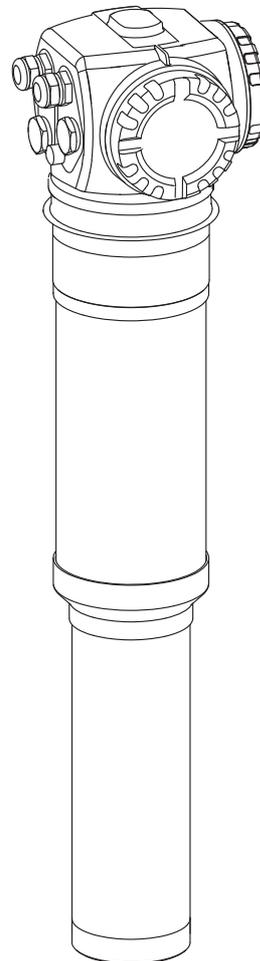


Beschreibung der Gerätefunktionen

Gammapilot M FMG60

Radiometrische Messtechnik



Inhaltsverzeichnis

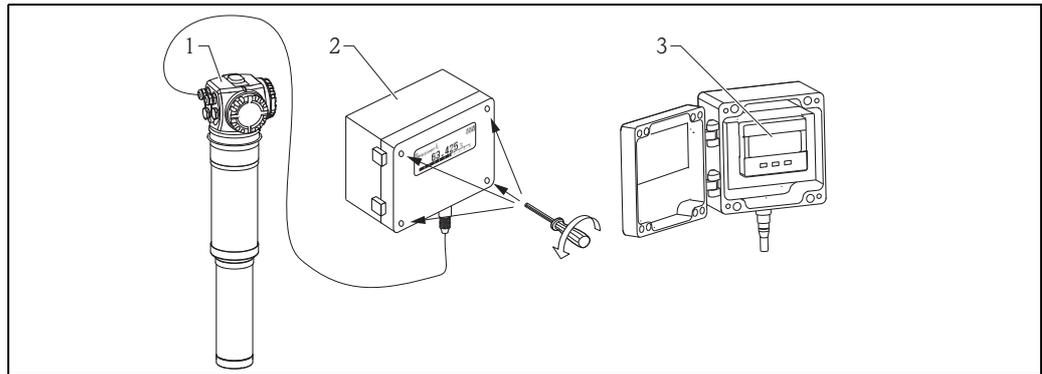
1	Bedienkonzept	4	8	Funktionsgruppe	
1.1	Anzeige- und Bedienelemente	4		"Gammagraphie" (*5)	55
1.2	Das Bedienmenü	6	8.1	Grundlagen	55
2	Gerät einschalten	8	8.2	"Gammagraphie-Erkennung" (*50)	57
3	Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0)	9	8.3	"Entleerzeit" (*51)	57
3.1	"Messwert" (*00)	9	8.4	"Empfindlichkeit" (*52)	58
3.2	"Aktuelles Datum" (*01)	9	8.5	"Ausgang bei Gammagraphie" (*53)	59
3.3	"Strahlungsart" (*02)	9	8.6	"Haltezeit" (*54)	59
3.4	"Isotop" (*03)	10	8.7	"Gammagraphiezähler" (*55)	60
3.5	"Betriebsart" (*04)	10	8.8	"Gammagraphiezähler" (*56)	60
3.6	"Messverfahren" (*05)	11	9	Funktionsgruppe "Ausgang" (*6)	
3.7	"Dichteeinheit" (*06)	12		bzw. "Profibus Parameter" (*6)	61
3.8	"Min. Dichte" (*07)	12	9.1	"Kommunikationsadresse" (*60) (nur für HART)	61
3.9	"Max. Dichte" (*08)	12	9.2	"Geräteadresse" (*60) (nur für PROFIBUS PA)	61
3.10	"Einheit Rohrdurchmesser" (*09)	12	9.3	"Präambelanzahl" (*61) (nur für HART)	61
3.11	"Rohrdurchmesser" (*0A)	13	9.4	"Ident Number" (*61) (nur für PROFIBUS PA)	62
3.12	"Integrationszeit" (*0B)	14	9.5	"Grenze Messwert" (*62) (nur für HART)	62
4	Funktionsgruppe "Abgleich" (*1)	15	9.6	"Setze Einheit Out" (*62) (nur für PROFIBUS PA)	62
4.1	Abgleich für Füllstandmessungen und Grenzstanddetektion	15	9.7	"Stromausgang Modus" (*63) (nur für HART)	63
4.2	Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen	24	9.8	"Out Wert" (*63) (nur für PROFIBUS PA)	63
5	Funktionsgruppe		9.9	"fester Strom" (*64) (nur für HART)	63
	"Sicherheitseinstellungen" (*2)	32	9.10	"Out Status" (*64) (nur für PROFIBUS PA)	64
5.1	"Ausgang bei Alarm" (*20)	32	9.11	"Simulation" (*65)	64
5.2	"Ausgang bei Alarm" (*21)	32	9.12	"Simulationswert" (*66)	65
5.3	SIL-Verriegelung (für Grenzstanddetektion 200/400 mm PVT-Szintillator) (nur HART)	33	9.13	"Ausgangsstrom" (*67) (nur für HART)	65
6	Funktionsgruppe		9.14	"2. zykl. Wert" (*67) (nur für PROFIBUS PA)	65
	"Temperaturkompensation" (*3)	38	9.15	"4mA-Wert" (*68) (nur für HART)	66
6.1	Grundlagen	38	9.16	"Zuordnung Anzeige" (*68) (nur für PROFIBUS PA)	66
6.2	Menüauszug	40	9.17	"20mA-Wert" (*69) (nur für HART)	67
6.3	"Temperaturkompensation" (*30)	40	9.18	"eingel. Wert" (*69) (nur für PROFIBUS PA)	67
6.4	"Temperatur wählen" (*31)	41	10	Funktionsgruppe "Anzeige" (*9)	68
6.5	"Temperatur" (*32)	41	10.1	"Sprache" (*92)	68
6.6	"Dichte" (*33)	41	10.2	"Zur Startseite" (*93)	68
6.7	"Linearer Koeffizient" (*34)	41	10.3	"Nachkommastellen" (*95)	69
6.8	"Quadratischer Koeffizient" (*35)	42	10.4	"Trennungszeichen" (*96)	69
6.9	"nächster Punkt" (*36)	42	10.5	"Anzeigetest" (*97)	69
7	Funktionsgruppe		11	Funktionsgruppe "Diagnose" (*A)	70
	"Linearisierung" (*4)	43	11.1	"Aktueller Fehler" (*A0)	70
7.1	Füllstand-Linearisierung	43	11.2	"Letzter Fehler" (*A1)	70
7.2	Konzentrations-Linearisierung	50	11.3	"Lösche letzten Fehler" (*A2)	70
			11.4	"Rücksetzen" (*A3)	71
			11.5	"Freigabecode" (*A4)	71
			11.6	"Aktuelle gemittelte Pulsrate" (*A5)	71
			11.7	"Gemittelte Rohimpulsrate" (*A6)	72
			11.8	"Mediumstemperatur" (*A7)	72
			11.9	"Dichtewert" (*A8)	72

12	Funktionsgruppe	
	"System Parameter" (*C)	73
12.1	"Messstelle" (*C0) (HART)	73
12.2	"device tag" (*C0) (FOUNDATION Fieldbus)	73
12.3	"Profile Version" (*C1) (PROFIBUS PA)	73
12.4	"device id" (*C1) (FOUNDATION Fieldbus)	73
12.5	"Protokoll+SW-Nr." (*C2)	74
12.6	"device revision" (*C3) (FOUNDATION Fieldbus)	74
12.7	"Seriennummer" (*C4) (HART)	74
12.8	"DD revision" (*C4) (FOUNDATION Fieldbus)	74
12.9	"Temperatureinheit" (*C6)	75
12.10	"Kalibrationsdatum" (*C7)	75
12.11	"Nachkalibrationsdatum" (*C8)	75
13	Funktionsgruppe "Service" (0D)	76
14	Störungsbehebung	77
14.1	Fehlercodes	77
14.2	Mögliche Kalibrationsfehler	79
14.3	Softwarehistorie	80
	Index Funktionsmenü	82

1 Bedienkonzept

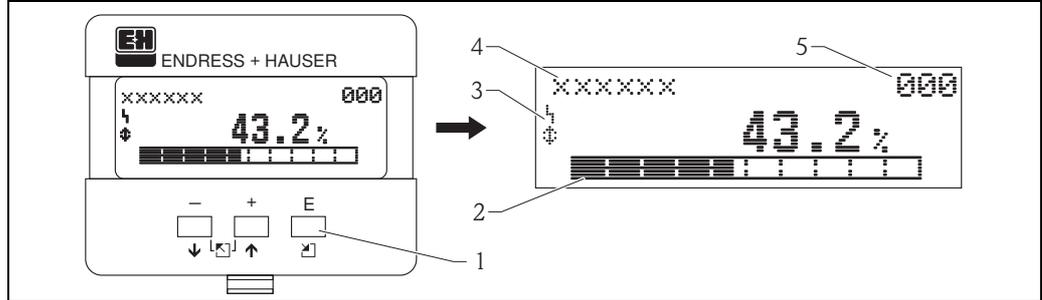
1.1 Anzeige- und Bedienelemente

Das LCD-Modul VU331 zur Anzeige und Bedienung befindet sich innerhalb der abgesetzten Anzeige- und Bedieneinheit FHX40. Der Messwert kann durch das Sichtglas des FHX40 ausgelesen werden. Zur Bedienung muss das FHX40 geöffnet werden. Lösen Sie dazu alle vier Schrauben des Deckels.



- 1 Gamma pilot M
- 2 FHX40
- 3 Bedienmodul VU331

1.1.1 LCD-Modul VU331



- 1 Bedientasten
- 2 Bargraph
- 3 Symbole
- 4 Funktionsname
- 5 Parameter-Identifikationsnummer

1.1.2 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	ALARM_SYMBOL Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
	LOCK_SYMBOL Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	COM_SYMBOL Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z.B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.
	SIMULATION_SWITCH_ENABLE Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt, wenn die Simulation in FOUNDATION Fieldbus mit dem DIP Schalter aktiviert ist.

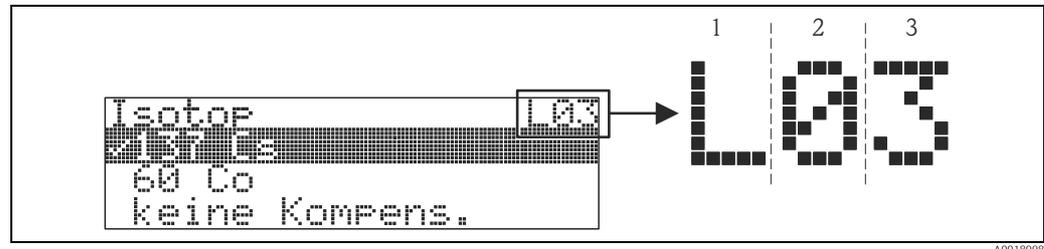
1.1.3 Funktion der Tasten

Taste(n)	Bedeutung
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach oben. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
 oder 	Navigation in der Auswahlliste nach unten. Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion.
 oder 	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links.
	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts, Bestätigung.
 und  oder  und 	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige.
 und  und 	Hardware-Verriegelung / Entriegelung Nach einer Hardware-Verriegelung ist eine Bedienung über Display und Kommunikation nicht möglich! