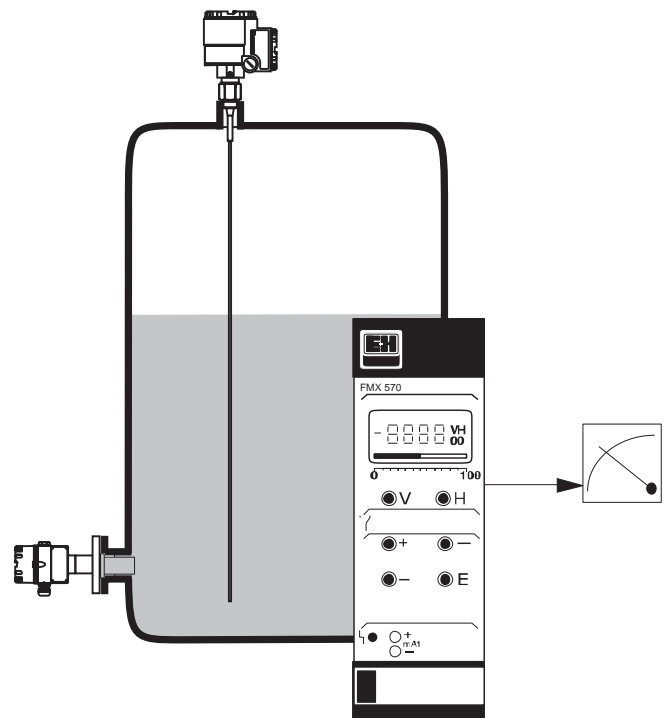
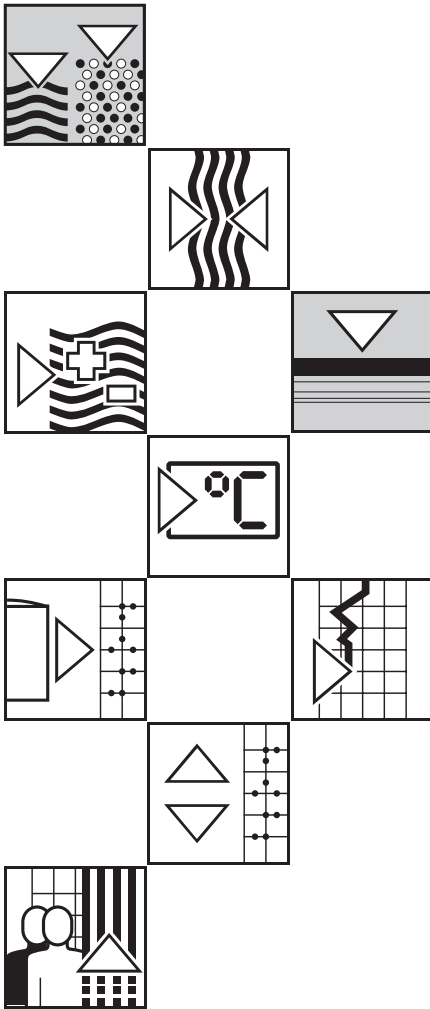
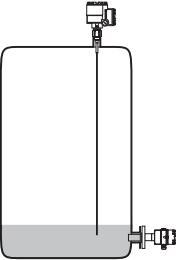
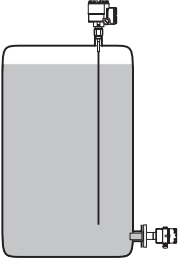
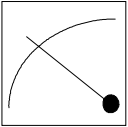


# *silometer* FMX 570 Füllstandmeßtechnik

## Betriebsanleitung

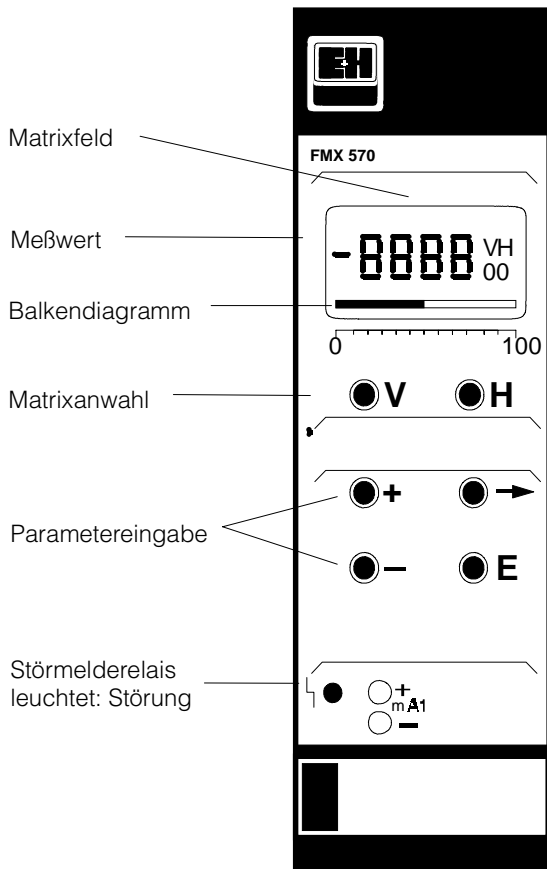


## Standardabgleich

Funktion	Matrix-position	Vorgang
<b>1 Reset Meßumformer</b>	<b>V9H5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 671 eingeben: »+« und »-«, ⇒ wählt Ziffernstelle an.</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen,</li> <li>- entfällt, falls entsprechend Abs. 4.1 in Betrieb genommen</li> </ul>
<b>2 Leerabgleich*</b> 	<b>V0H1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Behälter 0...40% füllen (Sonde bedeckt).</li> <li>Füllstand in %, m, ft usw. eingeben,</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.</li> </ul>
<b>3 Vollabgleich*</b> 	<b>V0H2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Behälter 60...100% füllen (Sonde bedeckt).</li> <li>Füllstand in %, m, ft usw. eingeben.</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.</li> </ul>
<b>4 0/4 mA-Signal</b> 	<b>V0H3</b>  <b>V0H5</b>  <b>V0H6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eingabe 0 für 0...20 mA-, 1 für 4...20 mA-Signal,</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.</li> <li>● Füllstand für 0/4 mA-Signal eingeben (falls nicht 0),</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.</li> <li>● Füllstand für 20 mA-Signal eingeben (falls nicht 100),</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.</li> </ul>

\* Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!

# Silometer FMX 570



- V** Anwahl der vertikalen Position
- H** Anwahl der horizontalen Position
- V** + **H** Anwahl der Position V0H0
- Anwahl der nächsten Ziffernstelle
- + **+** Verschieben des Dezimalpunkts
- +** Verändern des Zahlenwertes um +1
- Verändern des Zahlenwertes um -1
- E** Eingabe bestätigen

Für Bedienelemente siehe Kapitel 3

# Inhaltsverzeichnis





<b>Standardabgleich</b>	
<b>Sicherheitshinweise</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b> . . . . .	<b>5</b>
1.1 Anwendung . . . . .	6
1.2 Meßprinzip . . . . .	7
<b>2 Installation</b> . . . . .	<b>8</b>
2.1 Sonden . . . . .	8
2.2 Installation des Silometers FMX 570 . . . . .	9
2.3 Anschluß des Meßumformers . . . . .	11
2.4 Sondenanschluß . . . . .	13
2.5 Technische Daten: Silometer FMX 570 . . . . .	14
<b>3 Bedienelemente</b> . . . . .	<b>15</b>
3.1 Commutec-Bedienmatrix . . . . .	15
3.2 Bedienelemente: Silometer FMX 570 . . . . .	16
<b>4 Abgleich und Bedienung</b> . . . . .	<b>17</b>
4.1 Inbetriebnahme . . . . .	17
4.2 Leer-/Vollabgleich für Füllstandmessung . . . . .	18
4.3 Leer-/Vollabgleich für Volumenmessung . . . . .	19
4.4 Theoretische Kalibration für drucklose Behälter . . . . .	20
4.5 Nullpunktverschiebung . . . . .	22
4.6 Meßwertanzeige . . . . .	23
4.7 Verriegelung der Matrix . . . . .	23
<b>5 Linearisierung</b> . . . . .	<b>24</b>
5.1 Linearisierung für zylindrisch liegende Behälter . . . . .	25
5.2 Linearisierung für Behälter mit konischem Auslauf . . . . .	26
5.3 Weitere Linearisierungsarten . . . . .	29
<b>6 Analogausgänge</b> . . . . .	<b>30</b>
6.1 Parametrierung . . . . .	31
<b>7 Diagnose und Störungsbeseitigung</b> . . . . .	<b>33</b>
7.1 Störmeldungen und Warnungen . . . . .	33
7.2 Simulation . . . . .	35
7.3 Austausch der Meßumformer bzw. Sonden . . . . .	36
7.4 Reparatur . . . . .	37
<b>8 Flußdiagramme</b> . . . . .	<b>38</b>
8.1 Füllstandmessung . . . . .	38
8.2 Kontinuierliche Volumenmessung (Linearisierung) . . . . .	39
<b>Index</b> . . . . .	<b>40</b>
<b>Bedienmatrix</b>	

## Sicherheitshinweise

Das Silometer FMX 570 dient zur kontinuierlichen Füllstandmessung im Industriebereich. Das Meßsystem darf nur von qualifiziertem Personal, gemäß den Richtlinien dieser Betriebsanleitung, installiert werden. Bei Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Die meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstellen sind einzuhalten.

Nachstehende Tabelle zeigt verfügbare Sensoren/Sonden mit ihren Einsatzbereichen.

### Zertifikate

Zertifikat	Meßumformer	Hinweise
TÜV 00 ATEX 1640	Silometer FMC 671 Z/676 Z	CE  II (1) GD, [EEx ia] IIC/IIB, außerhalb des Ex-Bereichs montieren
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive-Sonden 11500 Z(M), 11961 (Z), 21561 (Z) mit Elektronikeinsatz EC 16/17/27/37/47 Z, FEC 12, HTC 16/17/27 Z, HTC 10 E, HMC 37/47 Z	CE  II 1/2 G, II 2 G, EEx ia IIC/IIB T6
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive-Sonden 11500 Z(M), 11961 Z, 21561 Z mit Elektronikeinsatz EC 17/37/47 Z, FEC 12	CE  II 1 G, EEx ia IIC/IIB T6
PTB 98 ATEX 2094	DB 50, DB 50 L, DB 51, DB 52, DB 53	CE  II 1/2 G, II 2 G EEx ia IIC T4...T6
DIBt No. Z-65.11-29	Silometer FMX 570, Sensoren DB 50...52 mit Elektronikeinsatz FEB 17 / FEB 17 (P)	Kontinuierliche Füllstandmessung für Überfüllsicherung in ortsfesten Behältern (zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten)

## Sicherheitshinweise

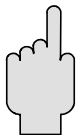
Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.



### Hinweis!

Hinweis!

- Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.



### Achtung!

Achtung!

- Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.



### Warnung!

Warnung!

- Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, zu Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.

# 1 Einleitung

Für Anwender, die mit der Bedienung von Meßumformern vertraut sind, dient die Kurz-Bedienungsanleitung in der 1. Umschlagsseite.

**Kurz-Bedienungsanleitung**

Neuen Anwendern wird empfohlen, die Betriebsanleitung gründlich zu lesen, bevor sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Standardanwendung »kontinuierliche Füllstandmessung« dient als Basis der Beschreibung. Die Anleitung wird wie folgt gegliedert:

**Betriebsanleitung**

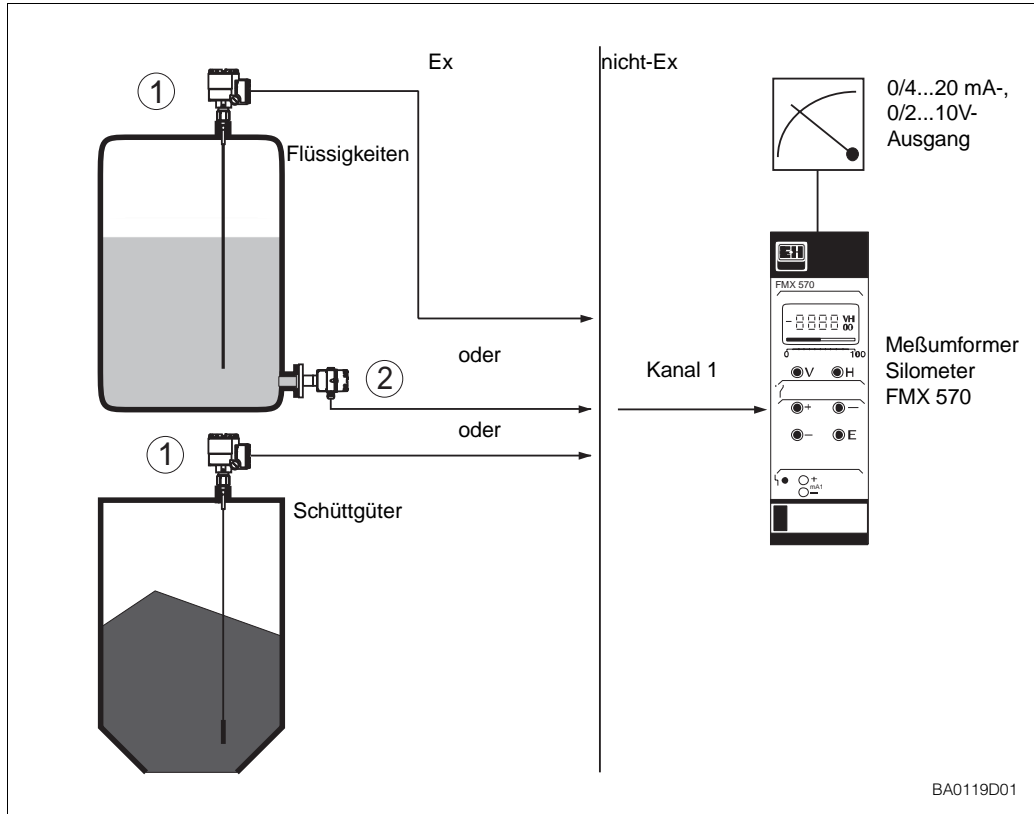
- Kapitel 1: Einleitung;  
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung, zum Meßprinzip und zur Funktionalität.
- Kapitel 2: Installation;  
beinhaltet die Hardwarekonfiguration, Installationsbeschreibung, Verdrahtung und technische Daten.
- Kapitel 3: Bedienelemente;  
beschreibt die Gerätebedienung über die Tasten an der Frontplatte.
- Kapitel 4: Leer- und Vollabgleich;  
beschreibt die Inbetriebnahme des Silometers für die Füllstandmessung
- Kapitel 5: Linearisierung;  
beschreibt die Einstellung für Volumenmessungen bei zylindrisch liegenden Tanks und Tanks mit konischem Auslauf.
- Kapitel 6: Analogausgang;  
beschreibt die Einstellung des 0/4...20 mA-Signalausgangs.
- Kapitel 7: Diagnose und Störungsbeseitigung;  
beinhaltet eine Beschreibung des Störungserkennungssystems, Störmeldungen und Warnungen, Störungssuchtafel, Simulation sowie Hinweise zur Konfiguration bei Ersetzen des Meßumformers oder der Sonde.
- Kapitel 8: Flußdiagramme;  
fassen die Vorgänge zum Abgleich und zur Einstellung der wichtigsten Applikationen zusammen.
- Kapitel 9: Stichwortverzeichnis;  
listet Schlüsselwörter für das schnelle Auffinden von Informationen.
- Kapitel 10: Bedienmatrix;  
beinhaltet Bedienmatrix, Defaultparameter und eine Tabelle, in die Sie Ihre Bedienparameter eintragen können.

Die Installation von Sonden, Elektronikensätzen und Zubehör wird in der begleitenden Dokumentation beschrieben - Hinweise dazu befinden sich im Text. Werden Sonden in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, müssen die Hinweise entsprechend dem Gerätezertifikat unbedingt eingehalten werden.

