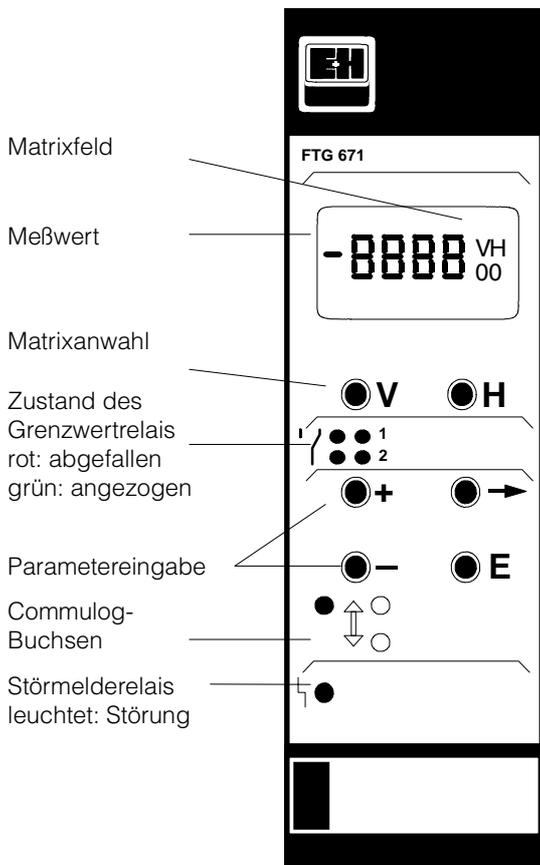




# Kurzanleitung

## Bedienung



- 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

## Standardabgleich (für Detektor DG 57 und Strahlenquelle Cs 137) mit Hintergrundabgleich

Dabei ist wichtig, daß das FTG 671 und der Detektor DG 57 mindestens 6 Stunden unter Spannung sind.

Funktion	Matrix	Vorgang
<b>Reset Meßumformer</b>	V9H5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 671 eingeben: für Tastenfunktionen siehe oben</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> </ul>
<b>Abgleich</b>	V3H0 V3H4 V0H1 V0H2 V0H9	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5 für Standardabgleich mit Hintergrundabgleich eingeben</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> <li>● Abgleichsdaten eingeben: Jahr (3 =93), Woche (01...53), Tag (1=Montag etc.)</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> <li>● Mit leerem Behälter min. 100 s warten,</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> <li>● Mit vollem Behälter min. 100 s warten,</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> <li>● Mit ausgeschalteter Strahlung und vollem Behälter min. 100 s warten,</li> <li>»E« drücken, um Eingabe zu bestätigen</li> </ul>
<b>Integrationszeit</b>	V0H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Maximal zulässige Integrationszeit eingeben, (siehe S. 37) (default=7)</li> </ul>
<b>Relais (Default Werte)</b>	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relais 1 wird automatisch für Minimum-Sicherheitschaltung eingestellt (Ausschaltpunkt 38, Einschaltpunkt 72)</li> <li>● Relais 2 wird automatisch für Maximum-Sicherheitschaltung eingestellt (Ausschaltpunkt 72, Einschaltpunkt 38)</li> </ul>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	5
1.1	Anwendung	6
1.2	Meßsystem	7
1.3	Meßprinzip	8
1.4	Funktionsbeschreibung	9
<b>2</b>	<b>Installation</b>	11
2.1	Meßsystem	11
2.2	Strahlenquelle, Strahlenschutzbehälter und Detektor	12
2.3	Installation des Gammapilots FTG 671	18
2.4	Anschluß des Meßumformers	20
2.5	Hardware-Konfiguration	24
2.6	Technische Daten: Gammapilot FTG 671	25
<b>3</b>	<b>Bedienelemente</b>	27
3.1	Commutec-Bedienmatrix	27
3.2	Konfigurierung mit den Bedienelementen	28
3.3	Konfigurierung mit dem Commulog VU 260 Z	29
<b>4</b>	<b>Abgleich und Bedienung</b>	31
4.1	Inbetriebnahme	31
4.2	Standardabgleich mit Hintergrundabgleich (für Detektor DG 57)	33
4.3	Standardabgleich (Normal) ohne Hintergrundabgleich (für DG 17 und DG 27)	34
4.4	Behelfsabgleich	35
4.5	Grenzstanddetektion	36
4.6	Weitere Funktionen	37
4.7	Meßwertanzeige	37
4.8	Verriegelung der Matrix	38
<b>5</b>	<b>Grenzwertrelais</b>	39
5.1	Konfigurieren	40
5.2	Quittierbetrieb	45
<b>6</b>	<b>Wartung</b>	47
<b>7</b>	<b>Diagnose und Störungsbeseitigung</b>	49
7.1	Störungen und Warnungen	49
7.2	Störungen durch Gammagraphie	51
7.3	Simulation	52
7.4	Austausch der Meßumformer bzw. Detektoren	53
7.5	Reparatur	54



## Sicherheitshinweise

Bei radiometrischer Grenzstanddetektion werden radioaktive Präparate als Strahlenquellen eingesetzt. Das Präparat befindet sich in einer doppelt umschlossenen, verschweißten Edelstahlhülle.

### Radioaktives Präparat

- Die Handhabung und der Betrieb von radioaktiven Quellen ist durch die Strahlenschutzverordnung bestimmt.
- Ohne eine gültige Umgangsgenehmigung, ist die Handhabung und der Betrieb untersagt.
- Arbeiten, wie Ausbau oder Austausch des radioaktiven Präparates, dürfen nur vom Strahlenschutz-Verantwortlichen, -Bevollmächtigten, oder -Beauftragten unter Beachtung der Strahlenschutzverordnung durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, ob dies nach dem Inhalt der vorliegenden Umgangsgenehmigung durch den Betreiber zulässig ist.
- Wenn Sie Fragen zur Strahlenschutzverordnung Ihres Landes haben, steht Ihnen Ihr Endress+Hauser-Sales Center gern zur Verfügung.

Das radiometrische Meßsystem wird unter besonderer Beachtung deutscher und internationaler Strahlenschutzbestimmungen entworfen, hergestellt und vertrieben. Von Endress+Hauser ausgelieferte radiometrische Meßeinrichtungen werden mit doppelt umschlossenen Präparaten Cs 137, in Ausnahmefällen Co 60, betrieben. Beide entsprechen der DIN 25426/ISO 2919, Klassifikation C 66646. Dies ist die höchste Sicherheitseinstufung für industrielle Strahlenquellen.

Gammapilot FTG 671 ist ein Meßumformer für Grenzstanddetektion, der mit verschiedenen Präparaten und Detektoren eingesetzt wird. Das Meßsystem darf nur von qualifiziertem Personal, gemäß den Richtlinien dieser Betriebsanleitung, installiert werden.

### Zertifikate

Der Meßumformer und das Zubehör können mit Zertifikaten ausgeliefert werden. Nachstehende Tabelle zeigt verfügbare Kombinationen sowie Installationsbedingungen. Weitere Angaben können den Zertifikaten entnommen werden. Bitte beachten Sie, daß im Fall einer Abweichung zwischen den technischen Daten (Abschnitt 2.6) und dem Zertifikat, das Zertifikat gilt.

Zertifikat	Geräte	Bemerkungen
PTB 99 ATEX 2089	Gammapilot FTG 671	II(2)G / [EEx ib] IIC, s. Sicherheitshinweise XA 054F-C
DIBt Prüfbescheid PA-VI 850.01	Gammapilot FTG 671	Überfüllsicherung nach WHG
PTB Nr. Ex-94.C.1019 ATEX 1104	DG 57-A... DG 57-H... DG 57-M...	EEx d ib IIC T6 / ATEX II 2 G EEx d IIC T6 / ATEX II 2 G EEx de IIC T6 / ATEX II 2 G s. Sicherheitshinweise XA 057F-A
DMT 01 ATEX E 093	DG 57-D...	ATEX II 2 D IP 65 T 60°C s. Sicherheitshinweise XA 112F-A
PTB Bericht 6.62-1972/1 PTB Bericht 6.62-1972/2 PTB Bericht 6.32-2005	QG 020 QG 100 QG 2000	Berichte über Dosisleistung gemessen am Strahlenschutzbehälter

## Sicherheitsrelevante Hinweise

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 hin, die, falls nicht ordnungsgemäß durchgeführt, einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräteaktion auslösen können.



### Achtung!

Achtung!

- Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, 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 hin, 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 des Typs Gammapilot FTG 671 vertraut sind, dient die Kurzbedienungsanleitung in der 1. Umschlagsseite.

**Kurzbetriebsanleitung  
FTG 671 und DG 57**

Neuen Anwendern wird empfohlen, die Betriebsanleitung gründlich zu lesen, bevor sie das Gerät in Betrieb nehmen. Die Anleitung ist wie folgt gegliedert:

**Betriebsanleitung**

- Kapitel 1: Einleitung;  
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung, zum Meßprinzip und zur Funktionalität.
- Kapitel 2: Installation;  
beinhaltet die Hardwarekonfiguration, Installationsbeschreibung einschließlich Strahlenschutzbehälter und Detektor, Verdrahtung und technische Daten.
- Kapitel 3: Bedienelemente;  
beschreibt die Gerätebedienung über die Tasten an der Frontplatte, mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z und über Gateway ZA 67....
- Kapitel 4: Abgleich und Bedienung;  
beschreibt die Inbetriebnahme des Gammapilots für die Grenzstanddetektion.
- Kapitel 5: Grenzwertrelais;  
beschreibt die Einstellung der Grenzwertrelais für Min./Max-Sicherheits- oder Quittierbetrieb
- Kapitel 6: Diagnose und Störungsbeseitigung;  
beinhaltet eine Beschreibung von Störungserkennungssystem, Störmeldungen und Warnungen, Störungssuchtafel, Simulation sowie Hinweise zur Konfiguration bei Ersetzen des Meßumformers oder des Detektors.
- Index: Stichwortverzeichnis;  
enthält Schlüsselwörter für das schnelle Auffinden von Informationen.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung geben folgende Dokumente Informationen zur Konfiguration des Gammapilot FTG 671:

**Ergänzende  
Dokumentation**

- BA 028 Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- BA 054 Modbus-Gateway ZA 672
- BA 073 PROFIBUS-Gateway ZA 673
- BA 085 FIP-Gateway ZA 674

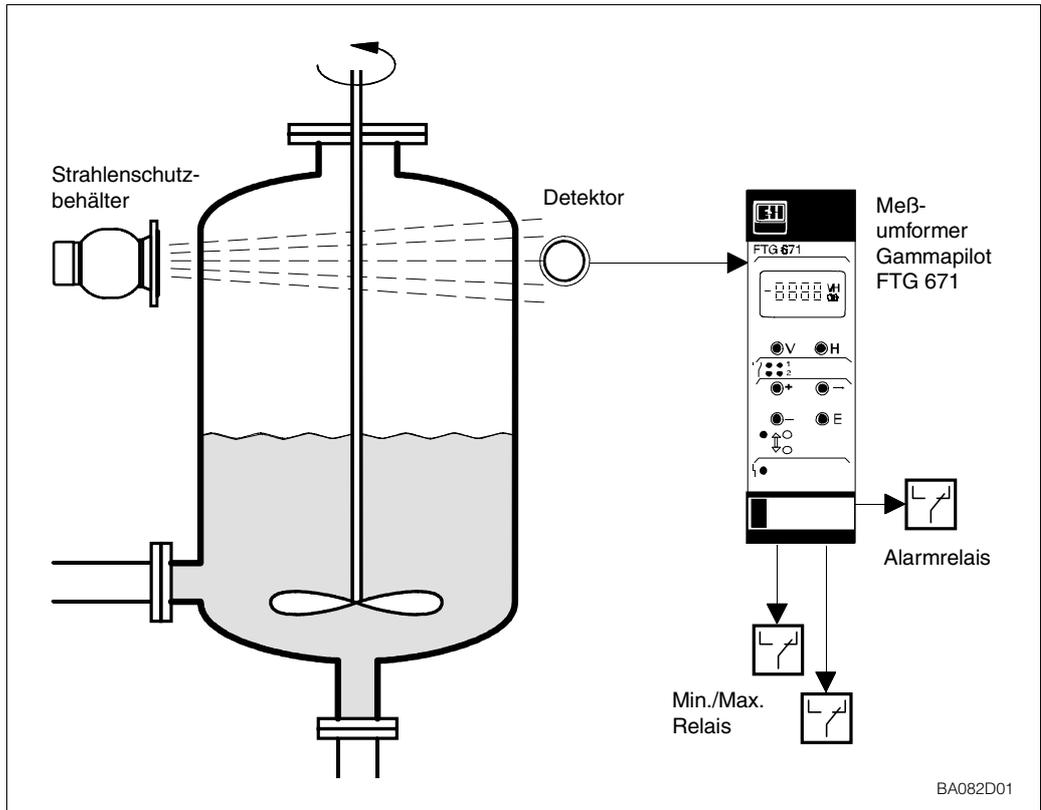
Die Installation des Strahlenschutzbehälters und des Detektors wird kurz im Kapitel 2 beschrieben. Weitere Angaben sind folgender Dokumentation zu entnehmen:

- TI 264F Strahlenschutzbehälter QG 020/100
- TI 346 Strahlenschutzbehälter QG 2000
- TI 180F Szintillationsdetektor DG 57
- TI 197F Geiger-Müller-Zählrohr DG 17 und DG 27

Werden Strahlenschutzbehälter oder Detektoren in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, müssen die Hinweise entsprechend dem Gerätezertifikat unbedingt eingehalten werden.

### 1.1 Anwendung

Abb. 1.1:  
Standardanwendung mit  
Gammapilot FTG 671,  
Strahlenschutzbehälter  
und Detektor



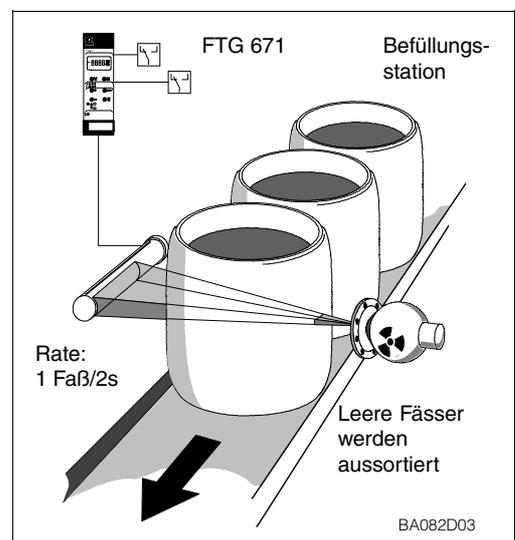
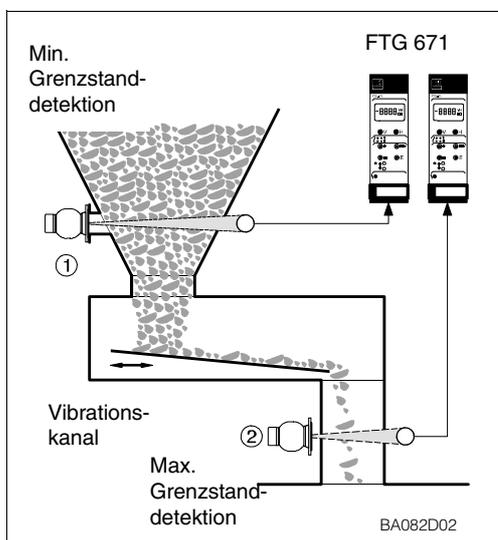
Der Gammapilot FTG 671 ist ein universeller Sicherheits-Füllstandgrenzschalter für:

- berührungslose Grenzstanddetektion

in Behältern mit z.B. brennbaren, giftigen, aggressiven Schüttgütern und Flüssigkeiten. Da das gesamte Meßsystem weder innen noch außen mit dem Füllgut in Berührung kommt, ist auch der Einsatz an Lebensmittelbehältern problemlos.

Der Meßumformer Gammapilot kann auch für Applikationen im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, z.B. bei Säurebehältern, Kochern, Zementsilos, Rührwerksbehältern, Mischern usw., und er besitzt einen eigensicheren Sensorstromkreis, [EEx ib]. Zertifikate sind in den »Sicherheitshinweisen«, Seite 3, aufgelistet.

Abb. 1.2:  
links:  
Kalksteinförderer  
Gammastrahlungsbarrieren  
steuern den Trockenprozeß  
  
rechts:  
Automatische Befüllung von  
Fässern  
Der Füllstand wird beim  
Vorbeifahren am  
Grenzstanddetektor überprüft



## 1.2 Meßsystem

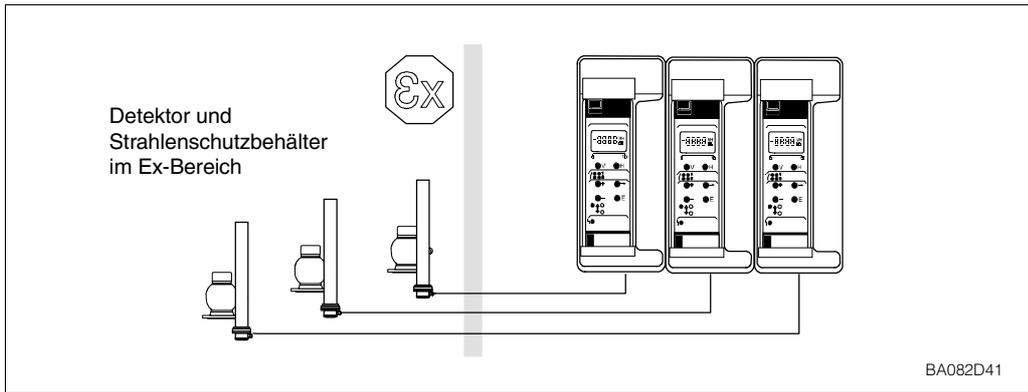


Abb. 1.3:  
Anreihung GammapiLOT FTG 671 in Monorack-II-Gehäuse

Ein Meßsystem für die Grenzstanddetektion besteht aus:

- Meßumformer GammapiLOT FTG 671,
- Strahlenschutzbehälter QG 020/100 mit Präparat Co 60 oder Cs 137
- Geiger-Müller-Zählrohr DG 17 oder DG 27 bzw. DG 57 Szintillationsdetektor

Das GammapiLOT FTG 671 kann als selbständige Einzelmeßstelle oder als Systemgerät eingesetzt werden. Zwei potentialfreie Relais mit frei einstellbaren Schaltpunkten dienen als Grenzscharter, die zur Steuerung in der Min./Max.-Sicherheitschaltung oder im Quittierbetrieb verwendet werden können. Ein Störmelderelais signalisiert jegliche Fehlfunktion der Meßstelle und fällt bei einer Störung ab.

Alternativ lassen sich GammapiLOT-Meßumformer schnell über Rackbus in Prozeßleitsysteme einbinden. In diesem Fall wird die Kommunikation über ein Gateway ZA 67... gesteuert, z.B. das Modbus-Gateway ZA 672, siehe Abb. 1.4, das Rackbusdaten in das entsprechende Protokoll umsetzt. Das Abfragen bzw. Up-/Download von Meßwerten, Konfigurationsdaten und Status des GammapiLOTS kann über das Gateway erfolgen.

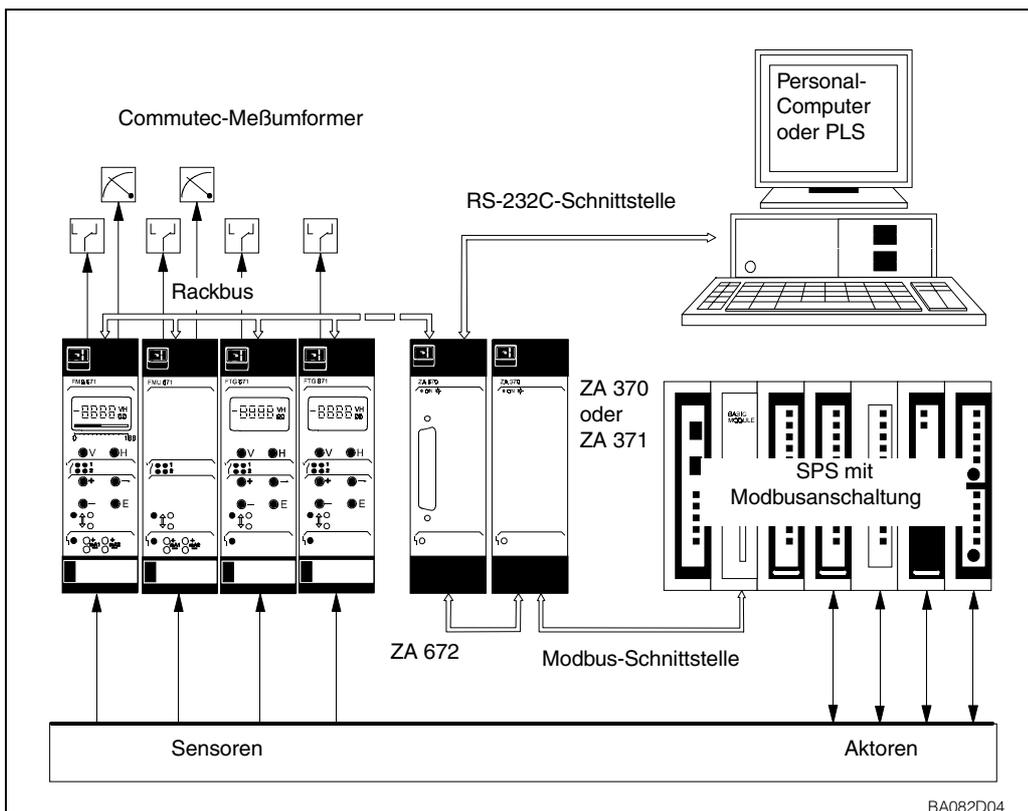
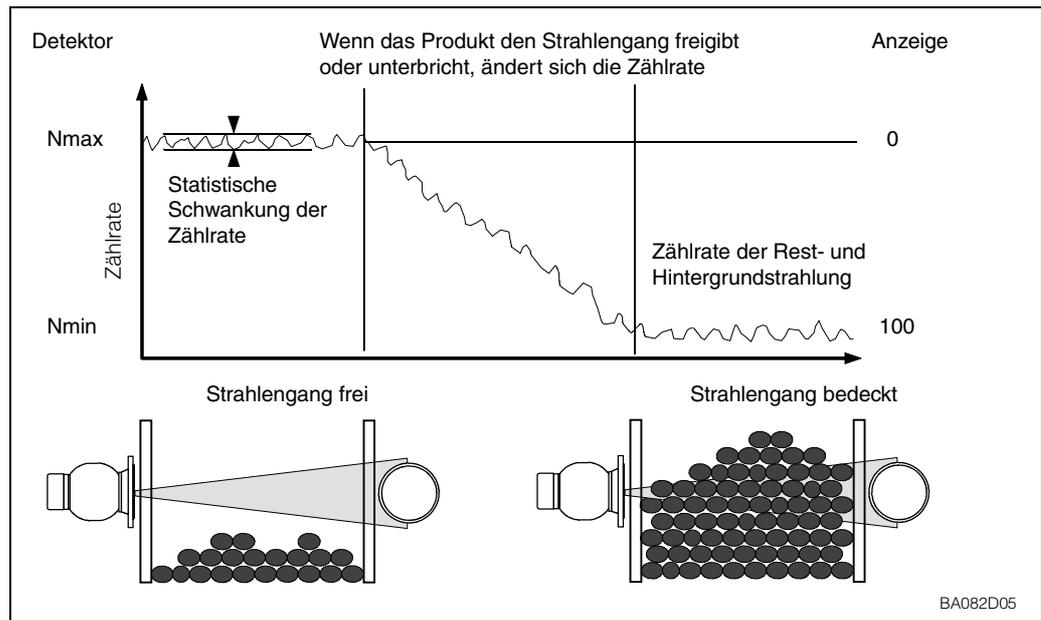


Abb. 1.4:  
Der GammapiLOT FTG 671 kann als Einzelmeßgerät oder als Teil eines Meßsystems eingesetzt werden

Unser Beispiel zeigt den GammapiLOT mit weiteren Commutec-Meßumformern und Modbus-Gateway ZA 672

### 1.3 Meßprinzip

Abb. 1.5:  
Prinzip der radiometrischen  
Grenzstanddetektion



#### Abschwächung der Gammastrahlen

Radiometrische Füllstandmessung basiert auf dem Prinzip, daß Gammastrahlen beim Durchdringen von Materie abgeschwächt werden. Grundsätzlich ist die Abschwächung  $F_s$  eine Funktion der folgenden Parameter: Dichte  $\rho$  und Dicke  $d$  des Materials sowie ein stoffspezifischer, von der Art der Strahlenquelle abhängiger, linearer Abschwächungskoeffizient  $\mu$ . Die Abschwächung wird durch die folgende Beziehung beschrieben:

$$F_s = e^{-\mu \cdot \rho \cdot d}$$

Die Strahlungsintensität läßt mit dem Quadrat des Abstandes  $d$  nach.

