach max. 3 s ist der richtige Schaltzustand erreicht.</p>
<b>Sicherheitsschaltung</b>	<p>Minimum-/Maximum- Ruhestromsicherheit am Elektronikeinsatz umschaltbar (bei FEI53 und FEI57S nur am Nivotester FTCxxx)</p> <p>MIN = Minimumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz</p> <p>MAX = Maximumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung</p>
<b>Schaltverzögerung</b>	<p>FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 Am Elektronikeinsatz stufenweise einstellbar: 0,3...10 s</p> <p>FEI53, FEI57S Abhängig vom angeschlossenen Nivotester (Messumformer): FTC325, FTC625, FTC470Z oder FTC471Z</p> <p>FEI58 Am Elektronikeinsatz wechselweise einstellbar: 1 s / 5 s</p>

## Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht)



Hinweis!  
In Reihe mit einer externen Last anschließen.

### Hilfsenergie

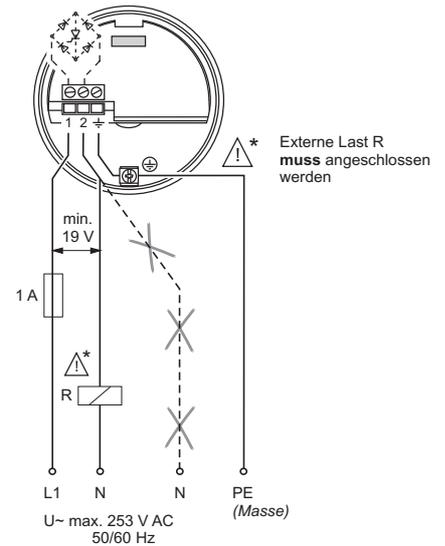
Versorgungsspannung: 19...253 V AC  
Leistungsaufnahme: < 1,5 W  
Reststromaufnahme: < 3,8 mA  
Kurzschlussschutz  
Überspannungsschutz FEI51: Überspannungskategorie II

### Elektrischer Anschluss

Immer in Reihe mit einer Last anschließen!  
Berücksichtigen Sie:

- die Reststromaufnahme im gesperrten Zustand.
- bei niedriger Anschlussspannung
  - den Spannungsabfall über der Last, damit die minimale Klemmenspannung am Elektronikeinsatz (19 V) im gesperrten Zustand nicht unterschritten wird.
  - den Spannungsabfall über der Elektronik im durchgeschalteten Zustand (bis 12 V).
- dass ein Relais mit einem Haltestrom unter 1 mA nicht abfallen kann.  
Schalten Sie in diesem Fall einen Widerstand parallel zum Relais (RC-Glied auf Anfrage erhältlich).

Bei der Relaisauswahl die Halteleistung / Bemessungsleistung beachten (siehe unten: "Anschließbare Last (Bürde)").



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-de-071

### Ausfallsignal

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		L+ 1 → I <sub>L</sub> → 3	
		1 - - - - - < 3,8 mA → 3	
MIN		L+ 1 → I <sub>L</sub> → 3	
		1 - - - - - < 3,8 mA → 3	
Wartungsbedarf		I <sub>L</sub> / < 3,8 mA 1 - - - - - → 3	
Geräteausfall		< 3,8 mA 1 - - - - - → 3	

BA300Fde017

### Ausgangssignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: < 3,8 mA

### Anschließbare Last (Bürde)

- Für Relais mit einer minimalen Halte- bzw. Bemessungsleistung > 2,5 VA bei 253 V AC (10 mA) bzw. > 0,5 VA bei 24 V AC (20 mA)
- Relais mit geringerer Halte- bzw. Bemessungsleistung können über ein parallel geschaltetes RC-Glied betrieben werden
- Für Relais mit einer maximalen Halte- bzw. Bemessungsleistung < 89 VA bei 253 V AC bzw. < 8,4 VA bei 24 V AC
- Spannungsabfall über FEI51 max. 12 V
- Reststrom bei gesperrtem Thyristor max. 3,8 mA
- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet.

## Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP)

### Hilfsenergie

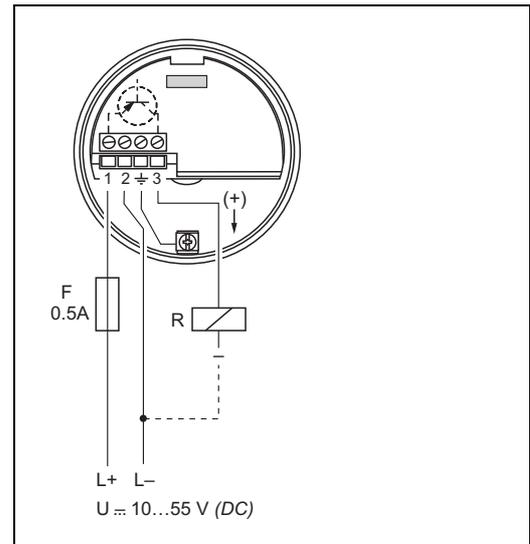
Versorgungsspannung: 10...55 V DC  
 Welligkeit: max. 1,7 V, 0...400 Hz  
 Stromaufnahme: < 20 mA  
 Leistungsaufnahme ohne Last: max. 0,9 W  
 Leistungsaufnahme bei Vollast (350 mA): 1,6 W  
 Verpolungsschutz: ja  
 Trennspannung: 3,7 kV  
 Überspannungsschutz FEI52: Überspannungskategorie II

### Elektrischer Anschluss

#### Dreileiter-Gleichstromanschluss

Bevorzugt in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2.

Positives Signal am Schaltausgang der Elektronik (PNP).



TI418F42

### Ausgangssignal

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} 3$	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} 3$	☀	●	●	●	●	☀
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	●	●	●	●
Wartungsbedarf		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	
Geräteausfall		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	☀	●	☀	●	●	●

$I_L$  = Laststrom (durchgeschaltet)  
 $I_R$  = Reststrom (gesperrt)

☀ leuchtet

☀ blinkt

● leuchtet nicht

TI418Fde43

TI418F44

### Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall:  $I_R < 100 \mu A$

### Anschließbare Last (Bürde)

- Last über Transistor und separaten PNP-Anschluss geschaltet, max. 55 V
- Laststrom max. 350 mA (getakteter Überlast- und Kurzschlusschutz)
- Reststrom < 100  $\mu A$  (bei gesperrtem Transistor)
- Kapazitive Last max. 0,5  $\mu F$  bei 55 V, max. 1,0  $\mu F$  bei 24 V
- Restspannung < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

## Elektronikeinsatz FEI53 (3-Leiter)

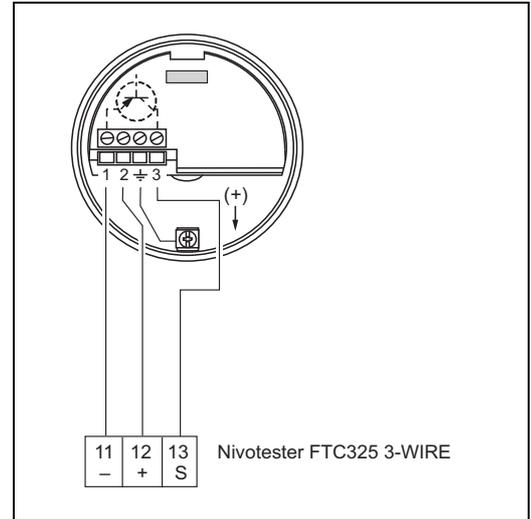
**Hilfsenergie**  
 Versorgungsspannung: 14,5 V DC  
 Stromaufnahme: < 15 mA  
 Leistungsaufnahme: max. 230 mW  
 Verpolungsschutz: ja  
 Trennspannung: 0,5 kV

**Elektrischer Anschluss**      **Dreileiter-Gleichstromanschluss**  
 3...12 V Signal

Zum Anschluss an das Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE von Endress+Hauser.

Umschaltung Minimum-/Maximum-Sicherheit im Nivotester FTC325 3-WIRE.

Grenzstandabgleich direkt am Nivotester.



TI418F45

**Ausgangssignal**

Mode	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
		grün	rot
Normalbetrieb	3...12 V an Klemme 3		
Wartungsbedarf*	3...12 V an Klemme 3		
Geräteausfall	< 2,7 V an Klemme 3		

TI418Fde46

leuchtet  
 blinkt  
 leuchtet nicht

TI418F44

**Ausfallsignal**      Spannung an Klemme 3 gegenüber Klemme 1: < 2,7 V

**Anschließbare Last (Bürde)**

- Potentialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

## Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang)

### Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 19...253 V AC, 50/60 Hz oder 19...55 V DC  
 Leistungsaufnahme: max. 1,6 W  
 Verpolungsschutz: ja  
 Trennspannung: 3,7 kV  
 Überspannungsschutz FEI54: Überspannungskategorie II

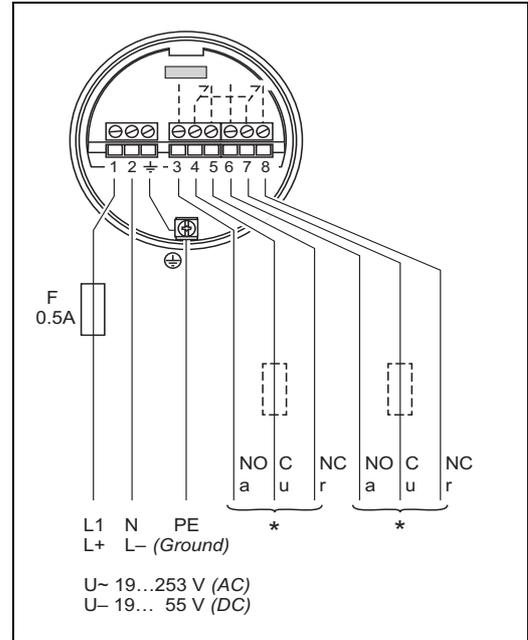
### Elektrischer Anschluss

#### Allstromanschluss mit Relaisausgang (DPDT)

Hilfsenergie:  
 Beachten Sie die unterschiedlichen Spannungsbereiche für Gleich- und Wechselstrom.

Ausgang:  
 Sehen Sie bei Anschluss eines Geräts mit hoher Induktivität eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vor.  
 Eine Feinsicherung (abhängig von der angeschlossenen Last) schützt den Relaiskontakt bei Kurzschluss.  
 Die beiden Relaiskontakte schalten simultan.

\* Siehe unten "Anschließbare Last (Bürde)"



TI418F47

### Ausgangssignal

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX			
MIN			
Wartungsbedarf			
Geräteausfall			

TI418Fde48

TI418F49

- Relais angezogen
- Relais abgefallen
- leuchtet
- blinkt
- leuchtet nicht

### Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: Relais abgefallen

### Anschließbare Last (Bürde)

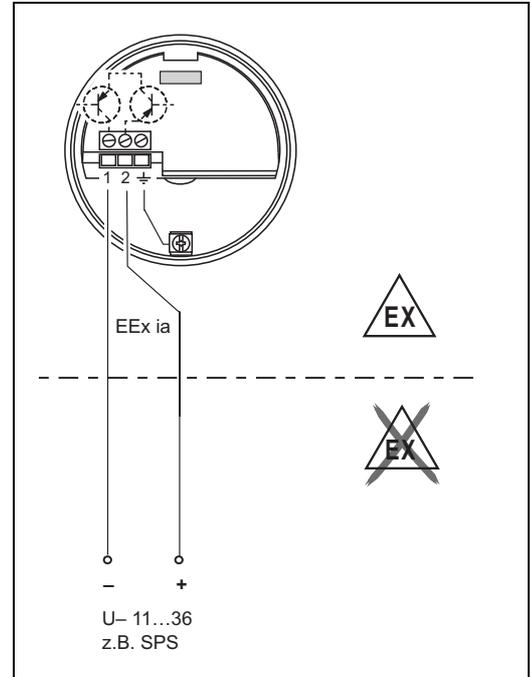
- Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)
- I~ max. 6 A, U~ max. 253 V; P~ max. 1500 VA bei  $\cos \varphi = 1$ , P~ max. 750 VA bei  $\cos \varphi > 0,7$
- I- max. 6 A bis 30 V, I- max. 0,2 A bis 125 V
- Bei Anschluss eines Funktionskleinspannungs-Stromkreises mit doppelter Isolation nach IEC 1010 gilt: Summe der Spannungen von Relaisausgang und Hilfsenergie max. 300 V

## Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3)

**Hilfsenergie** Versorgungsspannung: 11...36 V DC  
 Leistungsaufnahme: < 600 mW  
 Verpolungsschutz: ja  
 Trennspannung: 0,5 kV

**Elektrischer Anschluss** **Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät**

Z.B. zum Anschluss an speicher-programmierbare Steuerungen (SPS), AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2.  
 Die Grenzstandmeldung erfolgt durch einen Ausgangssignalsprung von 8 mA auf 16 mA.



**Ausgangssignal**

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
MIN		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
Wartungsbedarf*		+ 2 $\xrightarrow{8/16 \text{ mA}}$ 1	
Geräteausfall		+ 2 $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ 1	

~ 16 mA = 16 mA ± 5 %  
 ~ 8 mA = 8 mA ± 6 %

leuchtet  
 blinkt  
 leuchtet nicht

TI418Fde51 TI418F44

**Ausfallsignal** Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: < 3,6 mA

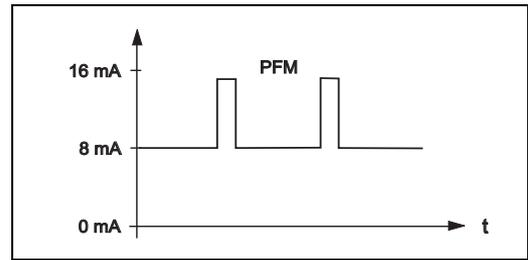
**Anschließbare Last (Bürde)**

- U = Anschlussgleichspannung:
  - 11...36 V DC (Ex-freier Bereich und Ex ia)
  - 14,4...30 V DC (Ex d)
- I<sub>max</sub> = 16 mA

## Elektronikeinsatz FEI57S (PFM)

### Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 9,5...12,5 VDC  
 Leistungsaufnahme: < 150 mW  
 Verpolungsschutz: ja  
 Trennungsspannung: 0,5 kV



TI418F52

Frequenz: 17...185 Hz

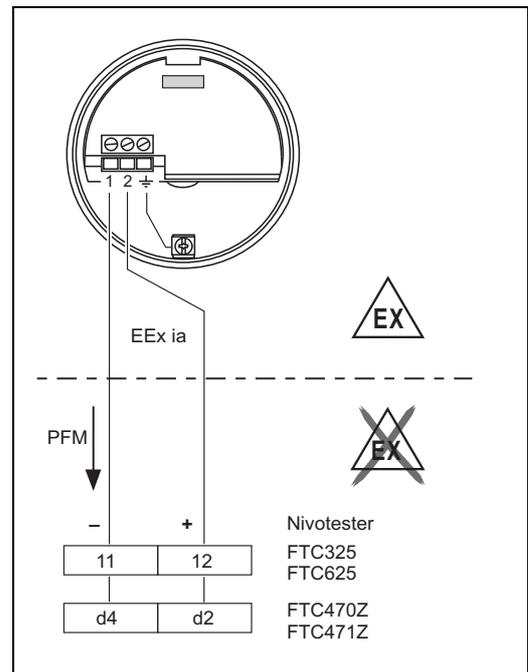
### Elektrischer Anschluss

#### Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät

Zum Anschluss an die Schaltgeräte  
 Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z  
 von Endress+Hauser.

PFM-Signal 17...185 Hz

Umschaltung Minimum-/Maximum-  
 Sicherheit im Nivotester.



TI418F53

### Ausgangssignal

PFM 60...185 Hz (Endress+Hauser)

### Ausfallsignal

Mode	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
		grün	rot
Normalbetrieb	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	●
Wartungsbedarf* 	60...185 Hz 1 -----> 2	☀	☀
Geräteausfall 	< 20 Hz 1 -----> 2	☀	☀

TI418Fde54

☀ leuchtet

☀ blinkt

● leuchtet nicht

TI418F44

### Anschließbare Last (Bürde)

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325, FTC625, FTC470Z, FTC471Z
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

## Elektronikeinsatz FEI58 (NAMUR H-L Flanke)

**Hilfsenergie**

Leistungsaufnahme: < 6 mW bei I < 1 mA; < 38 mW bei I = 2,2...4 mA  
 Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

**Elektrischer Anschluss**

**Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät**

Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z.B. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N von Endress+Hauser. Ausgangssignalsprung von hohem auf niedrigen Strom bei Grenzstand.

**(H-L-Flanke)**

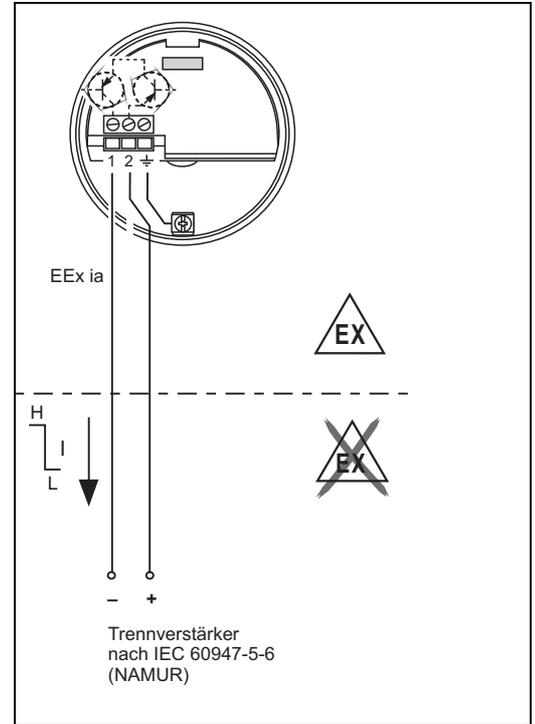
Zusatzfunktion:  
 Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz. Tastendruck unterbricht Verbindung zum Trennschaltverstärker.



**Hinweis!**

Bei Ex-d-Einsatz kann die Zusatzfunktion nur genutzt werden, wenn das Gehäuse keiner explosiven Atmosphäre ausgesetzt ist.

Anschluss an Multiplexer:  
 Taktzeit min. 3 s einstellen.



L00-FTL5xxxx-04-05-xx-de-002

**Ausgangssignal**

- = leuchtet
- = blinkt
- = leuchtet nicht

L00-FTL5xxxx-07-05-xx-xx-002

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden	
			grün	gelb
Max.		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		
Min.		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		

L00-FTL5xxxx-04-05-xx-xx-007

**Ausfallsignal**

Ausgangssignal bei beschädigtem Sensor: < 1,0 mA

**Anschließbare Last (Bürde)**

- Siehe Technische Daten des angeschlossenen Trennschaltverstärkers nach IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Anschluss auch an Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik (I > 3,0 mA)

## Energieversorgung

### Elektrischer Anschluss

#### Anschlussraum

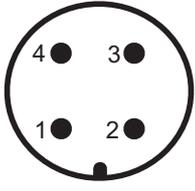
Es stehen fünf Gehäuse mit den folgenden Schutzarten zur Verfügung:

Gehäuse	Standard	EEx ia	EEx d	Gasdichte Prozessabdichtung
Polyestergehäuse F16	X	X	-	-
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F13	X	X	X	X
Aluminiumgehäuse T13 (mit separatem Anschlussraum)	X	X	X	X

### Anschlussstecker M12

Bei der Ausführung mit Anschlussstecker M12, muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

#### PIN-Belegung beim Stecker M12

 L00-FTI5xxxx-04-00-xx-xx-015	PIN	2-Draht-Elektronikeinsätze FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	3-Draht-Elektronikeinsätze FEI52, FEI53
	1	+	+
2	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt
3	-	-	-
4	Erde	Externe Last / Signal	

### Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei EEx d nur Kabeleinführung M20)  
Es sind zwei Kabelverschraubung im Lieferumfang enthalten.
- Kabeleinführung: G ½, NPT ½ und NPT ¾

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- Temperatur: +20 °C ±5 °C
- Druck: 1013 mbar abs. ±20 mbar
- Luftfeuchte: 65 % ±20 %
- Medium: Leitungswasser (Leitfähigkeit ≥ 180 µS/cm)

### Schaltpunkt

- Unsicherheit nach DIN 61298-2: Max ±0,3 %
- Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) nach DIN 61298-2: Max. ±0,1 %

### Einfluss der Umgebungstemperatur

#### Elektronikeinsatz

< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

#### Separatgehäuse

Kapazitätsänderung des Verbindungskabels pro Meter 0,15 pF/10K

## Montage



Hinweis!  
Alle Maße in mm.

### 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 Abzugstrichters bei der Festlegung des Einbauortes bzw. der Sondenlänge.

#### Abstände der Sonden

Wenn Sie mehrere Sonden in ein Silo einbauen, müssen Sie einen Mindestabstand von 0,5 m zwischen den Sonden einhalten.

#### Gewindemuffe für Montage

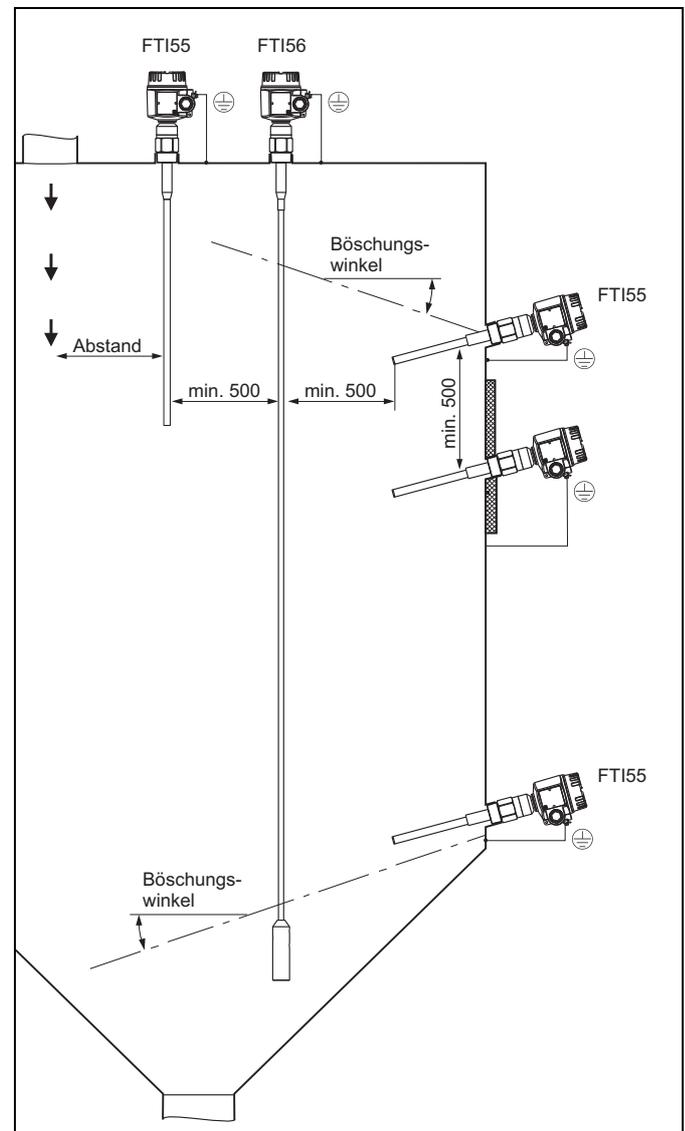
Verwenden Sie eine möglichst kurze Gewindemuffe für den Einbau des Solicap M FTI55, FTI56.

In einer langen Gewindemuffe kann sich Kondensat bilden oder können Füllgutreste liegen bleiben, was die einwandfreie Funktion beeinträchtigen kann.