**Ergänzende Dokumentation**

### 1.1 Anwendung

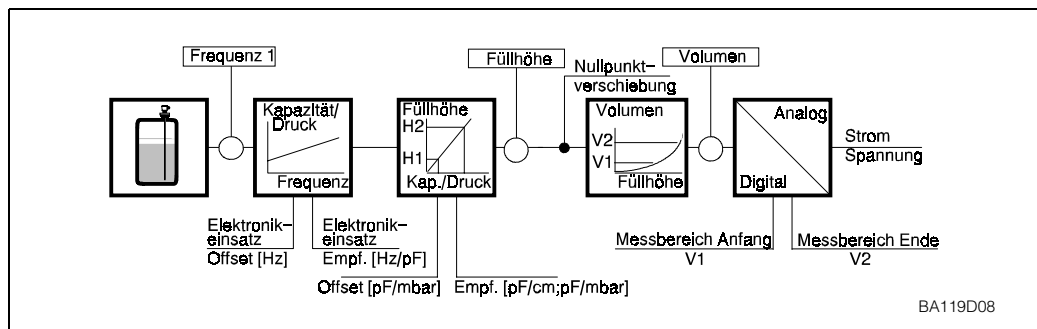
Abb. 1.1:  
Standardanwendung mit  
Silometer FMX 570  
① Kapazitive Sonde  
② Hydrostatische Sonde  
Deltapilot S



Das Silometer FMX 570 wird für die kontinuierliche Füllstandmessung mit einer kapazitiven oder einer hydrostatischen Sonde eingesetzt. Die Silometer besitzen einen eigenensicheren Sensorstromkreis EEx ia IIC und IIB für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Zertifikate sind in den »Sicherheitshinweisen« aufgelistet. Ein Meßsystem für die Füllstandmessung besteht aus:

- Meßumformer Silometer FMX 570
- Kapazitive- oder Deltapilot S - Sonde (hydrostatischer Druckaufnehmer)
- Elektrikeinsatz

Abb. 1.2:  
Signalbearbeitung im  
Einkanalbetrieb des  
Silometer FMX 570



#### Silometer-Funktionen

Die von der Sonde gemessene Kapazität, bzw. der vom Sensor gemessene Druck, wird von einem Elektrikeinsatz in ein Frequenzsignal (PFM) umgesetzt. Das Silometer FMX 570 dient über eine Zweidrahtleitung als Stromversorgung und empfängt gleichzeitig das dem Grundstrom überlagerte füllstandsproportionale Frequenzsignal. Aus dem Signal wird eine Füllstandmessung abgeleitet.

#### Sicherheitsschaltung

Erkennt die Sicherheitsschaltung eine Störung, fällt das Störmelderelais ab. Die Strom- und Spannungsausgänge nehmen den gewählten Zustand, -10 % oder +110 % oder »Messwert halten«, an.



## 1.2 Meßprinzip

Das Silometer FMX 570 mißt den Füllstand auf der Basis des kapazitiven bzw. hydrostatischen Meßprinzips. In beiden Fällen wird der Meßwert im Elektronikeinsatz umgewandelt und als Frequenzsignal zum Silometer übertragen.

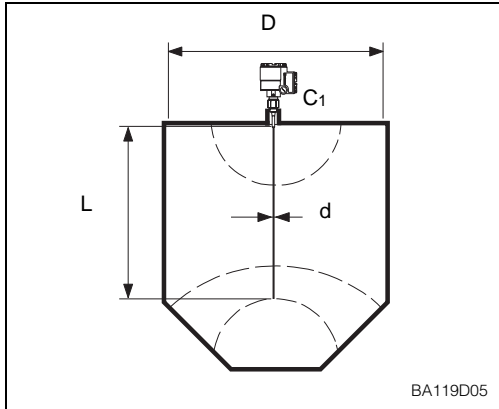


Abb. 1.3:  
Kapazitives Meßprinzip

Sonde und Behälter bilden die zwei Platten eines Kondensators. Die Kapazität errechnet sich nach der Formel:

$$C_{\text{tot}} = C_1 + \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r L}{\ln \frac{D}{d}} \text{ pF} \quad (1)$$

wobei

- $C_{\text{tot}}$  = gesamte Kapazität
- $C_1$  = Kapazität der Durchführung
- $\epsilon_0$  = Dielektrizitätskonstante Luft
- $\epsilon_r$  = rel. Dielektrizitätskonst. des Produkts
- $D$  = Behälterdurchmesser
- $d$  = Sondendurchmesser
- $L$  = Eintauchtiefe der Sonde im Produkt (m)

### Kapazitive Messung

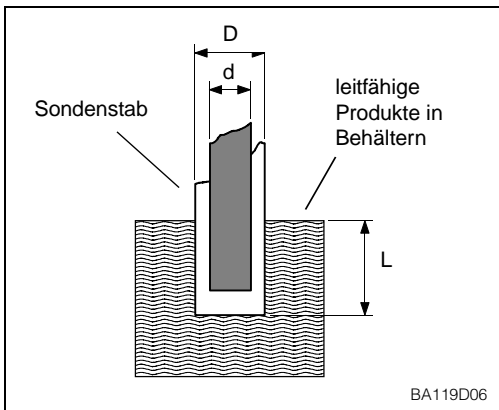


Abb. 1.4:  
Messung in leitfähigem Produkt

Ist das Produkt elektrisch leitfähig, wird die Kapazität durch die Eigenschaften der Sonde und der Isolation bestimmt. Gleichung (1) gilt, wobei die Variable  $D$  jetzt den Durchmesser der Sonde mit Isolierung darstellt. In diesem Fall liegt die Änderung der Kapazität bei 300 pF/m.

Die Messung ist von der Dielektrizitätskonstante des Füllgutes unabhängig.

### Elektrisch leitende Produkte

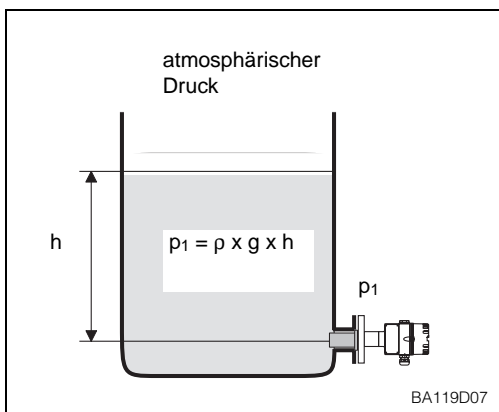


Abb. 1.5:  
Hydrostatisches Meßprinzip

Bei einem drucklosen Behälter wird der Füllstand vom hydrostatischen Druck der Wassersäule über dem Sensor abgeleitet. Der Druck errechnet sich nach der Formel:

$$p_1 = \rho \times g \times h \quad (2)$$

wobei

- $p_1$  = hydrostatischer Druck
- $\rho$  = Dichte der Flüssigkeit
- $g$  = Beschleunigung durch Schwerkraft
- $h$  = Höhe der Flüssigkeitssäule

Bei konstanter Dichte ist der Füllstand proportional dem hydrostatischen Druck.

### Hydrostatische Messung

## 2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- den Sonden des Silometers FMX 570
- der Installation des Silometers im Rack oder Monorack-Gehäuse
- den elektrischen Anschlüssen für Silometer und Sensoren
- den technischen Daten.



**Warnung!**

Warnung!

- Das Silometer FMX 570 muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.

### 2.1 Sonden

Tabelle 2.1 listet Sonden auf, die hauptsächlich mit dem Silometer FMX 570 benutzt werden können. Zusätzlich zu den Aufgelisteten kann jede Sonde benutzt werden, die mit dem Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z angeschlossen werden kann.

Tabelle 2.1:  
Sondenauswahl für den  
Silometer FMX 570

Meßprinzip	Sonde	Technische Information	Elektronikeinsatz
Kapazitiv	11 500 Z	TI 161F	EC 37 Z
	Multicap DC 11	TI 169F	EC 47 Z
	Multicap DC 16	TI 096F	FEC 12
	Multicap DC 21	TI 208F	
	Multicap DC 26	TI 209F	
	Multicap TA	TI 239F	
	Multicap TE	TI 240F	
	Multicap E	TI 242F	
	Multicap A	TI 243F	
Hydrostatischer Druck	Deltapilot S DB 50...53	TI 257F	FEB 17 (P)

### Sondenkonstante

Druckaufnehmersonden (Deltapilot S) und Elektronikeinsätze (EC 37 Z/47 Z) von kapazitiven Sonden werden mit den Sondenkonstanten-Nullfrequenz »f<sub>0</sub>« und der Empfindlichkeit »Δf« bzw. »S« ausgeliefert. Bei den Deltapilot S - Sonden sind die Konstanten in der Tabelle 2.2 zu finden, bei den kapazitiven Elektronikeinsätzen sind sie auf das Anschlußschild gedruckt, siehe Abb. 7.1, Abs. 7.3.

Geben Sie diese Konstante vor dem Abgleich des Silometers in den Feldern V3H5 und V3H6 ein, vgl. Abs. 4.1. Soll der Sensor bzw. der Elektronikeinsatz ausgetauscht werden, entfällt so die Notwendigkeit eines Neuabgleichs.

Tabelle 2.2:  
Meßbereiche und  
Sondenkonstanten des  
Deltapilot S DB 5x

Zellen- typ	Elektronikeinsatz FEB 17/FEB 17 P							
	Bereich		f <sub>0</sub>	Δf	Bereich		f <sub>0</sub>	Δf
0.1 bar	BA	0...100 mbar	200	10	DA	-100...100 mbar	200	5
0.4 bar	BB	0...400 mbar	200	2,5	DB	-400...400 mbar	200	1,25
1.2 bar	BC	0...1200 mbar	200	0,833	DC	-900...1200 mbar	200	0,476
4.0 bar	BD	0...4000 mbar	200	0,25	DD	-900...4000 mbar	200	0,204

## 2.2 Installation des Silometers FMX 570

Es gibt drei Möglichkeiten, Silometer-Meßumformer zu installieren:

- Baugruppenträger für max. 12 Meßumformer
- Feldgehäuse, Schutzart IP 65, für max. 6 Meßumformer
- Monorack-Gehäuse für Einzel- oder Reihenmontage.

Wir liefern auf Bestellung komplett verdrahtete Baugruppenträger. Planungshinweise sind der Dokumentation SD 041/00/de »Racksyst-Baugruppenträger« zu entnehmen.

### Rackmontage

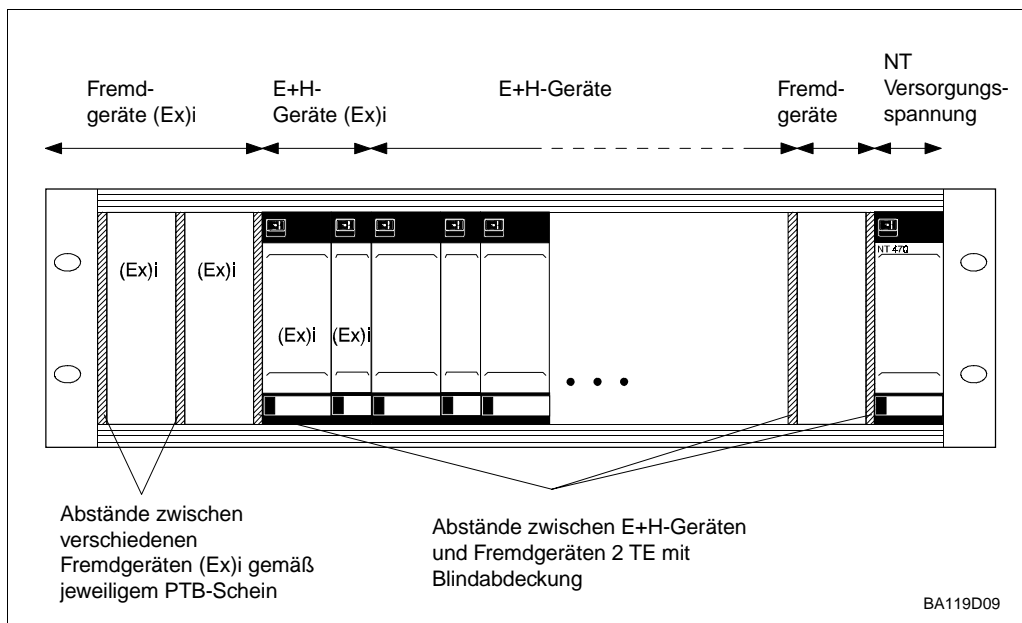


Abb. 2.1:  
Empfohlene Anordnung für Racksyst-Baugruppenträger

Beim Einbau in Ihren Baugruppenträger bzw. Installationen mit Karten von Fremdherstellern bestücken Sie das Rack wie folgt, siehe auch Abb. 2.1:

### Rackanordnung

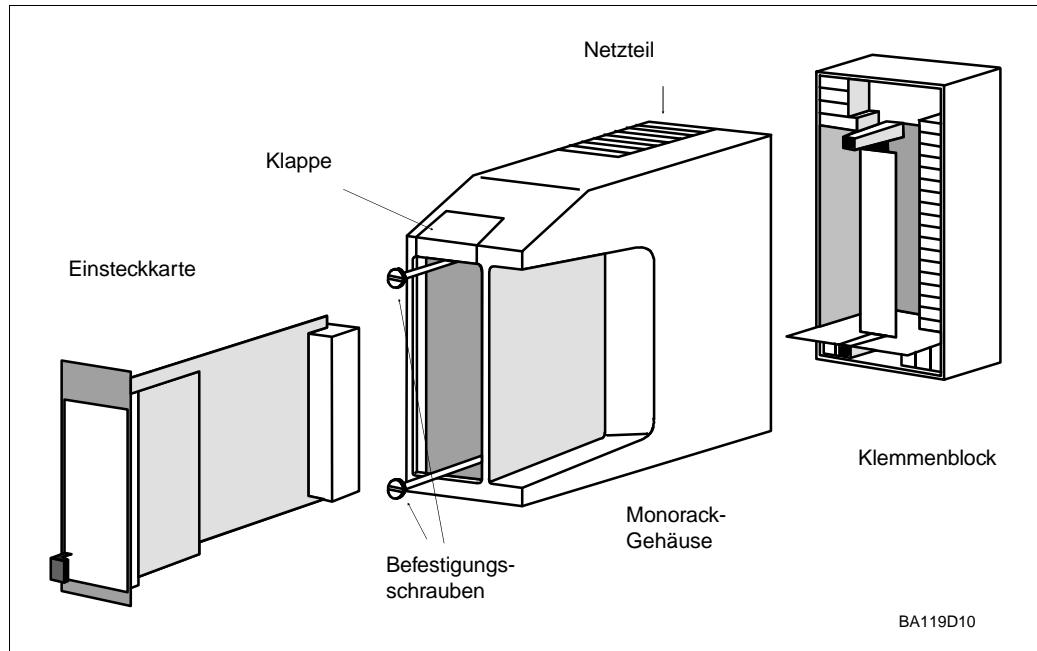
Schritt	Vorgang
1	Das Netzteil (NT 470) äußerst rechts positionieren. - Bei zwei Netzteilen, Kühlabstand von 2 TE einhalten (Blindabdeckung).
2	Nichteigensichere Geräte neben dem Netzteil positionieren. - Ein Mindestabstand von 2 TE ist zwischen allen Fremdgeräten und Racksyst-Karten und Fremdgeräten einzuhalten.
3	Eigensichere Geräte an der linken Seite des Racks positionieren. - Fremdgeräte kommen zuerst. - Blindabdeckungen zwischen Fremdgeräten sowie zwischen Fremdgeräten und Racksyst-Karten gemäß dem Ex-Zertifikat installieren (falls vorhanden). - Racksyst-Karten können ohne Blindabdeckung nebeneinander eingesteckt werden.

Hinweise zur Installation von CommuteC-Meßumformern in das Racksyst-Gehäuse mit 1/2 19"-Rack können dem Dokument PI 003 entnommen werden.