#### Grenzstanddetektion

Bei der Grenzstanddetektion bleiben  $\mu$ ,  $\rho$  und  $d$  konstant und die Strahlungsintensität ist nur vom Vorhandensein des Mediums abhängig. Die Zählrate erreicht ein Maximum, wenn den Weg zum Detektor frei ist, ein Minimum, wenn die Strahlen das Material durchdringen müssen. Die min. und max. Zählraten,  $N_{min}$  und  $N_{max}$ , werden bei der Kalibrierung des Meßumformers festgelegt, wobei folgende Beziehung ihre Abhängigkeit beschreibt:

$$N_{min} = N_{max}/F_s = N_{max} e^{-\mu \cdot \rho \cdot d}$$

Das Grenzsaltersignal wird normiert, Endwerte 0 und 100; Relais 1 schaltet in Min.-Sicherheitsschaltung bei 38, Relais 2 in Max.-Sicherheitsschaltung bei 72 (Defaultwerte). Beim Einsatz von Geiger-Müller-Zählrohr DG 17/27 sind die Schaltpunkte defaultmäßig bei 10 und 90.

#### Radioaktiver Zerfall

Naturngemäß unterliegt der Zerfall einer radioaktiven Strahlungsquelle dem Gesetz der Statistik. Deshalb ist die Meßgenauigkeit eines Gammasystems von der Schwankung der Zählrate abhängig. Die Varianz, d.h. die Höhe der Schwankungen zwischen Messungen, ist eine Funktion der Integrationszeit, die Meßgenauigkeit eine Funktion des Vertrauensbereiches –  $1\sigma$ ,  $2\sigma$  oder  $3\sigma$ . Für eine Zählrate von  $N$  Impulsen/s gelten:

- $\pm 1\sigma$  68.28 % Vertrauensbereich
- $\pm 2\sigma$  95.48 % Vertrauensbereich
- $\pm 3\sigma$  99.74 % Vertrauensbereich

Üblicherweise wird der Vertrauensbereich  $2\sigma$  verwendet. Die statistische Schwankung kann durch das Erhöhen der Integrationszeit  $\tau$  vermindert werden:

$$\text{Statistische Schwankung} = \frac{\pm 2\sqrt{N}}{\sqrt{\tau}}$$

## 1.4 Funktionsbeschreibung

Der Gammapilot ist als 19" Racksystemkarte der 2. Generation mit Rackbusschnittstelle ausgelegt. Es kann über die Frontplatte, mit einem Handbediengerät Commulog VU 260 Z oder über ein Gateway ZA 67... konfiguriert werden. Der Meßumformer kann in folgenden Modi betrieben werden:

- Grenzstanddetektion mit einem Geiger-Müller-Zählrohr DG 17/27
- Grenzstanddetektion mit einem Szintillationsdetektor DG 57

Der Gammapilot FTG 671 versorgt den DG... mit der erforderlichen Energie und erhält vom DG 17/27 ein zählratenproportionales Pulsfrequenz- oder ein Puls-Code-Modulations-Signal vom DG 57. Der eigensichere Signaleingang ist galvanisch von der Versorgung und den Ausgängen getrennt. Separate Eingänge sind sowohl für einen Szintillationsdetektor als auch für ein Geiger-Müller-Zählrohr vorhanden. Der Detektortyp wird während des Abgleiches eingestellt. Beim DG 57 werden Sensordaten auf einem Datenträger (DAT) mitgeliefert.

### Signalbearbeitung

Der Meßumformer wertet das ankommende Signal aus und schaltet die Relais entsprechend um. Die Relaisfunktion ist vom Eingangssignal sowie vom Sicherheitsmodus abhängig, der in der Bedienmatrix eingestellt ist. Eine entsprechende Konfigurierung stellt sicher, daß die Relais immer in gewünschter Min.- oder Max.-Sicherheitsschaltung betrieben werden:

### Relais

- Minimum-Sicherheitsschaltung:  
Das Relais fällt ab und die rote LED leuchtet bei der Unterschreitung des Schaltpunktes, bei einer Störung oder bei dem Ausfall der Spannungsversorgung
- Maximum-Sicherheitsschaltung:  
Das Relais fällt ab und die rote LED leuchtet bei der Überschreitung des Schaltpunktes, bei einer Störung oder bei dem Ausfall der Spannungsversorgung.

Die Schalthysterese ist durch den Abstand der Schaltpunkte definiert. Alternativ können die zwei Relais für Quittierbetrieb konfiguriert werden, siehe Kapitel 5.

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, überwacht sich der Gammapilot vom Detektor bis zu den Ausgängen selbst. Bei einer Störung leuchtet die rote Störmelde-LED: das Störmelderelais und die Grenzwertrelais fallen ab. Der zugehörige Fehlercode kann von der Bedienmatrix gelesen werden. Ursache dafür kann z.B. ein fehlendes Eingangssignal bzw. ein fehlerhafter Detektor oder Eingangstromkreis sein.

### Funktionsüberwachung

Der Meßumformer besitzt weitere Überwachungssysteme, die die Plausibilität des Schaltpunktes überprüfen. Der natürliche Zerfall des Präparates wird kompensiert, dabei werden die Schaltpunkte automatisch nach Plausibilität überprüft. Falls das Präparat zu stark abgeklungen ist, wird eine Warnung ausgegeben. Nun können entweder die Schaltpunktabstände oder die Integrationszeit verlängert oder ein neues Präparat bestellt werden. Trotz blinkender Störmelodediode funktioniert das Gerät weiterhin.

Meßwerte, Ereignisse und Status sowie alle Konfigurationsdaten des Meßumformers können über die Kommunikationsbuchsen auf der Frontplatte mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z oder über das Rackbus und ein Gateway ZA 67... mit einem Personalcomputer abgelesen werden. Bei Datenaustausch leuchtet die grüne Kommunikations-LED auf der Frontplatte. Die Umschaltung von lokaler auf Fernbedienung erfolgt automatisch mit dem Ausstecken des Commulogs von den Kommunikationsbuchsen.

### Kommunikation



## 2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- dem Meßsystem
- Installationshinweisen für Strahlenschutzbehälter und Detektor
- der Installation des Gammapilot im Rack oder Monorack-Gehäuse
- den elektrischen Anschlüssen für Gammapilot und Detektoren
- der Hardwarekonfiguration für Fernbedienung
- den technischen Daten der Gammapilot-Karte.

### 2.1 Meßsystem

Tabelle 2.1 listet Strahlenschutzbehälter und Detektoren auf, die hauptsächlich mit dem Gammapilot FTG 671 benutzt werden. Zusätzlich wird mit jedem Strahlenschutzbehälter ein Informationsblatt mitgeliefert, das folgendes beschreibt:

- Das Einschalten der Gammastrahlung
- Das Ausschalten der Gammastrahlung
- Der Umtausch des Präparates

Diese Informationsblätter müssen vor der Inbetriebnahme des Meßsystems gelesen und verstanden werden. Abschnitt 2.2 enthält eine Kurzbeschreibung der Standardkomponenten mit Hinweisen auf ordnungsgemäße Installation.

Sonderversionen des Strahlenschutzbehälters werden immer mit entsprechender Dokumentation ausgeliefert.

<b>Strahlenschutzbehälter</b>	<b>Technische Information, Betriebsanleitung</b>	<b>Detektor</b>	<b>Technische Information, Betriebsanleitung</b>
QG 020/100	TI 264F/00/de	Szintillationsdetektor DG 57	TI 180F/00/de
QG 2000	TI 346F/00/de BA 223F/00/de	Geiger-Müller-Zählrohre DG 17 DG 27	TI 197F/00/de

*Tabelle 2.1:  
Strahlenschutzbehälter und  
Detektoren für radiometrische  
Grenzstanddetektion*

## 2.2 Strahlenquelle, Strahlenschutzbehälter und Detektor



### Warnung!

Warnung!

- Alle Arbeiten, wie Ausbau oder Austausch des radioaktiven Präparates dürfen nur vom Strahlenschutz-Verantwortlichen, -Bevollmächtigten, oder -Beauftragten unter Beachtung der Strahlenschutzverordnung durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, ob dies nach dem Inhalt der vorliegenden Umgangsgenehmigung durch den Betreiber zulässig ist.
- Wird das Meßsystem im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt, müssen die Hinweise entsprechend den Gerätezertifikaten unbedingt eingehalten werden.

### Strahlenquelle

Radiometrische Meßeinrichtungen werden mit doppelt umschlossenen Präparaten  $^{137}\text{Cs}$  oder  $^{60}\text{Co}$ , betrieben. Beide entsprechen der DIN 25426/ISO 2919, Klassifikation C 66646. Dies ist die höchste Sicherheitseinstufung für industrielle Strahlenquellen.

### Strahlenschutzbehälter

Die Gammastrahlung breitet sich vom radioaktiven Präparat nach allen Seiten gleichmäßig aus. In der Füllstandmeßtechnik wird aber im allgemeinen nur die Strahlung in einer Richtung, nämlich durch den Behälter hindurch, benötigt. Die Strahlung nach allen anderen Richtungen ist unerwünscht und muß abgeschirmt werden. Daher werden die radioaktiven Präparate in Strahlenschutzbehältern eingesetzt, welche die Gammastrahlen nur in einer Richtung fast ungedämpft austreten lassen.

Abb. 2.1:  
Strahlenschutzbehälter  
QG 020/QG 100  
Standard-Design

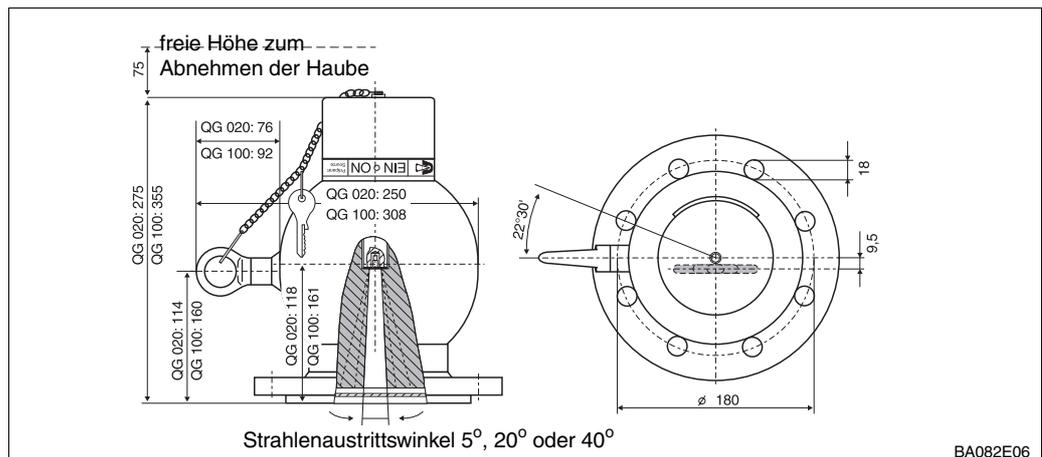
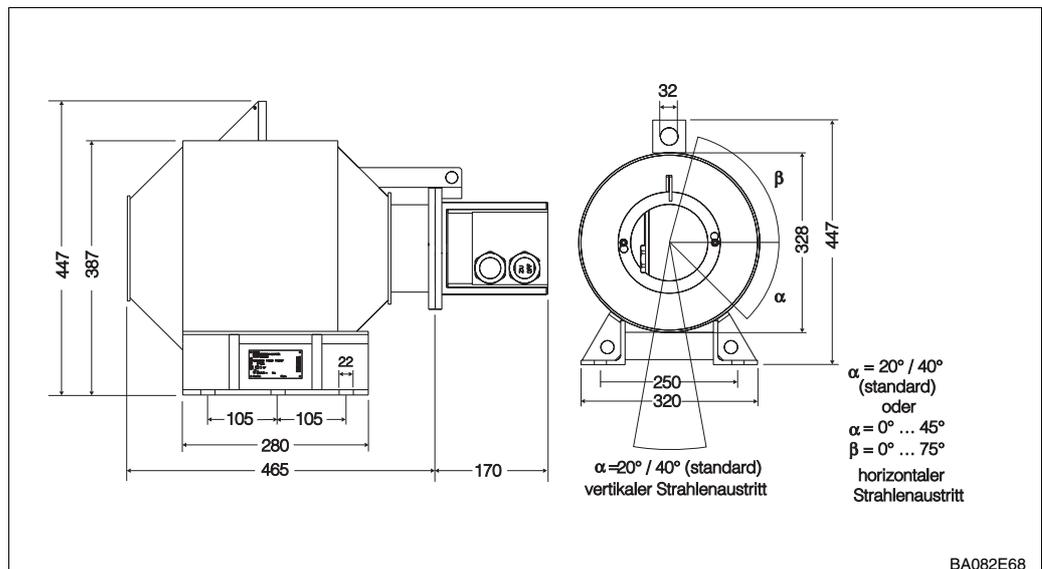


Abb. 2.2:  
Strahlenschutzbehälter  
QG 2000  
Standard-Design



Als abschirmendes Material dient Blei in einem geschweißten Gehäuse. Auf Wunsch ist ein feuerfester Strahlenschutzbehälter lieferbar, welcher gewährleistet, daß bei Erhitzen über den Schmelzpunkt des Bleis (327 °C) hinaus, z.B. im Brandfalle, der radioaktive Strahler und das Blei nicht verlorengehen. Die Lage des Austrittskanals ist im Maßbild und auf dem Behälter vermerkt. Bei Projektierung und Montage beachten!

Die Strahlenschutzbehälter sind in Ausführungen mit manueller oder pneumatischer Schaltung erhältlich. Vom QG 2000 gibt es zusätzlich eine Version mit Initiatoren zur Fernanzeige des Schaltzustandes. QG 020 und QG 100 sind auch im Euro/Schweden- und im Chemie-Design für besondere Sicherheitsanforderungen lieferbar.

Die Schwächungsfaktoren  $F_S$  und die zugehörige Zahl von Halbwertschichten für die unterschiedlichen Strahlenschutzbehälter und für die Präparate  $^{60}\text{Co}$  und  $^{137}\text{Cs}$  sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

**Schwächungsfaktor**

	$F_S$ für $^{60}\text{Co}$	$F_S$ für $^{137}\text{Cs}$
<b>QG 020</b>	37 (5,2 HWS)	194 (7,6 HWS)
<b>QG 100</b>	181 (7,5 HWS)	1448 (10,5 HWS)
<b>QG 2000</b>	4096 (12 HWS)	8.389.000 (23 HWS)

Tabelle 2.2:  
Schwächungsfaktoren  $F_S$   
und die zugehörige Zahl der  
Halbwertschichten (HWS)

Aus diesen Werten lässt sich berechnen:

- Die *Ortsdosisleistung*  $D$  in einem gegebenen Abstand  $r$  vom Strahlenschutzbehälter (genauer: vom Präparat in der Mitte des Strahlenschutzbehälters)
- Der Radius  $r$  des *Kontrollbereichs*, in dem die Ortsdosisleistung auf einen bestimmten Wert  $D$  abgefallen ist.

$$D = K \frac{A}{r^2 F_S}$$

$D$  : Ortsdosisleistung [ $\mu\text{Sv/h}$ ]  
 $r$  : Abstand vom Präparat (Kontrollbereich) [m]  
 $A$  : Aktivität des Präparats [GBq]  
 $F_S$  : Schwächungsfaktor  
 (s. obige Tabelle)

$$r = \sqrt{KA / DF_S}$$

$K = 357 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$  (=  $13.200 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$ ) für  $^{60}\text{Co}$   
 $K = 96 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$  (=  $3.550 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$ ) für  $^{137}\text{Cs}$

Gleichung 2.1:  
Berechnung der  
Ortsdosisleistung und  
des Kontrollbereichs

Die folgende Tabelle fasst einige typische Rechenbeispiele zusammen:

Strahlen schutzbehälter	Aktivität [GBq]	$^{60}\text{Co}$	$^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$
		$D = 7,5$ $\mu\text{Sv/h}$	$D = 2,5$ $\mu\text{Sv/h}$	$D = 7,5 \mu\text{Sv/h}$	$D = 2,5 \mu\text{Sv/h}$
<b>QG 020</b>	0,74	0,98 m	1,69 m	0,22 m	0,31 m
<b>QG 100</b>	3,7	0,99 m	1,71 m	0,18 m	kein Kontrollbereich
<b>QG 2000</b>	11	0,36 m	0,62 m	kein Kontrollbereich	kein Kontrollbereich

Tabelle 2.3:  
Kontrollbereiche der  
Strahlenschutzbehälter bei  
verschiedenen Aktivitäten von  
 $^{60}\text{Co}$  und  $^{137}\text{Cs}$

Für  $^{137}\text{Cs}$  im QG 2000 ist bei allen radiometrisch verwendeten Aktivitäten die jeweilige Dosisleistung bereits an der Oberfläche des Strahlenschutzbehälters weit unterschritten. Es entsteht also kein Kontrollbereich.

**Aktivität der  
Strahlenquelle**

Durch die Verwendung des hochempfindlichen Stabszintillators DG 57 benötigen radio-metrische Meßeinrichtungen von Endress+Hauser geringste Strahlenquellenaktivitäten. Bei Grenzstanddetektion wird die Aktivität so gewählt, daß die Ortsdosisleistung am Detektor folgende Werte nicht überschreitet:

- ca. 0,1...1  $\mu\text{Sv/h}$  (0,01...0.1 mR/h) für Detektor DG 57
- ca. 1,2...8  $\mu\text{Sv/h}$  (0,12...0.8 mR/h) für Detektor DG 17 Z
- ca. 0,6...4  $\mu\text{Sv/h}$  (0,06...0.4 mR/h) für Detektor DG 27 Z.

In diesem Fall, liegt die Ortsdosisleistung in der Regel unter dem Wert, der einen Kontrollbereich definiert [ 7,5  $\mu\text{Sv/h}$  (0,75 mR/h) oder 2,5  $\mu\text{Sv/h}$  (0,25 mR/h)], welcher dann abgesperrt werden muß.

**Warnung!**

Warnung!

- Unabhängig von den o.g. Werten muß die tatsächliche Ortsdosisleistung immer einzeln gemessen werden.
- Ist die Frontseite des Strahlenschutzbehälters zugänglich, muß eine entsprechende Absperrung angebracht werden.

Das Herz des Szintillationsdetektors ist ein zylindrischer Kunststoffstab mit 48 mm Durchmesser. Für Grenzstanddetektion ist es üblich, eine Länge von 100 mm bzw. 400 mm zu benutzen. Ein Wasserkühlmantel steht zur Verfügung und sollte bei Temperaturen > 40 °C eingesetzt werden (Durchflussrate 40-200 l/h; max. Wassertemperatur 40 °C; Wasserdruck 4-6 bar).

**Detektor DG 57**

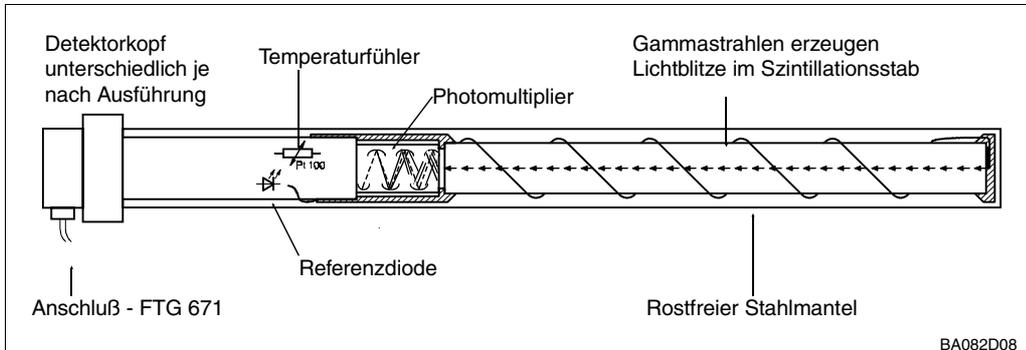
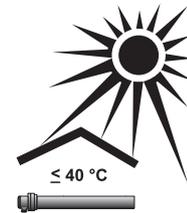


Abb. 2.3: Funktionsweise des Szintillationsdetektors DG 57



Der Detektor erzeugt ein Puls-Code-Modulationssignal, das alle 500 ms vom Auswertegerät abgefragt wird. Vor jedem Meßzyklus wird ein Lichtblitz von einer LED erzeugt und durch den Szintillator gesendet, um einen Referenzimpuls zu generieren. Der Referenzimpuls, die Temperatur und die Impulsrate werden über eine Zweidrahtleitung an den Meßumformer FTG 671 übertragen.