#### Wärmedämmung

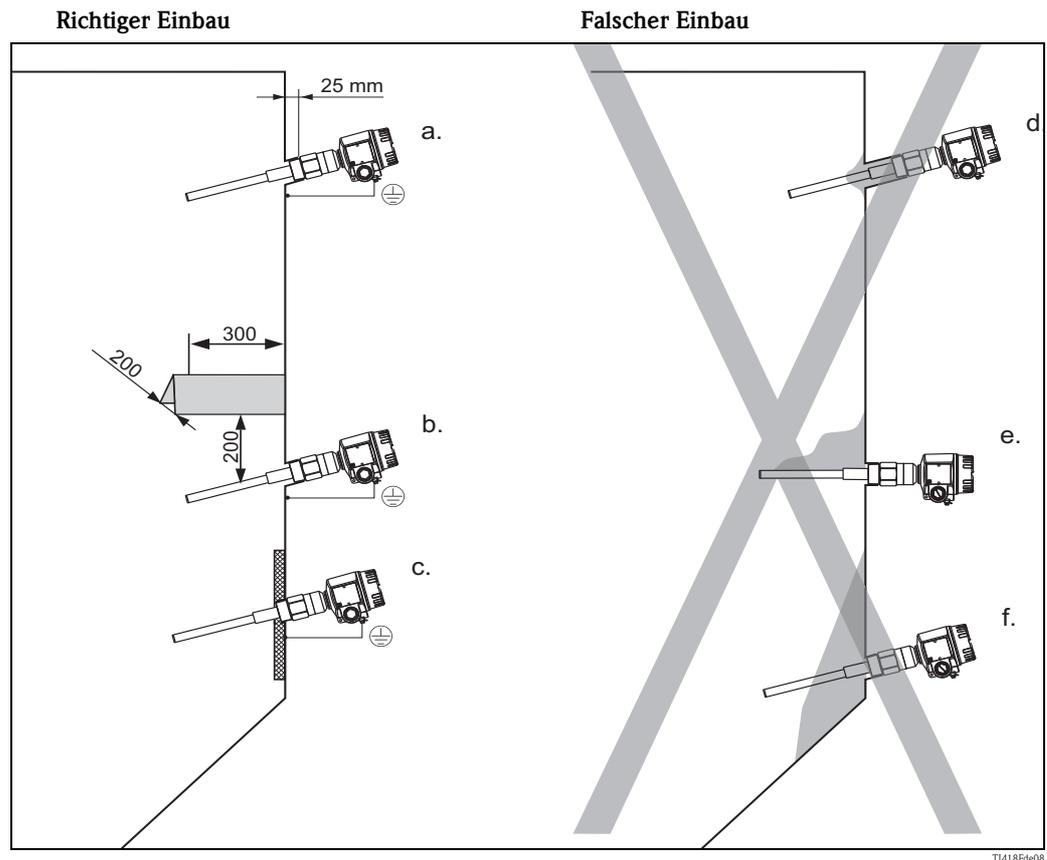
Bei hohen Temperaturen im Silo: Sehen Sie eine Wärmedämmung außen an der Silowand vor, damit die zulässige Temperatur für das Gehäuse des Solicap M nicht überschritten wird.

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.



T1418Fd07

## Einbauplanung Stabsonden FTI55



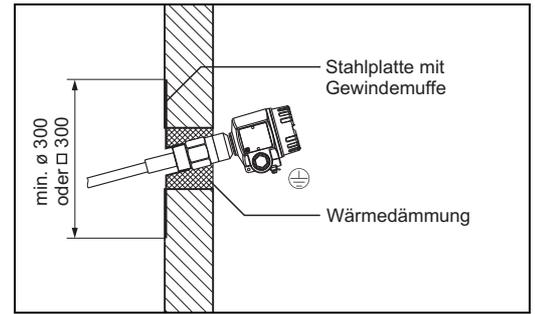
### Richtiger Einbau:

- Zur Maximum-Grenzstanddetektion: kurze Gewindemuffe.
- Zur Minimum-Grenzstanddetektion: kurze Gewindemuffe.  
Sondenspitze leicht nach unten geneigt, damit Schüttgut noch besser abgelenkt.  
Mit Schutzdach gegen einstürzende Wächter oder starke Belastung des Sondenstabs beim Materialabzug.
- Bei leichter Ansatzbildung an der Silowand: Gewindemuffe innen angeschweißt.  
Sondenspitze leicht nach unten geneigt, damit Schüttgut noch besser abgelenkt.

### Falscher Einbau:

- Gewindemuffe zu lang: Füllgut kann sich darin festsetzen und zu Fehlschaltung führen.
- Waagerechter Einbau: Gefahr von Fehlschaltungen bei starker Ansatzbildung an der Silowand.  
Besser Solicap M FTI55 (Stabsonde) mit inaktiver Länge einbauen.
- Im Bereich von Füllgutablagerungen: Gerät kann "leeren" Silo nicht erkennen.  
Besser FTI56 (Seilsonde) von oben einbauen.

Bei diesem Einbauvorschlag bildet die geerdete Stahlplatte die Gegenelektrode. Die Wärmedämmung verhindert Kondensat und dadurch Ansatzbildung an der Stahlplatte.

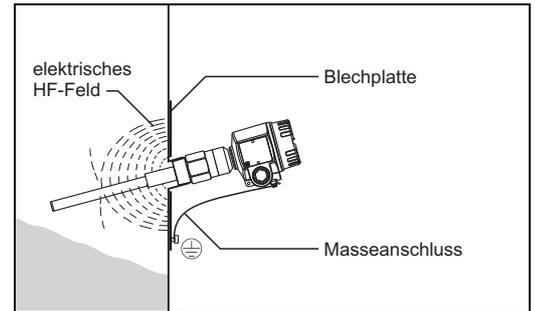


In einem Silo mit Betonwänden

Bei Einbau in ein 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;
- Abmessungen bei dickerer Silowand oder Wand mit größerer Dielektrizitätskonstante:  
ca. 0,7 m Kantenlänge oder  $\varnothing 0,7$  m.



In einem Silo mit Kunststoffwänden

### Sondenlänge und Mindestbedeckung

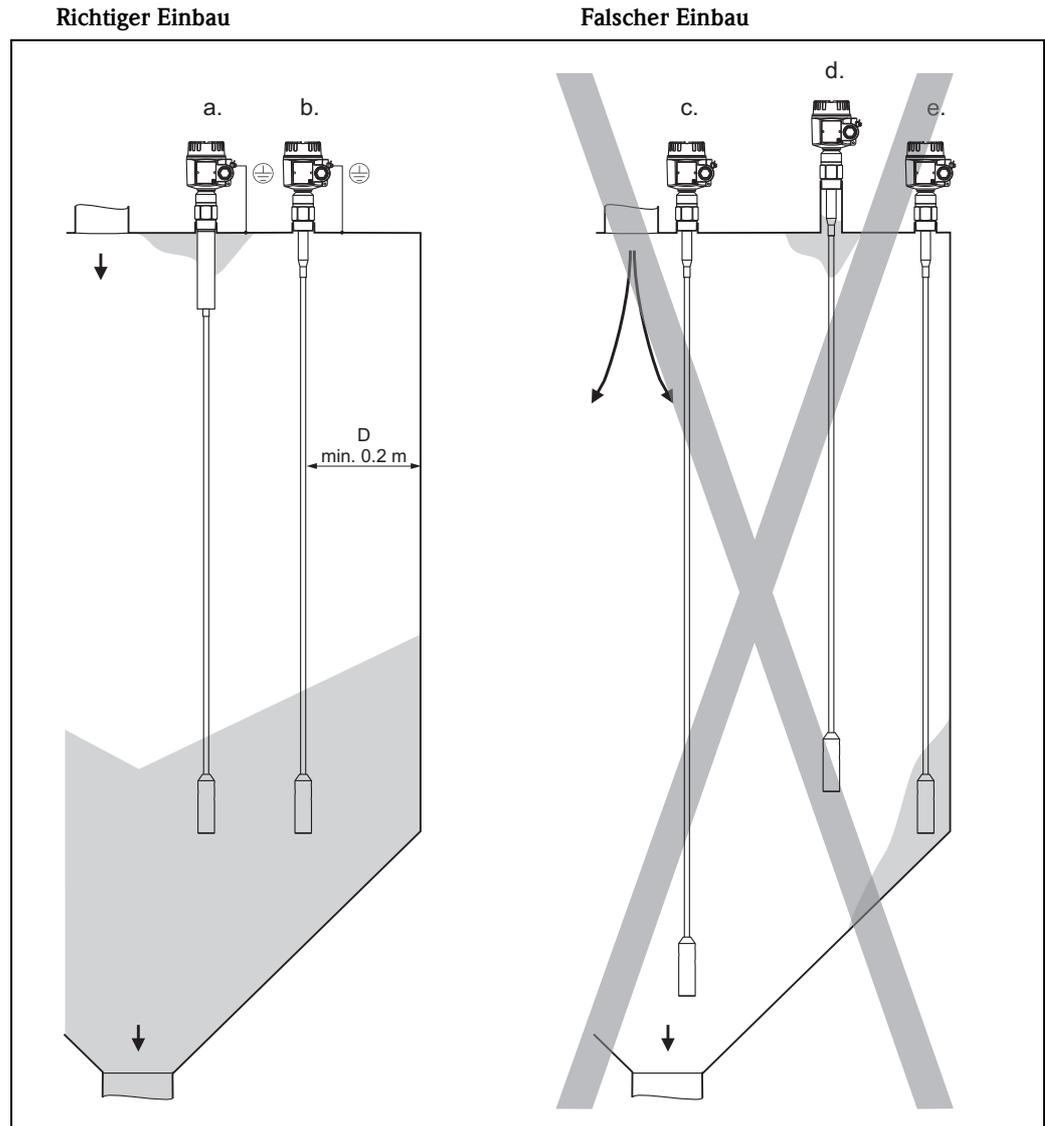


Hinweis!

- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Sondenlänge die Abhängigkeit der relativen Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r$  zu der erforderlichen Mindestbedeckung des Sondenstabs (siehe Tabelle).
- Sondenlängentoleranzen siehe → 36.
- Für einen störungsfreien Betrieb ist es wichtig, dass die Kapazitätsdifferenz zwischen bedecktem und unbedecktem Zustand der Sonde mindestens 5 pF beträgt.
- Falls Sie die Dielektrizitätskonstante Ihres Füllguts nicht kennen, lassen Sie sich von uns beraten.

Füllguteigenschaften, relative Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r$	
	<p>* Mindestbedeckung</p>
elektrisch leitfähig	25 mm
nicht leitfähig	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5...10$	200 mm
$\epsilon_r > 2...5$	500 mm

## Einbauplanung Seilsonden FTI56



In einem Silo mit Metallwänden  
Abstand D der Sonde zur Wand ca. 10...25 % des Silodurchmessers

### Richtiger Einbau:

- Solicap M FTI55, FTI56 mit inaktiver Länge bei Kondensat und Materialansatz an der Silodecke.
- 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.

### Falscher Einbau:

- Zu nahe an der Materialzuführung: einströmendes Schüttgut kann die Sonde beschädigen. Fast im Zentrum des Materialabzugs: durch hohe Zugkräfte an dieser Stelle kann die Sonde abgerissen oder die Silodecke überlastet werden.
- Gewindemuffe zu lang: Kondensat und Staub können sich darin festsetzen und zu Fehlschaltungen führen.
- 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 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 FTI55 oder FTI56 nur zur Maximum-Detektion einsetzen.

### Abstände zwischen den Seilsonden

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

### Bei Kondensatbildung

Solicap M mit inaktiver Länge verwenden.

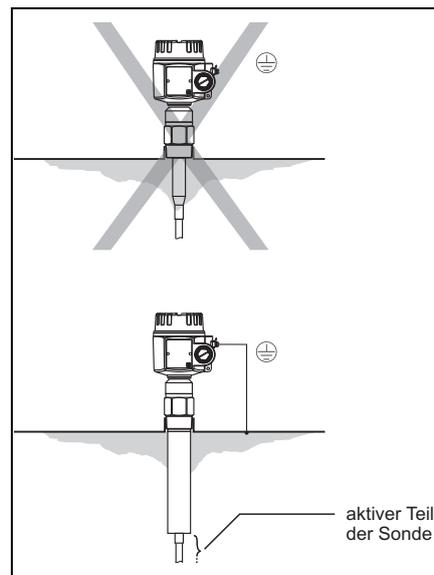
Die inaktive Länge **(A)** verhindert Feuchtigkeits- und Materialbrücken zwischen dem aktiven Teil der Sonde und der Silodecke.

Oder:

Um Einflüsse durch Kondensat **(B)** und Ansatzbildung zu verringern, muss die Gewindemuffe (Länge: max. 25 mm) in den Silo hineinragen.

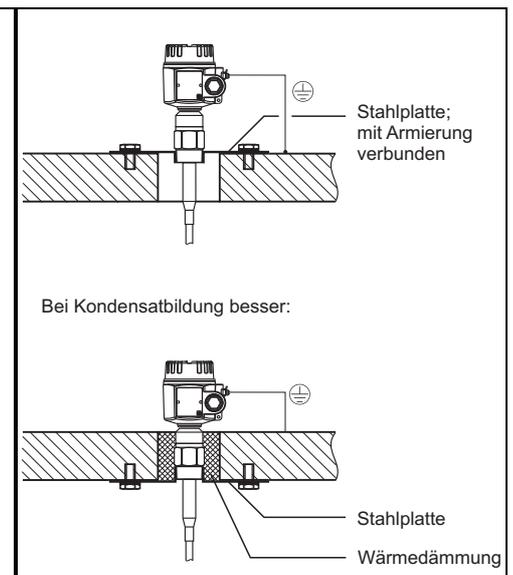
Eine Wärmedämmung vermindert Kondensat und damit Ansatzbildung an der Stahlplatte.