### Racksyst-Feldgehäuse

- Das Feldgehäuse an einer schattigen Stelle montieren.  
- Falls erforderlich, eine Sonnenschutzhaube montieren.
- Die max. zulässige Umgebungstemperatur für das Feldgehäuse beträgt zwischen +50...+60 °C, je nach Leistungsaufnahme der Karten (bis 20 W).

Abb. 2.2:  
Montage und Demontage des  
Monorack-Gehäuses



**Monorack-Gehäuse**

Das Silometer FMX 570 und das Monorack-Gehäuse werden separat geliefert. Sie werden entsprechend Abb. 2.2 zusammengebaut.

- Das Monorack-Gehäuse ist für Wand- und Schienenmontage geeignet, Schutzart IP 40 bzw. IP 30
- Die Umgebungstemperatur  $-20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$  für ein Gehäuse bzw.  $-20\text{ °C} \dots +50\text{ °C}$  für Anreihungen darf nicht überschritten werden.

Weitere Informationen zur Installation entnehmen Sie bitte der mit dem Monorack gelieferten Betriebsanleitung.

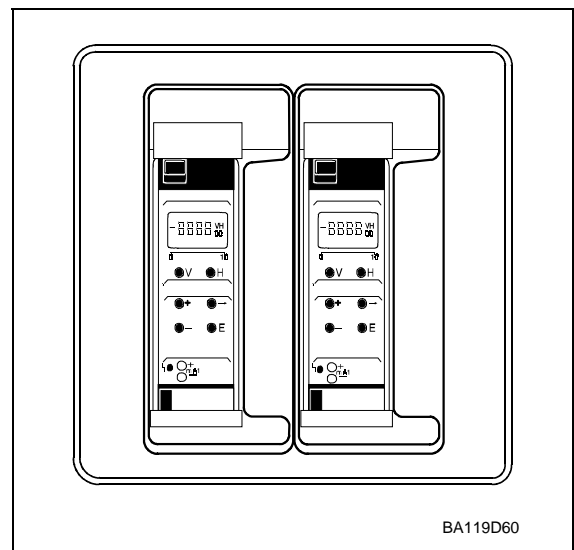
**Monorack-Schutzgehäuse**

Werden das Silometer FMX 570 und das Monorack-Gehäuse im Freien montiert, dann ist der Einbau in ein Schutzgehäuse (Schutzart IP 55), welches als Zubehör lieferbar ist, zu empfehlen.

- Das Schutzgehäuse kann zwei Meßumformer aufnehmen.
- Die Umgebungstemperaturen  $-20\text{ °C} \dots +50\text{ °C}$  für einen Meßumformer bzw.  $-20\text{ °C} \dots +40\text{ °C}$  für zwei dürfen nicht überschritten werden.

Abmessungen und Installationshinweise sind der Technischen Information TI 099/00/de zu entnehmen.

Abb. 2.3:  
Monorack-Schutzgehäuse



### 2.3 Anschluß des Meßumformers

Warnung!

- Schalten Sie beim Anschließen die Stromversorgung aus.
- Wird der Sensor bzw. die Sonde in einem explosionsgefährdeten Bereich angeschlossen, sind die gültigen Richtlinien zu beachten.



**Warnung !**

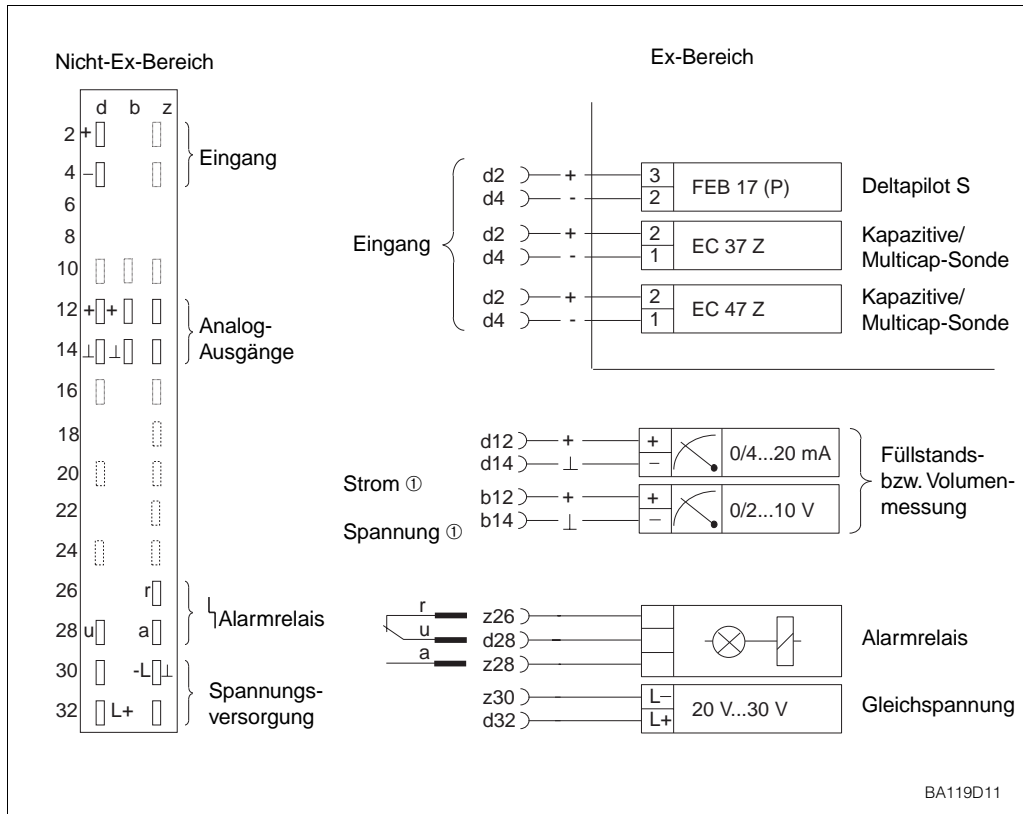


Abb. 2.4: Anschlußschema für Silometer FMX 570

Abb. 2.4 zeigt die Anschlußschemata des Silometer FMX 570:

- Klemmen z 30, b 14, d 14 sind intern miteinander verbunden
- Eingänge d2, d4 und z2, z4 sind galvanisch von der übrigen Schaltung getrennt.
- Die Schaltungsnul des Gerätes (⊥) ist mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

Hinweis!

- Für das Silometer FMX 570 sorgen zwei Stifte in den Positionen 2 und 9 der Federleiste des Racks dafür, daß nur dieser Gerätetyp an diesem Steckplatz eingesteckt werden kann. Stammt das Rack nicht von Endress+Hauser, so müssen die Stifte kundenseitig eingesteckt werden.



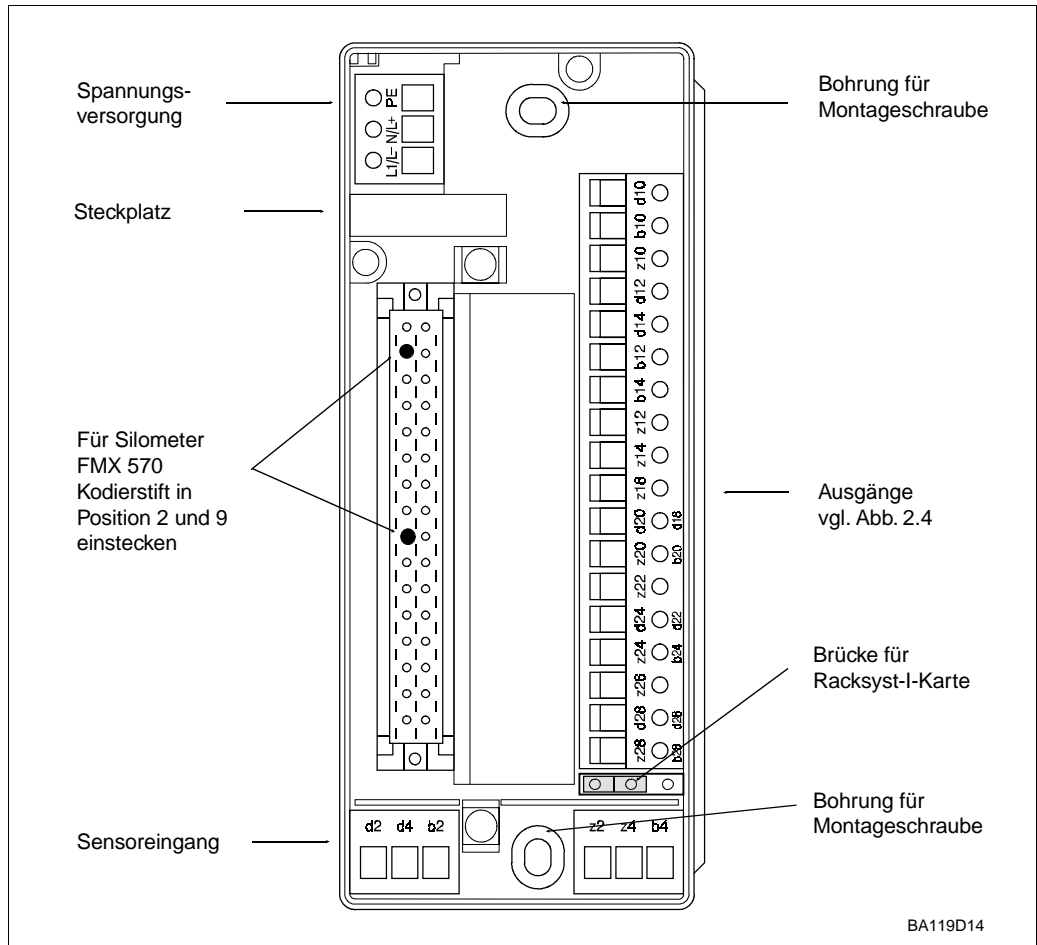
**Hinweis!**

Der Minuspol der Versorgungsspannung 24 V DC ist mit der Minusklemme der Analogsignale (z.B. 0/4...20 mA) und der Schaltungsnul des FMX 570 verbunden.

#### Analogausgänge

- Die Anzahl der Anzeigegeräte, die parallel am Spannungsausgang angeschaltet werden können, ist unbegrenzt ( $R_L \geq 10 \text{ KOhm}$ ).
- Für Geräte mit potentialbehaftetem Eingang kann nur ein Gerät direkt an den Stromausgang angeschlossen werden.
- Die Anzahl der potentialfreien Geräte ist unter Berücksichtigung der min. bzw. max. Bürde unbegrenzt, siehe Technische Daten in diesem Kapitel.

Abb. 2.5:  
Anschlußschema  
Monorack-II



**Verdrahtung**

Abb 2.5 zeigt die Federleiste in der Grundplatte des Monorack-Gehäuses (Version II). Die Anschlüsse entsprechen denen in Abb. 2.4. Werden mehrere Monorack miteinander verbunden, so lesen Sie die mitgelieferte Betriebsanleitung, BA 090F.

- Brücke in Position Racksyst I einstecken
- Zwei mitgelieferte Kodierstifte in Position 2 und 9 der Federleiste einstecken
- Für den Anschluß des FMX 570 im Monorack-Gehäuse (Version II) gilt der schwarze Aufdruck für die Klemmenbelegung.



**Hinweis!**

Hinweis!

Wenn keine Brücke im Sockel des Monorack-Gehäuses ist, haben Sie eine frühere Version. Bei der 24-V-Variante entfernen Sie die Blindkarte und stecken Sie die beigelegte 24-V-Ministeckkarte in den Steckplatz.

## 2.4 Sondenanschluß

Das Silometer kann mit verschiedenen Sondentypen betrieben werden, die mit einem entsprechenden Elektronikeinsatz ausgerüstet sind z.B.:

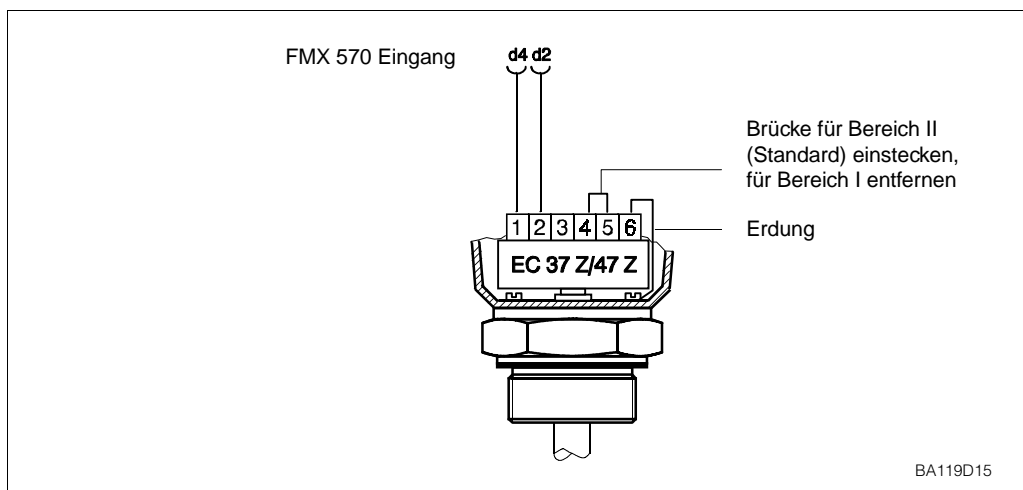
- EC 37 Z oder EC 47 Z für kapazitive- und Multicap-Sonden
- FEB 17 oder FEB 17 (P) für Deltapilot S - Sonden

Für den Anschluß Sonde-Meßumformer verwenden Sie ein zweiadriges, abgeschirmtes Installationskabel:

- die Abschirmung beidseitig erden. Falls dies im Einzelfall nicht möglich sein sollte, ist die Abschirmung vorzugsweise sensorseitig zu erden. Explosionschutz-Vorschriften beachten!

Die Elektronikeinsätze EC 37 Z/ EC 47 Z werden mit kapazitiven Sonden zur kontinuierlichen Füllstandmessung verwendet. Sie besitzen zwei Meßbereiche, die durch Einsetzen einer Brücke zwischen den Klemmen 4 und 5 angewählt werden können, siehe Abb. 2.8. Hinweise zur Auswahl des Einsatzes sind der Publikation D 07.80.06/e zu entnehmen.

- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz  $f_0$  und Empfindlichkeit  $S$ .



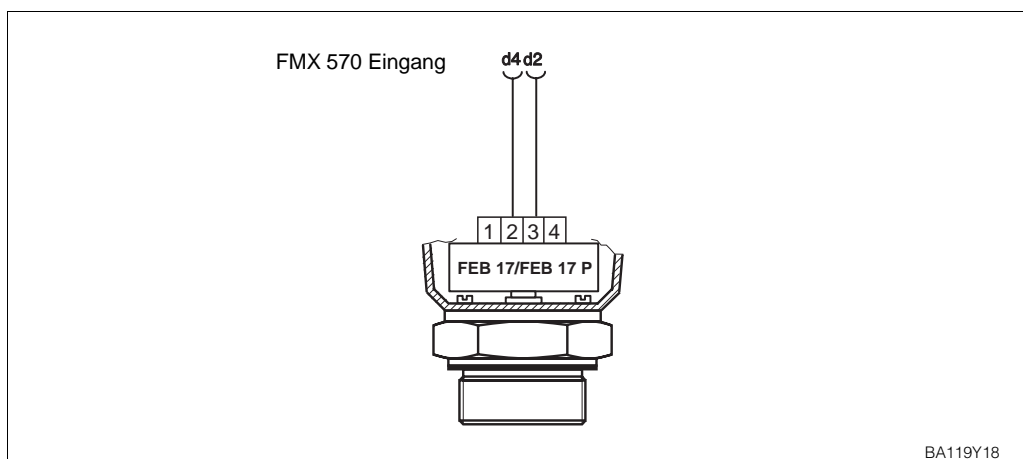
### Sondenkabel

### EC 37 Z und EC 47 Z

Abb. 2.6:  
Anschlußdiagramm für  
Elektronikeinsätze  
EC 37 Z/EC 47 Z

Der Einsatz FEB 17 (P) wird mit Deltapilot S - Sonden zur Füllstandmessung in drucklosen Behältern im Kanal 1 verwendet.