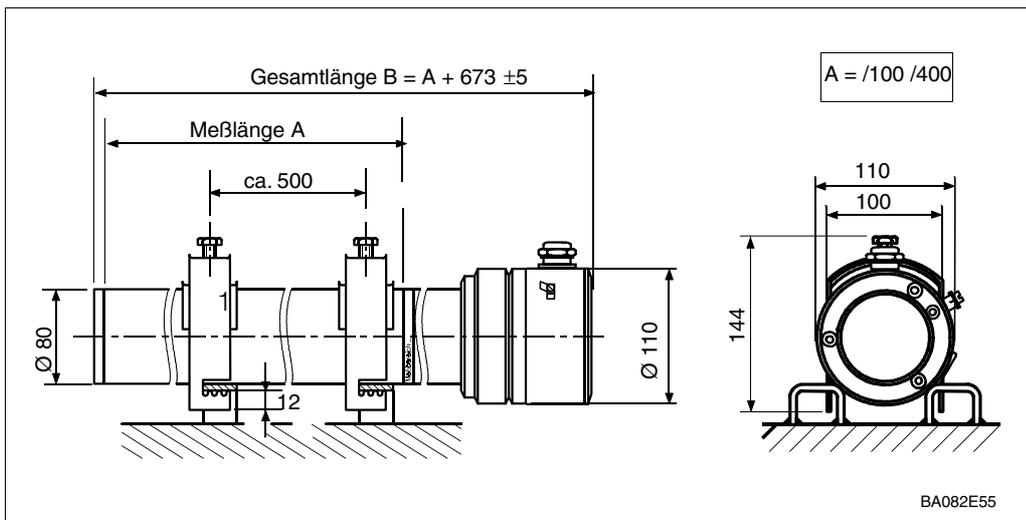


Abb. 2.4: Abmessungen in mm Detektor DG 57

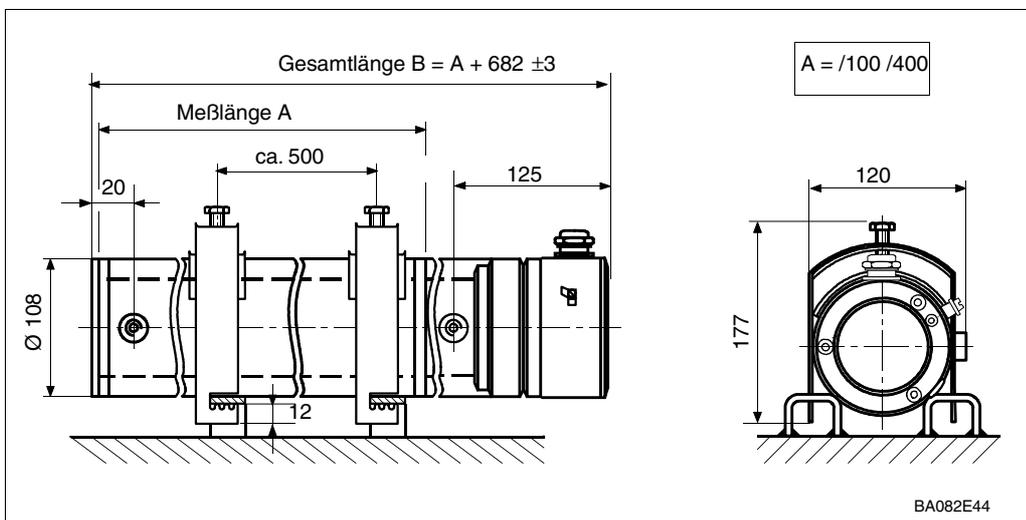
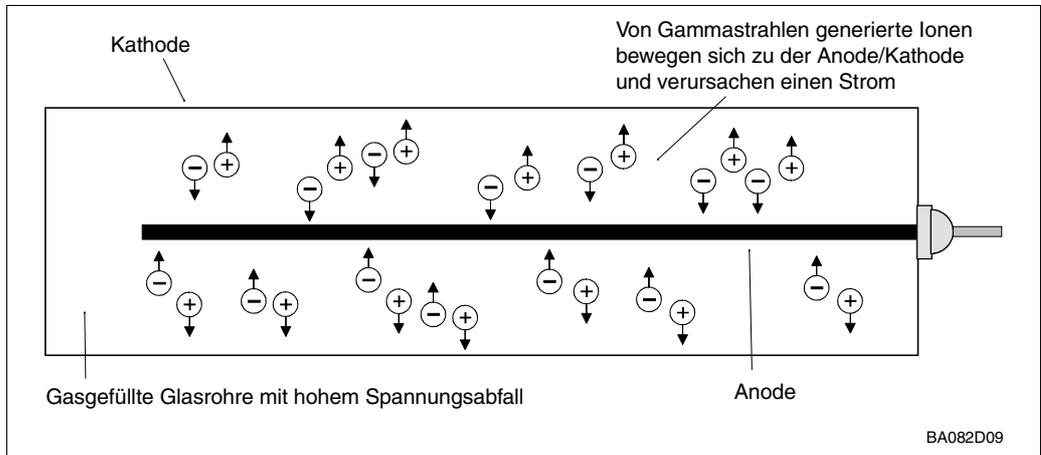


Abb. 2.5: Abmessungen in mm Detektor DG 57 mit Wasserkühlmantel

**Detektor DG 17, DG 27**

Der Gammapilot FTG 671 kann auch an ein Geiger-Müller-Zählrohr DG 17/DG 27 angeschlossen werden. Bei diesem Zählrohr verursacht jedes Gammaquant eine Ionenkaskade, die als Stromimpuls vom Zähler registriert wird. Die Elektronik bereitet die Impulse auf und liefert ein zählratenproportionales Signal an das Auswertegerät FTG 671.

Abb. 2.6:  
Funktionsweise des  
Geiger-Müller-Zählrohres  
DG 17 /27

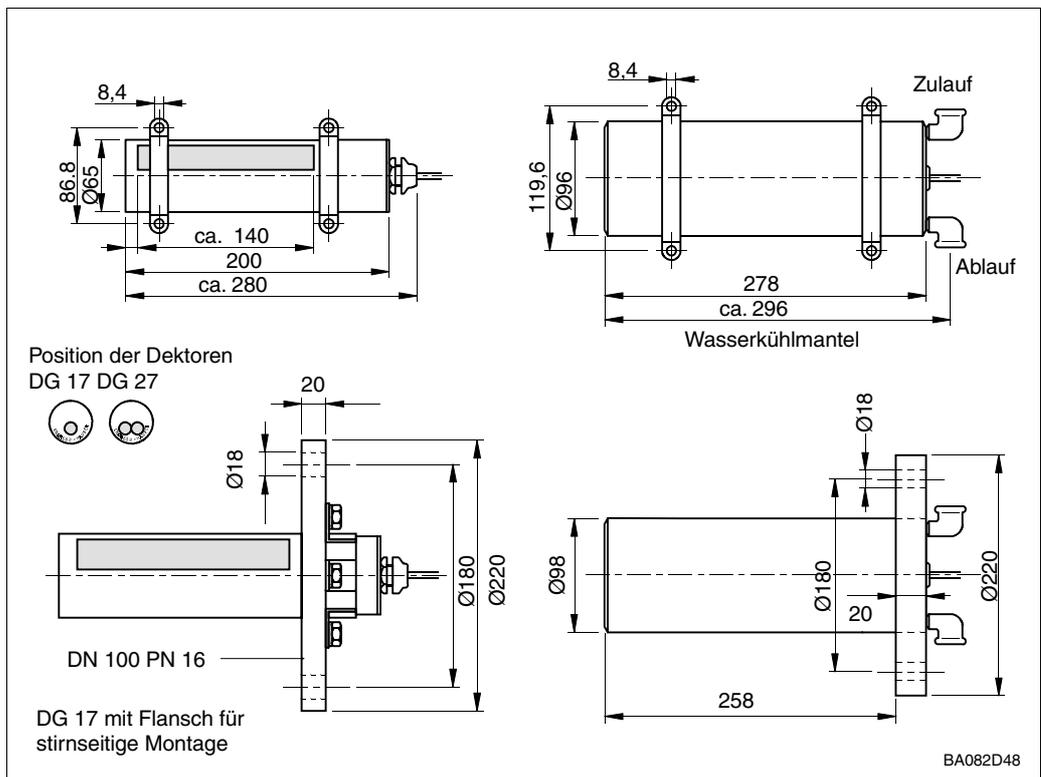


Es gibt vier Varianten des Geiger-Müller-Zählrohres, siehe Tabelle 2.4. Für hohe Umgebungstemperaturen steht ein Wasserkühlmantel zur Verfügung. Zündschutzarten sind wie folgt: DG 17, DG 27 - keine

Tabelle 2.4:  
Geiger-Müller-Zählrohre

Detektortyp	DG 17	DG 27
Anzahl Zählrohre	eins	zwei
Ortsdosisleistungsbereich (horizontal montiert)	7...60 pA/kg = 1,2...8 µSv/h (0,12...0,8 mR/h)	3,5...30 pA/kg= 0,6...4 µSv/h (0,06...0,4 mR/h)
Ortsdosisleistungsbereich (stirnseitig montiert)	14...120 pA/kg = 2,4...16 µSv/h (0,24...1,6 mR/h)	7...60 pA/kg 1,2...8 µSv/h (0,12...0,8 mR/h)

Abb. 2.7:  
Abmessungen in mm  
Geiger-Müller-Zählrohre  
DG 17/27



Die Montage des Strahlenschutzbehälters muß gewährleisten, daß die Strahlung genau auf den gegenüber montierten Detektor ausgerichtet ist.

**Montage und Installation**

- Der Detektor wird gewöhnlich horizontal montiert
- Strahlenschutzbehälter und Detektor müssen genau ausgerichtet sein.
- Die Strahlung muß am Detektor zwischen den beiden Meßbereichsstreifen ankommen (Meßlänge beim DG 57), bzw. an der Markierung (DG 17/27).

Weist die Transportöse des Strahlenschutzbehälters nach links oder rechts, so steht die Längsseite des rechteckigen Strahlenaustrittkanales horizontal.

Der Strahlenschutzbehälter wird in der Regel an einer Stütze oder am Behälter angeflanscht werden (Gewicht beachten!). Muß der Strahlenschutzbehälter in einem Abstand zum Füllgutbehälter angebracht werden, erfordert dies entsprechende sicherheitstechnische Maßnahmen wie Abschirmen, Abschränken, Kennzeichnen usw..

Der Detektor DG 57 kann durch mitgelieferte Montageklammern entweder direkt am Behälter oder an einem Rahmen befestigt werden. Bei den Geiger-Müller-Zählrohren DG 17/DG 27 ist auch eine Flanschmontierung stirnseitig möglich. Bei Grenzstanddetektion mit DG 57 ist die Ortsdosisleistung so klein, daß kein Kontrollbereich am Detektor entsteht. Unabhängig davon muß die tatsächliche Ortsdosisleistung immer einzeln gemessen werden.

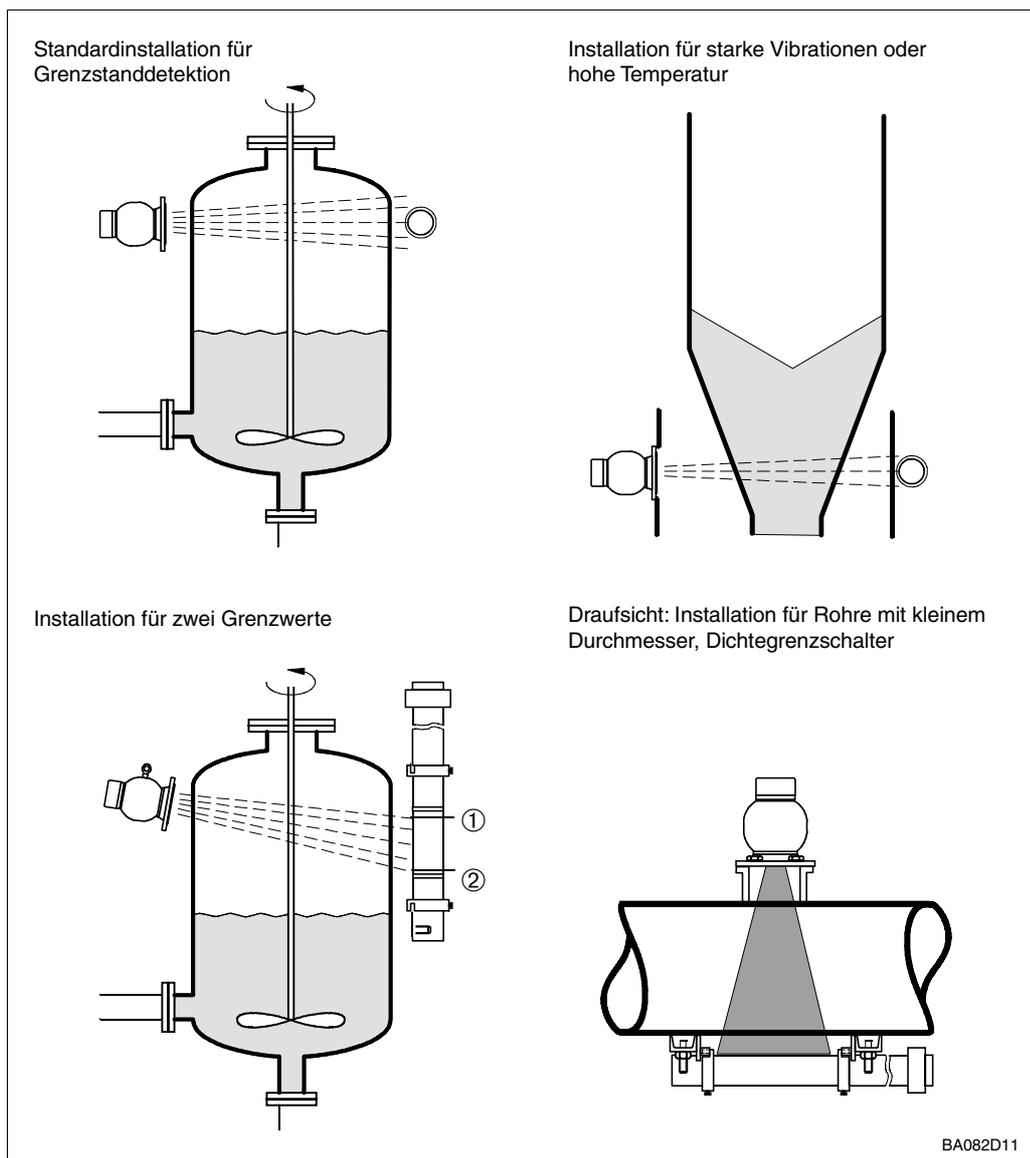


Abb. 2.8: Montagebeispiele für typische Anwendungen

### 2.3 Installation des Gammapilots FTG 671

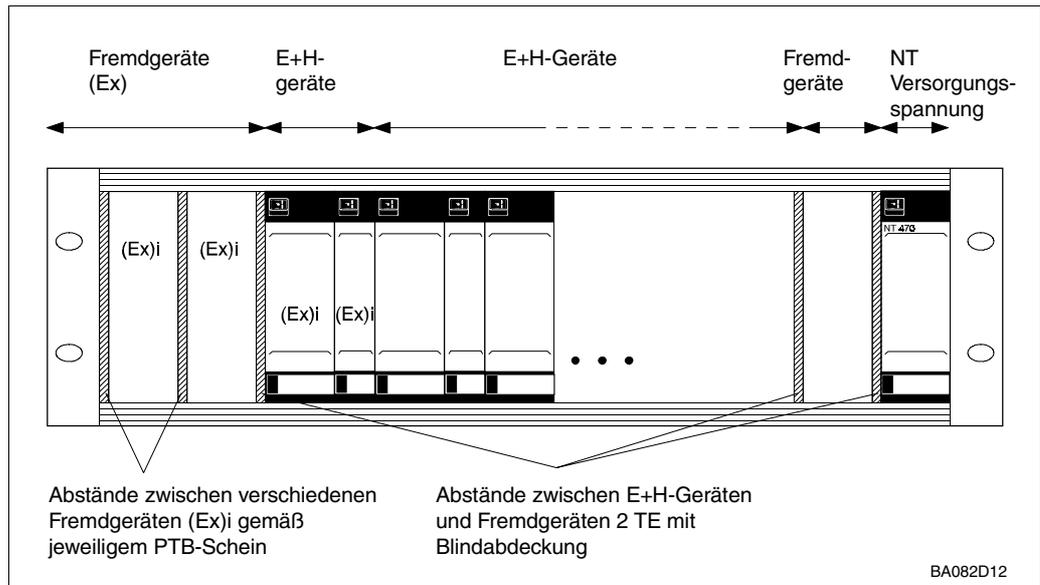
Es gibt drei Möglichkeiten, Gammapilot-Meßumformer zu installieren:

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

#### Rackmontage

Wir liefern auf Bestellung komplett verdrahtete Baugruppenträger. Planungshinweise sind der Dokumentation SD 041/00/d »Racksyst-Baugruppenträger« zu entnehmen. Beim Einbau in Ihren Baugruppenträger bzw. Installationen mit Karten von Fremdherstellern bestücken Sie das Rack wie folgt, siehe auch Abb. 2.9.

Abb. 2.9:  
Empfohlene Anordnung für  
Racksyst-Baugruppenträger



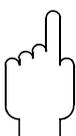
#### Rackanordnung

Schritt	Vorgang
1	Das Netzteil (NT 470/NT 471) 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.

#### Racksyst-Feldgehäuse

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

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



**Hinweis!**

Aus Gründen der Elektromagnetischen Verträglichkeit empfehlen wir bei Einbau der Steckkarte in Feldgehäuse oder Baugruppenträger die Verwendung einer speziellen Führungsschiene mit Metallclip. Dadurch wird die Anbindung des Geräteeingangsfilters an das Potential des Baugruppenträgers ermöglicht.

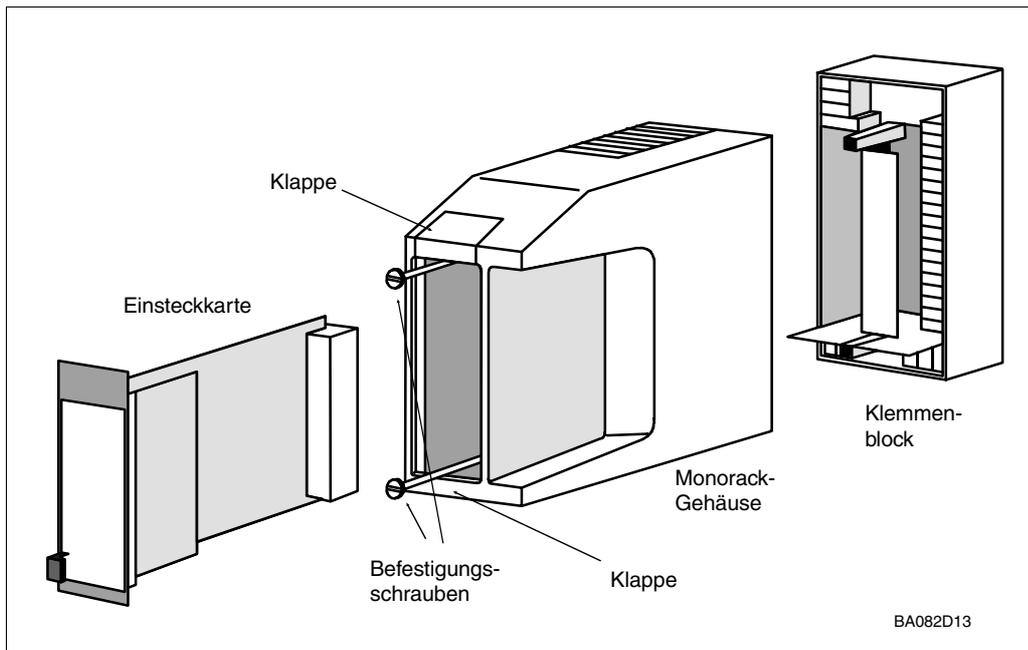


Abb. 2.10: Montage und Demontage des Monorack-II-Gehäuses

Der Gammapilot FTG 671 und das Monorack-II-Gehäuse werden separat geliefert. Sie werden entsprechend Abb. 2.10 zusammengebaut.

**Monorack-II-Gehäuse**

- Das Monorack-Gehäuse ist für Wandmontage geeignet, Schutzart IP 40
- Die Umgebungstemperatur -20 °C...+60 °C für ein Gehäuse bzw. -20 °C...+50 °C für Anreihungen darf nicht überschritten werden.

Weitere Informationen zur Installation entnehmen Sie bitte der mit dem Monorack-II gelieferten Betriebsanleitung BA 090F.

Hinweis!

- Der Gammapilot kann nicht mit früheren Versionen des Monorackgehäuses betrieben werden. Die frühere Version erkennt man daran, daß sich keine Umschaltbrücke am Klemmenblock befindet, siehe Abb. 2.17, Seite 22.



**Hinweis!**

Wird der Gammapilot FTG 671 und das Monorack-Gehäuse im Freien montiert, dann ist der Einbau in ein Schutzgehäuse (Schutzart IP 55), welches als Zubehör lieferbar ist, zu empfehlen.

**Monorack-II-Schutzgehäuse**

- Das Schutzgehäuse kann zwei Meßumformer aufnehmen .
- Die Umgebungstemperaturen -20 °C...+50 °C für einen Meßumformer bzw. -20 °C...+40 °C für zwei Meßumformer dürfen nicht überschritten werden.

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

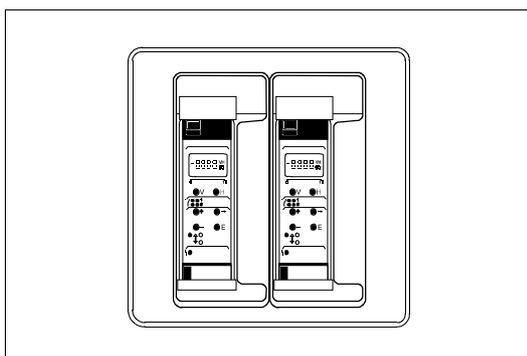


Abb. 2.11: Monorack-II-Schutzgehäuse

## 2.4 Anschluß des Meßumformers



**Warnung!**

Warnung!