**A**



Silo mit elektrisch leitenden Wänden

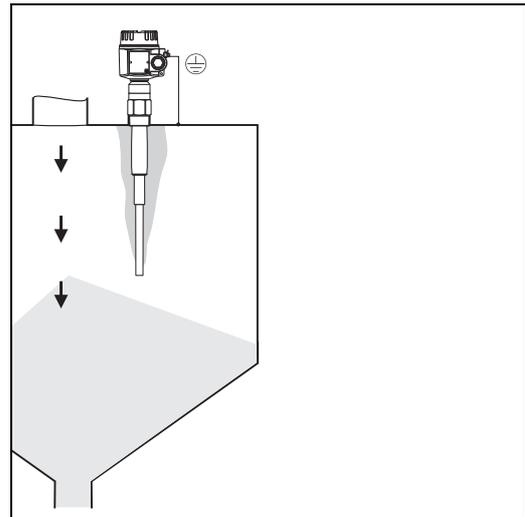
**B**



Silo mit Betonwänden

### Einbau bei Ansatzbildung

Wenn im Betrieb der Messeinrichtung mit Ansatzbildung am Sondenstab zu rechnen ist, verhindert die aktive Ansatzkompensation eine mögliche Verfälschung des Messergebnisses. Reinigungsarbeiten am Sondenstab entfallen.

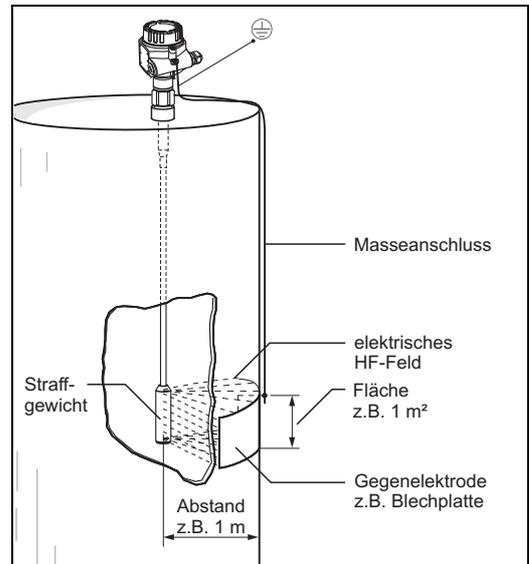


BA300Fxx020

### Einbau in Kunststoffbehälter

Bei Einbau in ein Silo aus Kunststoff müssen Sie eine Gegenelektrode außen am Silo in Höhe des Straffgewichts anbringen.

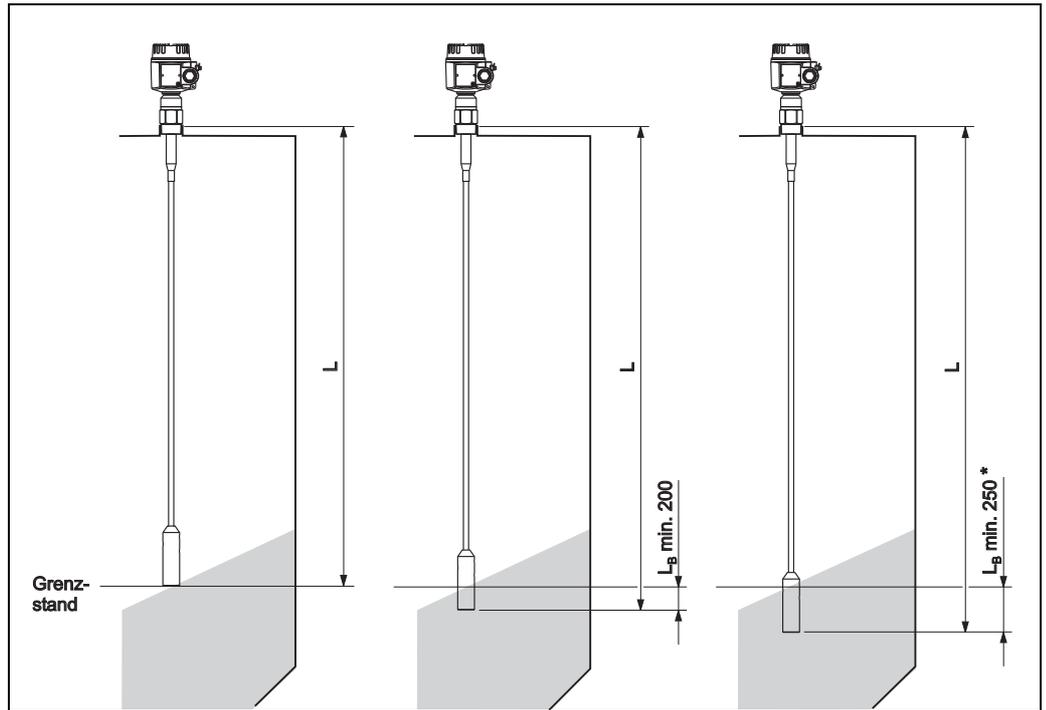
Die Kantenlänge der Gegenelektrode sollte etwa so lang sein wie der Abstand des Straffgewichts zur Silowand.



TI418Fde16

*In einem Silo mit Kunststoffwänden*

### Wahl der Sondenlänge



elektrisch leitendes  
Schüttgut  
(z.B. Kohle)

Schüttgut mit hoher  
Dielektrizitätskonstante  
(z.B. Steinsalz)

Schüttgut mit niedriger  
Dielektrizitätskonstante  
(z.B. trockenes Getreide)

\*  $L_B$  (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.

### Sondenkürzung

Stabsonde:

Die teilisolierte Ausführung kann nachträglich vom Anwender gekürzt werden.

Seilsonde:

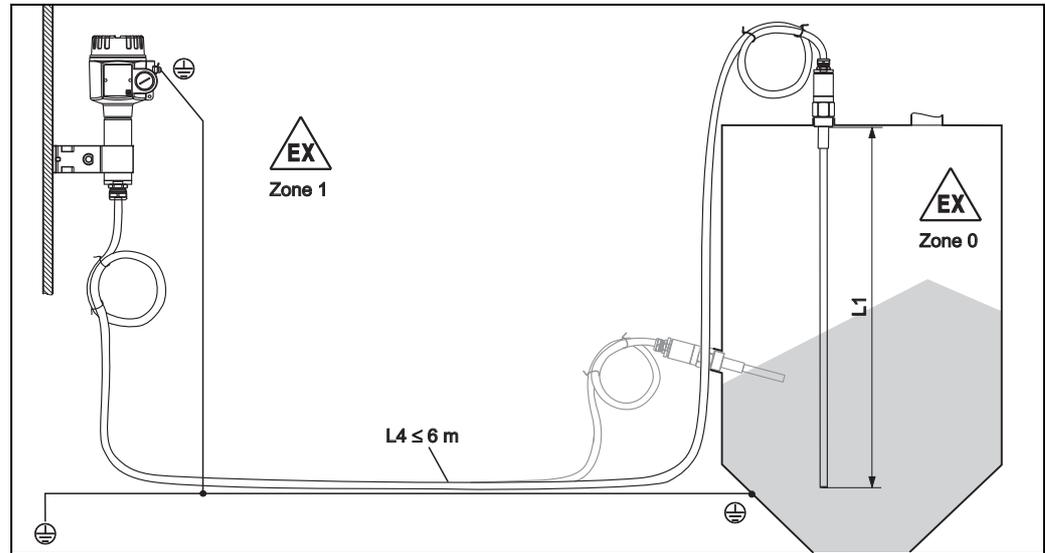
Beide Varianten (teil- und vollisoliert) sind im Nachhinein kürzbar.

## Sonde mit Separatgehäuse



## Hinweis!

- Hinweise zur Bestellung siehe auch "Bestellinformationen" ab → 42 unter "Sondenbauart".
- Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4).  
Bei der Bestellung eines Solicap M mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.
- Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Siehe dazu auch → 26 (Aufbauhöhe).
- Das Kabel hat einen Biegeradius von  $r \geq 100$  mm der nicht unterschritten werden darf!



Stablänge L1 max. 4 m

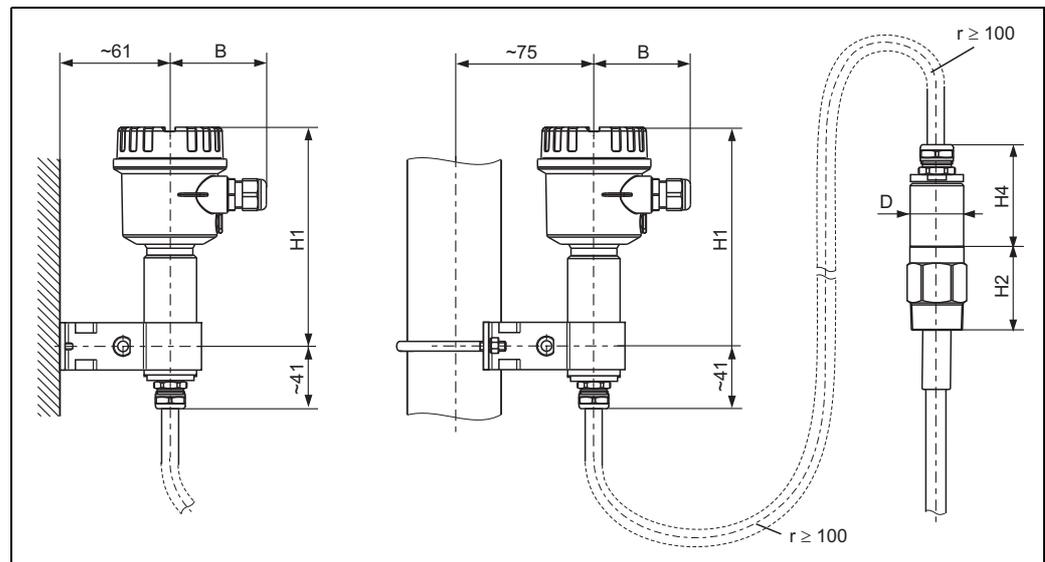
Seillänge L1 max. 19,7 m (Die maximale Gesamtlänge von L1 + L4 darf 20 m nicht überschreiten.)

## Aufbauhöhen

Gehäuseseitig: Wandmontage

Gehäuseseitig: Rohrmontage

Sensorseitig



		Polyestergehäuse F16	Edelstahlgehäuse F15	Aluminiumgehäuse F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	62	-	-	-



Hinweis!

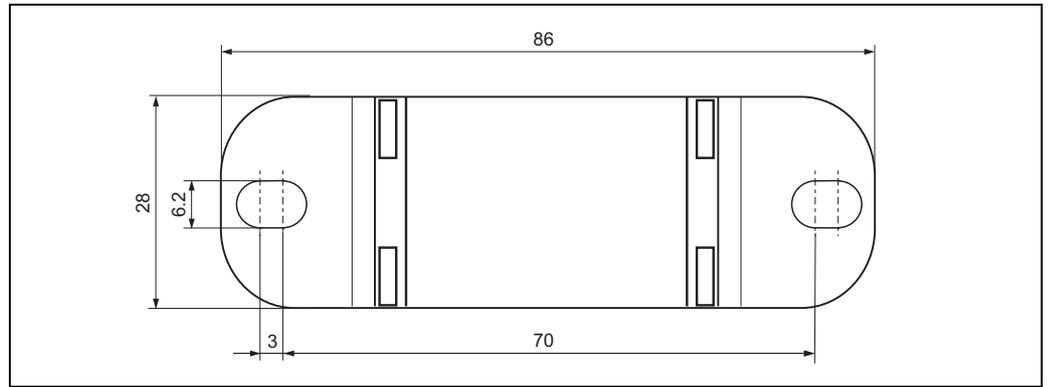
- Verbindungskabel:  $\varnothing 10,5$  mm
- Außenmantel: Silikon kerbfest

### Wandhalterung



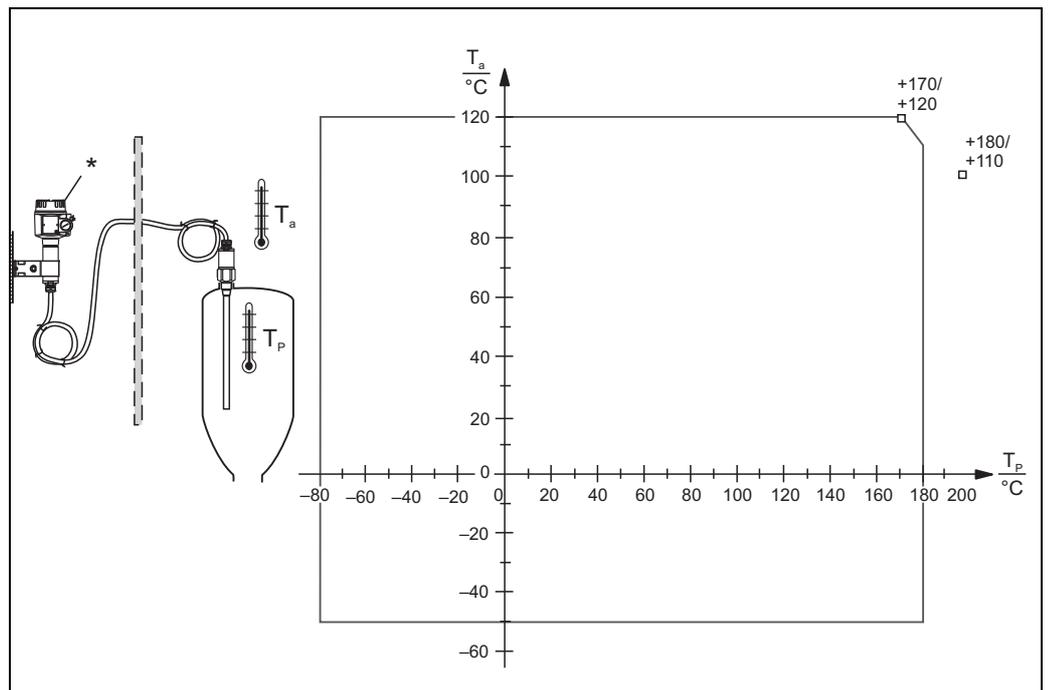
Hinweis!