- Notieren Sie Nullfrequenz  $f_0$  und Empfindlichkeit  $\Delta f$  des Sensors (siehe Tabelle 2.2).

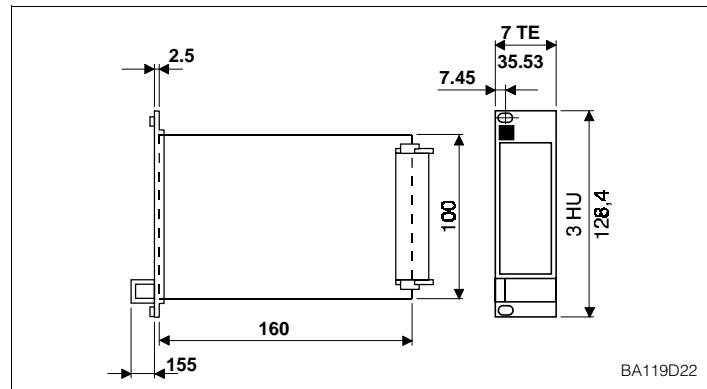


### FEB 17 (P)

Abb. 2.7:  
Anschlußdiagramm für  
Elektronikeinsatz  
FEB 17 (P)

## 2.5 Technische Daten: Silometer FMX 570

Abb. 2.8:  
Einsteckkarte  
Silometer FMX 570



### Konstruktion

- Bauform: 19" Einsteckkarte
- Frontplatte: schwarzer Kunststoff mit eingelegtem blauen Feld, Griff und Kennzeichnung, Schutzart: IP 20 (DIN 40050)
- Abmessungen: siehe Maßbild
- Gewicht: ca. 0,3 kg
- Betriebstemperatur: 0 °C...+70 °C
- Lagertemperatur: -20 °C...+85 °C

### Elektrischer Anschluß

- Messerleiste: nach DIN 41612, Teil 3, Bauform F (28-polig)  
- FMX 570 mit Kodierstiften in Positionen 2 und 9
- Versorgung: 24 V DC (-4 V...+6 V) Restwelligkeit < 600 mV, 100 Hz
- Strom: ca. 90 mA, max. 125 mA Integrierte Feinsicherung
- Signaleingänge: Galvanisch getrennte Eingänge nach [EEx ia] IIC oder IIB
- Meßaufnehmer: Kapazitive Sonden mit Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z Deltapilot S... mit Elektronikeinsatz FEB 17 oder FEB 17 (P)
- Elektromagnetische Verträglichkeit: Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A Störfestigkeit nach EN 61326

### Signalausgänge

- Analogausgang: 0...20 mA/4...20 mA umschaltbar,  $R_L$  max. 500  $\Omega$   
0...10 V/2...10 V umschaltbar,  $R_L$  min. 10 k  $\Omega$
- Relais: Störmelderelais mit einem Umschaltkontakt,  
Max. Schaltkapazität: 2,5 A, 250 V AC, 300 VA,  
 $\cos \varphi > 0,7$   
oder 100 V DC, 90 W

### Zertifikat

- Silometer FMX 570: Eigensicherer Stromkreis [EEx ia] IIC und II B, PTB Nr. Ex-88.B.2048 X  
Siehe auch »Sicherheitshinweise«



### 3 Bedienelemente

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Silometer FMX 570. Es wird wie folgt unterteilt:

- Commutec-Bedienmatrix
- Bedienelemente

#### 3.1 Commutec-Bedienmatrix

Alle Parameter von den Analogausgängen bis zu den Relaischaltpunkten werden über eine Bedienmatrix eingestellt, siehe Abb. 3.1 und 3.2:

- Jedes Feld in der Matrix ist über eine vertikale (V) und eine horizontale (H) Position anwählbar, welche direkt über die V- und H-Tasten des Silometer FMX 570 eingegeben werden können
- Parameter werden mit den Tasten Plus, Minus, Pfeil und E eingegeben

Eine Bedienmatrix befindet sich in dem Umschlag dieses Handbuchs.

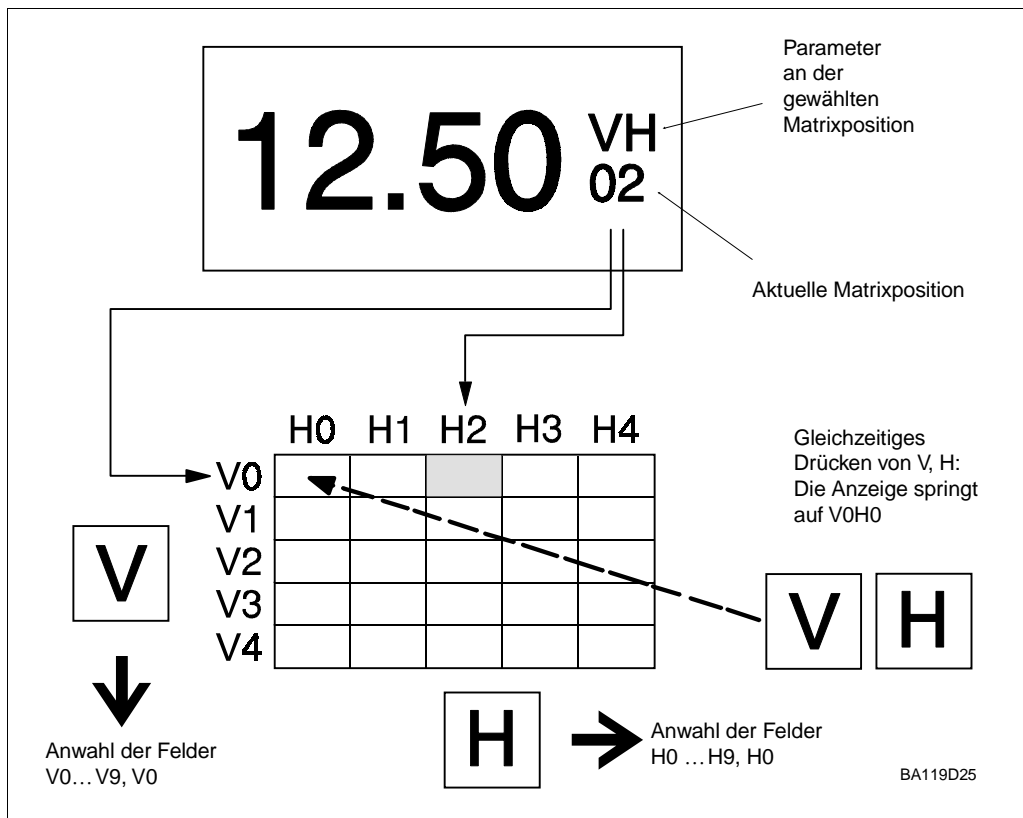


Abb. 3.1:  
Silometer FMX 570  
Bedienmatrix mit Funktionen der Tasten V und H. Die vollständige Matrix besteht aus 10 x 10 Feldern, wobei nicht alle Funktionen belegt sind

### 3.2 Bedienelemente: Silometer FMX 570

Abb. 3.2:  
Frontplatte des  
Meßumformers  
Silometer FMX 570

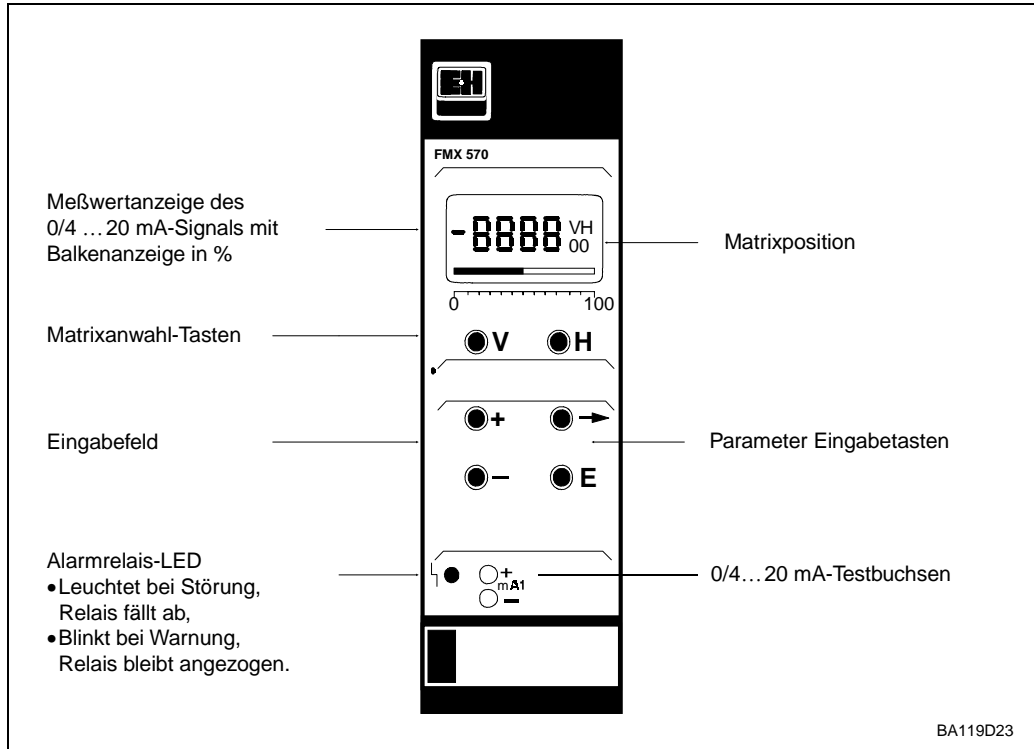


Abb. 3.1 zeigt das LC-Display und die Matrix des Silometers FMX 570.  
Abb. 3.2 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen:



**Hinweis!**

Hinweis!

- Nach Verriegelung der Matrix (Kap. 4.6) können keine Veränderungen mehr vorgenommen werden.
- Zahlenwerte, die nicht blinken, sind reine Anzeigewerte oder verriegelte Felder.

Tabelle 3.1:  
Silometer FMX 570  
Parametereingabe und -anzeige

Tasten	Funktion
<b>Anwahl der Matrix</b>	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf V0H0
<b>Eingabe der Parameter</b>	
→	• Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden. • Die angewählte Ziffernstelle blinkt
+ + →	• Der <i>Dezimalpunkt</i> wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten »→« und »+« um eine Position nach rechts verschoben
+	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um +1 .
-	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1
E	• Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden. Der Cursor muß ganz links stehen. • Mit dieser Taste bestätigen und speichern Sie ihre Eingabe. Wird ein anderes Matrixfeld gewählt, ohne Drücken der »E« Taste, gilt der alte Wert des Matrixfeldes.

## 4 Abgleich und Bedienung

In diesem Kapitel werden die Grundeinstellungen für eine Füllstandmessung mit dem Silometer FMX 570 behandelt. Es werden beschrieben:

- Inbetriebnahme des Meßumformers
- Leer- und Vollabgleich für Füllstandmessungen
- Leer- und Vollabgleich für Volumenmessungen
- Theoretische Kalibration für Deltapilotsensoren
- Nullpunktverschiebung
- Anzeige gemessener Werte
- Verriegelung der Matrix.

Die Linearisierung für Volumen- bzw. Gewichtsmessung wird in Kapitel 5 beschrieben, die Einstellung der Analogausgänge in Kapitel 6.

Hinweis!

- Bei der Eingabe der Parameter notieren Sie die Werte in die Tabelle im Umschlag.
- Bei einer Auswechslung des Silometers können diese Werte über die Tasten des FMX 570 wieder eingegeben werden. Danach arbeitet das FMX 570 ordnungsgemäß, ohne daß ein neuer Abgleich benötigt wird, siehe Abschnitt 7.3.



**Hinweis!**

### 4.1 Inbetriebnahme

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine Rückstellung auf die werkseitig voreingestellten Werte vorgenommen werden, siehe Tabelle im Umschlag. Danach werden die Sondenkonstante  $f_0$  und  $S (\Delta f)$  eingegeben, um eine Auswechslung der Sonde ohne Neuabgleich zu ermöglichen, siehe Abschnitt 7.3.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z.B. 672	Ein Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	z.B. 475,3	Nullfrequenz $f_0$ des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	z.B. 0,652	Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die Betriebsart wird in V8H0 angezeigt. Nach einer Rückstellung steht dieser Parameter immer auf 1 = kontinuierliche Füllstandmessung: Es wird deshalb keine Eingabe benötigt.

**Betriebsart**

Bei einem Neuabgleich ohne Rückstellung, kontrollieren Sie bitte, ob dieses Matrixfeld auf 1 oder auf 6 (=Simulation, siehe Abs. 7.2) steht.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	1	Betriebsart 1 = kontinuierliche Füllstandmessung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

## 4.2 Leer-/Vollabgleich für Füllstandmessung

Für den Leer-/Vollabgleich ist die Eingabe zweier Parameter erforderlich:

- Die »Leer«-Füllhöhe in V0H1,
- Die »Voll«-Füllhöhe in V0H2.

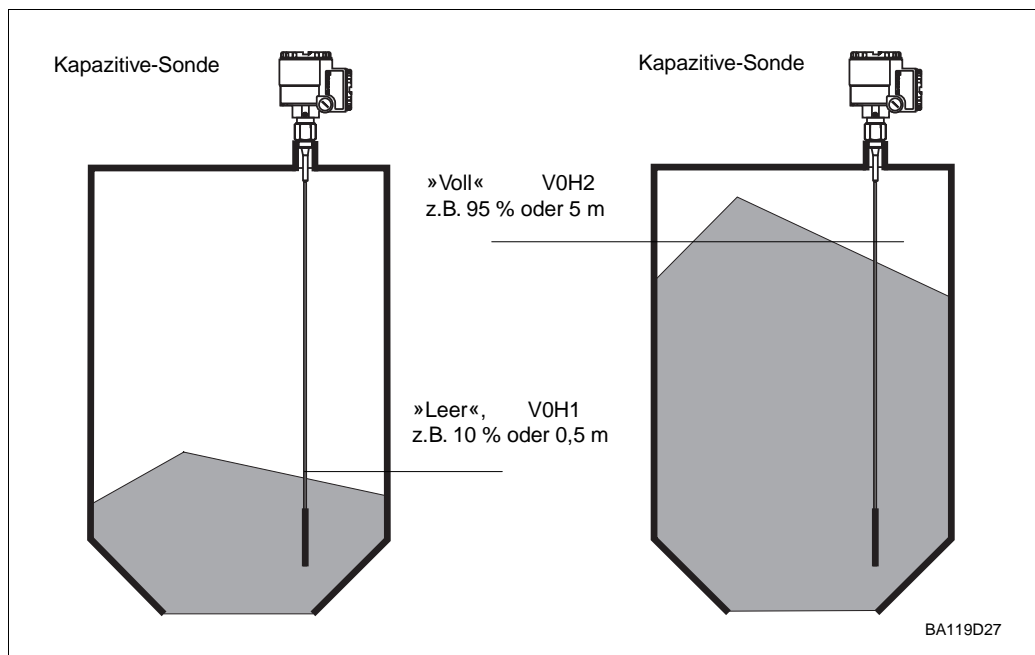
### Nach Leer-/Vollabgleich

Erfolgen diese Eingaben in %, wird nach dem Abgleich:

- Der Meßwert im Matrixfeld V0H0 als Prozentangabe des Meßbereichs angezeigt
- Bezieht sich das 0/4...20 mA-Signal auf 0 .. 100 %
- Werden die Parameter »Offset« und »Empfindlichkeit« berechnet und in den Feldern V3H1 und V3H2 abgelegt.

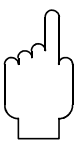
Erfolgen die Eingaben z.B. in Meter usw., ist der Analogausgang in den gleichen technischen Einheiten einzustellen, siehe Kapitel 6.

Abb. 4.1:  
Benötigte Parameter für den Abgleich des Silometer FMX 570 am Beispiel einer Füllstandmessung von Schüttgütern. Füllkegel oder Auslaufrichter werden durch die Eingabe der Parameter berücksichtigt.