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

Abb. 2.12:  
Anschlußschema für  
Gammapilot FTG 671

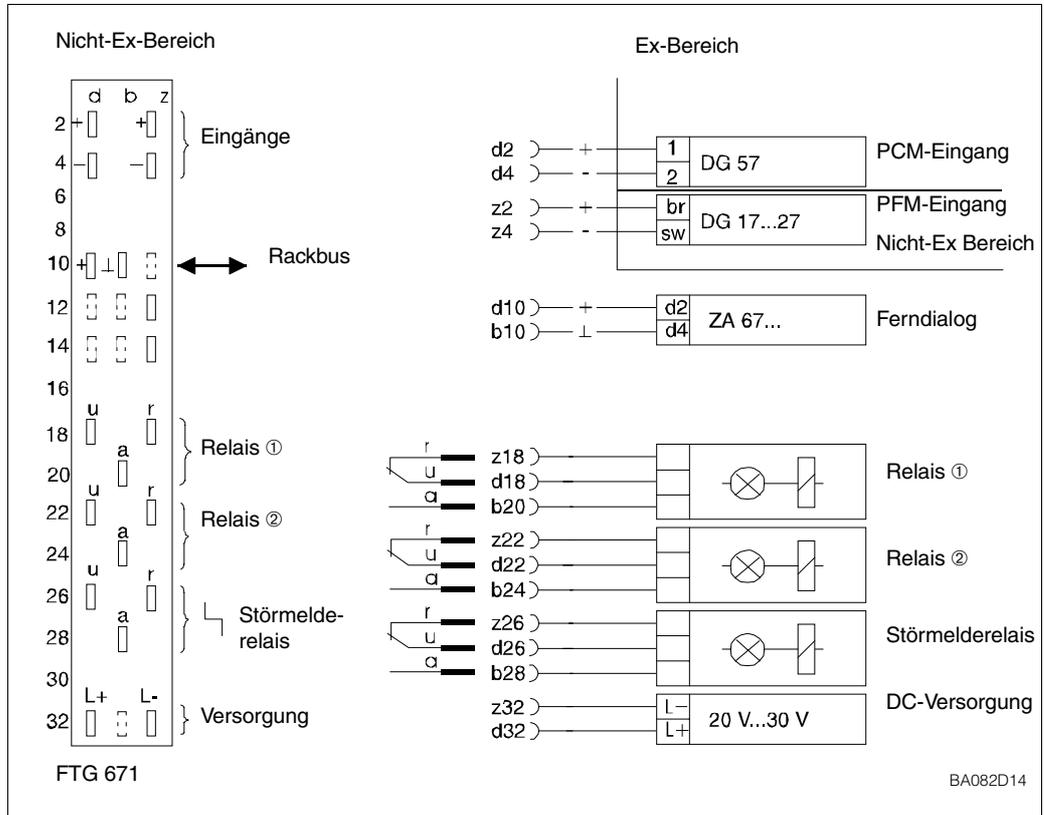


Abb. 2.12 zeigt das Anschlußschema des Gammapilot FTG 671:

- Klemmen d2 und d4 sind für PCM-Signale (DG 57), z2 und z4 sind alternativ für PFM-Signale (DG 17/DG 27).
- Eingänge d2, d4 und z2, z4 sind galvanisch von der übrigen Schaltung getrennt.
- Die Schaltungsnulle des Gerätes ( $\perp$ ) ist mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.



**Hinweis!**

Hinweis!

- Für den Gammapilot FTG 671 sorgen zwei Stifte in den Positionen 2 und 7 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.

Die Verdrahtung des Standarddetektors ist Abb. 2.14 zu entnehmen.

- Wir empfehlen eine kommerzielle Zweidrahtleitung, max. Widerstand 25 Ω pro Draht
- Bei elektromagnetischen Störungen geschirmtes Kabel benutzen.

Die Varianten [EEx d]/ATEX II 2 G, [EEx de]/ATEX II 2 G und ATEX II 2 D sind auch entsprechend Abb. 2.13 zu verdrahten - hier müssen die zusätzlichen Schutzmaßnahmen für die Leitung, z.B. Verlegung in Rohren, beachtet werden. Beachten Sie außerdem die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA 057F-A für ATEX II 2 G; XA 112F-A für ATEX II 2 D).

Die EEx d-Version des DG 57 wird mit folgenden Kabeleinführungen ausgeliefert: NPT 1/2", M20 x 1,5 oder G 1/2 Anschluß des Detektors DG 57 H... mit Anschlußgehäuse in der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" über geeignete Kabelverschraubungen (IP 65) bzw. über Rohrleitungssysteme entsprechend den Anforderungen von EN 50018, Abschnitt 12.1 und 12.2. Nicht genutzte Öffnungen des Detektors DG 57 H... sind entsprechend der EN 50018, Abschnitt 12.5, zu verschließen. Die Schutzart IP 65 muß eingehalten werden. Anschluss des Detektors DG 57-V... mit Anschlussgehäuse in der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" über die mitgelieferte Shimada-Kabelverschraubung SCX-16B Exd IIC.

Nach Anschluß des Kabels im Anschlußraum des DG 57 den Gewindedeckel ganz einschrauben und mit Deckelkralle sichern.

Auf keinen Fall die Innensechskantschrauben lösen, da diese die Stahlumhüllung und den Detektorkopf zusammenhalten. Dies hätte zur Folge, dass der Ex-Schutz der Detektorelektronik verloren ginge.

Die Detektoren DG 17/DG 27 werden mit konfektionierten Anschluß, (d.h. 3 m Kabel) ausgeliefert. Sie müssen gemäß Abb. 2.14 am Meßumformer angeschlossen werden.

**Verdrahtung DG 57**

**Detektor DG 57  
Hxxxxx oder Vxxxxx  
(EExd-Version)**



**Warnung!**

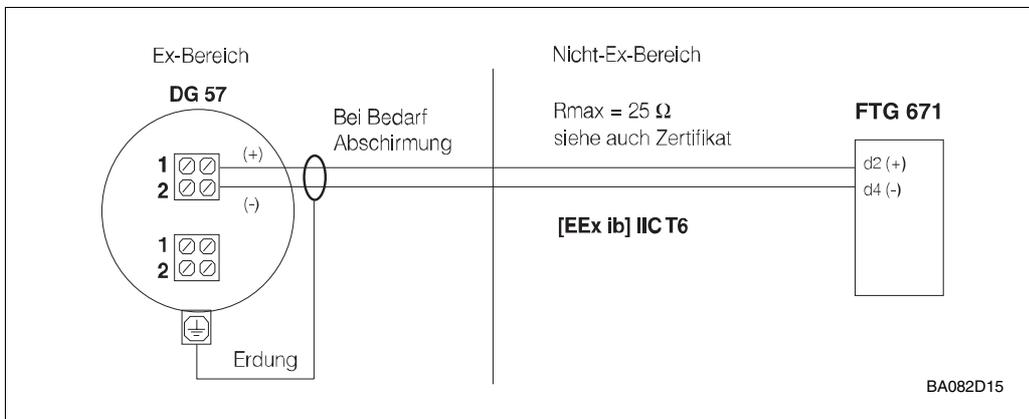


Abb. 2.13: Anschlußschema für DG 57 (PCM-Signal)

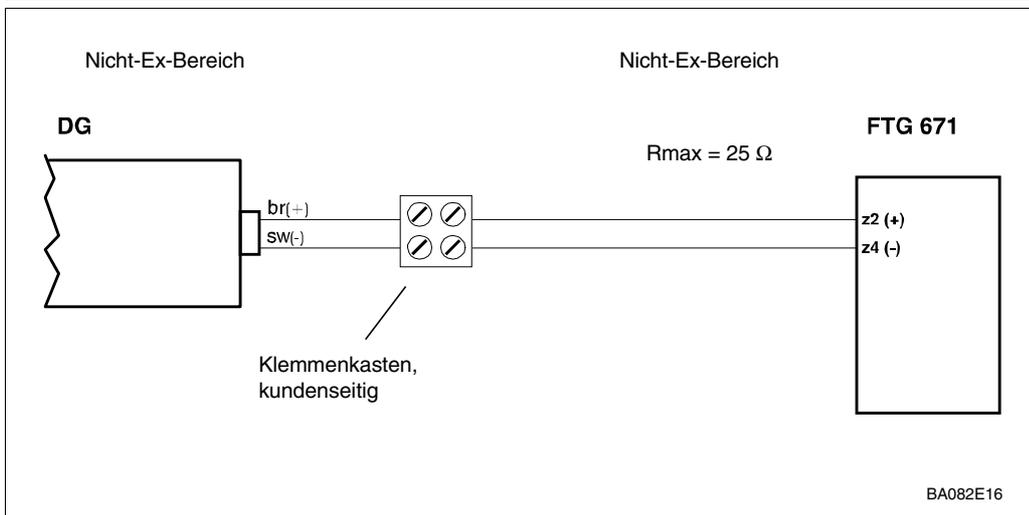
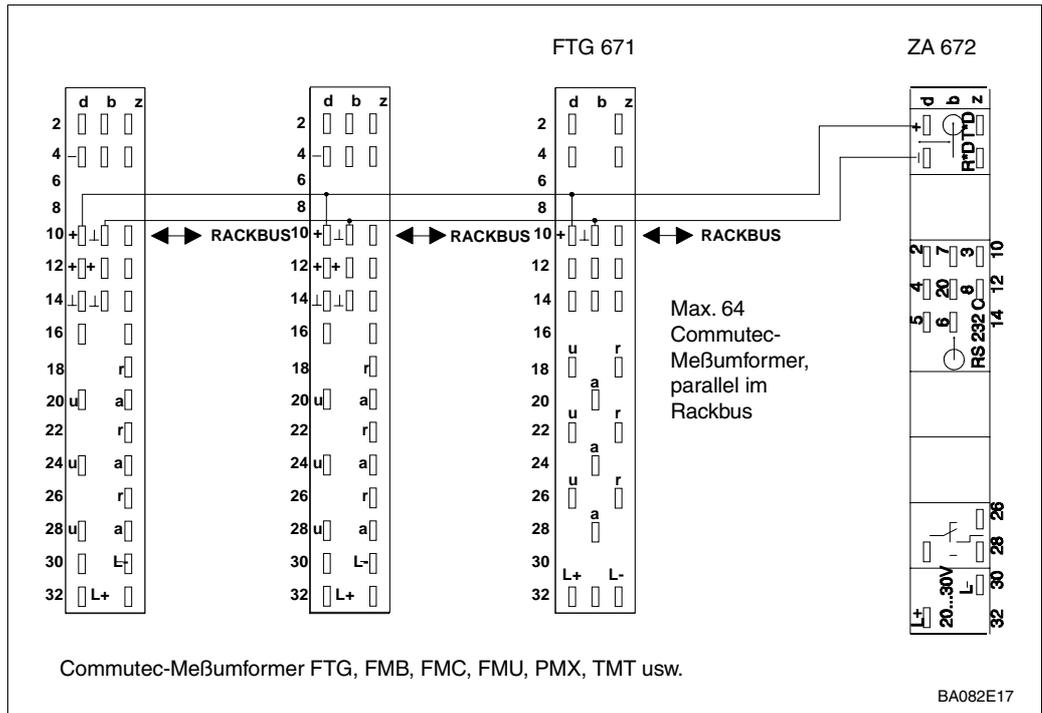


Abb. 2.14: Anschlußschema für DG 17/DG 27 (PFM-Signal)

Abb. 2.15:  
Rackbus-Anschlußschema  
z.B. für ZA 672



**Rackbus**

Für die Fernbedienung über Rackbus erfolgt die Verdrahtung entsprechend Abb. 2.15.

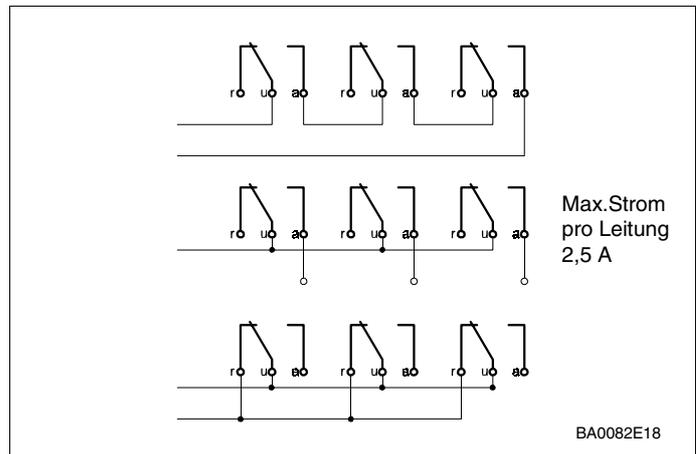
- Für die Verdrahtung ZA 67... - Rechner/SPS siehe entsprechende Betriebsanleitung BA 054D, BA073D usw..
- Auf richtige Erdung achten! Ein unterschiedliches Potential zwischen dem Gateway und Rackbus/SPS kann zu Gerätefehlern führen.

**Relaisausgänge**

Störmelde- und Grenzwertrelais können gemäß Abb. 2.16 angeschlossen werden.

- Max. Strom/Draht = 2,5 A. Für Schaltleistung siehe technische Daten Seite 23.

Abb. 2.16:  
Vorschläge für den Anschluß  
von Stör- und Grenzwertrelais



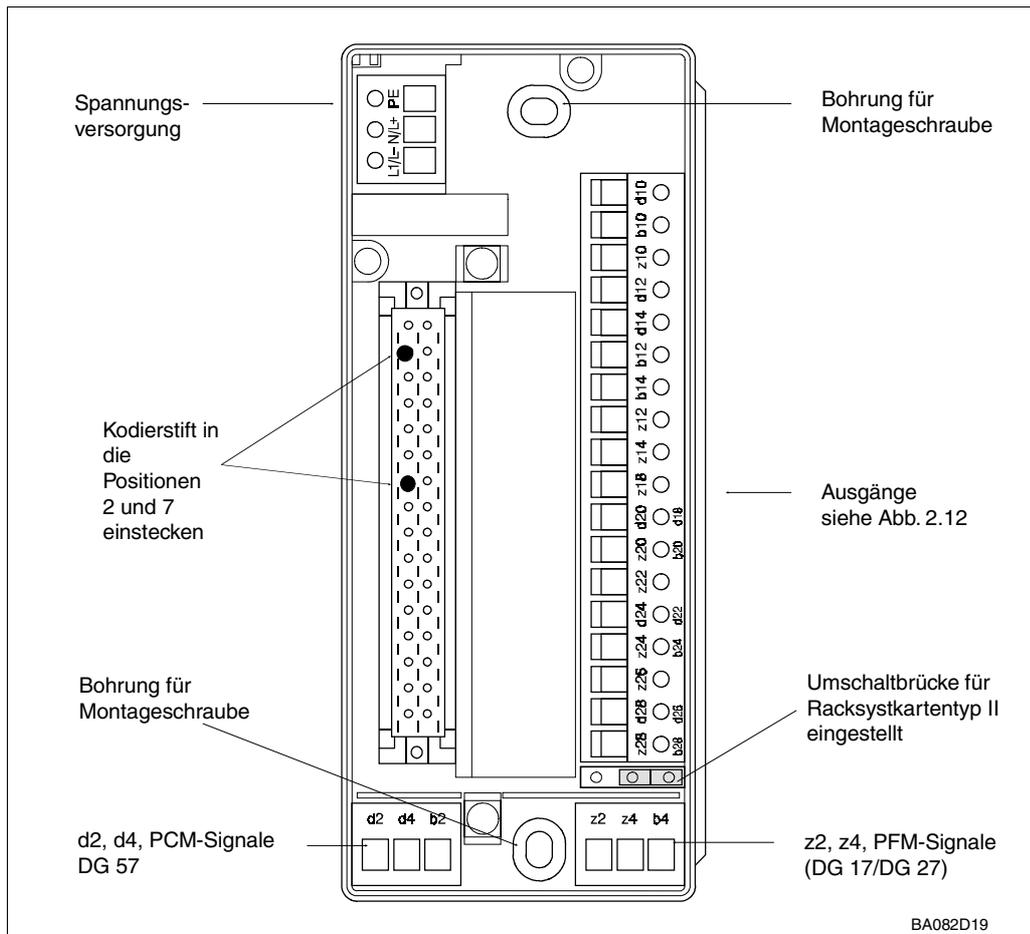


Abb. 2.17:  
Anschlußschema  
Monorack-II-Federleiste

Abb. 2.17 zeigt die Federleiste in der Grundplatte des Monorack-II-Gehäuses. Die Anschlüsse entsprechen denen in Abb. 2.12. Werden mehrere Monoracks miteinander verbunden, so lesen Sie die mitgelieferte Betriebsanleitung BA 090F.

### Monorack-Verdrahtung

- Überprüfen Sie, ob die Umschaltbrücke in der Grundplatte für Racksystkartentyp II eingestellt ist
- Hat eine Klemme zwei Bezeichnungen, so gilt die Grüne
- Stecken Sie die zwei mitgelieferten Stifte in Positionen 2 und 7 der Federleiste ein.

#### Hinweis!

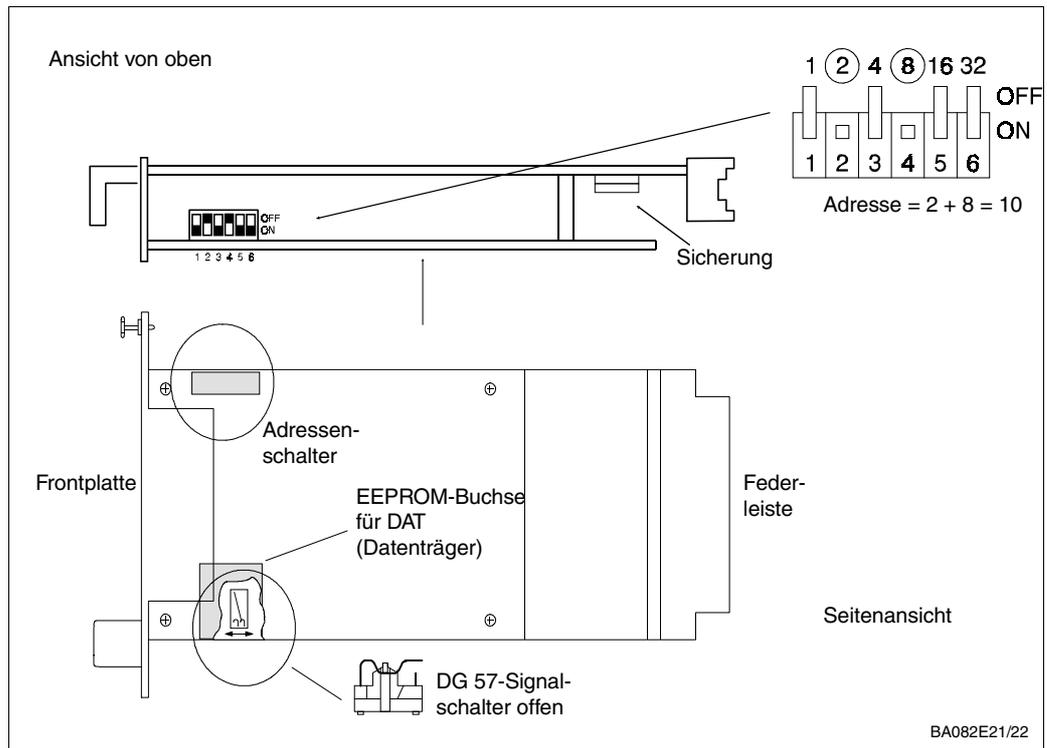
- Der Gammapilot kann nicht mit früheren Versionen des Monorackgehäuses betrieben werden. Alte Gehäuse sind dadurch zu erkennen, daß die Umschaltbrücke für Racksystkartentyp II nicht vorhanden ist, siehe oben.
- Bei versehentlicher Installation in einem früheren Monorack-Gehäuse passiert buchstäblich nichts!



**Hinweis!**

## 2.5 Hardware-Konfiguration

Abb. 2.18:  
Konfigurationselemente  
FTG 671



In Abb. 2.18 sind die Adressenschalter, der Steckplatz für den DAT und der Detektorsignalschalter des Gammapilots FTG 671 dargestellt.



### Achtung!

Achtung!

- Elektrostatische Entladung kann zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit oder zu Schäden an elektronischen Bauteilen führen. Vor der Handhabung der Karte ist ein geerdeter Gegenstand zu berühren.

### Detektordaten (Nur DG 57)

Ein EEPROM-Modul (DAT) mit Detektordaten wird mit jedem Detektor (DG 57) mitgeliefert. Stecken Sie das DAT vor der Inbetriebnahme in den EEPROM-Steckplatz.

### Detektorsignalschalter DG 57

Für den Betrieb mit DG 17/27 und DG 57 muß dieser Schalter stets offen sein.

### Gateway ZA 67...

Der Adressenschalter ist nur bei Rackbusbetrieb, d.h. Kommunikation über die rückseitige Federleiste, wie folgt einzustellen:

- An den Schaltern 1...6 eine Geräteadresse zwischen 0 und 63 einstellen.
  - Bei Stellung OFF hat der Schalter den Wert 0.
  - Bei Stellung ON wird dem Schalter der in Abb. 2.19 gezeigte Wert zugewiesen. Im Bild hat die Adresse den Wert  $2 + 8 = 10$ .

Weitere Information zum Betrieb mit Gateway ist der entsprechenden Betriebsanleitung zu entnehmen, z.B. für Gateway ZA 672, BA 054D.

### Commulog VU 260 Z

Der Racksystkartentyp II schaltet automatisch von Rackbus- auf Commulog-Betrieb, wenn das Handbediengerät an den Buchsen an der Frontplatte des Gammapilots angeschlossen ist. Wird die Commulog-Verbindung gelöst, so schaltet der Gammapilot wieder auf Rackbusbetrieb um.

## 2.6 Technische Daten: Gammapilot FTG 671

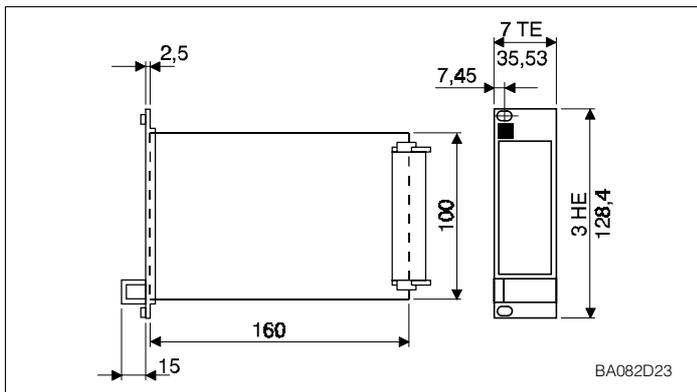


Abb. 2.19:  
Einsteckkarte  
Gammapilot FTG 671

### Umgebung

- Betriebstemperatur: 0 °C...+70 °C
- Lagertemperatur: -20 °C...+85 °C
- Klimaklasse nach DIN 40 040: KSE
- Elektromagnetische Verträglichkeit: Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittel der Klasse A; Störfestigkeit nach EN 61326; Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung EMV (NE 21)  
Zwischen Sonde und Auswertegerät abgeschirmte Leitung verwenden. Installationshinweise für abgeschirmte Leitungen und allgemeine Hinweise zu EMV-Prüfbedingungen von E+H - Geräten siehe auch TI 241F.