- Die Wandhalterung ist im Lieferumfang enthalten.
- Bevor Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen, muss diese mit dem Separatgehäuse verschraubt werden. Durch das Verschrauben mit dem Separatgehäuse verringert sich der Lochabstand.



TI418F20

### Temperatur-Derating Separatgehäuse



BA300F-r021

$T_a$ : Umgebungstemperatur

$T_P$ : Prozesstemperatur

\* Temperatur am Separatgehäuse  $\leq 70$  °C



Hinweis!

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4). Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben. Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Siehe dazu "Ergänzende Dokumentation" => "Betriebsanleitung" auf → 47.

## Umgebung

<b>Umgebungstemperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Umgebungstemperatur des Messumformers (Derating beachten, siehe →  29):             <ul style="list-style-type: none"> <li>□ -50...+70 °C</li> <li>□ -40...+70 °C (mit F16 Gehäuse)</li> </ul> </li> <li>■ Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube vorgesehen werden. Weiter Informationen zur Wetterschutzhaube siehe →  46.</li> </ul>																																			
<b>Lagerungstemperatur</b>	-50...+85 °C																																			
<b>Klimaklasse</b>	DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD																																			
<b>Schutzart</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 12.5%;">IP66*</th> <th style="width: 12.5%;">IP67*</th> <th style="width: 12.5%;">IP68*</th> <th style="width: 12.5%;">NEMA4X**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Polyestergehäuse F16</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>Edelstahlgehäuse F15</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>Aluminiumgehäuse F17</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X***</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X***</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>Separatgehäuse</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">X***</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <p>* nach EN60529  ** nach NEMA 250  *** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2</p>		IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**	Polyestergehäuse F16	X	X	-	X	Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X	Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X	Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	-	X***	X	Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	-	X***	X	Separatgehäuse	X	-	X***	X
	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**																																
Polyestergehäuse F16	X	X	-	X																																
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X																																
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X																																
Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	-	X***	X																																
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	-	X***	X																																
Separatgehäuse	X	-	X***	X																																
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g <sup>2</sup> /Hz																																			
<b>Reinigung</b>	<p><b>Gehäuse:</b> Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.</p> <p><b>Sonde:</b> Applikationsbedingt kann sich Ansatz (Verschmutzungen) am Sondenstab bilden. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Isolation des Sondenstabes nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten!</p>																																			
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)</li> <li>■ Handelsübliches Installationskabel kann verwendet werden.</li> </ul>																																			
<b>Stoßfestigkeit</b>	DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung																																			

# Prozess

## Prozesstemperaturbereich

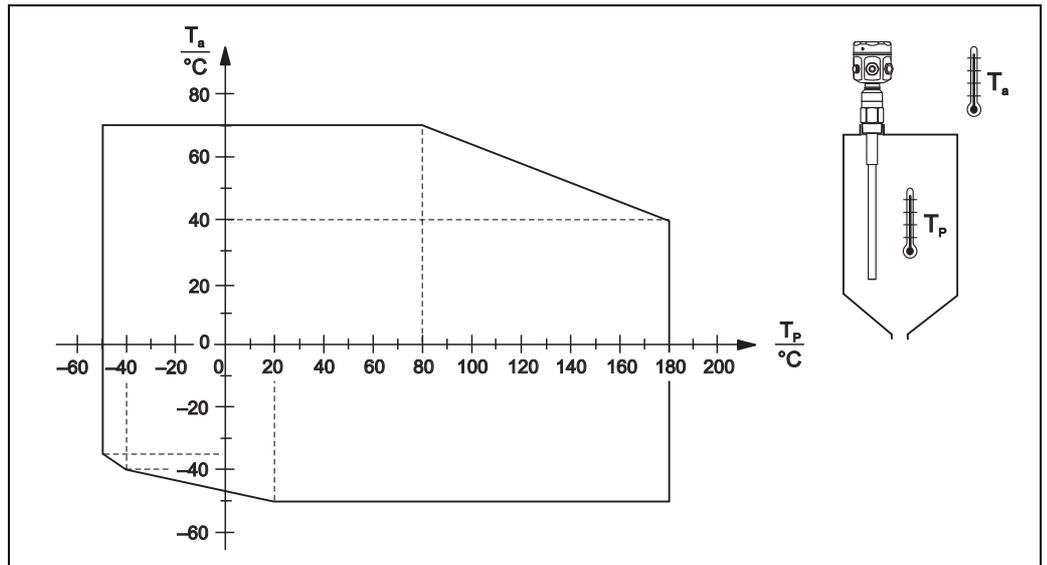


Hinweis!

- Die folgenden Prozesstemperaturbereiche gelten nur für Standardanwendungen außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.
- Bestimmungen für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind in der ergänzenden Dokumentation XA00389F/00 enthalten.

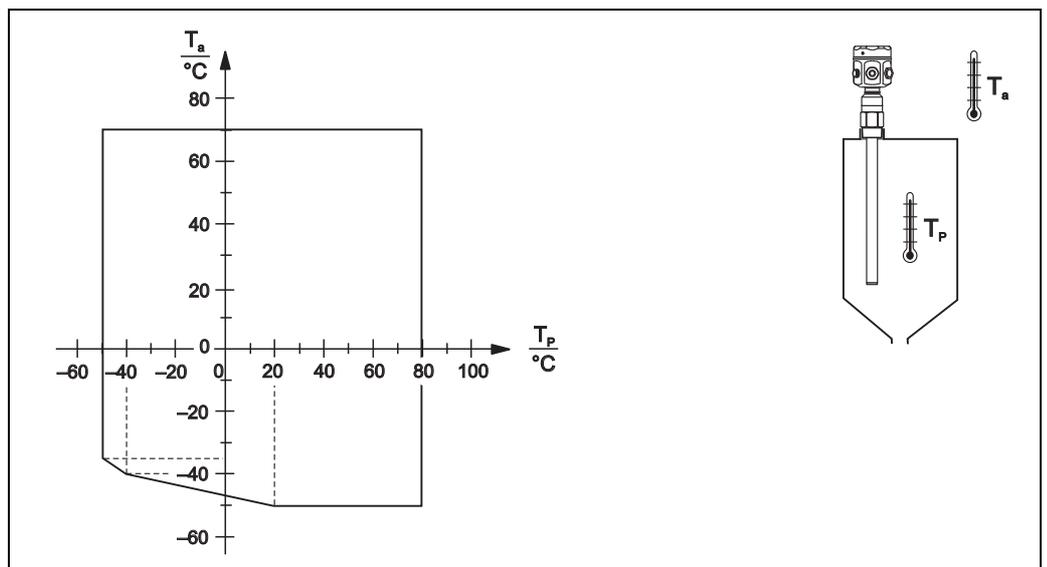
Zulässige Umgebungstemperatur  $T_a$  am Gehäuse in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur  $T_p$  im Behälter.

### Stabsonde FTI55



TI418F60

Teilisoliert (PPS):



TI418F61

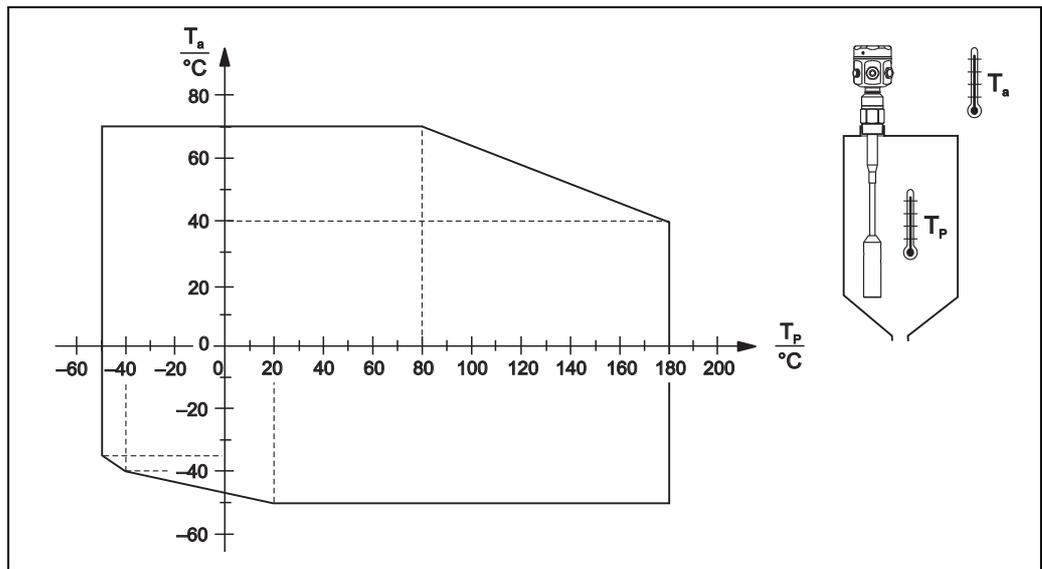
Vollisoliert (PE):



Hinweis!

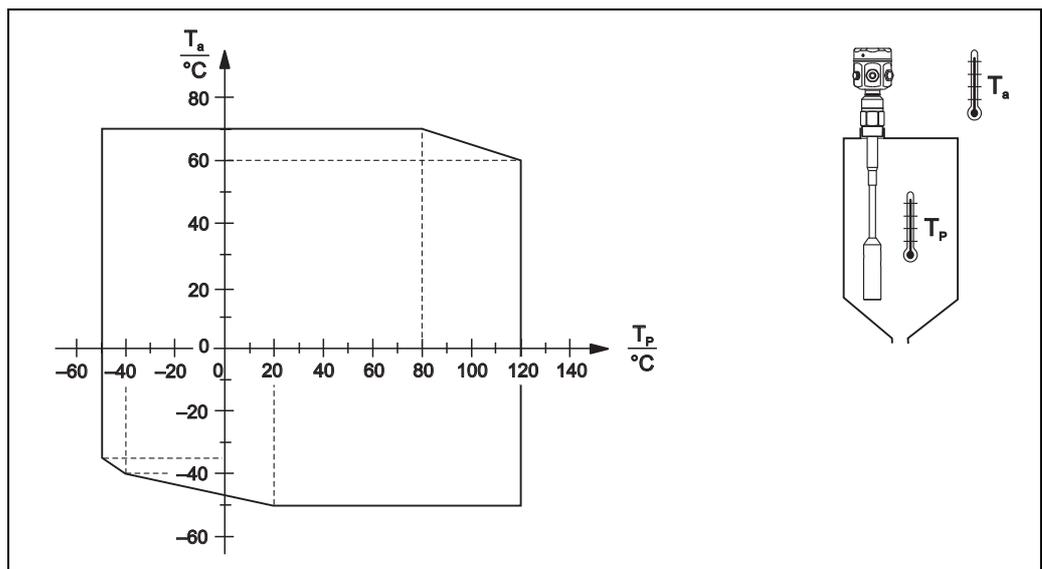
Einschränkung auf  $T_a -40$  °C bei Polyestergehäuse F16.