### Vorgehensweise

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	z.B. 10 %	Behälter füllen - bis Sonde bedeckt (0...40 %), momentane Füllhöhe eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	z.B. 95 %	Behälter füllen - so weit wie möglich (60...100 %), momentane Füllhöhe eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0		Der Meßwert wird in den gewählten Einheiten angezeigt.



### Hinweis!

Hinweis!

- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!
- Für Schüttgüter wird lediglich die Eintauchtiefe der Sonde gemessen: Einfüllkegel oder Auslaufrichter sind durch entsprechende Eingaben zu berücksichtigen.
- Für Deltapilot S (Flüssigkeiten) besteht auch die Möglichkeit, einen trockenen Abgleich durchzuführen, siehe Abschnitt 4.4.
- Falls erforderlich, kann nun eine Linearisierung durchgeführt werden, siehe Kapitel 5.

### 4.3 Leer-/Vollabgleich für Volumenmessung

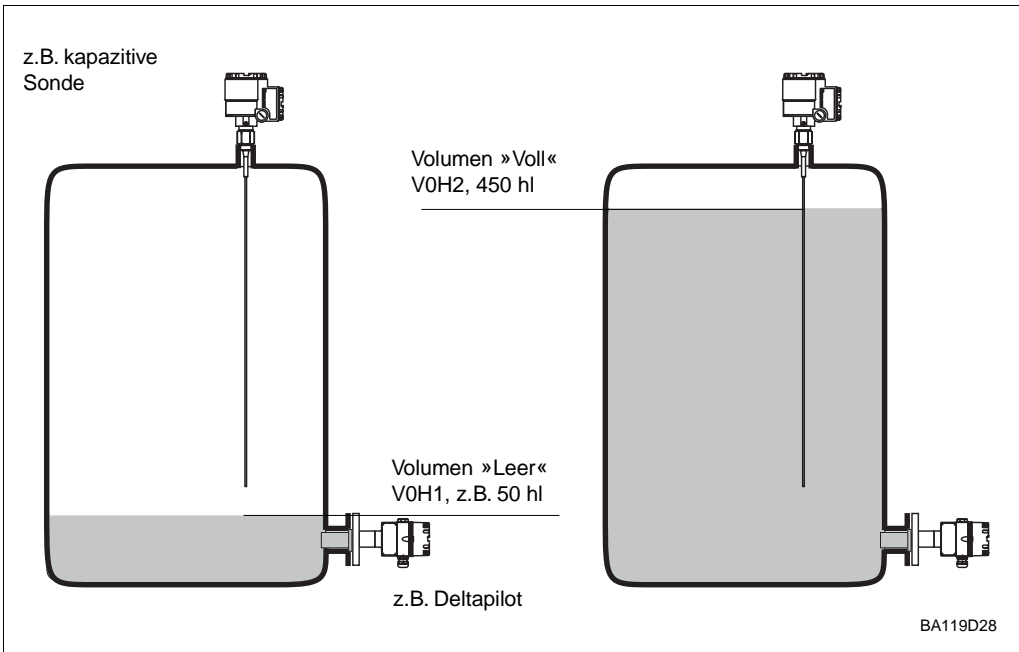


Abb.4.2: Benötigte Parameter für die Volumenmessung von Flüssigkeiten am Beispiel einer kapazitiven Sonde oder einer hydrostatischen Sonde

Das Silometer FMX 570 kann auch in Volumen- bzw. Gewichteinheiten abgeglichen werden, z.B. in Liter, Hektoliter, %Vol, Tonnen oder kg. Nach dem Abgleich werden Volumen bzw. Gewicht bei V0H0 angezeigt. Der Analogausgang und das Grenzrelais sind in den gleichen technischen Einheiten einzustellen, siehe Kapitel 6 und 7.

Bei einem nicht-linearen Füllstand-Volumen-Verhältnis, d.h. ein horizontal liegender Zylinder oder Behälter mit konischem Auslauf, wird der Volumenabgleich als Teilschritt der Linearisierung durchgeführt. In diesem Fall ist es wichtig, zuerst Kapitel 5, Abschnitt 5.1 bzw. 5.2 zu lesen, um den richtigen Ablauf für die Parametereingaben festzustellen.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H1	z.B. 50 hl	Behälter befüllen - bis Sonde bedeckt (0...40 %), momentanes Füllvolumen eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	z.B. 450 %	Behälter befüllen - so weit wie möglich (60...100 %), momentanes Füllvolumen eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0		Der Meßwert wird in den gewählten Einheiten angezeigt.

#### Vorgehensweise

Hinweis!

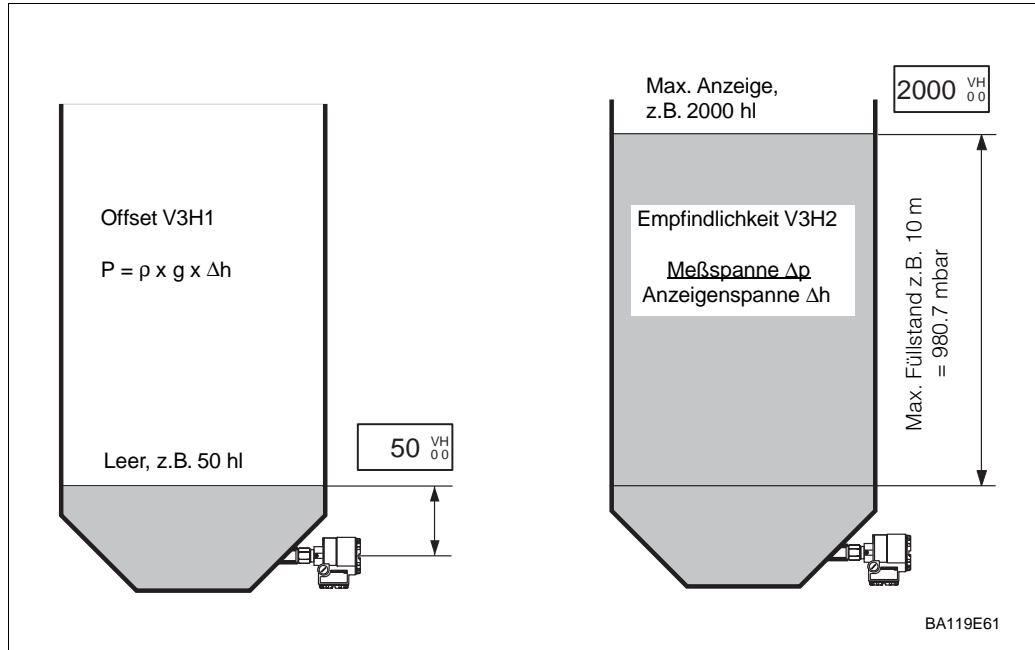
- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen!
- Bei einem nicht-linearen Füllstand-Volumen-Verhältnis zuerst Kapitel 5 lesen.



**Hinweis!**

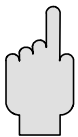
### 4.4 Theoretische Kalibration für drucklose Behälter

Abb. 4.3:  
Parameter für die theoretische  
Kalibration des Silometers  
FMX 570



Das Silometer kann auch »trocken«, d.h. mit leerem Behälter, mittels der Sondenkonstanten abgeglichen werden. Für diesen Abgleich benötigen Sie:

- Die »Nullfrequenz« und »Empfindlichkeit« der Sonde
- Den »Leer-«Füllstand, bei dem die Messung anfangen sollte
- Die max. Füllhöhe
- Die Dichte der Flüssigkeit.



**Achtung!**

Achtung!

- Das erste Befüllen des Behälters sollte unter strenger Aufsicht vorgenommen werden, um Konsequenzen eines möglichen Rechenfehlers rechtzeitig zu erkennen.

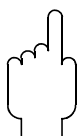
#### Sondenkonstanten $f_0$ , $\Delta f$ V3H5/V3H6

Die Sondenkonstanten » $f_0$ « und » $\Delta f$ « sind in Tabelle 2.2 auf Seite 8 zu finden, siehe Abschnitt 2.1. Bei der theoretischen Kalibration ist es jedoch empfehlenswert, die aktuellen Nullfrequenzen im eingebauten (drucklosen) Zustand direkt von V0H8 auszulesen:

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z.B. 99,5	In V0H8 angezeigte Frequenz » $f_0$ « eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z.B. 1,02	Sondenempfindlichkeit » $\Delta f$ « eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Hinweis!

- Die Nullfrequenz in V0H8 und die in Tabelle 2.2 auf Seite 8 angegebene Frequenz  $f_0$  können sich geringfügig unterscheiden. Die Grund dafür liegt darin, daß die Nullfrequenz lageabhängig ist. Ist die werkseitige Kalibrierlage unterschiedlich zur Lage im eingebauten Zustand, so können geringfügige Unterschiede auftreten. Beim Standardabgleich wird dieser Einfluß kompensiert.



**Hinweis!**

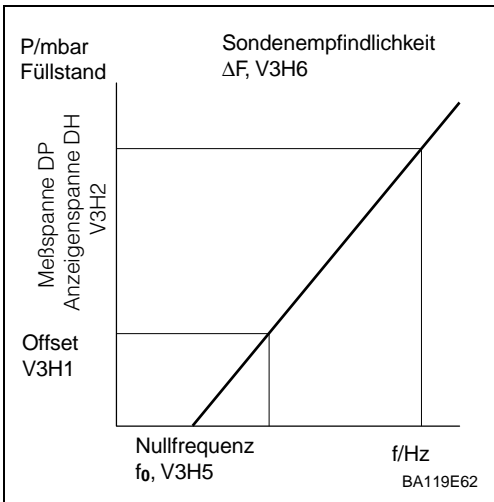


Abb. 4.4: Parameter der theoretischen Kalibrierung

Durch die Eingabe der Werte in V3H5/V3H6 wird das Silometer der Anwendung angepaßt. Jetzt "weiß" das Silometer, welcher Druck bei einer bestimmten Frequenz anliegen muß! Als weiterer Schritt muß die Anzeige des Silometers abgeglichen werden, d.h. der Meßbereich wird festgelegt. Hierfür sind notwendig:

**Offset und Empfindlichkeit der Anzeige V3H1, V3H2**

- Offset in *mbar* in V3H1:  
Der Offset ist der Druck in mbar, der bei Anzeige »0« auf die Sonde wirkt, d.h.  
 $V3H1 = p_{Null}$
- Empfindlichkeit in *mbar/Digit* in V3H2:

Die Empfindlichkeitsangabe bestimmt den Anstieg des Meßwertes  $\Delta h$ , in V0H0 pro mbar-Druckanstieg  $\Delta p$  an der Deltapilot-Sonde  
 $V3H2 = \Delta p / \Delta h = (p_2 - p_1) / (h_2 - h_1)$

- Die Drücke:  $p_{mbar} = 10 \times \rho \text{ (kg/dm}^3\text{)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)} \times \Delta h \text{ (m) mbar}$

Beispiel: Für 0,45 m Wasser, Anzeige »0 %«, 10 m Wasser, Anzeige »100 %«

**Beispiel 1**

- Max. Anzeige = 100%
- Ermittlung der Drücke  
 $p_{Null} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 0,45 = 44,13 \text{ mbar}$   
 $p_{max} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 10 = 980,7 \text{ mbar}$
- Empfindlichkeit =  $\Delta p / \Delta h = (980,7 - 44,13) / (100 - 0) = 936,6 / 100 = 9,366 \text{ mbar/\%}$
- **Offset, V3H1 = 44,13 mbar**  
**Empfindlichkeit, V3H2 = 9,366 mbar/\%**

Beispiel: Für 0,45 m Wasser, Anzeige »50 hl«, 10 m Wasser, Anzeige »2000 hl«

**Beispiel 2**

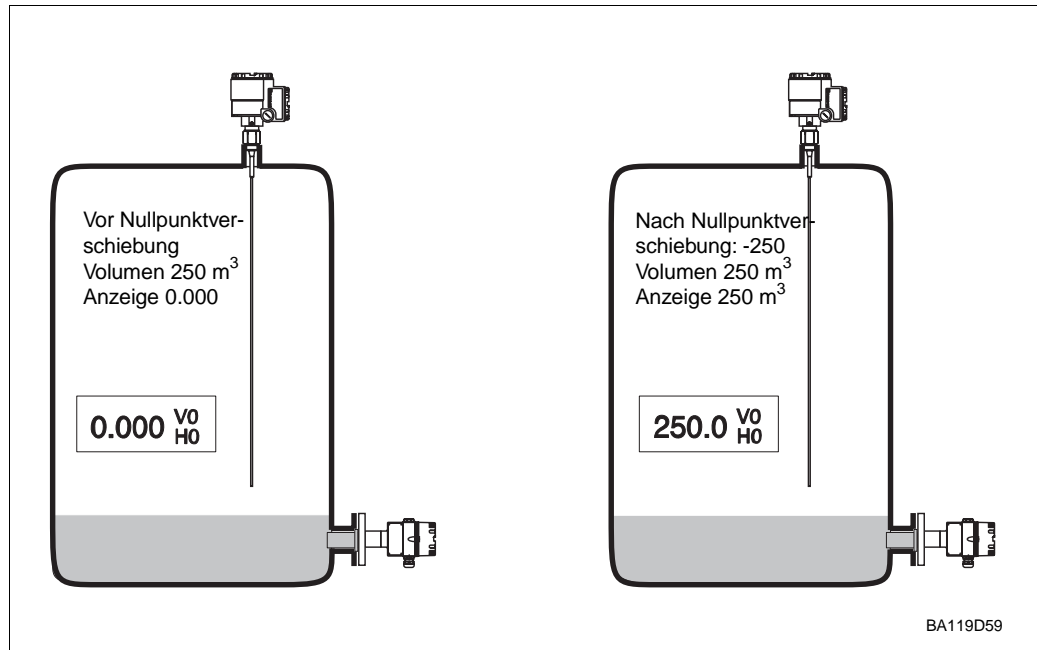
- Max. Anzeige = 2000 hl
- Ermittlung der Drücke:  
 $p_{50 \text{ hl}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 0,45 \times 10 = 44,13 \text{ mbar}$   
 $p_{2000 \text{ hl}} = 10 \times 1,0 \times 9,807 \times 10 \times 10 = 980,7 \text{ mbar}$
- Empfindlichkeit =  $\Delta p / \Delta h = (980,7 - 44,13) / (2000 - 50) = 936,6 / 1950 = 0,4803 \text{ mbar/hl}$
- Da bei 0,45 m Wassersäule »50 hl« angezeigt werden soll, muß der  $p_{Null}$  berechnet werden:  
 $p_{Null} = p_{50 \text{ hl}} - h_1 \times \text{Empfindlichkeit} = 44,13 - 50 \times 0,4803 = 44,13 - 24,01 = 20,12 \text{ mbar}$
- **Offset, V3H1 = 20,12 mbar**  
**Empfindlichkeit, V3H2 = 0,480 mbar/hl**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H1	z.B. 20,13	Offset eingeben (V0H0 = 50 für 45 cm Wasser)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H2	z.B. 0,480	Empfindlichkeit des Silometers eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

**Sondenabgleich, »Trocken-Kalibration«**

### 4.5 Nullpunktverschiebung

Abb. 4.5:  
Einfluß der Nullpunktverschiebung auf dem Anzeig V0H0



Der Abgleich bestimmt den Füllstand, der bei V0H0 für eine bestimmte Menge Flüssigkeit angezeigt wird. Wird eine Nullpunktverschiebung in V3H4 eingegeben, so wird die Anzeige V0H0 um diese korrigiert.

- Die Nullpunktverschiebung wird vom Meßwert subtrahiert
- Die Eingabe erfolgt in den gleichen Einheiten wie für den Abgleich
- Alle Geräteparameter, einschließlich analoger Signale und Relaisstellungen, müssen dem korrigierten Meßwert angepaßt werden

Z.B. nach Abb. 4.5 wird gewünscht, daß nicht 0, sondern das tatsächliche Volumen angezeigt wird, beispielsweise 250 m³. Die Nullpunktverschiebung entspricht 250 m³.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H4	z.B.250	Eingabe der Nullpunktverschiebung in den Einheiten des Abgleichs
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H0	...	Korrigierter Wert wird angezeigt (+250 statt 0 bei 0)



**Hinweis!**

Hinweis!