- Bauform: 19" Einsteckkarte, 7 TE, DIN 414 94
- Frontplatte: schwarzer Kunststoff mit eingelegtem blauen Feld, Griff und Kennzeichnung, Schutzart: IP 20 (DIN 400 50)
- Abmessungen: siehe Maßbild
- Gewicht : ca. 0,3 kg

### Konstruktion

- Messerleiste : nach DIN 41612, Teil 3, Bauform F (25-polig) FTG 671 mit Kodierstiften in Positionen 2 und 7
- Versorgung: 24 V DC (-4 V...+6 V)  
Restwelligkeit <600 mV, 100 Hz
- Strom: ca. 130 mA integrierte Feinsicherung
- Signaleingänge: ATEX II(2)G, EEx ib IIC, Szintillationsdetektor DG 57
- Detektoren: Geiger-Müller-Zählrohr DG 17/DG 27

### Elektrischer Anschluß

- Relais: 2 unabhängige Relais mit je einem Umschaltkontakt, Schaltpunkte und Schalthysterese sind beliebig einstellbar.  
Ein drittes Störmelderelais mit einem Umschaltkontakt,  
Max. Schaltkapazität der Relais:

### Signalausgänge

2,5 A, 250 V AC,  
300 VA, cos φ = 0,7,  
600 VA, cos φ = 1,0  
oder 100 V DC, 100 W

- Sicherheitsschaltung: Minimum oder Maximum, einstellbar
- Zündschutzart: ATEX II(2)G, [EEx ib] IIC, mit DG 57  
siehe auch »Sicherheitshinweise«, Seite 3.  
Nicht-Ex mit DG 17/27

### Zertifikate



### 3 Bedienelemente

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Gammapilot FTG 671. Es wird wie folgt unterteilt:

- Commutec-Bedienmatrix
- Konfigurierung mit den Bedienelementen
- Konfigurierung mit dem Commulog VU 260 Z

#### 3.1 Commutec-Bedienmatrix

Alle Parameter 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 Tasten des Gammapilot FTG 671, über Commulog VU 260 Z oder Computer-Gateway ZA 67... eingegeben wird.
- Weitere Angaben zur Bedienung mit ZA 67... sind den entsprechenden Bedienungsanleitungen bzw. TI 113 »Commutec-Bedienprogramm« zu entnehmen.

Eine Bedienmatrix befindet sich im Einband dieses Handbuchs.

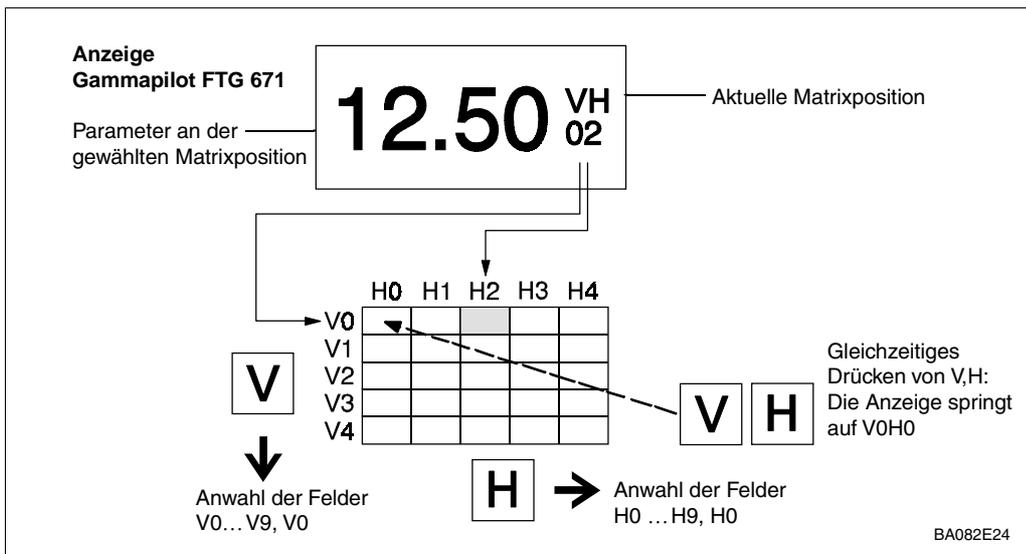


Abb. 3.1: Gammapilot FTG 671 Bedienmatrix mit Funktionen der Tasten V und H. Die vollständige Matrix besteht aus 10 x 10 Feldern, wobei nicht alle belegt sind

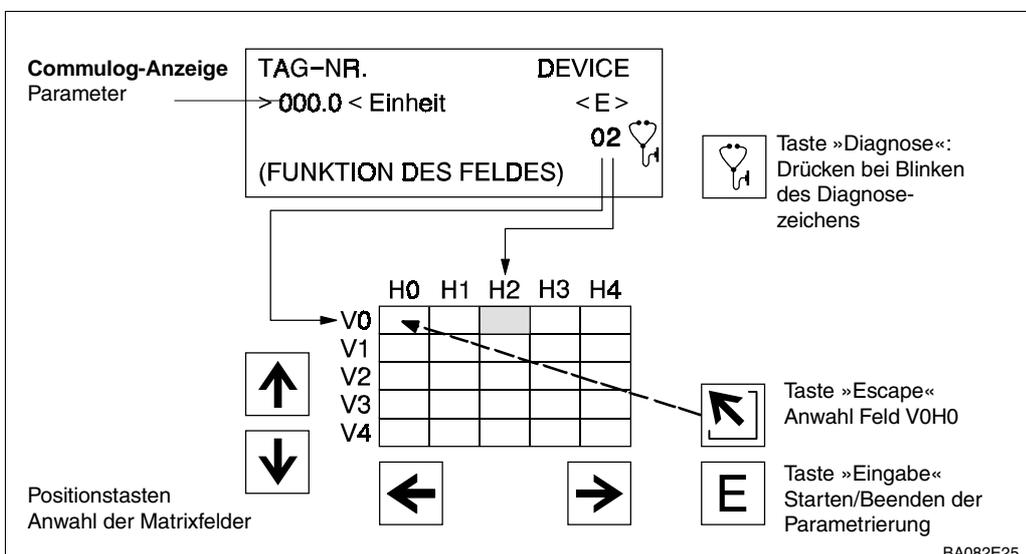


Abb. 3.2: Commulog VU 260 Z Handbediengerät. Anzeige mit Tastenfunktionen. Meßstellungbezeichnung (Tag. Nr.) wird in der Ebene VA eingegeben, die nur über Commulog oder ZA 67... bedienbar ist

### 3.2 Konfigurierung mit den Bedienelementen

Abb. 3.3:  
Frontplatte des  
Gammapilot FTG 671

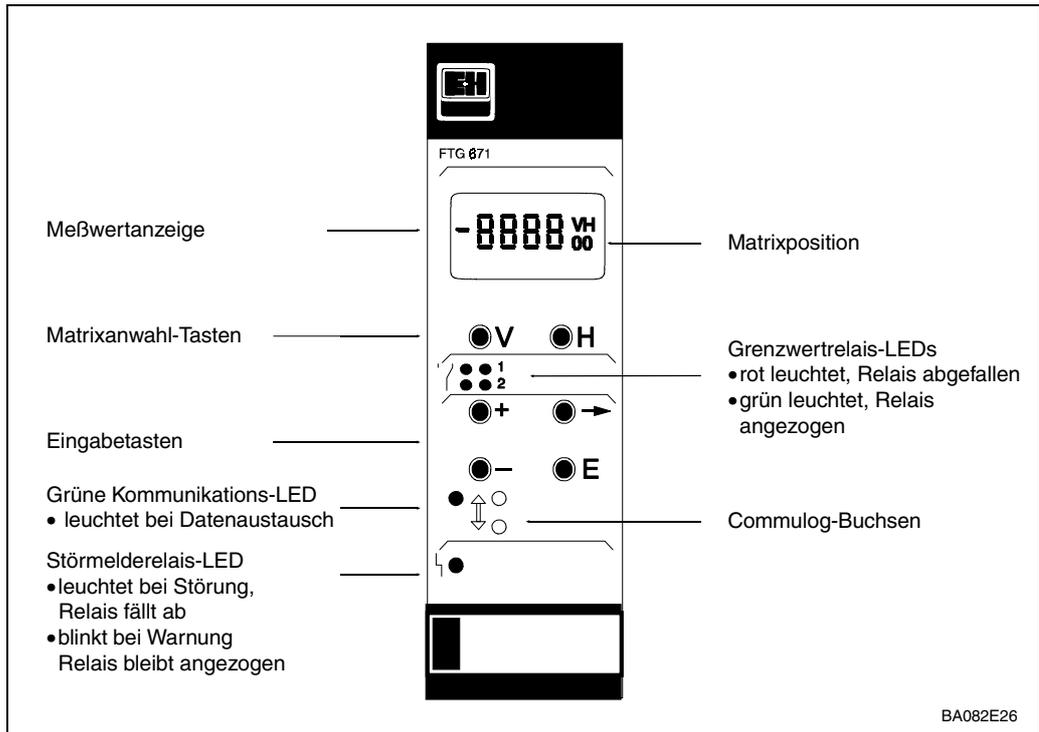


Abb. 3.1 zeigt das LC-Display und die Matrix des Gammapilots FTG 671, Abb. 3.3 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen:



#### 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:  
Gammapilot FTG 671  
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>	
→	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Cursor springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige.</li> <li>• Die angewählte Ziffernstelle blinkt</li> <li>• Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden.</li> </ul>
+ + →	• 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.
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1</li> <li>• Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden. Der Cursor muß dazu ganz links stehen.</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dieser Taste bestätigen und speichern Sie ihre Eingabe.</li> <li>• Wird ein anderes Matrixfeld gewählt, ohne Drücken der »E« Taste, gilt der alte Wert des Matrixfeldes.</li> </ul>

### 3.3 Konfigurierung mit dem Commulog VU 260 Z

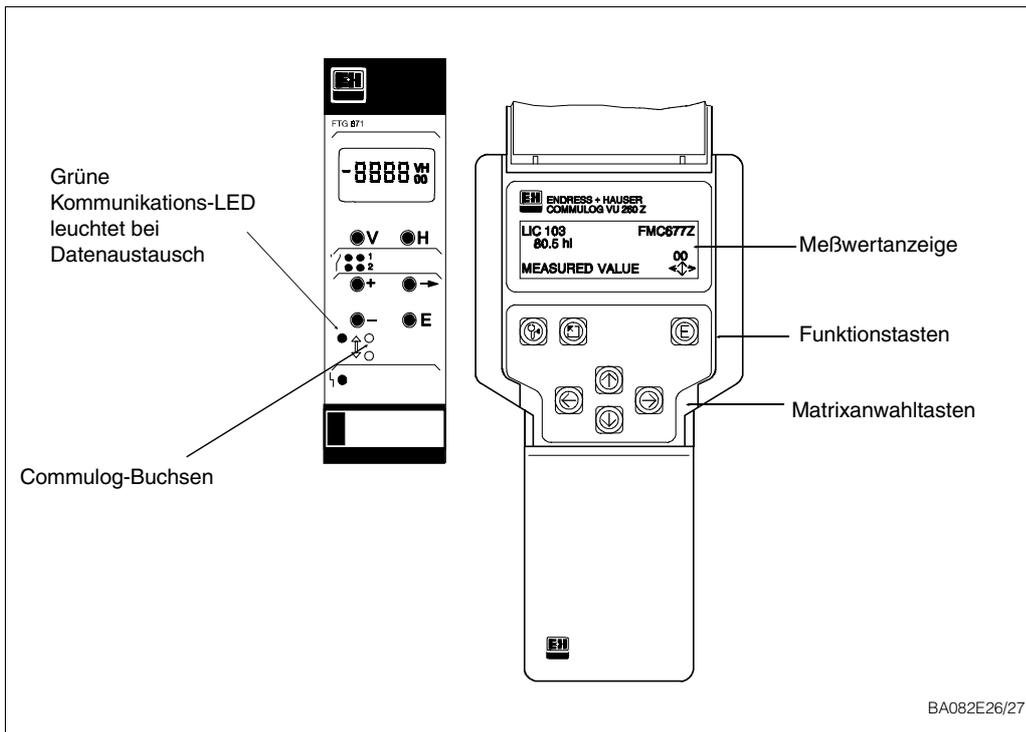


Abb. 3.4:  
Gammapilot FTG 671  
Tastenfunktionen des  
Handbediengeräts  
Commulog VU 260 Z

Der Gammapilot FTG 671 kann auch mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z parametrisiert werden, siehe Abb. 3.4. Bedienungsanleitung BA 028 beschreibt die Handhabung des Commulogs. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

- Die Meßstellenbezeichnung (Tag Nr.) wird in der VA-Ebene der Matrix eingegeben.

Tasten	Funktion
<b>Anwahl der Matrixposition</b>	
← ↑ → ↓	• Anwahl Matrixposition
↖	• »Escape-Taste«, Anwahl Matrixposition V0H0
🚨	• Zeigt Fehlermeldung an (blinkendes Diagnosezeichen). - »Escape« drücken, um Alarm zurückzusetzen, V0H0 wird angewählt
<b>Eingabe der Parameter</b>	
E	• Startet Parametereingabemodus • Beendet Parametereingabemodus und speichert die Eingaben
← →	• Anwahl der zu ändernden Stelle: die angewählte Stelle blinkt
↑ ↓	• Parametereingabe bei alphanumerischen Eingaben bewirkt: - Die Taste ↑ von "-" ausgehend: 0,1,...,9,..,/,+, Leerzeichen, Z,Y,X,W,.. - Die Taste ↓ von "-" ausgehend: A,B,...,Y,Z, Leerzeichen,+/,.,,9,8,...
← + ↑	• Verschieben der Kommastelle: - ← und ↑ zusammen, nach links - ⇒ und ↑ zusammen, nach rechts
→ + ↑	
↖	• Beendet Parametereingabemodus ohne Übernahme der Eingaben Commulog bleibt beim gewählten Matrixfeld.

Tabelle 3.2:  
Gammapilot FTG 671  
Parametereingabe und  
-anzeige über  
Commulog VU 260 Z



## 4 Abgleich und Bedienung

In diesem Kapitel werden die Grundeinstellungen für eine Grenzstanddetektion mit dem Gammapilot FTG 671 beschrieben:

- Inbetriebnahme
- Standardabgleich mit Hintergrundabgleich
- Standardabgleich ohne Hintergrundabgleich
- Behelfsabgleich
- Grenzstanddetektion
- Weitere Funktionen
- Anzeige gemessener Werte
- Verriegelung der Matrix.

Die Bedienelemente des Gammapilot FTG 671 sind in Kapitel 3, Seite 24, beschrieben, die Einstellung der Relais in Kapitel 5, Seite 35.

Hinweis!

- Bei der Eingabe der Parameter notieren Sie sich am besten die Werte in der Tabelle im Einband.
- Bei Austausch des Gammapilot FTG 671 können diese Werte über die Tasten des Gerätes, über das Commulog VU 260 Z oder das Gateway ZA 67... wieder eingegeben werden, ohne daß ein neuer Abgleich benötigt wird, siehe Abschnitt 6, Seite 46.



**Hinweis!**

### 4.1 Inbetriebnahme

Hinweis!

Vor der Inbetriebnahme sollte das Gerät mindestens 6 Stunden installiert und angeschlossen sein.



**Hinweis!**

Die Inbetriebnahme besteht aus zwei Schritten:

- Meßumformer-Reset
- Eingabe von den zum Abgleich benötigten Systeminformationen.

Ein Reset bewirkt eine Rückstellung der Parameter auf die werkseitig voreingestellten Werte, siehe Tabelle im Einband. Ein Reset wird durch Eingabe einer Zahl zwischen 670 und 679 in Feld V9H5 ausgelöst.

**Meßumformer-Reset**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z.B. 671	Ein Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

**Systeminformation**

Die Informationen in Tabelle 4.1 müssen während des Abgleichs in den Gammapilot eingegeben werden, nachdem das FTG 671 durch Eingabe einer Zahl zwischen 670...679 in V8H9 entriegelt wurde.

*Tabelle 4.1:  
Systeminformation für  
Inbetriebnahme*

Parameter	Matrix	Bedeutung
Strahlenquelle	V3H1	0 = Cs 137 1 = Co 60
Sensortyp	V3H2	0 = DG 57 1 = DG 17 2 = DG 27
Montagelage der Sensorelektronik	V3H3	0 = Elektronik quer (auch vertikal) 1 = Detektor stirnseitig
Abgleichdatum	V3H4	Datum, an dem der Abgleich stattgefunden hat <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">J</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">KW</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T</div> </div> J = Einerstelle des Jahres, z.B. 2 für 1992 KW = Kalenderwoche, z.B. 23 für Woche 23 T = Wochentag, 1 = Montag, 2 = Dienstag...

**Beispiel**

Für einen Gammapilot, der mit einem horizontal montierten Detektor DG 57 arbeitet, Strahlenquelle Cs 137, Abgleichdatum Freitag den 16. Oktober 1992, müssen folgende Parameter eingegeben werden:

**Vorgang**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	z.B. 5	Standardabgleich mit Hintergrundabgleich anwählen (Abs. 4.2) bzw. 2 für Behelfsabgleich (Abs. 4.4) bzw. 1 für Abgleich ohne Hintergrundabgleich (Abs. 4.3)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H1	0	Strahlenquelle Cs 137
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H2	0	Detektor DG 57
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V3H3	0	Detektor horizontal montiert
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V3H4	2425	1992, Woche 42, Freitag (=5)
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	...	...	Die Störmelde-LED blinkt immer noch, da Abgleich noch unvollständig weiter mit Abgleich nach Abs. 4.2, 4.3 oder 4.4

Während dieses Vorganges blinkt die Störmelde-LED und Warnung E 630 zeigt an, daß die Kalibrierung unvollständig ist.

### 4.2 Standardabgleich mit Hintergrundabgleich (für Detektor DG 57)

Der Standardabgleich benötigt die Bestimmung von drei Parametern, die in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden können:

- die Zählrate für einen freien Strahlengang in V0H1 (s. Abb. 4.1)
- die Zählrate für einen bedeckten Strahlengang in V0H2 (s. Abb. 4.1)
- die Zählrate bei ausgeschalteter Strahlung und bedecktem Strahlengang in V0H9 (dient zum Hintergrundabgleich, s. Abb. 4.2)

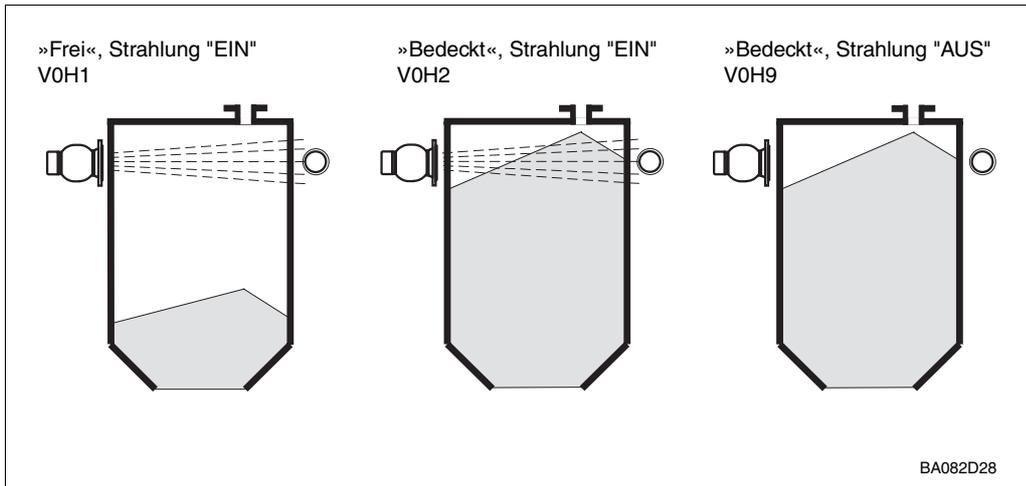


Abb. 4.1: Parameter des Standardabgleiches

Vor dem Abgleich muß der Behälter frei von Ansatzbildung sein. Andernfalls kann z. B. 20 in V0H1 eingegeben werden. Damit wird vermieden, daß bei Abtragung der Ansatzbildung ein Alarm über zu hohe Dosisleistung ausgegeben wird.

Wie in Abb. 4.2 zu sehen ist, kompensiert der Gammapilot FTG 671 alle Abgleichsparameter für den Zerfall des Präparates. Dadurch sind die Schaltpunkte von der Kompensation beeinflusst. Der Hintergrundabgleich sorgt dafür, daß die Minimum-Impulsrate nicht unter die Hintergrundstrahlung kompensiert wird. Durch das Halten der minimalen und die weitere Kompensation der maximalen Impulsrate verringert sich natürlich der Abstand zwischen den Geraden und das FTG 671 stellt automatisch fest, wenn der Strahler zu schwach wird (E635).