Seilsonde FTI56



TI418F02

Teilisoliert (PTFE):



TI418F03

Vollisoliert (PA):

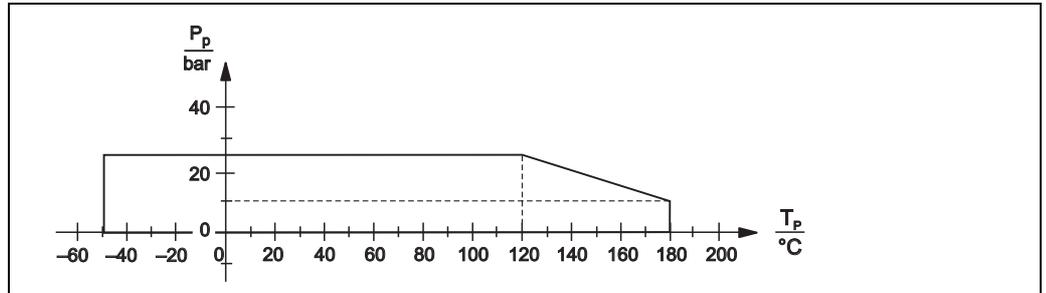
## Prozessdruck- und Temperatur-Derating



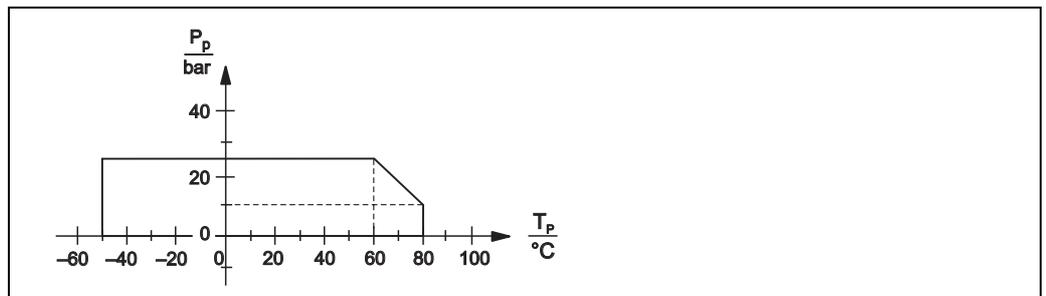
Hinweis!

- Es gilt jeweils der niedrigste Wert aus den Deratingkurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.
- Bei Flansch-Prozessanschlüssen ist der maximale Druck durch den Nenndruck des Flansches limitiert.
- Siehe auch "Prozessanschlüsse" auf → 35.

### Stabsonde FTI55

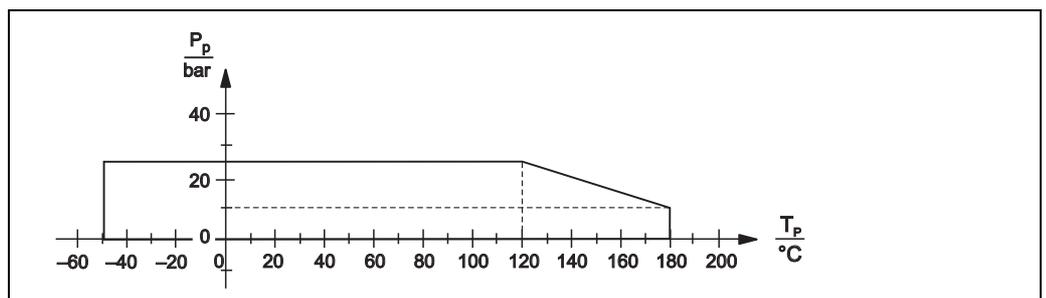


Teilisoliert (PPS):

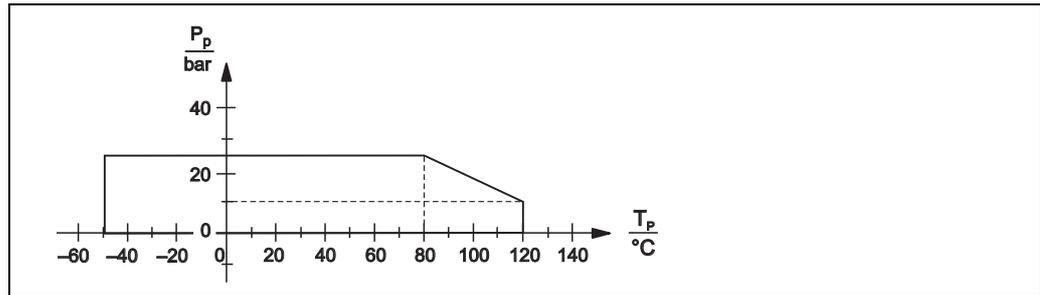


Vollisoliert (PE):

### Seilsonde FTI56



Teilisoliert (PTFE):



Vollisoliert (PA):

### Prozessdruckgrenzen

-1...25 bar

(Abhängigkeiten beachten => Prozessanschlüsse ab → 35 und Einsatzbedingungen: Prozess ab → 29.)  
Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, können den folgenden Normen entnommen werden:

- pR EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2  
Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

### Aggregatzustand

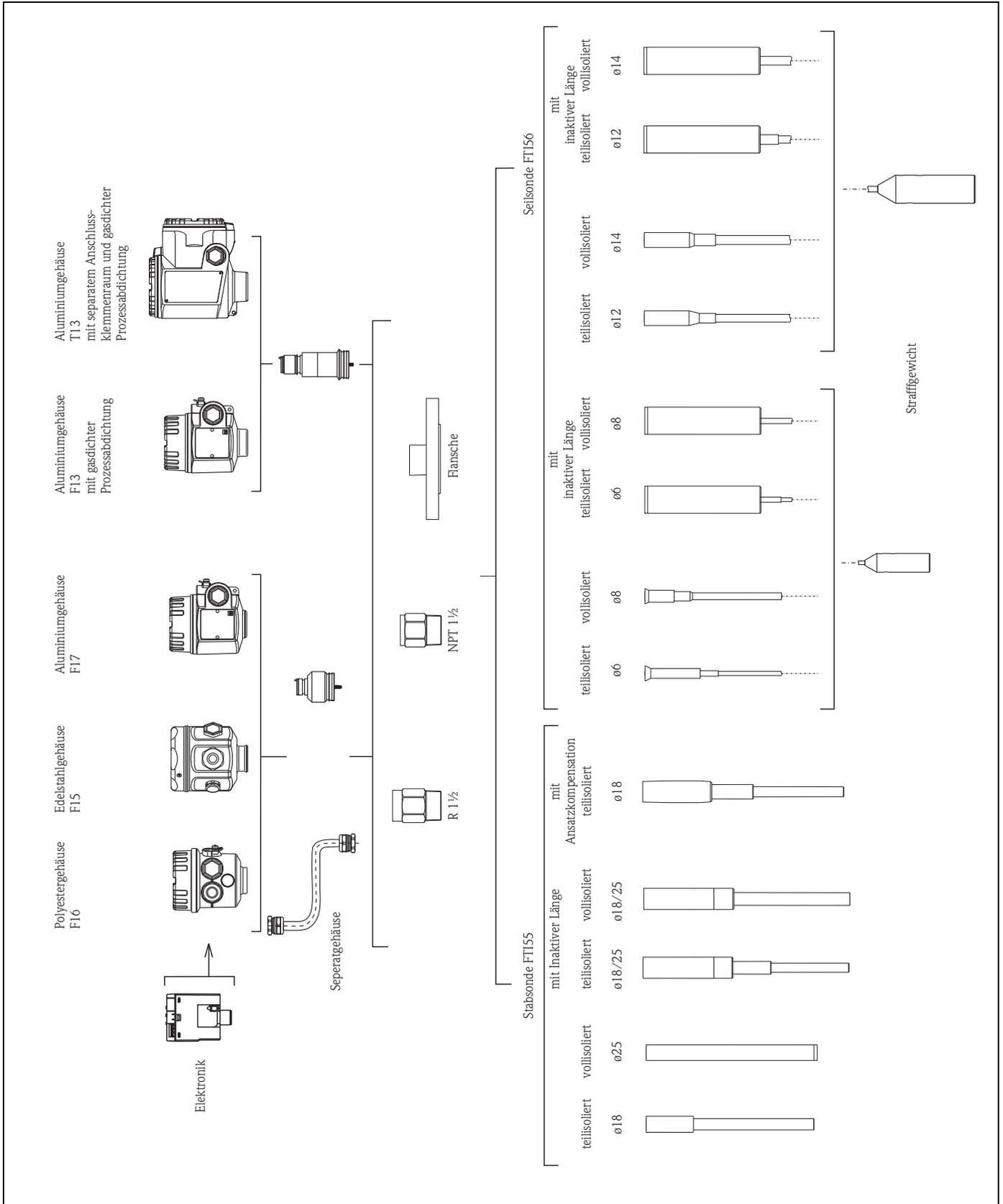
Siehe → 4, "Anwendungsbeispiele"

# Konstruktiver Aufbau



Hinweis!  
Alle Maße in mm.

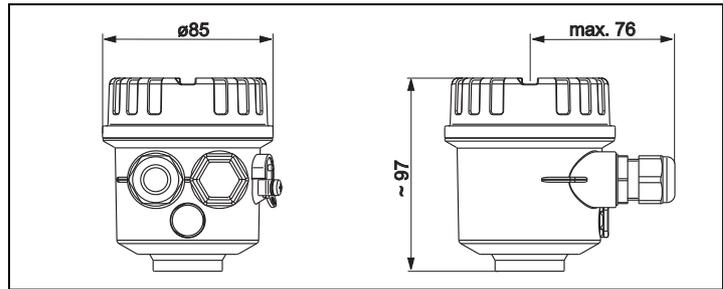
## Übersicht



TI418F024

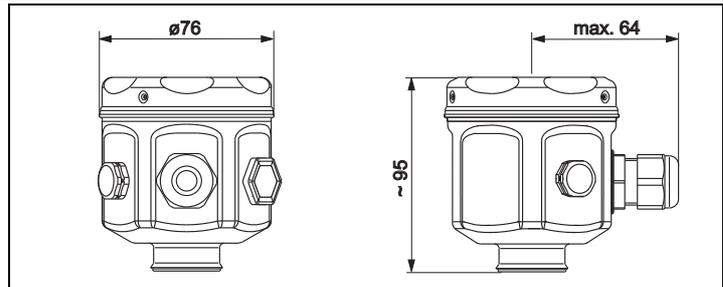
## Gehäuse

Polyestergehäuse F16



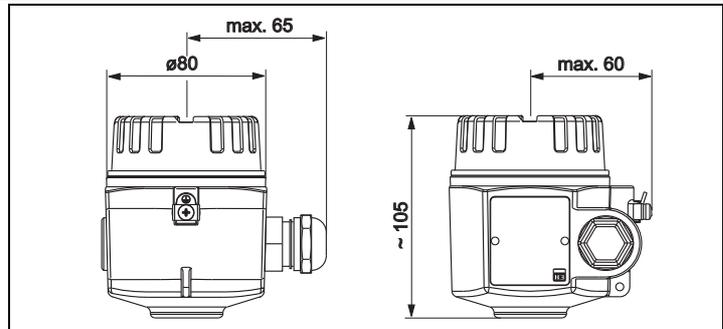
TI418F25

Edelstahlgehäuse F15

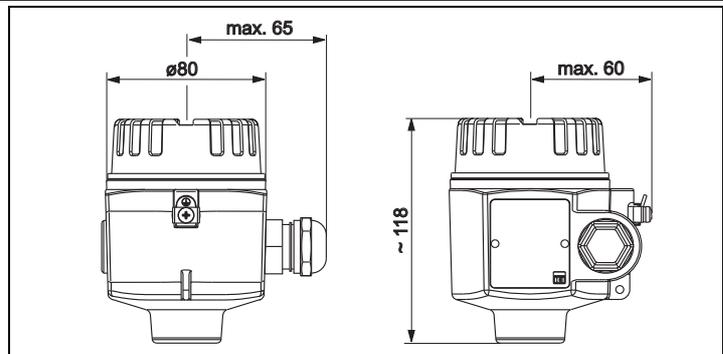


TI418F26

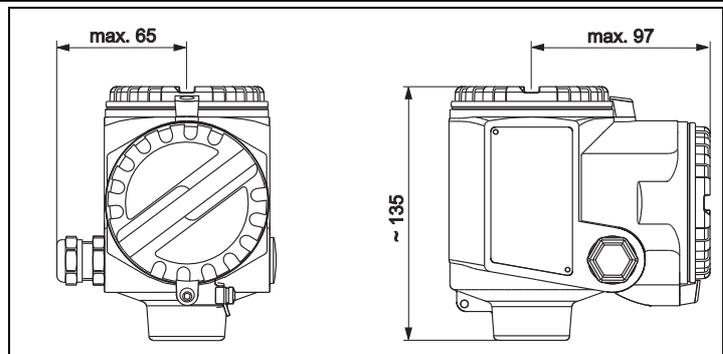
Aluminiumgehäuse F17



TI418F27

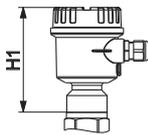
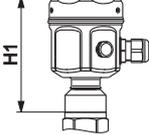
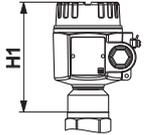
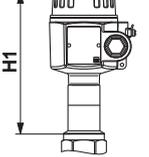
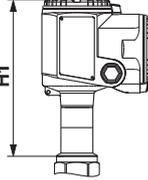
Aluminiumgehäuse F13  
mit gasdichter Prozess-  
abdichtung