- Ist eine Linearisierung aktiviert, wirkt die Nullpunktverschiebung zuerst auf die Füllstandmessung vor der Linearisierung, V0H9. Das Ergebnis wird dann linearisiert und in V0H0 angezeigt.



## 4.6 Meßwertanzeige

Bei normalem Betrieb kann der gemessene Wert in VOH0 abgelesen werden. Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z.B. für Fehleranalyse usw..

Abb. 4.1 faßt diese angezeigten, gemessenen Werte zusammen.

Kanal 1	Meßwert	Anmerkung
VOH0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, m, ft, hl, m <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> , t usw. abhängig davon, ob eine Linearisierungsfunktion aktiviert wurde.
VOH8	Aktuelle Meßfrequenz	Frequenz, die von der Sonde gemessen wird. Kann bei Fehlersuche benutzt werden (muß sich mit Füllstand verändern)
VOH9	Meßwert vor Linearisierung	Zeigt Füllstand in Einheiten vor Linearisierung
V9H0	Aktueller Fehlercode	Leuchtet die rote LED, kann der aktuelle Fehlercode abgelesen werden
V9H1	Letzter Fehlercode	Der letzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H3	Software-Version mit Gerätecode	Die ersten zwei Zahlen geben den Gerätecode, die letzten die Software Version an; 33 = Version 3.3

*Tabelle 4.1:  
Positionen der  
Meßwertanzeige*

## 4.7 Verriegelung der Matrix

Nach Eingabe aller Parameter (vgl. auch Kapitel 5 und 6) kann die Matrix verriegelt werden.

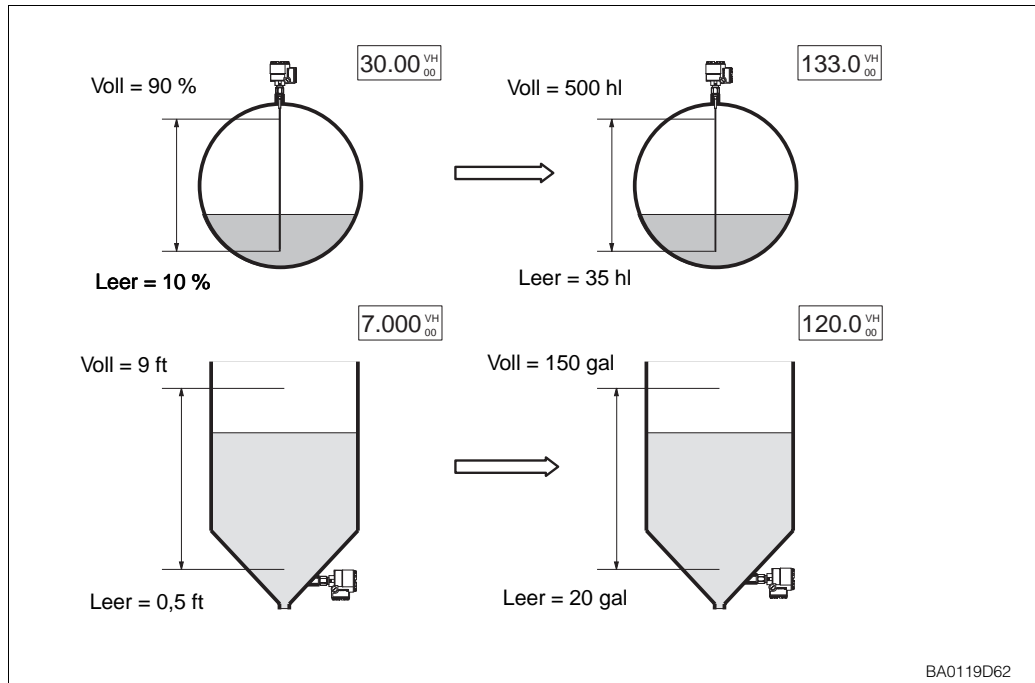
Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H9	z.B. 888	Codezahl eingeben zwischen 100 - 669 oder zwischen 680 - 999
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach der Verriegelung können alle Eingaben angezeigt, jedoch nicht verändert werden.

- Durch Eingabe einer Zahl zwischen 670 und 679, z.B. 672, kann die Verriegelung aufgehoben werden.

## 5 Linearisierung

Abb. 5.1:  
Linearisierung für einen Tank mit  
konischem Auslauf



In Tanks und Behältern, in denen das Volumen nicht direkt proportional zum Füllstand ist, wird durch Linearisierung aus der Füllstandmessung eine Volumenmessung.

Parameter der Linearisierung werden in den Feldern V2H0...V2H8 eingegeben. Außerdem bestimmt das Feld V3H0, ob der dazugehörige Abgleich in Volumen- oder Füllstand-Einheiten erfolgen soll (0 = Füllstand (=Default), 1 = Volumen). Folgende Linearisierungstypen können in V2H0 gewählt werden:

- 0 = linear (Default)
- 1 = zylindrisch liegend
- 3 = manuelle Eingabe
- 4 = löschen

Die am meisten benutzten Linearisierungstypen, zylindrisch liegende Tanks und manuelle Eingabe für Tanks mit konischem Auslauf, werden in Abs. 5.1 und 5.2 beschrieben. Alle anderen in Abs. 5.3.

Es gibt zwei wichtige Regeln bei der Linearisierung:

- Alle Füllstand- oder Volumeneingaben müssen in den gleichen Einheiten erfolgen, die beim Abgleich von V0H1 und V0H2 verwendet wurden.
- Die Füllstände für die Linearisierung und den Abgleich müssen sich beide auf den gleichen Nullpunkt beziehen.

### Nach der Linearisierung

Nach der Linearisierung:

- In V0H0 kann das Volumen der Flüssigkeit abgelesen werden.
- In V0H9 kann der Füllstand vor der Linearisierung abgelesen werden.
- Der 0/4...20 mA Signalbereich bezieht sich auf die eingegebene Volumeneinheit, siehe Kapitel 6.

### 5.1 Linearisierung für zylindrisch liegende Behälter

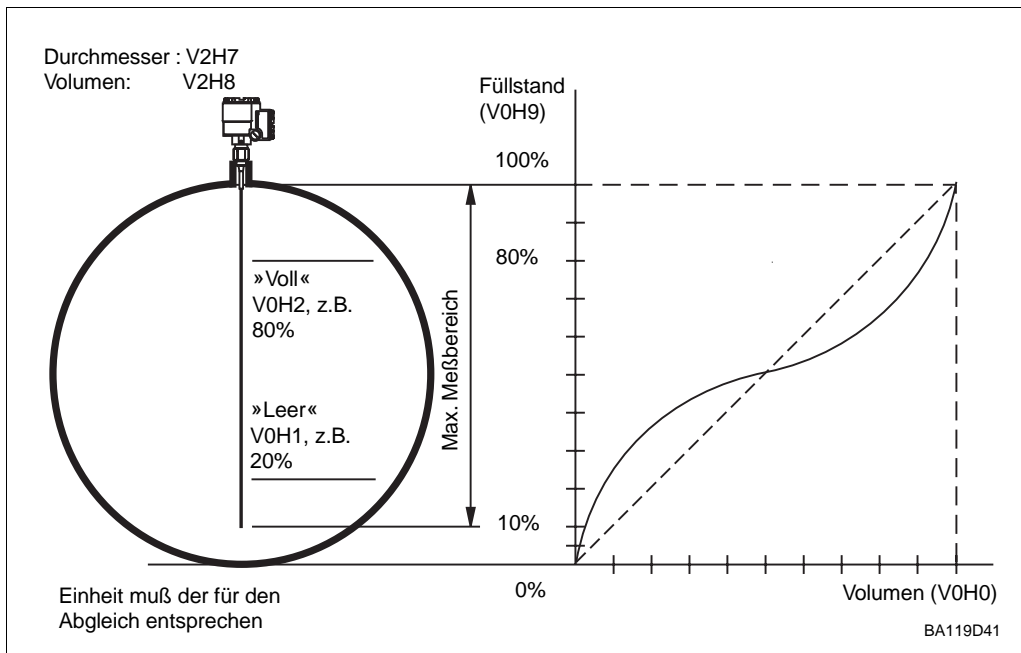


Abb. 5.2: Erforderliche Parameter für die Linearisierung des Silometer FMX 570 bei horizontal liegendem Zylinder

In diesem Modus greift das Silometer FMX 570 auf eine gespeicherte Linearisierungstabelle zu; lediglich die Eingabe des Tankdurchmessers und -volumens ist für die Volumenberechnung erforderlich.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z.B. 672	Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 (Default = Betriebsart 1) Sondenkonstante bei V3H5/V3H6 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V3H0	z.B. 0	Abgleichmodus eingeben: 0 = Füllstand, 1 = Volumen
	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V2H7	z.B. 100	Tankdurchmesser eingeben Bei Füllstand (V3H0 = 0), Einheiten entsp. Abgleich
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H8	z.B. 200	Tankvolumen eingeben - Wird 100 eingegeben, Meßwertanzeige in % Volumen
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H0	1	Zylinder liegend wählen
10	-	»E«	Aktiviert Linearisierung
11	V0H1/V0H2	-	Leer-/Vollabgleich durchführen
12	-	»E«	Eingaben bestätigen
13	V0H0/V0H9		V0H0 zeigt Volumen an, V0H9 Füllstand vor Linearisierung

#### Vorgehensweise

#### Hinweis!

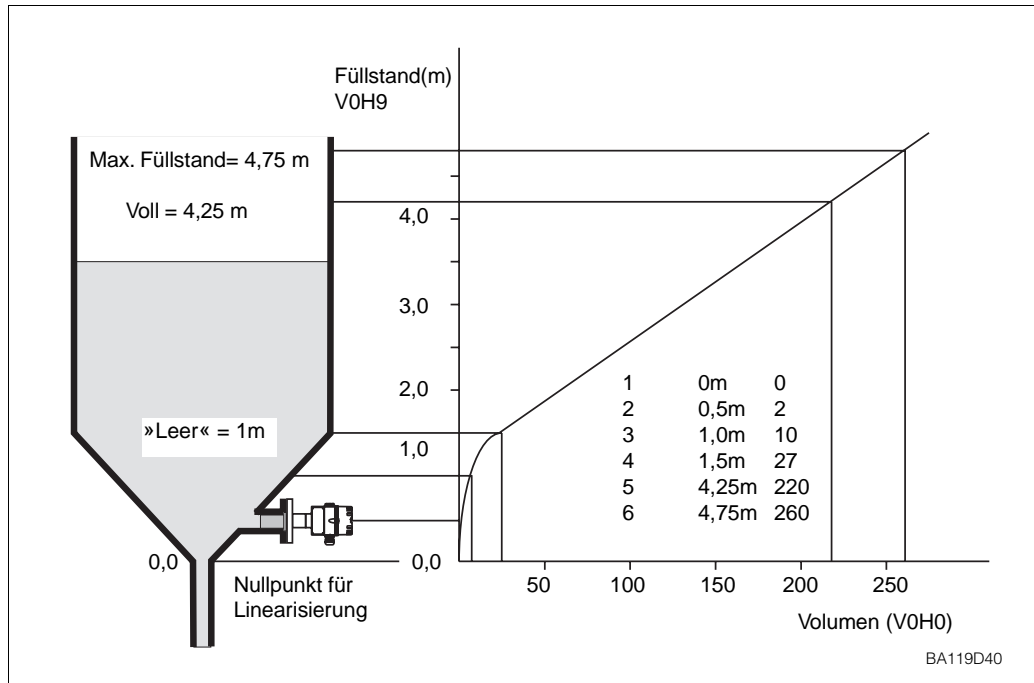
- Für kapazitive Sonden ist entweder ein Masserohr notwendig oder die Flüssigkeit muß elektrisch leitfähig sein.
- Ist V3H0 = 0 kann der Abgleich auch vor der Linearisierung durchgeführt werden.
- Ist V3H0 = 1 muß die Reihenfolge unbedingt eingehalten werden.
- Bei V3H0 = 1 bestimmt die Eingabe V2H7 den Endwert der Anzeige V0H9.



**Hinweis!**

## 5.2 Linearisierung für Behälter mit konischem Auslauf

Abb. 5.3:  
Linearisierung für einen Tank mit  
konischem Auslauf



### Manuelle Eingabe V2H0 = 3

Diese Option erlaubt die Eingabe einer Tabelle, die das Verhältnis zwischen Füllstand und Volumen beschreibt. Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Von Hand, wobei Füllstand und Volumen vor der Eingabe in einer Tabelle aufgelistet werden sollten. Hier ist ein Voll- und Leerabgleich mit Einheiten der Füllhöhe immer möglich.
- Automatisch, wobei der Tank ausgelitert wird und der gemessene Füllstand vom System in V2H4 gespeichert wird. Dieses Verfahren kann auch angewendet werden, wenn das Füllstand/Volumen-Verhältnis unbekannt ist.

Die automatische Ablesung der Füllhöhe empfiehlt sich auch, wenn der Abgleich nur in Volumeneinheiten erfolgen kann: Den Volumenabgleich zuerst, z.B. beim Füllen der Behälter, danach die Linearisierung, z.B. beim Entleeren der Behälter, durchführen. Allerdings zeigt das Anzeigefeld V0H9, »Füllstand vor Linearisierung«, in diesem Fall einen dimensionslosen Meßwert an.

Die Eingabeoption wird in V2H1 gewählt:

- 0 = manuell,
- 1 = automatisch.

Nach Beendigung der Linearisierung wird das Volumen in den gewünschten Einheiten z.B.  $m^3$ ,  $ft^3$ , t, % gemessen.

Hinweis!

- Mindestens zwei Stützpunkte müssen eingegeben werden:
  - Der erste Stützpunkt sollte unterhalb bzw. auf der Höhe des Sensors gesetzt werden, da sonst das Programm im undefinierten Bereich linear extrapoliert.
  - Der letzte Füllstandswert muß gleich oder größer sein als der maximal zulässige Füllstand, bezogen auf den Linearisierungsnullpunkt.
  - Max. Wert für V2H3 und V2H4 ist 9998: 9999 löscht die Eingabe!
- Die höchst mögliche Anzahl von Stützpunkten ist 30.
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte nach ansteigendem Volumen sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen.



**Hinweis!**

Nr. V2H2	Volumen V2H3	Füllstand V2H4	Nr. V2H2	Volumen V2H3	Füllstand V2H4
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		

**Manuelle Linearisierung mit Tabellenwerten**

**Prozedur**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z.B.670	Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 (Default = Betriebsart 1) - Sondenkonstanten bei V3H5/V3H6 eingeben
2	V0H1/V0H2	-	Voll- und Leerabgleich durchführen, Abschnitt 4.2
3	V2H1	0	Manuelle Eingabe einer Kennlinie aktivieren
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V2H2	1...30	Erste Stützpunktnummer wählen
	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H3	z.B. 0	Volumen zur Stützpunktnummer eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H4	00.00	Füllstand zur Stützpunktnummer eingeben
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H5	2...30	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt
12	-	»E«	Eingabe bestätigen, das Programm springt zu V2H3, die Stützpunktnummer wurde automatisch erhöht
13	V2H3	-	Schritte 7 bis 12 wiederholen, bis für alle Stützpunkte das Füllvolumen und der Füllstand eingegeben sind
14	V2H0	3	Manuell wählen
15	-	»E«	Die eingegebene Linearisierungskennlinie wird aktiviert
16	V0H0/V0H9	-	Anzeige Volumen bzw. Füllstand vor Linearisierung

**Hinweis!**

- Der Analogausgang muß in den Einheiten der Linearisierung eingestellt werden.