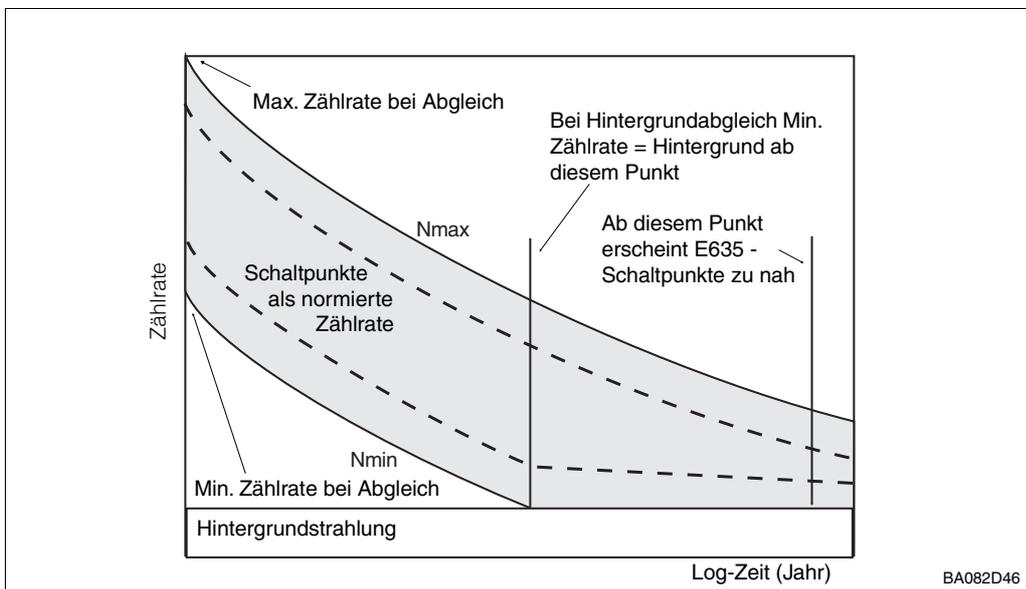


Abb. 4.2: Zerfallskompensation der Zählrate und Schaltpunkte

### Vorgang Standardabgleich mit Hintergrundabgleich

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	5	Vorbereitung nach Abs. 4.1, Hintergrundabgleich wählen
2	V0H1	E	Bei leerem Behälter mindestens 100 s warten; "E" drücken um maximale Impulsrate zu übernehmen
3	V0H2	E	Bei vollem Behälter mindestens 100 s warten; "E" drücken um minimale Impulsrate zu übernehmen
4	V0H9	E	Bei vollem Behälter und ausgeschalteter Strahlenquelle mindestens 100 s warten; "E" drücken um Hintergrundstrahlung zu übernehmen
5	V0H4	z.B. 10 E	Integrationszeit $\tau$ eingeben, siehe S. 37 Eingabe bestätigen

Nach der vollständigen Durchführung des Abgleichs:

- Wird eine normierte Zählrate (0...100) in V0H0 angezeigt
- Die Grenzwertrelais sprechen bei den Defaultwerten an (siehe Kapitel 5, S. 36)
- Die Abgleichfelder werden automatisch gegen unbeabsichtigte Eingaben gesperrt. Sie werden wieder durch erneute Anwahl eines Abgleichmodes geöffnet, wenn das FTG 671 vorher nicht in V8H9 verriegelt wurde.



### Hinweis!

Hinweis!

- Während des Abgleichs blinkt die Störmelde-LED und Warnung E 630 wird angezeigt.
- Die Integrationszeit wird mit 20 s vorgegeben ( $5\tau = 100$  s), auch wenn in V0H4 ein Wert  $< 20$  s eingestellt wurde. Bei  $\tau > 20$  s ist die Wartezeit  $5x$  eingestelltes  $\tau$ .
- Bei einem Neuabgleich zuerst V3H0 = 1 eingeben, danach das Abgleichdatum in V3H4 eingeben.
- Der Hintergrundabgleich kann nur in Anwendungen mit Detektor DG 57 genutzt werden.

### 4.3 Standardabgleich (Normal) ohne Hintergrundabgleich (für DG 17 und DG 27)

Bei Anwendungen mit den Detektoren DG 17 oder DG 27 sind die Ortsdosisleistungen so hoch, daß die Hintergrundstrahlung beim Abgleich nicht berücksichtigt werden muß. In diesen Fällen ist der Abgleichsvorgang verkürzt:

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	1	Vorbereitung nach Abs. 4.1, Standardabgleich (Normal) ohne Hintergrundabgleich wählen
2	V0H1	E	Bei leerem Behälter mindestens 100 s warten; "E" drücken um maximale Impulsrate zu übernehmen
3	V0H2	E	Bei vollem Behälter mindestens 100 s warten; "E" drücken um minimale Impulsrate zu übernehmen
4	V0H4	z.B. 10 E	Integrationszeit $\tau$ eingeben, siehe S. 37 Eingabe bestätigen

### 4.4 Behelfsabgleich

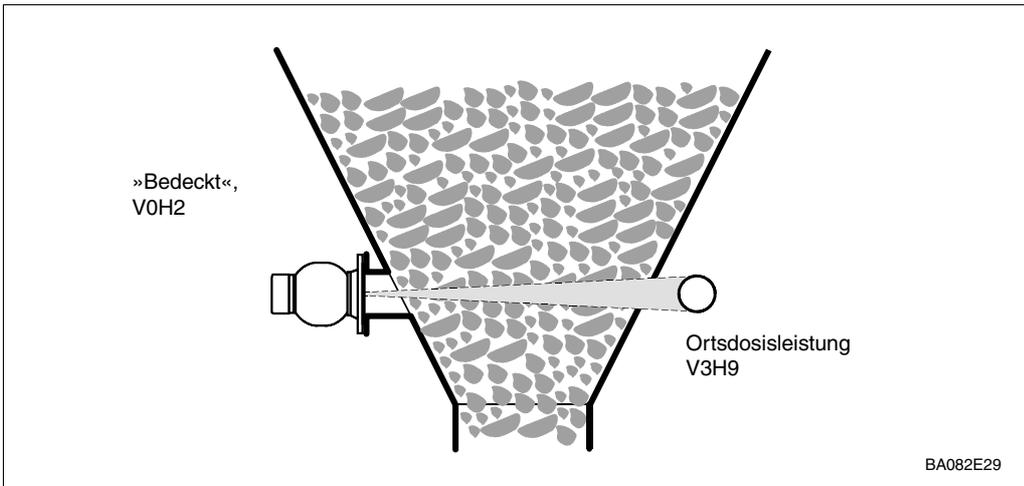


Abb. 4.3:  
Parameter des Behelfsabgleiches

Es ist nicht immer möglich, einen Standardabgleich nach Abschnitt 4.2 durchzuführen, beispielsweise, wenn der Behälter nicht oder nicht genügend entleert werden kann, um einen freien Strahlengang zwischen Strahler und Detektor zu erreichen. In diesem Fall gibt man die erwartete Ortsdosisleistung direkt an:

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	2	Vorbereitung nach Abschnitt 4.1, Behelfsabgleich wählen
2	V3H9	...	Erwartete Ortsdosisleistung am Detektor für leeren Behälter ( $\mu\text{Sv/h}$ ) eingeben (Bei E+H erfragen)
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V0H2	»E«	Bei vollem Behälter, mindestens 100 s warten, danach »E« drücken, um max. Impulserate zu übernehmen
5	V0H4	z.B. 10 »E«	Integrationszeit $\tau$ eingeben, siehe S. 37 Eingabe bestätigen

#### Vorgang Behelfsabgleich

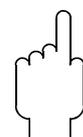
Durch Aufruf des Nachkalibrationsmodus kann der Behelfsabgleich zu einem späteren Zeitpunkt vervollständigt oder eine Eingabe geändert werden:

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	4	Nachabgleich
2		»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H4	JKWT	Datum des Nachabgleichs
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H1	»E«	Bei leerem Behälter mindestens 100 s warten, »E« drücken, um Impulserate zu übernehmen

#### Vorgang Nachkalibration

**Hinweis!**

- Bei erneutem Behelfsabgleich V3H0=2, danach aktuelles Abgleichdatum in V3H4 eingeben
- Während des Abgleichs blinkt die Störmelde-LED; Warnung E 630 wird angezeigt
- Ein Nachabgleich ist für jeden fehlenden Parameter V0H1, V0H2, V0H9 möglich
- Eingabe "heutiges Datum" in V3H5 ist nur bei Abgleichmode 3 = Gerätewechsel möglich



**Hinweis!**

### 4.5 Grenzstanddetektion

Tabelle 4.2:  
Funktion der Relais bei Min. und  
Max.-Sicherheitsschaltung

Minimum-Sicherheitsschaltung			Maximum-Sicherheitsschaltung		
Füllstand	Relaiszustand	LED	Füllstand	Relaiszustand	LED
Unterschreitet Ausschaltpunkt 	Fällt ab  z18 d18 b20 z22 d22 b24	grün aus rot an 	Überschreitet Ausschaltpunkt 	Fällt ab  z18 d18 b20 z22 d22 b24	grün aus rot an 
Überschreitet Ausschaltpunkt 	Zieht an  z18 d18 b20 z22 d22 b24	grün an rot aus 	Unterschreitet Ausschaltpunkt 	Zieht an  z18 d18 b20 z22 d22 b24	grün an rot aus 

#### Default Werte

Nach Durchführung des Abgleiches wird dem Freiabgleich (= max. Zählrate) die normierte Impulsrate 0 und dem Bedecktabgleich (= min. Zählrate) die normierte Impulsrate 100 zugewiesen. Als Defaultwerte verwendet das FTG 671 folgende Schaltpunkte:

- Relais 1 arbeitet in der Min.-Sicherheitsschaltung mit Einschaltpunkt 72 und mit Ausschaltpunkt 38, bezogen auf die normierte Zählrate. (Für DG 17/27, 90/10)
- Relais 2 arbeitet in der Max.-Sicherheitsschaltung mit Einschaltpunkt 38 und Ausschaltpunkt 72. (Für DG 17/27, 10/90)
- Bei einer Störung fallen beide Relais ab.

Tabelle 4.2 zeigt das Verhalten der Relais. Sollten andere Grenzwerte berücksichtigt werden oder sollen die Relais im Quittierbetrieb arbeiten, kann die Einstellung entsprechend Kapitel 5 geändert werden.

#### Schaltpunktüberwachung

Die Schaltpunkte des FTG 671 werden ständig überwacht:

- *Zerfallskompensation*  
Diese Funktion gewährleistet, dass min. und max. Zählrate entsprechend des natürlichen Zerfalls des Präparates kompensiert werden. Sie wird 1 mal pro Tag durchgeführt.
- *Min. Zählraten-Test*  
Ständig wird die gemessene Zählrate mit der kompensierten min. Zählrate verglichen. Ist sie kleiner, so steht Alarm E 201 an, das Störmelderelais fällt ab und die Störmelde-LED leuchtet. Im Default-Modus fallen die Grenzwertrelais ab.
- *Max. Zählraten-Test*  
Ständig wird die gemessene Zählrate mit der kompensierten max. Zählrate verglichen. Ist sie größer, so steht Alarm - E 202 an, das Störmelderelais fällt ab und die Störmelde-LED leuchtet. Dieser Alarm deutet auf vorhandene externe Gammastrahlenquellen, z.B. Gammagraphie, hin. Im Default-Modus fallen die Grenzwertrelais ab.
- *Plausibilitätstest*  
Alle 4 Minuten werden die Grenzwerte auf Plausibilität geprüft. Fällt der Test negativ aus, so stehen Warnungen E 631...635 an und die Störmelde-LED blinkt.

### 4.6 Weitere Funktionen

Der Gammapilot überprüft auch die ordnungsgemäße Funktion des Detektors. Je nach Typ können folgende Störungen und Warnungen anstehen (für Ursache und Beseitigung s. Seite 48):

#### Detektorüberwachung

- E 201: Impulsrate zu tief Störung
- E 202: Impulsrate zu hoch Störung
- E 204: Ausfall der Temperaturmessung (nur DG 57) Störung
- E 206: Ausfall der LED-Referenzmessung (nur DG 57) Störung
- E 401: Sensor liefert kein Signal Störung
- E 404: Falscher Detektor angeschlossen Störung
- E 610: Detektordaten haben sich geändert (nur DG 57)\* Warnung
- E 660: Temperatur zu hoch (nur DG 57) Warnung

\*z.B. nach Austausch des Detektors

### 4.7 Meßwertanzeige

Bei normalem Betrieb kann der gemessene Wert als normierte Impulsrate in V0H0 abgelesen werden. Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z.B. für Fehleranalyse. Tabelle 4.3 faßt diese angezeigten Werte zusammen.

Matrix	Parameter	Bemerkungen
V0H0	Normierte Eingangsgröße	Anzeige der momentan gemessenen normierten Eingangsgröße 0...100 (Impulsrate oder Frequenz, je nach Detektortyp)
V0H8	Momentane Eingangsgröße	Anzeige der momentan gemessenen Eingangsgröße (Impulsrate/Frequenz) in der Form Eingangsgröße/10 = Impulsrate/100ms
V0H9	Hintergrundstrahlung (nur DG 57)	Impulsrate der Hintergrundstrahlung (Bei Abgleichmode 1...4 = 0). Bei Abgleichmode 5 entspricht Pulsrate dem bedeckten Grenzstanddetektor und geschlossenen Strahlenschutzbehälter. Anzeige = Impulsrate/100 ms
V3H6	Eingangsgröße bei Freiabgleich	Eingangsgröße (Impulsrate/Frequenz) im Moment des Abgleichs
V3H7	Eingangsgröße bei Bedecktabgleich	Eingangsgröße (Impulsrate/Frequenz) im Moment des Abgleichs
V3H8	Ortsdosisleistung	Anzeige der aktuellen Ortsdosisleistung in µSv/h
V7H1... V7H9	Serviceparameter	Parameter, die bei einer Störung eine Ferndiagnose ermöglichen
V9H0	Aktueller Diagnosecode	Leuchtet oder blinkt die Störmelde-LED, kann hier der aktuelle Fehlermeldungscode abgelesen werden.
V9H1	Letzter Diagnosecode	Hier kann der letzte Fehlermeldungscode abgelesen bzw. gelöscht werden
V9H3	Software-Version mit Gerätecode	DDXX, wobei DD dem Gerätecode und XX der Softwareversion entsprechen; DDXX = DD12 = Gerätecode DD, Version 1.2
V9H4	Rackbus-Adresse	Zeigt eingestellte Rackbus-Adresse an

Tabelle 4.3: Positionen der Meßwertanzeige

## 4.8 Verriegelung der Matrix

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

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H9	z.B. 888	Codezahl zwischen 100 - 669 oder zwischen 680 - 999 eingeben
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 Grenzwertrelais

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellung der Relais. Sie brauchen das Kapitel nur dann zu lesen, falls die Default-Einstellungen der Relais (Abschnitt 4.5) ihrer Anwendung nicht gerecht werden. Dies könnte der Fall sein, falls der Detektor vertikal montiert wird (große Hysterese), bei Quittierbetrieb der Relais oder bei der Optimierung der Schaltung durch Ändern der Integrationszeit.

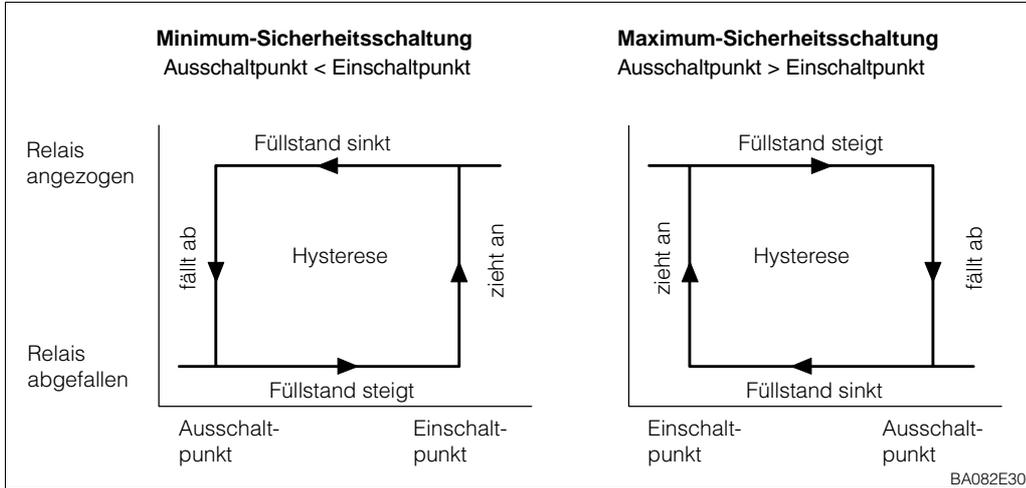


Abb. 5.1: Anwahl von Minimum- und Maximum-Sicherheitschaltung durch Auswahl der Schaltpunkte

Der Gammapilot FTG 671 hat zwei voneinander unabhängige Relais, die in Abhängigkeit vom Meßwert im Feld V0H0 schalten.

- Jedes Relais kann in Min.- oder Max.-Sicherheitschaltung betrieben werden, d.h. bei Unter- bzw. Überschreitung des Schaltpunktes fällt das Relais ab, siehe Abb. 5.1.
- Die Hysterese ist für jedes Relais frei wählbar.
- Falls gewünscht, können die Relais auch im Quittierbetrieb betrieben werden.

Die Parameter werden in die Felder V1H0...V1H4 für Relais 1 und V1H5...V1H9 für Relais 2 eingegeben. Tabelle 5.1 gibt einen Überblick der Funktionen, Tabelle 4.2 (Seite 32) der Min./Max.-Sicherheitschaltung.

Relais 1	Relais 2	Bedeutung	Default	
V1H0	V1H5	Relais-Einschalt- punkt	DG 57 DG 17/27	72/38 90/10
V1H1	V1H6	Relais-Ausschalt- punkt	DG 57 DG 17/27	38/72 10/90
V1H2	V1H7	Relais-Betriebsart 0 = Standard 1 = Quittierbetrieb		0
V1H3	V1H8	Relais bei Störung 0 = fällt ab 1 = unverändert		0
V1H4	V1H9	Relaisquittierung »E« drücken, um zu bestätigen		
V0H4		Integrationszeit für DG 57 oder Verzögerungsfaktor für DG 17/27		7

Tabelle 5.1: Relaiseinstellungen

### 5.1 Konfigurieren

#### Schaltpunkte

Beide Schaltpunkte können für jedes Relais eingestellt werden, wenn die Defaultwerte der Anwendung nicht genügen.

- Der Einschaltpunkt, d.h. der Punkt bei dem das Relais anzieht, in V1H0 für Relais 1 und V1H5 für Relais 2
- Der Ausschaltpunkt, d.h. der Punkt bei dem das Relais abfällt, in V1H1 für Relais 1 und V1H6 für Relais 2

Die Hysterese wird durch die Differenz zwischen beiden Werten bestimmt, die Min./Max.-Sicherheitsschaltung durch deren relativen Größe, siehe Abb. 5.1.

- Bei Min.-Sicherheitsschaltung fällt das Relais bei Unterschreitung des Grenzstandes ab (Ausschaltpunkt < Einschaltpunkt)
- Bei Max.-Sicherheitsschaltung fällt das Relais bei Überschreitung des Grenzstands ab (Ausschaltpunkt > Einschaltpunkt).

Relais 1 und 2 können durch Eingabe 0 in V1H2 bzw. V1H7 wieder auf die Defaultwerte gesetzt werden. Tabelle 4.2 in Abschnitt 4.5 zeigt die Funktion der Relais bei aufsteigendem und sinkendem Füllstand.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H0	80	Normierte Zählrate bei der das Relais 1 anzieht
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	20	Normierte Zählrate bei der das Relais 1 abfällt
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

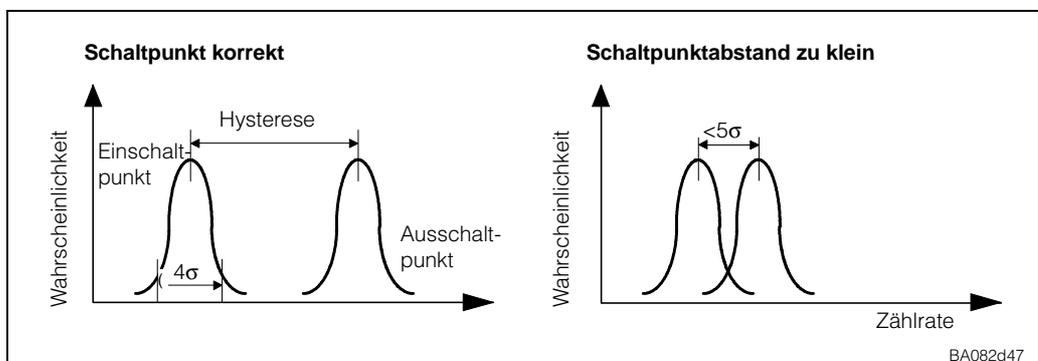
#### Plausibilitätstest bei DG 57

Die eingegebenen Grenzwerte werden einem Plausibilitätstest unterzogen. Wegen der statistischen Schwankung der Zählrate werden die Grenzwerte als Band mit einer Bandbreite von  $\pm 2\sigma$  definiert. Bei einer Überlappung der Bänder oder einer Über- bzw. Unterschreitung der max. bzw. min. Zählrate stehen folgende Warnungen an:

- E631: Schaltpunkt Relais 1 außerhalb der berechtigten Grenzen (nur DG 57)
- E632: Schaltpunkt Relais 2 außerhalb der berechtigten Grenzen (nur DG 57)
- E633: Schaltpunkthysterese Relais 1 zu klein
- E634: Schaltpunkthysterese Relais 2 zu klein

Steht eine Warnung an, müssen die Grenzwerte geändert oder die Bandbreite durch Eingabe einer größeren Integrationszeit verkleinert werden.

Abb. 5.2: Plausibilitätstest für Schaltpunkte. Die Auflösung kann durch Erhöhen der Integrationszeit verbessert werden.



#### Plausibilitätstest bei DG 17/27

Ist die Schalthysterese bei DG 17/27 kleiner als 45, erscheint die Warnung E 633 bzw. E 634.

Die Wahl zwischen Grenzscharter- und Quittierbetrieb, siehe Abs. 5.2, ist in Feld V1H2 für Relais 1 und V1H7 für Relais 2 zu treffen:

**Grenzscharter/  
Quittierbetrieb**

- 0 = Grenzscharter mit Min.- oder Max.-Sicherheit
- 1 = Quittierbetrieb

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H2	z.B. 0	Relais 1 wirkt als Grenzscharter
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Erkennt der Gammapilot eine Störung, so verhalten sich die Grenzwertrelais entsprechend den Eingaben in V1H3 für Relais 1 oder in V1H8 für Relais 2:

**Relais bei Störung**

- 0: fällt ab
- 1: bleibt in dem Zustand, der vor der Störung herrschte.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H3	z.B. 0	Relais fällt bei Störung ab
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die Wirkungsweise einer Änderung der Integrationszeit ist von dem angeschlossenen Detektor abhängig:

**Integrationszeit**

- Für DG 57 bestimmen Sie die maximale Schaltzeit, die Ihr Prozeß erlaubt. Geben Sie diesen Wert und zusätzlich 2 s ein (Default = 7).
  - Von Abb. 5.3...5.6 können Sie ablesen, bei welcher Ortsdosisleistung die Warnung E635 (Integrationszeit zu kurz) erscheint.
  - Eingabe 0, schnellste Antwortzeit, schaltet die Überwachungsfunktion aus.
- Für DG 17/27 bestimmt die Ortsdosisleistung am Detektor die Schaltzeit, siehe Abb. 5.7...5.10. Der Integrationsfaktor in V0H4 wirkt als Verzögerungsfaktor, der die Schaltzeit 1...6 fach verlängert. Von den Bildern 5.7...5.10 die Schaltzeit  $\tau$  ablesen. Bestimmen Sie die maximale Schaltzeit  $\tau_{max}$ , die Ihr Prozeß erlaubt

$$\text{Verzögerungsfaktor (ganzzahlig)} = \tau_{max}/\tau$$

Geben Sie diesen Faktor in V0H4 ein.

Die Integrationszeit (Schaltzeit bzw. Verzögerungsfaktor) wird wie folgt eingegeben:

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H4	z.B. 10	Integrationszeit 10 s
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

In Abb. 5.3...5.10 sind die notwendigen minimalen Ortsdosisleistungen am Detektor in Abhängigkeit von der Schaltzeit, vom verwendeten Strahlertyp und vom Detektortyp aufgetragen.

- Je schneller die Schaltzeit, desto höher die nötige Ortsdosisleistung.
- Ist die Anzahl der dämpfenden Produkt-Halbwertschichten kleiner als 4, erhöht sich die notwendige Ortsdosisleistung, siehe Abb. 5.11

Für Cs 137, 4 HWS =  $d_i \times \rho_{Medium} \geq 450$ , für Co 60, 4 HWS =  $d_i \times \rho_{Medium} \geq 620$ , wobei  $d_i$  = Weg durch Medium (mm) und  $\rho$  = Dichte des Mediums ( $g/cm^3$ )

**Halbwertschicht HWS**

Abb. 5.3:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 57/400mm und Strahlenquelle Co 60

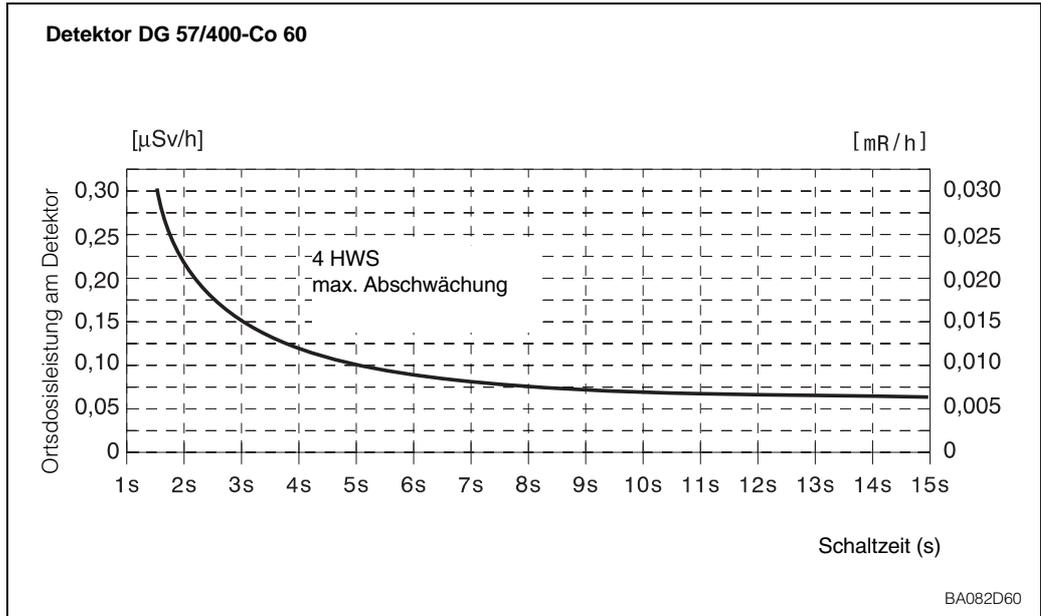


Abb. 5.4:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 57/400mm und Strahlenquelle Cs 137

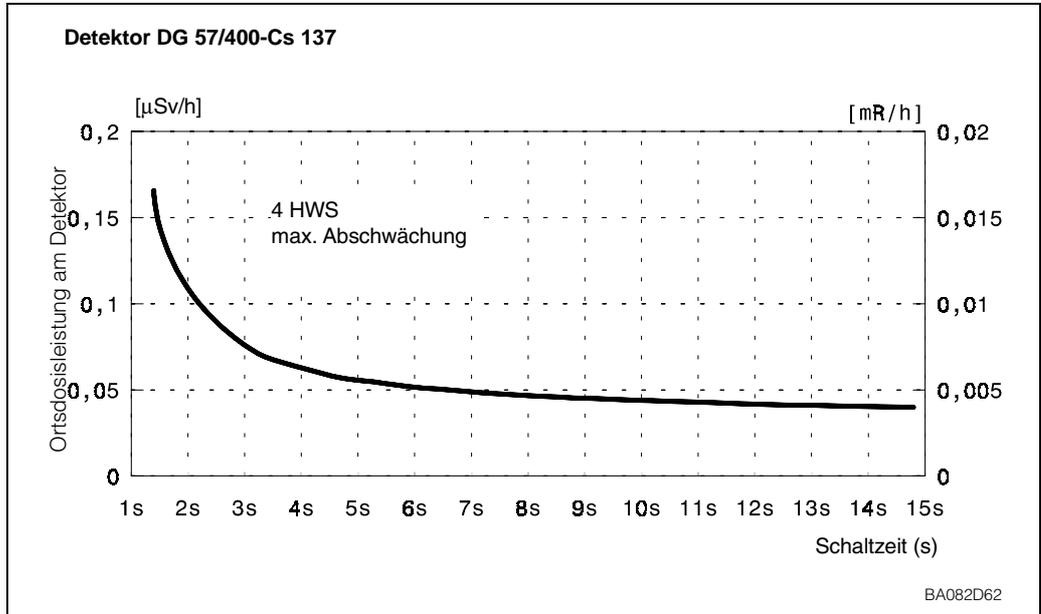
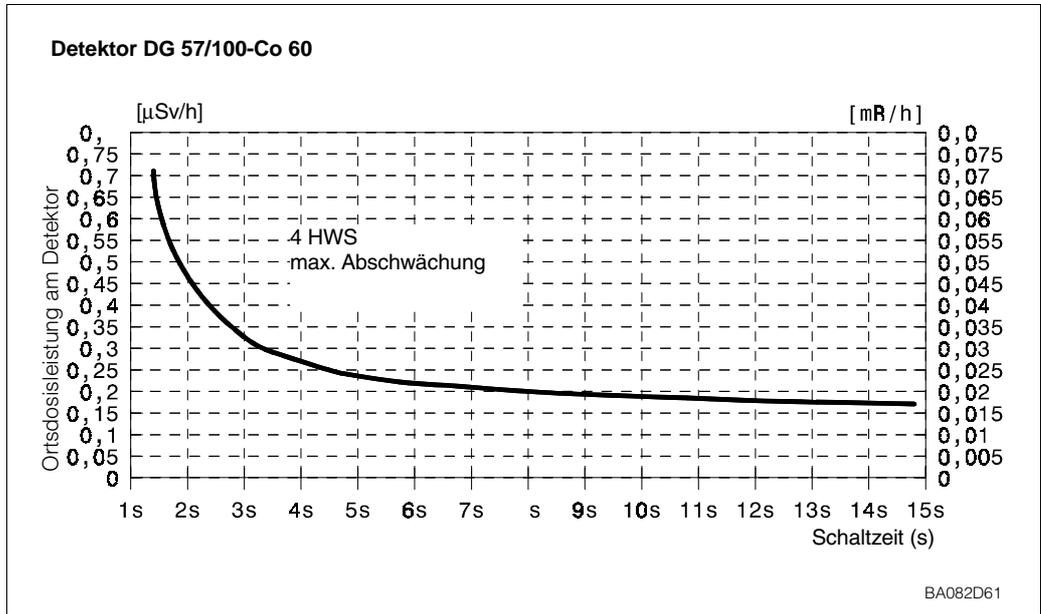


Abb. 5.5:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 57/100mm und Strahlenquelle Co 60



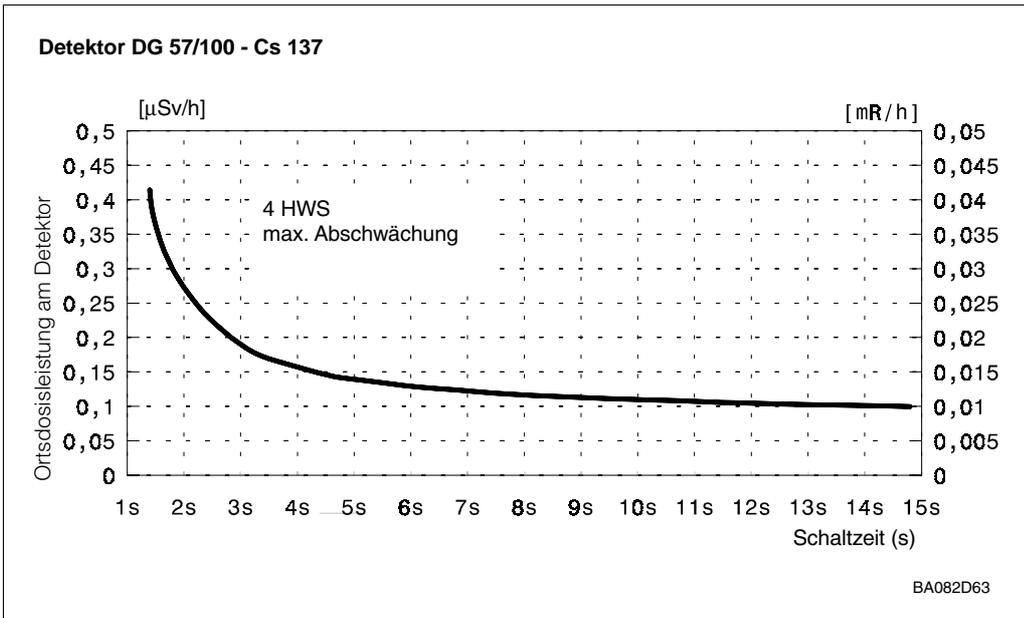


Abb. 5.6:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 57/100mm und Strahlenquelle Cs 137

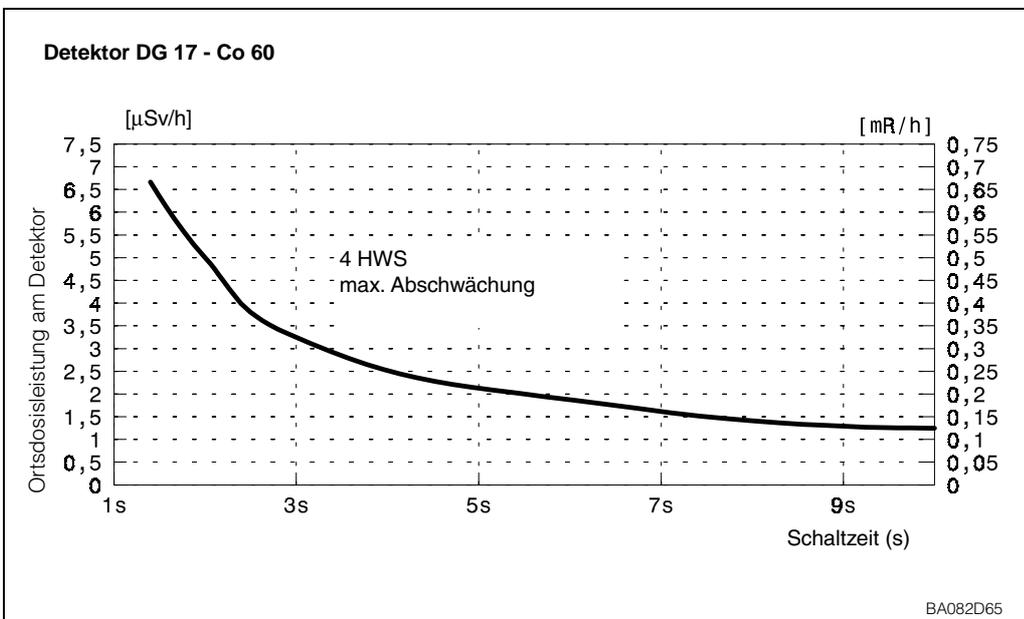


Abb. 5.7:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 17 und Strahlenquelle Co 60

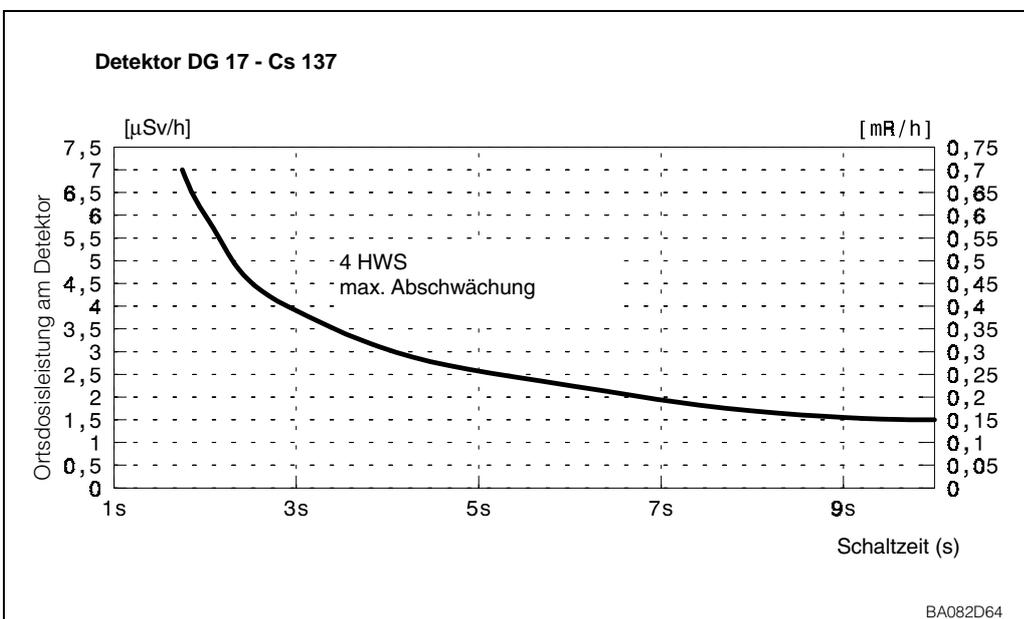


Abb. 5.8:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 17 und Strahlenquelle Cs 137

Abb. 5.9:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 27 und Strahlenquelle Co 60

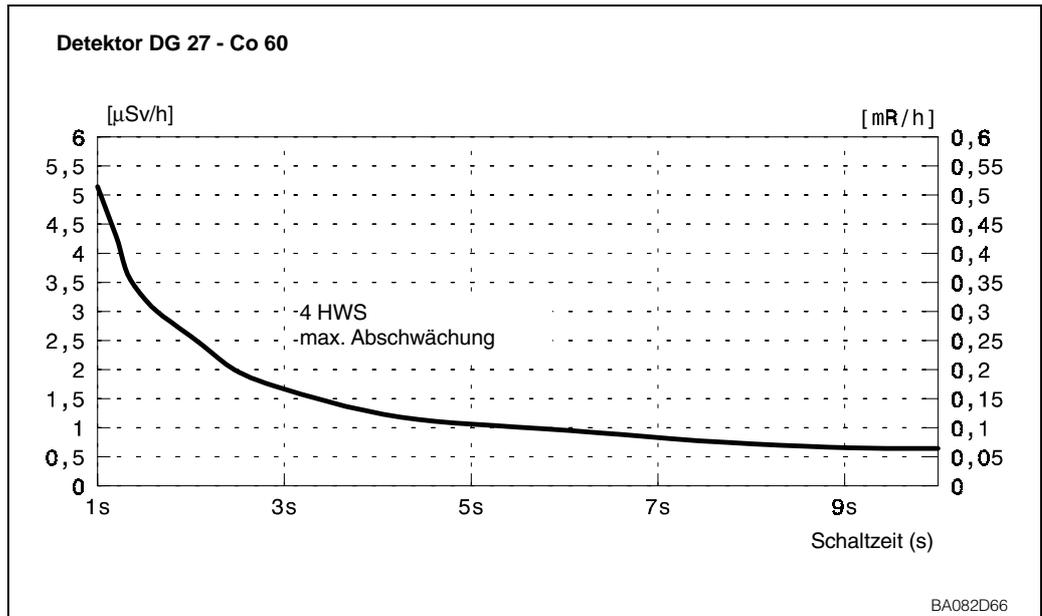


Abb. 5.10:  
Relaisschaltzeit als Funktion der Ortsdosisleistung für Detektor DG 27 und Strahlenquelle Cs 137

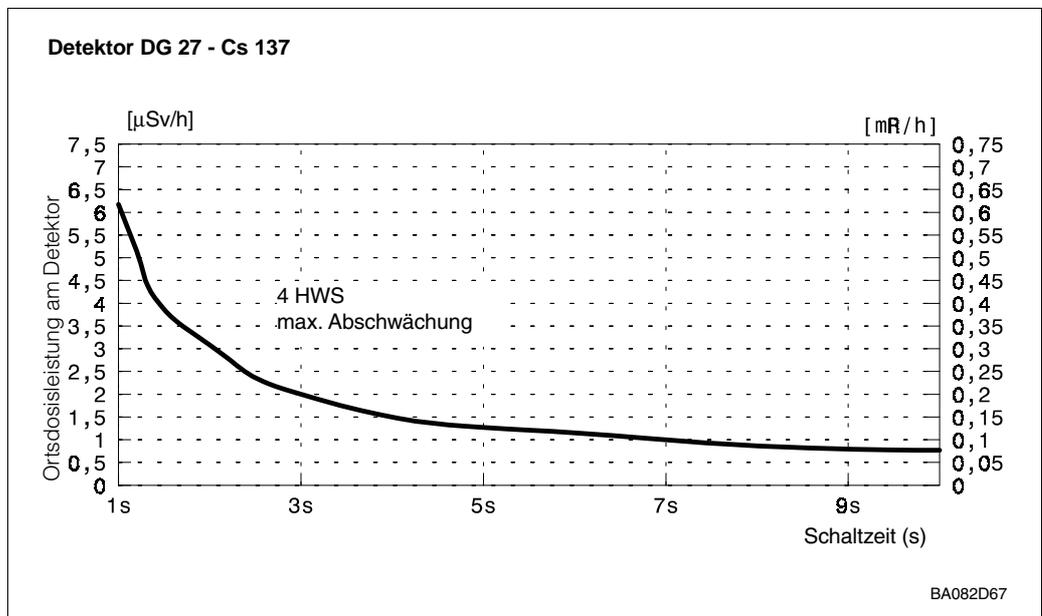
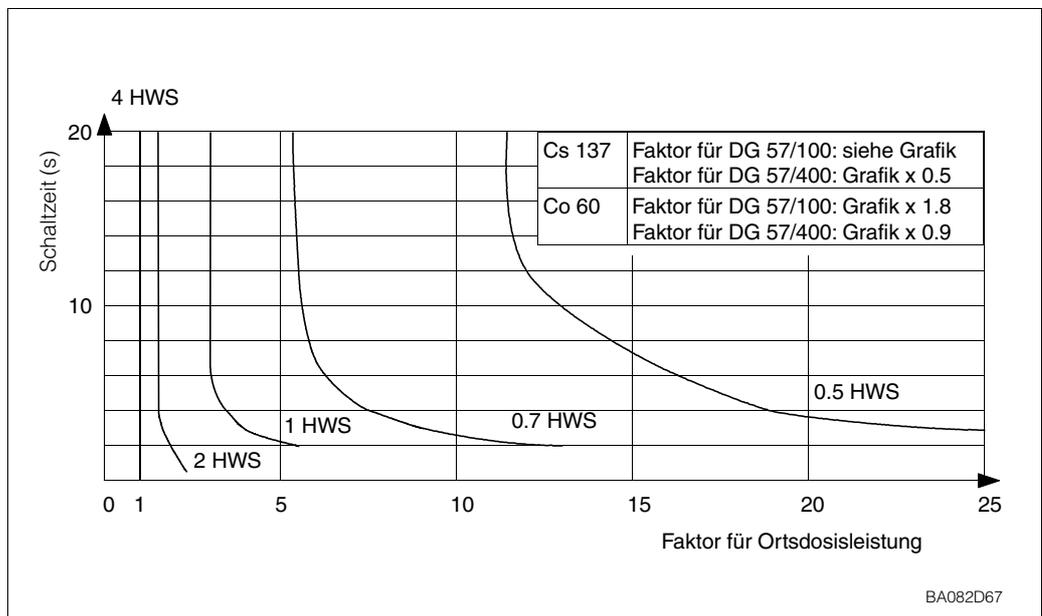


Abb. 5.11:  
Ortsdosisleistung in Abhängigkeit der Produkthalbwertschicht für DG 57/100 und DG 57/400



## 5.2 Quittierbetrieb

Relais 1 und 2 können unabhängig voneinander im Quittierbetrieb gefahren werden (Einstellung in V1H2 bzw. V1H7). Der Quittierbetrieb ist geeignet für Anwendungen, bei denen eine Relais-Hold-Funktion benötigt wird. Damit wird das Relais im erreichten Schaltzustand gehalten, auch wenn der Betriebszustand ein Zurückschalten des Relais bewirken würde (im Normalbetrieb).

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V1H2	z.B. 1	Quittierbetrieb für Relais 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Je nach gewählter Schaltrichtung fällt ein Relais ab oder spricht an. Nach diesem einmaligen Schaltvorgang ändert es seinen Schaltzustand erst wieder nach Quittierung in V1H4 (Relais 1) bzw. V1H9 (Relais 2).

Die Abbildungen 5.12 und 5.13 verdeutlichen die Wirkungsweise!

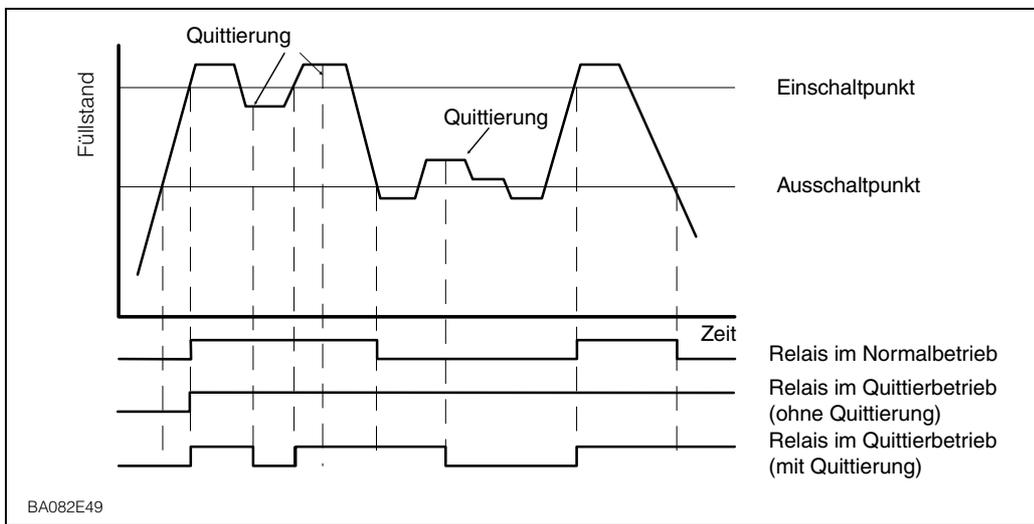


Abb. 5.12:  
Quittierbetrieb für  
Ausschaltzeitpunkt < Einschaltzeitpunkt

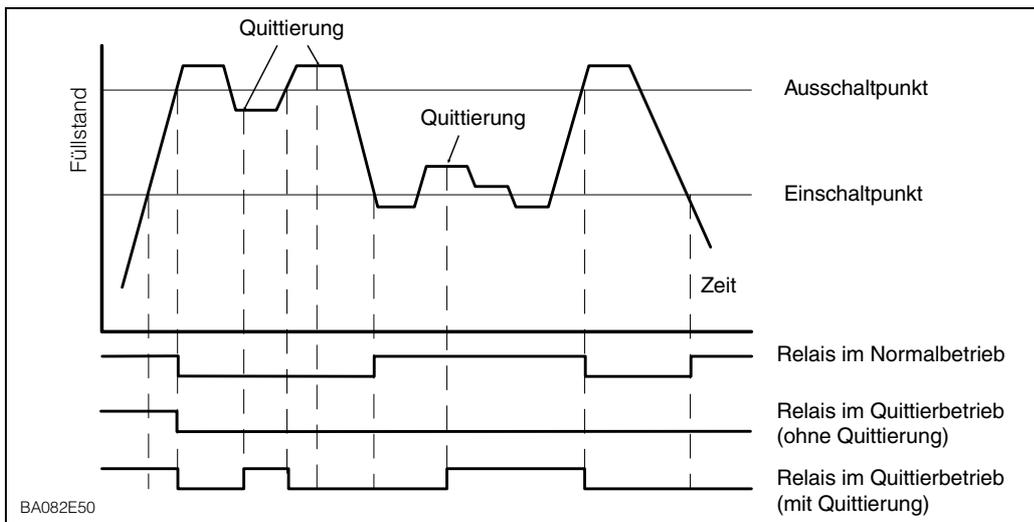


Abb. 5.13:  
Quittierbetrieb für  
Ausschaltzeitpunkt > Einschaltzeitpunkt



## 6 Wartung

Bei Verwendung des Detektors DG 57 sollte man folgende Parameter in regelmäßigen Abständen (ca. alle 6 Monate) kontrollieren:

### **Sensortemperatur in °C (V7H3)**

In diesem Feld wird die höchste Temperatur angezeigt, die während des Betriebes am DG 57 aufgetreten ist. Falls der Grenzwert von 50 °C dauerhaft überschritten wird, muss man geeignete Gegenmaßnahmen einleiten, z.B.

- Verwendung eines Detektors mit Wasserkühlmantel
- thermische Abschirmung
- andere Einbauposition

### **Aktuelle Referenz in % (V7H4)**

Dieser Parameter ist ein Maß für die relative Empfindlichkeit des Detektors. Er wird intern von der Software verwendet, um Änderungen der Empfindlichkeit zu kompensieren, die sich im Laufe der Zeit ergeben können.

Der Wert sollte zwischen 30% und 80% liegen.

Wenn der Wert außerhalb dieses Bereichs liegt, sollte man das Inspektionsintervall verkürzen (ca. alle 3 Monate) und einen Austausch einplanen.

Falls der Wert unter 5% oder über 95% liegt, ist der Detektor auszutauschen.



## 7 Diagnose und Störungsbeseitigung

In diesem Kapitel werden folgende Punkte beschrieben:

- Störmeldungen und Warnungen
- Fehleranalyse
- Simulation
- Hinweise zum Ersetzen von Meßumformern und Detektoren
- Reparaturen

### 7.1 Störungen und Warnungen

Erkennt der Gammapilot FTG 671 eine Störung:

#### Störung

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED und das Störmelderelais fällt ab
- nehmen die Grenzwertrelais den im Feld V1H3 bzw. V1H8 gewählten Zustand an, siehe Kapitel 5
- für die Fehlerdiagnose ist aus Matrixposition V9H0 der aktuelle Fehlercode ersichtlich.

Bei einer Anhäufung von Fehlern wird der Code mit der höchsten Priorität angezeigt. Weitere Codes können mit den Tasten »+« oder »-« abgelesen werden, wenn das Feld V9H0 angewählt ist.

Wird der Fehler behoben, entfällt der Code auf der Anzeige:

- Der letzte Fehler ist aus Matrixposition V9H1 ersichtlich.
- Mit der »E«-Taste kann die Anzeige in V9H1 gelöscht werden.

Fällt die Stromversorgung aus, fallen alle Relais ab.

Erkennt der Gammapilot FTG 671 eine Warnung:

#### Warnungen

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

Die Fehlermeldungen, die eine Störung bzw. Warnung bedeuten, sind in Tabelle 6.1 aufgelistet. Tabelle 6.2, die Fehleranalyse, listet die häufigsten Bedienfehler des Gammapilot FTG 671 auf.

## Diagnosecodes

Tabelle 6.1 enthält eine Liste von Diagnosecodes deren Bedeutung.

Tabelle 7.1:  
Diagnosecode mit  
Fehlermeldungen

Code	Typ	Ursache und Beseitigung
E 101... E 106	Störung	Elektronischer Gerätefehler - Versorgungsspannung überprüfen - Beseitigung durch Endress+Hauser-Service
E 201	Störung	Fehler im Detektor, Impulsrate < 2 (DG 17 = 0, DG 27 < 1 Hz, DG 57 < 2 Hz) - Detektor überprüfen
E 202	Störung	Fehler im Detektor, Impulsrate > max. Impulsrate (DG 17/27 > 2 x Leerabgleich; DG 57 ca. 110 % - abhängig vom Abgleichwert und von der Temperatur) - Detektor überprüfen - Externe Strahlenquelle vorhanden (Gammagraphie)? - Abgleich durchgeführt. Dabei war Ansatzbildung vorhanden. War der Ansatz inzwischen abgetragen? In diesem Fall, neuer Abgleich mit V0H1 = 20.
E 204	Störung	Keine Temperaturmessung (nur DG 57)
E 206	Störung	LED-Referenzmessung außerhalb von 30...95 % (nur DG 57)
E 401	Störung	Kein Signal vom Detektor - Überprüfen Sie die Verdrahtung. Achten Sie auf die richtige Polarität. - Falls die Verdrahtung in Ordnung ist, überprüfen Sie die Spannung an den Klemmen des Detektors. Richtiger Wert: 13,7 +/- 3V. Falls die Spannung in Ordnung ist, liegt ein Fehler vom Detektor vor. Detektor austauschen. - Falls die Spannung am Detektor nicht vorhanden ist, überprüfen Sie die gleiche Spannung am Ausgang der Auswerteelektronik FMG 671. Sollte die Spannung nicht vorhanden sein, so ist die Auswerteeinheit defekt.
E 404	Störung	Falscher Detektor angeschlossen
E 610	Warnung	Detektordaten wurden gewechselt (nur DG 57) - ist EEPROM-Chip (DAT) eingesteckt bzw. ist das zum Detektor passende DAT eingesteckt? - neuen Abgleich durchführen, wenn Detektor gewechselt wurde
E 613	Warnung	Betriebsart = Simulation - Umschaltung auf normale Betriebsart nicht vergessen!
E 615	Störung	Falsche Abgleichpunkte (z.B. durch Vertauschen), Abgleich wiederholen
E 630	Warnung	Kalibration nicht vollständig durchgeführt
E 631	Warnung	Schaltpunkte Relais 1 außerhalb der berechneten Grenzen (nur DG 57) - anderen Wert eingeben
E 632	Warnung	Schaltpunkte Relais 2 außerhalb der berechneten Grenzen (nur DG 57) - anderen Wert eingeben
E 633	Warnung	Schaltpunkthysterese Relais 1 zu klein - anderen Wert eingeben, Integrationszeit erhöhen
E 634	Warnung	Schaltpunkthysterese Relais 2 zu klein - anderen Wert eingeben, Integrationszeit erhöhen
E 635	Warnung	Abstand zwischen max. Pulsrate und min. Pulsrate zu klein - Integrationszeit erhöhen - Strahlenquelle zu schwach
E 660	Warnung	Detektortemperatur > 55 °C (nur DG 57)

Tabelle 6.2 enthält eine Liste von möglichen Fehlern ohne Diagnosecodes und deren Beiseitigung. **Fehleranalyse**

Fehlerdiagnose	Ursache und Beseitigung
Ortsdosisleistung bei ungedämpfter Strahlung zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenquelle ausgeschaltet                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschalten</li> </ul> </li> <li>• Kein Präparat im Strahlenschutzbehälter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präparat verwenden</li> </ul> </li> <li>• Detektor in falscher Position zum Strahlengang montiert                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detektor drehen</li> </ul> </li> <li>• Detektor stirnseitig montiert                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- horizontal montieren</li> </ul> </li> <li>• Ausrichtung der Gammastrahlung fehlerhaft                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- neu ausrichten</li> </ul> </li> <li>• Einbauten im Behälter wurden nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivität neu berechnen und Präparat wechseln</li> </ul> </li> <li>• Ansatz im Behälter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behälter reinigen</li> </ul> </li> <li>• Zu schwaches Präparat                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärkeres Präparat einsetzen</li> </ul> </li> </ul>
Ortsdosisleistung bei ungedämpfter Strahlung zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektor hat zwei Zählrohre (DG 27)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detektor mit nur einem Zählrohr benutzen</li> </ul> </li> <li>• Externe Strahlenquelle, wenn möglich abschirmen</li> <li>• Aktivität zu hoch                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präparat austauschen oder Strahlung abschwächen, z.B. durch montieren einer Stahlabdeckplatte vor dem Strahlenschutzbehälter</li> </ul> </li> </ul>
Ortsdosisleistung bei bedecktem Grenzstanddetektor zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe Strahlenquelle vorhanden (Gammagraphie)?                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn möglich abschirmen</li> </ul> </li> </ul>
Relais sprechen nicht korrekt an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Sicherheitsschaltung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltpunkte erneut eingeben</li> </ul> </li> <li>• Falsche Integrationszeit verwendet                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrationszeit oder Hysterese vergrößern, falls Relais »flattern«</li> <li>- Integrationszeit verringern, falls Verzögerungszeit (siehe Schaltzeit) zu groß</li> </ul> </li> <li>• Verdrahtung oder Bürde falsch, siehe »Installation«                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrektes Schaltverhalten kann in Simulationsmodus überprüft werden</li> </ul> </li> </ul>
Störmelde-LED blinkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Tabelle 6.1</li> </ul>
Keine Kommunikation mit ZA 67...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adressenschalter, Verdrahtung überprüfen</li> </ul>

Tabelle 7.2:  
Tabelle zur Fehlerdiagnose bei Störungen ohne Diagnosecode

## 7.2 Störungen durch Gammagraphie

Die Gammagraphie ist eine zerstörungsfreie Materialprüfung für Rohrleitungen, Druckbehälter usw., bei der radioaktive Gammaquellen eingesetzt werden. Die hohe Empfindlichkeit von Szintillationsdetektoren gegenüber Gammastrahlung kann dazu führen, dass Störstrahlungen von der Gammagraphie eine Fehlanzeige am Auswertegerät bewirken, die einen zu niedrigen Füllstand vortäuschen.

Wird die Funktion Gammagraphie-Erkennung benötigt, so ist es notwendig, statt dem FTG 671 das FMG 671 zu verwenden. Nähere Hinweise entnehmen Sie der Betriebsanleitung FMG 671, BA 133F/00/de.

### 7.3 Simulation

Mit der Simulation kann das FTG 671 sowie externe Nachfolgeräte überprüft werden. Die Simulation wird in V8H0 angewählt:

- 3: simuliert die Eingangsvariable (Frequenz der Zählrate)
- 4: simuliert die normierte Eingangsvariable (Zählrate)
- 0: beendet die Simulation und startet normalen Betrieb.

Folgende Möglichkeiten der Simulation bestehen:

- Simulation der Frequenz oder Zählrate in V9H6
  - Anzeige 0...9999, tatsächlich 0...99990,
- Simulation der normierten Zählrate/Frequenz in V9H7
  - Anzeige 0...100

Über die Eingabe von Meßwerten können die Relaisausgänge simuliert werden.

#### Aktivierung

Geben Sie Betriebsart 3 oder 4 in V8H0 ein, die rote Alarm-LED blinkt während der Simulation.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z.B. 3	Betriebsart 3, Simulation der Frequenz/Zählrate
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

#### Simulation der Frequenz/Zählrate

Die Zählrate (bzw. die Frequenz) wird in der gleichen Weise eingegeben, wie in V0H8 angezeigt wird, d.h.. Werte/10, z.B.:

- 120,1 = 1201 Impulse/s, 1234 = 12340 Impulse/s für DG 57
- 2,5 = 25 Hz, 0,9 = 9 Hz für DG 17/DG 27

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H6	z.B. 100	1000 Impulse/s für DG 57 oder 1000 Hz für DG 17/27

#### Simulation der normierten Frequenz/Zählrate

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H7	z.B. 10	Normierte Zählrate/Frequenz = 10.

#### Deaktivierung

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

### 7.4 Austausch der Meßumformer bzw. Detektoren

Soll der Meßumformer Gammapilot FTG 671 ausgetauscht werden, können Sie ihre notierten Parameter wieder eingeben und sofort weitermessen.

**Meßumformer**

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H0	3	Abgleich bei Gerätewechsel anwählen
2	-		»E« Eingabe bestätigen
3	V3H4	JKWT	Datum des ursprünglichen Abgleichs eingeben, siehe Abs. 4.1, S. 28, für Format*
4	-		»E« Eingabe bestätigen
5	V3H5	JKWT	Heutiges Datum eingeben, siehe Abs. 4.1, S. 28, für Format
6	-		»E« Eingabe bestätigen
7	V3H6	...	Ursprüngliche Zählrate/Frequenz für freien Abgleich eingeben (Tabelle im Einband)
8	-		»E« Eingabe bestätigen
9	V3H7	...	Ursprüngliche Zählrate/Frequenz für bedeckten Abgleich eingeben (Tabelle im Einband)
10	-		»E« Eingabe bestätigen
11	V0H1	...	Ursprüngliche normierte Zählrate des freien Abgleiches eingeben
12	-		»E« Eingabe bestätigen
13	V0H2	...	Ursprüngliche normierte Zählrate für bedeckten Abgleich eingeben
14	-		»E« Eingabe bestätigen
15	V0H9	...	Wenn vorher Hintergrundstrahlung benutzt wurde, ursprüngliche Zählrate für Hintergrundstrahlung eingeben, wenn nicht, "0" eingeben
16	-		»E« Eingabe bestätigen
17	V0H4 V1H0...V1H9	...	evtl. Integrationszeit und Relais-Parameter eingeben

Bei Co 60 und Detektor DG 17/27 müssen Eingaben auch in V3H1 (=1) und V3H2 (=1/2) erfolgen.

Nach Beenden des Konfigurierens funktioniert der Grenzstanddetektor wie vorher. Sind die Einstellparameter für die Anwendung nicht bekannt, muß neu abgeglichen werden.

Bleibt der Gammapilot einige Zeit stromlos, muß die oben aufgeführte Konfigurierung nicht durchgeführt werden. Nach Aufruf durch V3H0 = 3, brauchen Sie nur das Datum in V3H5 eingeben, damit die Präparatzerfallskompensation korrigiert wird. Die Funktion empfiehlt sich speziell bei Co 60, da hier der Fehler durch Nichtkompensation des Strahlers etwa 1% pro Monat Stillstand ausmacht. (Bei Cs 137 lediglich 0,2 % pro Monat).

**Wiederinbetriebnahme**

Wird ein Detektor ausgewechselt, so muß ein vollständiger Neuabgleich durchgeführt werden, siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.2, 4,3 oder 4,4.

**Detektoren**

Wird die Strahlenquelle ausgewechselt, so muß ein vollständiger Neuabgleich durchgeführt werden, siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.2, 4,3 oder 4,4.

**Strahlenquelle**

## 7.5 Reparatur

Falls Sie einen Gammapilot FTG 671 oder einen Detektor zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel mit einer kurzen Beschreibung des aufgetretenen Fehlers bei.

### **Beseitigen von Strahlenquellen**

Das Beseitigen von Strahlenquellen unterliegt den Strahlenschutzverordnungen. Sind Sie nicht sicher, was für Sie Gültigkeit hat, fragen Sie Ihren Strahlenschutzbeauftragten.

# Bedienmatrix

## Eingegebenen Werte

In dieser Matrix können die eingegebenen Werte eingetragen werden. Defaultwerte (vom Werk eingegebene Daten) sind in Klammer gesetzt.

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0			[0.0]	[100.0]		[7]				
V1	[72]	[38]	[0]	0		[38]	[72]	[0]	[0]	
V2										
V3		[0]	[0]		[J KW T]	[J KW T]				
V4										
V5										
V6										
V7										
V8										[670]
V9					[39...]		[0]			

 Anzeigefeld

**Parametermatrix**

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Grund- abgleich	Anzeige norm. Pulsrate/ Frequenz	Frei- Abgleich	Bedeckt- Abgleich		Integrations- zeit (s)				Anzeige akt. Pulsrate/ Frequenz (/100 ms) [10/s]	Hintergrund- strahlung pro 100 ms [10/s]
V1 Grenzwerte	Relais 1 Schaltpunkt ein 0...100	Relais 1 Schaltpunkt aus 0...100	Relais 1 0 = Normalbetrieb 1 = Quittierbetrieb	Relais 1 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = unverändert	Relais 1 Quittierung E = Quittierung	Relais 2 Schaltpunkt ein 0...100	Relais 2 Schaltpunkt aus 0...100	Relais 2 0 = Normalbetrieb 1 = Quittierbetrieb	Relais 2 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = unverändert	Relais 2 Quittierung E = Quittierung
V2										
V3 Erweiterter Abgleich	Abgleichmode 0= gesperrt 1= Standard (normal) ohne Hintergrund 2= Behelfsabgl. 3 = Gerätewech 4 = Nachkalib. 5 = Standard mit Hintergrund	Strahlen- quelle 0 = Cs 1 = Co	Detektor 0 = DG 57 1 = DG 17 2 = DG 27	Montagelage 0 = quer 1 = stirnseitig	Abgleich- datum J K W T	Heutiges Datum J K W T	Pulsrate/ Frequenz bei Frei- abgleich pro 100 ms [10/s]	Pulsrate/ Freq. bei Bedeckt- abgleich pro 100 ms [10/s]	Aktuelle. mittlere Ortsdosis- leistung in µSv/h	Eingabe Ortsdosis- leistung bei Behelfsabgleich µSv/h
V4										
V5										
V6										
V7* Service Detektor- daten	Wahl Service- ebene	Anzeige Sensor-Nr.	Anzeige Sensorlänge	Anzeige Sensor- temperatur	Anzeige aktuelle Referenz	Anzeige Δ Referenz	Anzeige Mittelwert d.Referenz b. Abgleich	Max. aufgetretenePuls rate/ Frequenz pro 100 ms [10/s]	Anzeige Frei Pulsr./Freq. Zerfallskom-pen- sation pro 100 ms [10/s]	Anzeige Bedeckt Pulsr./Freq. Zerfallskom- pensation
V8 Betriebsart	Betriebsart 0 = Standard 3=Sim.Puls/Fr. 4= Sim. norm									Verriegelung <670; >679 Entriegelung 670...679
V9 Service und Simulation	Aktueller Diagnose- code	Letzter Diagnose- code E=Löschen		Geräte- und Software- Version	Rackbus- adresse	Reset auf Default- werte 670...679	Simulation Freq/ Pulsrate 0...9999	Simulation norm Freq/ Pulsrate 0...100		
VA VU 260 Z ZA 672	Tag. Nr.									



Anzeigefeld

\*Nicht in dieser BA beschrieben

## Stichwortverzeichnis

### A

Abgleich	
Behelfsabgleich	35
Standard	33
Anschluß des Meßumformers	20
Anwendung	6
Austausch der Geräte	53

### B

Bedienelemente	27 - 30
Bedienmatrix	27
Bedienparameter	55
Behelfsabgleich	35

### C

Commulog VU 260 Z	24, 29
-------------------	--------

### D

DAT, Detektordaten	24
Detektor DG 17/DG 27	16
Detektor DG 57	15
Diagnose und Störungsbeseitigung	47 - 54

### E

Elektrische Daten	25
Elektrischer Anschluß	20

### F

Fehlermeldungen	50
Funktionsbeschreibung	9

### G

Gateway ZA 67...	24
Grenzschalter/Quittierbetrieb	41

### I

Inbetriebnahme	31
Installation	11 - 26
Integrationszeit	41

### K

Konfigurierung	28 - 29
Konfigurierung der Relais	40
Konstruktion	25

### M

Meßprinzip	8
Meßsystem	7, 11
Min.-/Max.-Sicherheitsschaltung	40
Monorack Installation	18
Monorack-Schutzgehäuse	19
Monorack-Verdrahtung	23

### P

Präparat	3
----------	---

### Q

Quittierbetrieb	45
-----------------	----

### R

Rackbus-Verdrahtung	22
Racksyst, Rackmontage	18
Racksyst-Feldgehäuse	18
Relais	22, 25, 39 - 46
Relais bei Störung	41
Relaisschaltpunkte	40
Reparatur	54
Reset	31

### S

Sicherheitshinweise	4
Simulation	52
Standardabgleich	33
Störung	37, 41, 49 - 50
Systeminformation	32

### T

Technische Daten	25
------------------	----

### V

Verriegelung der Matrix	38
-------------------------	----

### W

Warning	37
Warnung	49 - 50
Warnungen	4

### Z

Zertifikate	3
-------------	---







## 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 / Luxemburg

□ 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. (01 61) 2865000, Fax (01 61) 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) 7111650

### 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

Control 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. (011) 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

05.02/PT

BA 082F/00/de/12.03  
016309-0000  
CV4.2

Endress+Hauser

The Power of Know How