TI418F28

Aluminiumgehäuse T13  
mit separatem Anschluss-  
klemmenraum und gas-  
dichter Prozessabdichtung

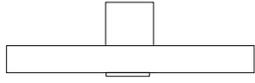
TI418F29

**Gehäuseaufbauhöhen mit Adapter**

	Polyestergehäuse F16	Edelstahlgehäuse F15	Aluminiumgehäuse F17	Aluminiumgehäuse F13*	Aluminiumgehäuse mit separatem Anschlussklemmenraum T13*
	 T1418F30	 T1418F31	 T1418F32	 T1418F33	 T1418F34
Bestellcode	2	1	3	4	5
<b>FTI55, FTI56</b>					
H1	125	121	131	177	194

\* Gehäuse mit gasdichter Prozessabdichtung

**Prozessanschlüsse und Flansche**

	Gewinde: R 1½	Gewinde: NPT 1½	Flansche
	 T1418Fde35 (DIN EN 10226-1)	 T1418Fde36 (ANSI B 1.20.1)	 T1418F37 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Bestellcode / Material	RVJ / 316L RV1 / Stahl	RGJ / 316L RG1 / Stahl	
Drücke bis	25 bar	25 bar	flanschabhängig max. 25 bar

## Stabsonden FTI55



Hinweis!

Gesamtlänge der Sonde ab Gewindeanfang:  $L = L1 + L3$   
 (+ 125 mm bei aktiver Ansatzkompensation)

	Stabsonde teilisoliert	Stabsonde vollisoliert	Stabsonde mit inaktiver Länge teil-/vollisoliert	Stabsonde mit aktiver Ansatz- kompensation teilisoliert
H2	77	77	66	92
H3	25	25	25	25
Schlüsselweite (SW)	50	50	50	50
Gesamtlänge (L)	200...4000	200...4000	300...6000	225...4000
Aktive Stablänge (L1)	200...4000	200...4000	200...4000	200...4000
Inaktive Stablänge (L3)	-	-	200...2000	-
ø inaktive Länge	-	-	43	-
Länge der Teilisolation (L2)	75	-	75 / -	75
Sondenstabdurchmesser (mit Isolation)	18 (25)	18 (25)	18 (25)	18 (25)
ø aktive Ansatzkompensation/ Länge	- / -	- / -	- / -	36/ 125
Seitliche Belastbarkeit (Nm) bei 20 °C	300	300	300	200
Maximale Prozesstemperatur (°C)	180	80	180/80	180
Zum Einsatz in Montagestutzen	-	-	X	-
Bei Kondensat an der Behälterdecke	-	-	X	X

TI418Fde39

X = empfohlen

## Längtoleranzen

bis 1 m: 0...-5 mm

&gt; 1 m bis 3 m: 0...-10 mm

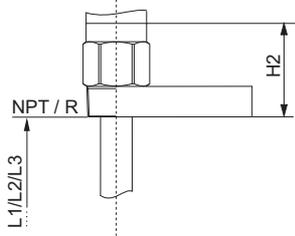
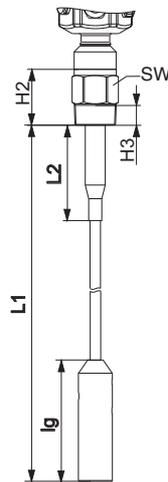
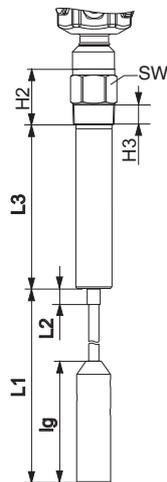
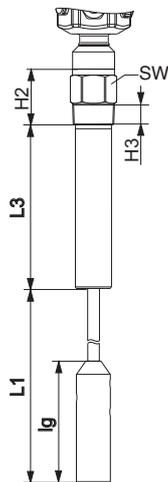
&gt; 3 m bis 6 m: 0...-20 mm

**Seilsonden FTI56**



Hinweis!

Gesamtlänge der Sonde ab Gewindeanfang:  $L = L1 + L3$

	Seilsonde Teilisoliertes Seil		Seilsonde Vollisoliertes Seil		Seilsonde mit inaktiver Länge Teilisoliertes Seil		Seilsonde mit inaktiver Länge Vollisoliertes Seil	
								
	T1418F38						T1418Fse40	
H2	66		66		66		66	
H3	25		25		25		25	
Schlüsselweite (SW)	50		50		50		50	
Gesamtlänge (L)	500...20000		500...20000		700...20000		700...20000	
Aktive Seillänge (L1)	500...20000		500...20000		500...19800		500...19800	
Teilisolation Länge (L2)*	500		-		500		-	
Inaktive Länge (L3)	-		-		200...2000		200...2000	
ø inaktive Länge	-		-		43		43	
Sondenseildurchmesser (mit Isolation)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)	6 (8)	12 (14)
ø Straffgewicht**	30	40	30	40	30	40	30	40
Straffgewicht Länge (lg)	150	250	150	250	150	250	150	250
Zugbelastbarkeit (kN) des Sondenseils bei 20 °C	30	60	30	60	30	60	30	60
Maximale Prozesstemperatur (°C)	180		120		180		120	
Zum Einsatz in Montagestutzen	-		-		X		X	
Bei Kondensat an der Behälterdecke	-		-		X		X	

X = empfohlen

\* Die Länge der Teilisolation reicht maximal bis zum Straffgewicht.

\*\* Das Straffgewicht ist immer blank.

**Längtoleranzen**

bis 1 m: 0...-10 mm

> 1 m bis 3 m: 0...-20 mm

> 3 m bis 6 m: 0...-30 mm

> 6 m bis 20 m: 0...-40 mm

**Werkstoffe****Gehäuse**

- Aluminiumgehäuse F17, F13, T13: GD-Al Si 10 Mg, DIN 1725, mit Kunststoffbeschichtung (blau/grau)
- Polyestergehäuse F16: PBT-FR glasfaserverstärkter Polyester (blau/grau)
- Edelstahlgehäuse F15: korrosionsbeständiger Stahl 316L (14404), blank

**Gehäusedeckel und Dichtungen**

- Aluminiumgehäuse F17, F13, T13: EN-AC-AISI10Mg, kunststoffbeschichtet  
Deckeldichtung: EPDM
- Polyestergehäuse F16: Deckel aus PBT-FR oder mit Klarsichtdeckel aus PA12  
Deckeldichtung: EPDM
- Edelstahlgehäuse F15: AISI 316L  
Deckeldichtung: Silikon

**Sondenmaterial**

- Prozessanschluss, Straffgewicht für Seilsonde: 1.4404 (316L) oder Stahl
- Inaktive Länge: 1.4404 (316L)
- SONDENSEIL teilisoliert: PTFE, 1.4401 (AISI 316)
- SONDENSEIL vollisoliert: PA, Stahl verzinkt
- SONDENSTAB teilisoliert: PPS, 1.4404 (316L)
- SONDENSTAB vollisoliert: PE, Stahl verzinkt

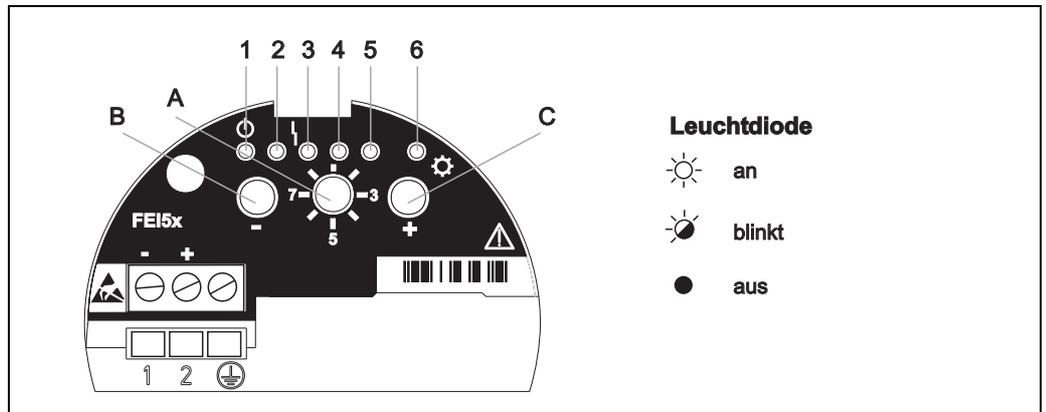
**Gewichte**

- mit F15-, F16-, F17- oder F13-Gehäuse ca. 4,0 kg  
+ Flanschgewicht oder Prozessanschluss  
+ SONDENSTAB 2,0 kg/m (bei ø18 mm SONDENSTAB) oder  
+ SONDENSEIL 0,180 kg/m (bei ø6 mm Seilsonden) oder  
+ SONDENSEIL 0,550 kg/m (bei ø12 mm Seilsonden)
- mit T13-Gehäuse ca. 4,5 kg  
+ Flanschgewicht oder Prozessanschluss  
+ SONDENSTAB 2,0 kg/m (bei ø18 mm SONDENSTAB) oder  
+ SONDENSEIL 0,180 kg/m (bei ø6 mm Seilsonden) oder  
+ SONDENSEIL 0,550 kg/m (bei ø12 mm Seilsonden)

# Anzeige und Bedienoberfläche

Elektronikeinsätze

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

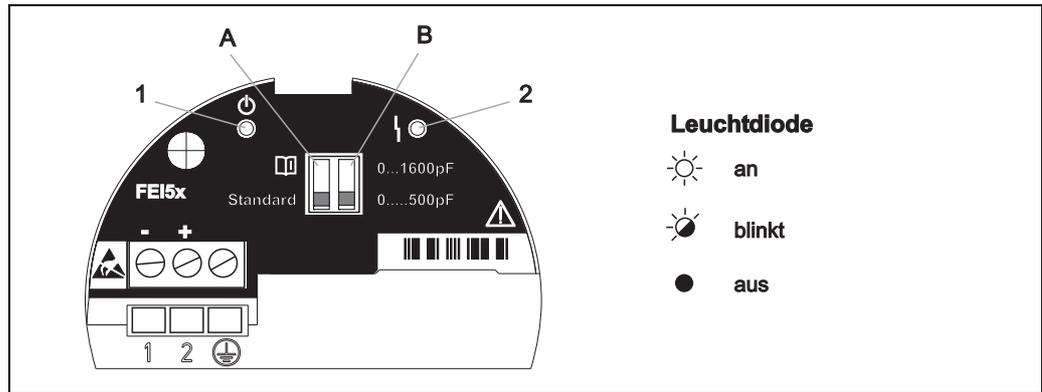


Grüne LED 1 (☺ Betriebsbereitschaft), rote LED 3 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 6 (⚙️ Schaltzustand)