**Hinweis!**

**Manuelle Linearisierung mit automatischer Übernahme der Füllstandswerte**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z.B.672 -	Inbetriebnahme, siehe Abschnitt 4.1 (Default = Betriebsart 1) Sondenkonstanten bei V3H5/V3H6 eingeben
2	V0H1/V0H2	-	Voll- und Leerabgleich durchführen, Abschnitt 4.2
3	V2H1	1	Automatische Eingabe einer Kennlinie aktivieren
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V2H2	1...30	Erste Stützpunktnummer wählen
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H3	z.B. 0	Tank füllen, Füllvolumen eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H4	-	Anzeige aktueller Füllstand
10	-	»E«	Schreibt automatisch Füllstand zur Stützpunktnummer
11	V2H5	2...30	Zweite Stützpunktnummer wird angezeigt
12	-	»E«	Eingabe bestätigen, das Programm springt zu V2H3, die Stützpunktnummer wurde automatisch erhöht
13	V2H3	-	Schritte 7 bis 12 wiederholen, bis für alle Stützpunkte das Füllvolumen und der Füllstand eingegeben sind
14	V2H0	3	Manuell wählen
15	-	»E«	Die eingegebene Linearisierungskennlinie aktivieren
16	V0H0/V0H9	-	Anzeige Volumen bzw. Füllstand vor Linearisierung



**Hinweis!**

Hinweis!

- Bei diesem Vorgang kann z.B. der Behälter beim Abgleich gefüllt und bei der Linearisierung entleert werden.
- Der Analogausgang muß in den Einheiten der Linearisierung eingestellt werden.

**Fehlervverbesserung bei manueller Linearisierung**

Wird bei der Eingabe ein Fehler gemacht, so kann der falsche Wert überschrieben werden, indem die Stützpunktnummer in V2H2 und die neuen Werte in V2H3 oder V2H4 eingegeben werden.

- Wird 9999 eingegeben, so wird der gesamte Stützpunkt gelöscht
- Nach Aktivieren der Linearisierung werden die Stützpunkte sortiert und einem Plausibilitätstest unterzogen

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H2	1...30	Stützpunktnummer eingeben, die korrigiert werden soll
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V2H3/V2H4	z.B. 10	Richtiges Volumen oder richtigen Füllstand eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	-	-	Alle Korrekturen ausführen nach den Schritten 1 bis 4
6	V2H0	3	Manuell wählen
7	-	»E«	Linearisierungskennlinie aktivieren

### 5.3 Weitere Linearisierungsarten

Diese Option wird verwendet, wenn das Silometer FMX 570 nach der Volumenmessung wieder zur Füllstandsmessung eingesetzt werden soll.

**Linear  
V2H0 = 0**

- Ist das Volumen proportional zum Füllstand, z.B. beim stehenden Zylinder, kann die Volumenmessung durch Leer- und Vollabgleich in Volumeneinheiten in V0H1 und V0H2 erfolgen, vgl. Abschnitt 4.3.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	0	Lineare Kennlinie wählen
2	-	»E«	Linearisierung aktivieren

Diese Option wird verwendet, wenn man eine neue manuelle Linearisierungskennlinie eingeben will. Alle Werte der Linearisierungstabelle werden gelöscht und können durch neue ersetzt werden.

**Löschen aller  
Einstellungen  
V2H0 = 4**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V2H0	4	Löscht alle Eingaben zu den manuell eingegebenen Linearisierungskennlinien
2	-	»E«	Bestätigt Eingabe

Hinweis!

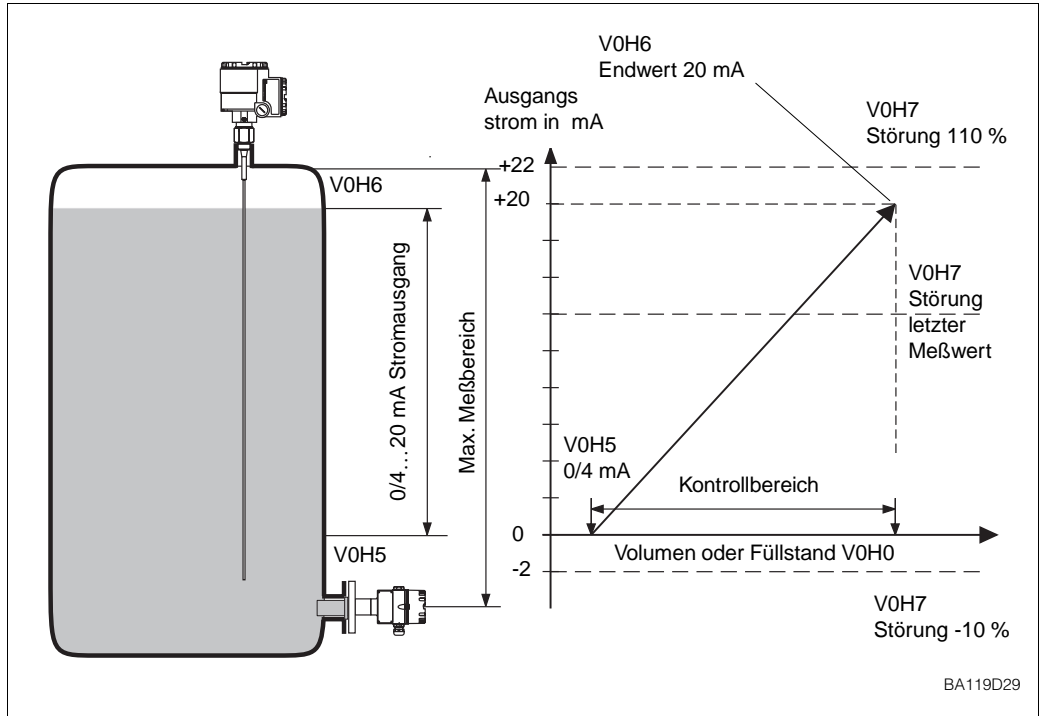
- Mit dieser Funktion werden die Kennlinie für den zylindrisch liegenden Behälter und die werkseitig eingegebene Kennlinie nicht gelöscht.



**Hinweis!**

## 6 Analogausgänge

Abb. 6.1:  
Bedienparameter für  
Analogausgänge (0...20 mA)



Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Analogausgänge. Das Silometer FMX 570 besitzt:

- einen Spannungsausgang 0...10 V bzw. 2 ... 10 V
- einen Stromausgang 0...20 mA bzw. 4 ... 20 mA

die von dem Meßwert im V0H0 gesteuert werden. Abbildung 6.1 und Tabelle 6.1 fassen die Parameter für die Bedienung der Analogausgänge zusammen.

### Einheiten

Die Analogausgangssignale beziehen sich auf den im Matrixfeld V0H0 angezeigten Meßwert!

Tabelle 6.1:  
Bedienparameter für  
Analogausgänge

Matrix	Bedeutung	Defaultwert
V0H3	Analoger Meßbereich 0 = 0...20 mA / 0...10 V 1 = 4...20 mA / 2...10 V	1
V0H4	Integrationszeit in Sekunden	1
V0H5	0/4 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs o. der Linearisierung)	0.0
V0H6	20 mA-Wert (in den Einheiten des Abgleichs o. der Linearisierung)	100.0
V0H7	Ausgang bei Störung 0 = -10% 1 = +110 % 2 = hold	0



## 6.1 Parametrierung

Das Gerät bietet zwei Möglichkeiten:

- 0 = 0...20 mA/0...10 V
- 1 = 4...20 mA/2...10 V (Default)

Das Umschalten des Stromausganges auf 4...20 mA bewirkt auch eine Umschaltung des Spannungsausgangs auf 2...10 V.

### Analogausgang

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H3	0	Bereich 0 ... 20 mA/0 ...10 V wählen
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die Integrationszeit bewirkt eine Dämpfung der Analogausgänge und der Anzeige. Bei unruhiger Flüssigkeitsoberfläche kann durch die Integrationszeit eine ruhige Anzeige erreicht werden.

### Integrationszeit

- 0 = ohne Dämpfung
- 1 = 1...100 = mit Dämpfung (Default 1 s)

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	z.B. 5	Integrationszeit = 5 s
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die Parameter in V0H5 und V0H6 legen die Anfangs- und Endwerte des 0/4...20 mA-Bereiches fest.

### 0/4... 20 mA Signalbereich

- 0/4 mA-Wert: V0H5
- 20 mA-Wert: V0H6

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H5	z.B. 100	Wert für 0/4...20 mA
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H6	z.B. 1100	Endwert für 0/4...20 mA
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

#### Meßbereichspreizung

Der Beginn und das Ende des Bereichs können beliebig festgelegt werden, d.h. das 0/4...20 mA-Signal kann auch Teilbereichen des gesamten Meßbereichs zugeordnet werden.

#### Umkehrung des Meßsignals

Ist V0H5 größer V0H6, erscheint in V9H0 die Warnung, die Störungs-LED blinkt. Das Gerät bleibt jedoch betriebsbereit. Wird dieser Fall speziell gewünscht, können Sie die Warnmeldung folgendermaßen umgehen:

- Geben Sie den kleineren Wert in V0H5, den größeren Wert in V0H6 ein.
- Notieren Sie die Parameter der Matrixfelder V3H8 und V3H9.
- Geben Sie die notierten Parameter vertauscht in die Matrixfelder V3H8 und V3H9 ein.
- Geben Sie in Feld V8H0 die Betriebsart (=Füllstandmessung) ein.

Dadurch wird der Abgleich des D/A-Wandlers invertiert und das Ausgangssignal

(Spannung und Strom) ist umgekehrt. Allerdings bleibt die Darstellung des Balkendiagramms unverändert - d.h. von links nach rechts aufsteigend.

### Ausgang bei Störung

Die Strom- und Spannungsausgänge können so gesetzt werden, daß sie bei Störungen einen bestimmten Wert einnehmen. Die Relais folgen dem Analogausgang, falls der Wert »1« in das Feld V1H3 bzw. V1H8 eingegeben worden ist. Die Eingabe erfolgt im Feld V0H7:

- 0 = -10 % des Meßbereiches
- 1 = +110 % des Meßbereiches
- 2 = letzter Wert wird festgehalten

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H7	z.B. 0	Bei Störung fällt Anzeige aus -10 %
2	-	»E«	Eingabe bestätigen



### Achtung!

Achtung!

- Wird Option 2 gewählt, werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf den 0/4...20mA-Signalleitungen außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Störungserkennungssystem des Silometer funktionsfähig bleibt, d.h. das Störrelais fällt ab und die rote LED leuchtet, geben scheinbar alle Analoggeräte auf den Signalleitungen richtige Meßwerte weiter.

## 7 Diagnose und Störungsbeseitigung

In diesem Kapitel werden folgende Punkte beschrieben:

- Störungen und Warnungen
- Fehleranalyse
- Simulation
- Hinweise zum Ersetzen von Meßumformern und Sonden
- Reparaturen

### 7.1 Störmeldungen und Warnungen

Erkennt das Silometer FMX 570 eine Störung:

#### Störung

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED und das Störmelderelais fällt ab,
- nimmt der Analogausgang den im Feld V0H7 vorgewählten Fehlerwert an.

Für die Fehlerdiagnose ist aus Matrixposition V9H0 der aktuelle Fehlercode ersichtlich.

- Stehen mehrere Fehler gleichzeitig an, können diese mit den + und - Tasten in V9H0 durchgeblättert werden.
- Der letzte aufgetretene Fehler ist aus der Matrixposition V9H1 ersichtlich.
- Mit der E-Taste kann die Anzeige in V9H1 gelöscht werden.

Fällt die Stromversorgung aus, fallen alle Relais ab.

Erkennt das Silometer FMX 570 eine Warnung:

#### Warnungen

- blinkt die rote Störungs-LED, mißt das Silometer weiter
- das Störmelderelais bleibt angezogen
- der Fehlercode ist in V9H0 ersichtlich.

Die Fehlermeldungen, die eine Störung bzw. Warnung begleiten, sind in Tabelle 7.1 aufgelistet. Tabelle 7.2, Fehleranalyse, listet die häufigsten Bedienfehler des Silometer FMX 570 auf.

Die Fehlerreihenfolge entspricht der Priorität, d.h. wenn ein Fehler niedriger Priorität ansteht und es kommt noch ein Fehler höherer Priorität dazu, so wird der gewichtigere Fehler angezeigt. Der vorangegangene Fehler ist in V9H1 ersichtlich.

#### Fehlermeldungen und Warnungen

Tabelle 7.1:  
Fehlermeldungen

Code	Type	Ursache und Beseitigung
E 101-106	Störung	Elektronischer Gerätefehler, - Beseitigung durch Endress+Hauser Service
E 107	Störung	Batteriefehler - Sofort Eingabeparameter sichern! - Danach umgehender Batteriewechsel durch unterwiesenes Personal
E 201-202	Störung	Fehler in der Sonde in ( $f < 35 \text{ Hz}$ ; $f > 3000 \text{ Hz}$ ) - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 401	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 601	Warnung	Interner Prüfkode der PFM-Übertragung - Bei kurzzeitigem Auftreten ohne Bedeutung
E 602	Warnung	Nicht monoton steigende Behälterkennlinie (Volumen steigt nicht mit Füllstand an) - Behälterkennlinie überprüfen und korrigieren
E 604	Warnung	Weniger als 2 Stützpunkte der Behälterkennlinie - Mindestens 2 Stützpunkte eingeben
E 608	Warnung	Wert in V0H5 größer als in V0H6 - Eingabe überprüfen
E 610	Warnung	Abgleichfehler (»Leer«Abgleich > »Voll« Abgleich) - Abgleich wiederholen

Tabelle 7.2:  
Tabelle zur Fehlerdiagnose bei Störungen ohne Fehleranzeige

Sensor/ Kanal	Störung	Ursache und Beseitigung
Kapazitiv Kanal 1	Meßwert falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgleich nicht korrekt? Meßwert vor Linearisierung, V0H9, überprüfen.</li> <li>- Falsch? Voll- und Leerabgleich V0H1/V0H2 überprüfen</li> <li>• Abgleich korrekt? Linearisierung überprüfen</li> <li>- Betriebsart überprüfen, V8H0</li> <li>• Produktänderung</li> <li>- Neuabgleich erforderlich</li> <li>• Ansatzbildung</li> <li>- Elektronikeinsatz für Ansatzbildung verdrahten, Neuabgleich</li> <li>• Sonde beschädigt, verbogen oder auf die Seite des Behälters gedrückt</li> <li>- überprüfen und evt. Fehler beseitigen</li> <li>• Schwitzwasser im Sondenkopf.</li> </ul>

## 7.2 Simulation

Mit der Simulation kann das FMX 570 sowie externe Nachfolgeberäte überprüft werden. Folgende Möglichkeiten der Simulation bestehen:

- Simulation der Frequenz V9H6
- Simulation des Füllstands V9H7
- Simulation des Volumens V9H8
- Simulation des Analogstroms V9H9

Wenn Sie in das entsprechende Matrixfeld einen Wert eingeben, wird an den Analogausgängen der resultierenden Strom- bzw. Spannungspegel ausgegeben.

Geben Sie Betriebsart 6 für Kanal 1 oder 7 für Kanal 2 in V8H0 ein, die rote Alarm-LED blinkt während der Simulation.

### Aktivierung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 6	Betriebsart 6, Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### Simulation der Frequenz

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H6	z.B. 100	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung wird ein Meßwert entsprechend 100 Hz angezeigt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### Simulation des Füllstandes

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H7	z.B. 10	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung nehmen die Analogausgänge Werte entsprechend der Einheit in V0H0 an.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### Simulation des Volumens

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H8	z.B. 100	Abhängig von der Kalibrierung und Linearisierung nehmen die Analogausgänge Werte entsprechend der Einheit in V0H0 an.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### Simulation des Stroms

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H9	z.B. 16	Ein Strom von 16 mA wird simuliert, der entsprechende Meßwert wird angezeigt.
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### Deaktivierung

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 0	Betriebsart 0, Standardmessung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

### 7.3 Austausch der Meßumformer bzw. Sonden

#### Meßumformer

Soll der Meßumformer Silometer FMX 570 umgetauscht werden, können Sie bei kontinuierlicher Füllstandsmessung ihre notierten Parameter wieder eingeben und ohne einen neuen Abgleich weitermessen.

- Muß beim Abgleich eine bestimmte Reihenfolge der Parameter eingehalten werden, z.B. bei der Linearisierung, so muß diese bei der Eingabe berücksichtigt werden.

Wird der Sensor ausgetauscht, ist die Vorgehensweise vom Sensortyp abhängig.

#### Kapazitive Sonden mit EC 37 Z/EC 47 Z

Vorausgesetzt, daß die Sondenkonstanten während des Abgleichs eingegeben worden sind, ist ein Neuabgleich nach Austausch des (gleichen) Elektronikeinsatzes nicht mehr nötig (Füllstandmessung). Nach dem Umtausch müssen:

- Nullfrequenz (Offset)  $f_0$  und
- Empfindlichkeit S

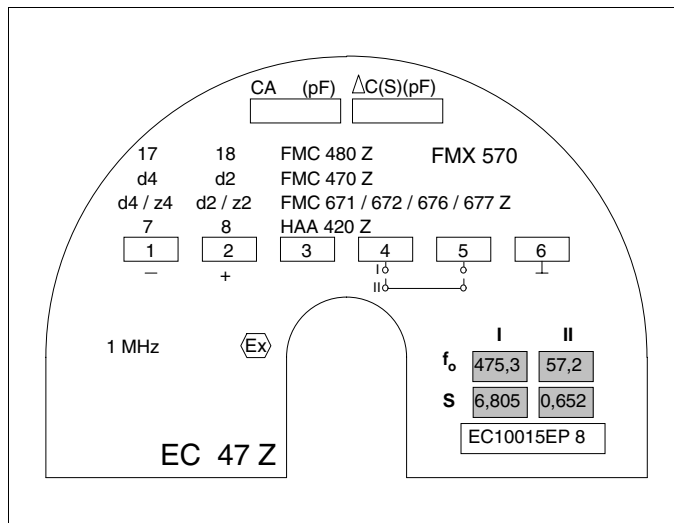
für den gewählten Bereich (Default = II) in V3H5 und V3H6 eingegeben werden. Abb. 7.1 zeigt die Position der Information am Einsatz.

- Wird ein anderer Bereich verwendet, ist ein Neuabgleich unbedingt durchzuführen.
- Wurden die Sondenkonstanten nicht eingegeben, ist auch ein Neuabgleich notwendig.

#### Vorgehensweise

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z.B. 57,2	Nullfrequenz (Offset) eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z.B. 0,652	Empfindlichkeit eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Abb. 7.1:  
Elektronikeinsatz EC 37 Z/  
EC 47 Z mit Sondenkonstanten



Wenn ein »Trocken-«Abgleich durchgeführt bzw. die Sondenkonstanten eingegeben wurden, ist beim Austausch der Sonde kein Neuabgleich notwendig. Die Messung kann sofort nach Eingabe der neuen Sondenkonstanten fortgesetzt werden.

**Deltapilot**

- Wurden keine Konstanten eingegeben, muß ein Neuabgleich erfolgen.

Die Deltapilot-Sondenkonstanten befinden sich in Tabelle 2.2 auf Seite 8.

- $f_0$  ist die Nullfrequenz (Offset)
- $\Delta f$  ist die Empfindlichkeit

Die Nullfrequenz kann bei druckloser, eingebauter Sonde auch von V0H8 gelesen werden. Dieser Wert gibt eine größere Genauigkeit, weil er die Einbaulage berücksichtigt.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z.B. 101	Nullfrequenz (Offset) eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H6	z.B. 1,052	Empfindlichkeit eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

**Vorgehensweise**

**7.4 Reparatur**

Überprüfen Sie die Sensoren bei jeder Inspektion der Behälter. Evt. die Sonden von Ansatzbildung befreien. Bei der Reinigung den Sensor immer mit Sorgfalt behandeln.

Falls Sie eine Sonde (kapazitiv, Deltapilot) oder ein FMX 570 zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel bei mit folgenden Informationen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produktes
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers

Achtung!

- Bitte folgende Maßnahmen ergreifen, bevor Sie eine Sonde zur Reparatur einschicken:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste
- Dies ist besonders wichtig, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw. ist.
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z.B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.



**Achtung!**

## 8 Flußdiagramme

### 8.1 Füllstandmessung

**Start**

- Kapitel 4, Abschnitt 4.1
- Konstante für EC 37 Z/EC 47 Z oder FEB 17 / FEB 17 (P)
  - Füllstand wird in V0H0 angezeigt

Gerätereset:	V9H5
Sondenkonstante	
- Nullfrequenz	V3H5
- Empfindlichkeit	V3H6
Betriebsart	V8H0
1= Füllstandmessung	

**Abgleich**

- Kapitel 4, Abschnitt 4.2 oder 4.3
- Nach dem Abgleich wird Füllstand/ Volumen in V0H0 angezeigt

Füllstand oder Volumen	V3H0
Leerabgleich	V0H1
Vollabgleich	V0H2

**Analogausgang einstellen (Option)**

- Kapitel 6
- Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung benutzen

Analogausgang	V0H3
0 = 0...20 mA/0... 10 V,	
1 = 4...20 mA/2...10V	
Integrationszeit	V0H4
Wert für 0/4 mA	V0H5
Wert für 20 mA	V0H6
Ausgang bei Störung	V0H7
0 = -10% (-2 mA/-1 V)	
1 = +110% (+22 mA/11V)	
2 = letzter Meßwert	

**Parametermatrix verriegeln (Option)**

- Kapitel 4, Abschnitt 4.7

Parametermatrix verriegeln	V8H9
----------------------------	------



## 8.2 Kontinuierliche Volumenmessung (Linearisierung)

### Start

- Kapitel 4, Abschnitt 4.1
- Konstante für EC 37 Z/EC 47 Z oder FEB 17 / FEB 17 (P)
  - Füllstand wird in V0H0 angezeigt

Gerätereset:	V9H5
Sondenkonstante	
Nullfrequenz	V3H5
Empfindlichkeit	V3H6
Betriebsart	V8H0
1 = Füllstandmessung	

### Abgleich

- Kapitel 4, Abschnitt 4.3
- Nach dem Abgleich wird Füllstand in V0H0 angezeigt

Leerabgleich	V0H1
Vollabgleich	V0H2

### Linearisierung

- Kapitel 5
- V0H0 zeigt Volumen an
  - Relais und Analogausgang in Volumeneinheiten eingeben

Für Linearisierung	
Linearisierungsart	V2H0
1 = horizontaler Zylinder*	
3 = manuelle Tabelle	
Für Option 1,	
Tankdurchmesser	V2H7
Tankvolumen	V2H8
Für Option 3,	
Eingabe Modus	V2H1
0 = Manuelle	
1 = Automatisch (E)	
Eingabe Volumen	V2H3
Eingabe Füllstand	V2H4

\* Wird in Volumeneinheiten abgeglichen, vergleiche Abschnitt 5.1 für den richtigen Linearisierungs-/Abgleichsvorgang

### Analogausgang einstellen

- Kapitel 6
- Eingaben in Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung

Analogausgang	V0H3
0 = 0...20 mA/0...10 V,	
1 = 4...20 mA/2...10V	
Integrationszeit	V0H4
Wert für 0/4 mA	V0H5
Wert für 20 mA	V0H6
Ausgang bei Störung	V0H7
0 = -10% (-2 mA/-1 V)	
1 = +110% (+22 mA/11V)	
2 = letzter Meßwert	

### Parametermatrix verriegeln

- Kapitel 4, Abschnitt 4.7

Parametermatrix verriegeln	V8H9
----------------------------	------

## Stichwortverzeichnis

<b>I</b>			
0/4...20 mA Signal		31	
<b>A</b>			
Abgleich			
Füllstandmessung		18	
Volumenmessung		19	
Analogausgang		11, 30 - 32	
Anschluß des Meßumformers		11	
Anwendung		6	
Ausgang bei Störung		32	
<b>B</b>			
Bedienelemente		15 - 16	
Bedienmatrix		vii, 15	
<b>D</b>			
Diagnose und Störungsbeseitigung		33 - 37	
<b>E</b>			
Elektrischer Anschluß		14	
Elektronikeinsatz		13	
<b>F</b>			
Fehlermeldungen		34	
<b>G</b>			
Gesamtreset		17	
<b>I</b>			
Installation		8 - 14	
Integrationszeit		31	
<b>K</b>			
Konstruktion		14	
<b>L</b>			
Längeneinheit		17	
Leer/Vollabgleich		18	
Linearisierung		24 - 29	
<b>M</b>			
Meßwertanzeige		23	
Monorack Installation		10	
Monorack-Schutzgehäuse		10	
Monorack-Verdrahtung		12	
<b>R</b>			
Racksyst		9	
Racksyst-Feldgehäuse		9	
Reset		17	
<b>S</b>			
Sicherheitshinweise		3 - 4	
Signalausgänge		14, 30, 32	
Simulation		35	
Sonden		8	
Sondenanschluß		13	
Sondenkonstante		8, 17, 36	
Störung		33	
<b>T</b>			
Technische Daten		14	
<b>V</b>			
Verriegelung der Matrix		23	
<b>W</b>			
Warnungen		4, 33	
<b>Z</b>			
Zertifikate		3	

# Bedienmatrix

## Bedienmatrix und Default-Matrix

In dieser Matrix können die eingegebenen Werte eingetragen werden.

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V1										
V2										
V3										
V4										
V5										
V6										
V7										
V8										
V9										

Anzeigefeld

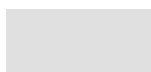
Diese Matrix bietet einen Überblick der Default-Wert

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0		0.0	100.0	1	1	0.0	100.0	1		
V1										
V2	0	0	1	0.0	0.0	1		100	100	
V3	0	0.0	10.0		0.0	0.0	1.0			
V4										
V5										
V6										
V7										
V8	1									670
V9	E	E		2010		0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anzeigefeld

## Parameter Matrix

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Abgleich Kanal 1	Anzeige aktueller Meßwert	Leer- abgleich	Voll- abgleich	Ausgangs- strom 0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A <sub>1</sub> bei Störung 0 = 10 % 1 = 110 % 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz Kanal 1	Meßwert (vor Linearisierung)
V1										
V2 Lineari- sierung Kanal 1	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 2=werksseitig 3=manuell 4=löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen	Eingabe Füllstand	Nächste Tab. Nr.		Durchmesser für Behälter zyl. liegend	Volumen für Behälter zyl. liegend	
V3 Erweiterter Abgleich Kanal 1	Abgleich 0=Füllstand 1=Volumen	Offset	Empfind- lichkeit		Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Elektronik- einsatz)	Empfindlich- keit (Elektronik- einsatz)		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V4										
V5										
V6										
V7										
V8	Betriebsmodus 1 = Füllstand 6 = Simulation									Eingabe Verriegelung < 670 oder > 679
V9 Service und Simulation	Anzeige aktueller Diagnose- Code	Anzeige letzter Diagnose- Code		Geräte- und Software- version		Reset auf Werkseinst. 670...679	Simulation Frequenz	Simulation Füllstand	Simulation Volumen	Simulation Strom



Anzeigefeld







## Europe

### Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Wien  
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

### Belarus

Belorgsintez  
Minsk  
Tel. (01 72) 508473, Fax (01 72) 508583

### Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.  
Brussels  
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

### Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION  
Sofia  
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

### Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Zagreb  
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

### Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Nicosia  
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

### Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Praha  
Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179

### Denmark

□ Endress+Hauser A/S  
Søborg  
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

### Estonia

ELVI-Aqua  
Tartu  
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

### Finland

□ Endress+Hauser Oy  
Helsinki  
Tel. (0204) 83160, Fax (0204) 83161

### France

□ Endress+Hauser S.A.  
Huningue  
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

### Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.  
Weil am Rhein  
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

### Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.  
Manchester  
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

### Greece

I & G Building Services Automation S.A.  
Athens  
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

### Hungary

Mile Ipari-Elektro  
Budapest  
Tel. (01) 4319800, Fax (01) 4319817

### Iceland

BIL ehf  
Reykjavik  
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

### Ireland

Flomeaco Company Ltd.  
Kildare  
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

### Italy

□ Endress+Hauser S.p.A.  
Cernusco s/N Milano  
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 92192-362

### Latvia

Rino TK  
Riga  
Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084

### Lithuania

UAB "Agava"  
Kaunas  
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

### Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.  
Naarden  
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

### Norway

□ Endress+Hauser A/S  
Tranby  
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

### Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
Warszawy  
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

### Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais  
Linda-a-Velha  
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

### Romania

Romconseng S.R.L.  
Bucharest  
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

### Russia

Endress+Hauser Moscow Office  
Moscow  
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

### Slovakia

Transcom Technik s.r.o.  
Bratislava  
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

### Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.  
Ljubljana  
Tel. (01) 5192217, Fax (01) 5192298

### Spain

□ Endress+Hauser S.A.  
Sant Just Desvern  
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

### Sweden

□ Endress+Hauser AB  
Sollentuna  
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

### Switzerland

□ Endress+Hauser Metso AG  
Reinach/BL 1  
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 711650

### Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Istanbul  
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

### Ukraine

Photonika GmbH  
Kiev  
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

### Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.  
Beograd  
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

## Africa

### Egypt

Anasia  
Heliopolis/Cairo  
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

### Morocco

Oussama S.A.  
Casablanca  
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

### South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.  
Sandton  
Tel. (011) 2628000 Fax (011) 2628062

### Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation  
Tunis  
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

## America

### Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.  
Buenos Aires  
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

### Bolivia

Tritec S.R.L.  
Cochabamba  
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

### Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Sao Paulo  
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

### Canada

□ Endress+Hauser Ltd.  
Burlington, Ontario  
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

### Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.  
Santiago  
Tel. (02) 321-3009, Fax (02) 321-3025

### Colombia

Colsein Ltda.  
Bogota D.C.  
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

### Costa Rica

EURO-TEC S.A.  
San Jose  
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

### Ecuador

Insetec Cia. Ltda.  
Quito  
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

### Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.  
Ciudad de Guatemala, C.A.  
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

### Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.  
Mexico City  
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

### Paraguay

Incoel S.R.L.  
Asuncion  
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

### Uruguay

Circular S.A.  
Montevideo  
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

### USA

□ Endress+Hauser Inc.  
Greenwood, Indiana  
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

### Venezuela

Controval C.A.  
Caracas  
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

## Asia

### China

□ Endress+Hauser Shanghai  
Instrumentation Co. Ltd.  
Shanghai  
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

### □ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing  
Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068

### Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.  
Hong Kong  
Tel. 25283120, Fax 28654171

### India

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.  
Mumbai  
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

### Indonesia

PT Grama Bazita  
Jakarta  
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

### Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.  
Tokyo  
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

### Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

### Pakistan

Speedy Automation  
Karachi  
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

### Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.  
= Metro Manila  
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

### Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
Singapore  
Tel. 5668222, Fax 5666848

### South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.  
Seoul  
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

### Taiwan

Kingjarl Corporation  
Taipei R.O.C.  
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

### Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.  
Bangkok  
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

### Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Ho Chi Minh City  
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

### Iran

PATSA Co.  
Tehran  
Tel. (021) 8754748, Fax(021) 8747761

### Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Netanya  
Tel. (09) 8357090, Fax (09) 8350619

### Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Amman  
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

### Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies  
Jeddah  
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

### Lebanon

Network Engineering  
Jbeil  
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

### Sultanate of Oman

Mustafa Sultan Science & Industry Co. L.L.C.  
Ruwi  
Tel. 602009, Fax 607066

### United Arab Emirates

Descon Trading EST.  
Dubai  
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

### Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry  
Taiz  
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

## Australia + New Zealand

### Australia

ALSTOM Australia Limited  
Milperra  
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

### New Zealand

EMC Industrial Group Limited  
Auckland  
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

## All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Instruments International  
Weil am Rhein  
Germany  
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

10.01/PT

Endress+Hauser

The Power of Know How



BA 119F/00/de/06.03  
016338-0000  
CCS/CV4.2



016338-0000