BA300de015

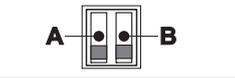
Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
				☺	☺	⚡	☺	☺	⚙️
				<b>1 (grün)</b>	<b>2 (grün)</b>	<b>3 (rot)</b>	<b>4 (grün)</b>	<b>5 (grün)</b>	<b>6 (gelb)</b>
<b>1</b>	Messbetrieb			<b>blinkt</b> Betriebs- LED	<b>an</b> (MIN-SIL)	<b>blinkt</b> (Warnung/ Alarm)	<b>an</b> (MAX-SIL)		<b>an/aus/ blinkt</b>
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		<b>an</b>	->	->	->	->	<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>2</b>	Leerabgleich	drücken		<b>an</b> (vorhanden)					<b>an/aus/ blinkt</b>
	Vollabgleich		drücken					<b>an</b> (vorhanden)	<b>an/aus/ blinkt</b>
	Reset: Abgleich und Schalt- punktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		<b>an</b>	->	->	->	->	<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>3</b>	Schaltpunktverschiebung	drücken für <	drücken für >	<b>an</b> (2 pF)	<b>aus</b> (4 pF)	<b>aus</b> (8 pF)	<b>aus</b> (16 pF)	<b>aus</b> (32 pF)	<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>4</b>	Messbereich	drücken für <		<b>an</b> (500 pF)	<b>aus</b> (1600 pF)				<b>an/aus/ blinkt</b>
	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					<b>an</b>	<b>an/aus/ blinkt</b>
	Ansatzmode		2 x drücken				<b>an</b>	<b>an</b>	<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>5</b>	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	<b>aus</b> (0,3 s)	<b>an</b> (1,5 s)	<b>aus</b> (5 s)	<b>aus</b> (10 s)		<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>6</b>	Selbsttest (Funktionstest)	beide Tasten drücken		<b>aus</b> (inaktiv)				<b>blinkt</b> (aktiv)	<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>7</b>	MIN-/MAX Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	<b>aus</b> (MIN)				<b>an</b> (MAX)	<b>an/aus/ blinkt</b>
	SIL-Modus* verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			<b>an</b> (MIN-SIL)		<b>an</b> (MAX-SIL)		<b>an/aus/ blinkt</b>
<b>8</b>	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	<b>blinkt</b> (Download)				<b>blinkt</b> (Upload)	<b>an/aus/ blinkt</b>

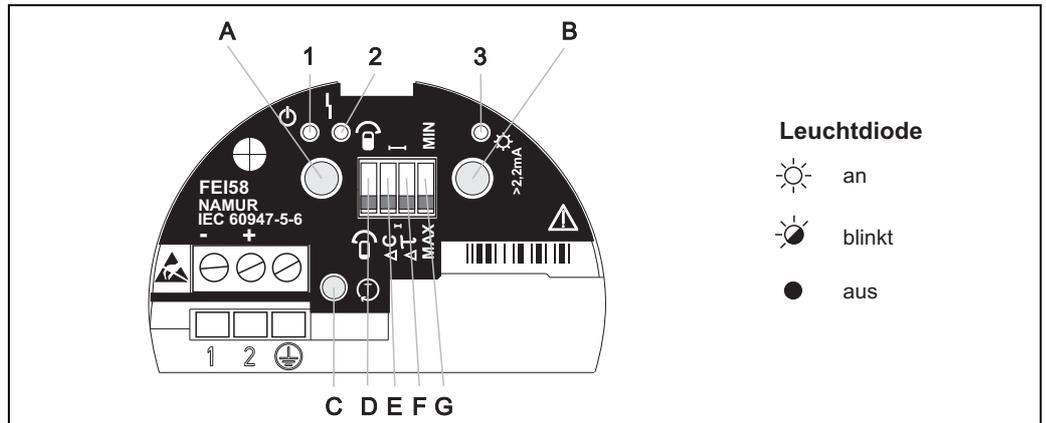
\* Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL).



BA300Fde016

Grüne LED (⏻ Betriebsbereitschaft), rote LED (⚡ Störungsmeldung)

DIP-Schalter	Funktion
	
A  <b>Standard</b>	Standard <sup>1)</sup> : Bei einer Messwertüberschreitung wird <b>kein</b> Alarm ausgegeben.
A 	 : Bei einer Messwertüberschreitung wird <b>ein</b> Alarm ausgegeben.
B  <b>0...500pF</b>	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B  <b>0...1600pF</b>	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.



**Leuchtdiode**

- an
- blinkt
- aus

Grüne LED 1 (Ⓞ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (⚙️ Schaltzustand)

DIP-Schalter (C, D, E, F)		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste Ⓞ, (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

## Zertifikate und Zulassungen

### CE-Zeichen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllen somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die Konformität und die erfolgreiche Prüfung des Gerätes durch Anbringen des CE-Zeichens.

### Weitere Zertifikate

- Siehe auch "Bestellinformationen" →  42
- AD2000  
Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2

### Externe Normen und Richtlinien

#### EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

#### EN 61010

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

#### EN 61326

Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)

#### NAMUR

Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

#### IEC 61508

Funktionale Sicherheit

#### IEC 60947-5-6

Niederspannungsschaltgeräte; Gleichstromschnittstelle für Näherungssensoren und Schaltverstärker (NAMUR)

## Bestellinformationen



Hinweis!

In dieser Darstellung wurden Varianten die sich gegenseitig ausschließen nicht gekennzeichnet.

### Solicap M FTI55

<b>10</b>	<b>Zulassung:</b>	
	A	Ex-freier Bereich
	B	ATEX II 1/3 D
	C	ATEX II 1/2 D
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D EEx ia D
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. E-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3
	T	TIIS Ex d IIC T3
	3	NEPSI DIP A20
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>20</b>	<b>Inaktive Länge L3:</b>	
	A	nicht gewählt
	B	nicht gewählt + 125 mm/5 inch 316L aktive Ansatzkompensation
	1	.... mm 316L
	5	.... inch 316L
	9	Sonderausführung
<b>30</b>	<b>Aktive Sondenlänge L1:</b>	
	A	.... mm, Stahl
	B	325 mm, Stahl
	C	.... mm, 316L
	D	325 mm, 316L
	E	600 mm, Stahl
	H	.... inch, Stahl

<b>30</b>									<b>Aktive Sondenlänge L1:</b>
									K 13 inch, Stahl
									M .... inch, 316L
									N 13 inch, 316L
									P 24 inch, Stahl
									Y Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>40</b>									<b>Isolation:</b>
									1 vollisoliert PE, max. 80 °C
									2 75 mm L2, teilisoliert PPS, max. 180 °C
									3 3 inch L2, teilisoliert PPS, max. 180 °C
									9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>50</b>									<b>Prozessanschluss:</b>
									AFJ 2", 150 lbs RF 316/316L
									AGJ 3", 150 lbs RF 316/316L
									AHJ 4", 150 lbs RF 316/316L
									BSJ DN80, PN10/16 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
									BTJ DN100, PN10/16 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
									B3J DN50, PN25/40 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
									KFJ 10K 50, RF 316L JIS B2220
									KGJ 10K 80, RF 316L JIS B2220
									KHJ 10K 100, RF 316L JIS B2220
									RGJ NPT 1½, 316L Gewinde ANSI
									RG1 NPT 1½, Stahl Gewinde ANSI
									RVJ R 1½, 316L Gewinde DIN2999
									RV1 R 1½, Stahl Gewinde DIN2999
									YY9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>60</b>									<b>Elektronik; Ausgang:</b>
									1 FEI51; 2-Leiter 19...253VAC
									2 FEI52; 3-Leiter PNP, 10...55VDC
									3 FEI53; 3-Leiter, 3...12V Signal
									4 FEI54; Relais DPDT, 19...253VAC, 19...55VDC
									5 FEI55; 8/16 mA, 11...36VDC
									7 FEI57S; 2-Leiter PFM
									8 FEI58; NAMUR+Prüftaster (H-L Signal)
									W vorbereitet für FEI5x
									Y Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>70</b>									<b>Gehäuse:</b>
									1 F15 316L IP66, NEMA4X
									2 F16 Polyester IP66, NEMA4X
									3 F17 Alu IP66, NEMA4X
									4 F13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung IP66, NEMA4X
									5 T13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung IP66, NEMA4X
									+ getrennter Anschlussraum
									9 Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>80</b>									<b>Kabeleinführung:</b>
									A Verschraubung M20
									B Gewinde G ½
									C Gewinde NPT ½
									D Gewinde NPT ¾
									G Gewinde M20
									E Stecker M12
									Y Sonderausführung, zu spezifizieren
<b>90</b>									<b>Sondenbauart:</b>
									1 Kompakt
									2 2000 mm L4 Kabel > Separatgehäuse
									3 .... mm L4 Kabel > Separatgehäuse
									4 80 inch L4 Kabel > Separatgehäuse
									5 .... inch L4 Kabel > Separatgehäuse
									9 Sonderausführung, zu spezifizieren





## Zubehör

### Wetterschutzhaube

Für F13 und F17 Gehäuse  
Bestellnummer: 71040497

### Überspannungsschutz HAW56x

#### Überspannungsschutz (Gehäuse)

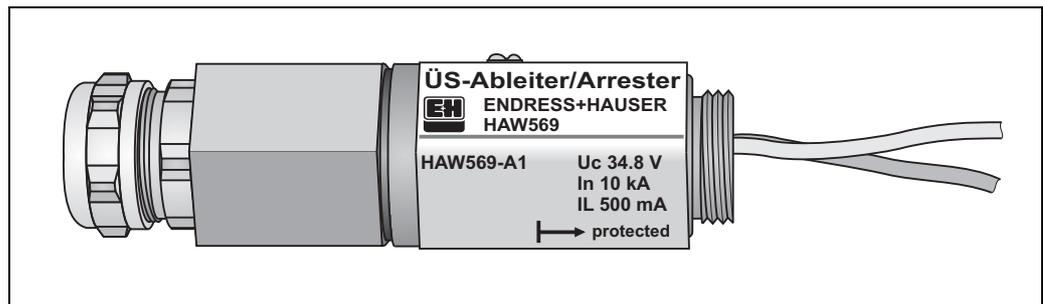
- HAW569-A11A (Ex-frei)
- HAW569-B11A (Ex-Bereich)



Hinweis!

Diese beiden Varianten können direkt in das Gehäuse (M20x1,5) eingeschraubt werden.

Überspannungsschutz zur Begrenzung von Überspannungen in Signalleitungen und Komponenten.



#### Überspannungsschutz (Schaltschrank)

- HAW562Z (Ex-Bereich)

Für den Einbau in Schaltschränken, kann das Modul HAW562Z verwendet werden.

### Ersatzteile

#### Elektronikeinsätze

Elektronikeinsatz	Teilenummer
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895



Hinweis!

- Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer E+H-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Teilenummer (siehe unten).
- Achten Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen darauf, dass Sie nur Teile bestellen die mit den Angaben Ihres Typenschildes übereinstimmen. Andernfalls stimmt die Geräteausführung nicht mit den Angaben auf dem Typenschild überein.

#### Gehäusedeckel

Deckel	Teilenummer
Für Aluminiumgehäuse F13: grau mit Dichtring	52002698
Für Edelstahlgehäuse F15: mit Dichtring	52027000
Für Edelstahlgehäuse F15: mit Kralle und Dichtring	52028268
Für Polyestergehäuse F16 flach: grau mit Dichtring	52025606
Für Aluminiumgehäuse F17 flach: mit Dichtring	52002699
Für Aluminiumgehäuse T13 flach: grau mit Dichtring/Elektronikraum	52006903
Für Aluminiumgehäuse T13 flach: grau mit Dichtring/Anschlussraum	52007103

#### Dichtungssatz für Edelstahlgehäuse

- Dichtungssatz für Edelstahlgehäuse F15: mit 5 Dichtringen  
52028179

## Ergänzende Dokumentation



Hinweis!

Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter [www.endress.com](http://www.endress.com)

---

### Technische Information

- Nivotester FTL325N  
TI00353F/00/de
  - Nivotester FTL375N  
TI00361F/00/de
  - EMV-Prüfgrundlagen  
TI00241F/00/de
- 

### Betriebsanleitung

- Solicap M FTI55, FTI56  
BA00300F/00/de
- 

### Zertifikate

#### Sicherheitshinweise (ATEX)

- Solicap M FTI55, FTI56  
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,  
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C  
XA00389F/00/a3
- Solicap M FTI55, FTI56  
DIP A21 T<sub>A</sub>, T 100°C IP65  
NEPSI GYJ071369  
XA00426F/00/a3

#### Control Drawings (für FM und CSA)

- Solicap M FTI55, FTI56  
FM ZD00222F/00/en
- Solicap M FTI55, FTI56  
CSA ZD00225F/00/en

#### Funktionale Sicherheit (SIL2/SIL3)

- Solicap M FTI55, FTI56  
SIL  
SD00278F/00/de

#### CRN Registrierung

- CRN 0F12978.5

#### Sonstige

- AD2000  
Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2
- 

### Patente

Dieses Produkt ist durch mindestens eines der unten aufgeführten Patente geschützt. Weitere Patente sind in Vorbereitung.

- DE 103 22 279,  
WO 2004 102 133,  
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,  
WO 2005 025 015



71304921

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---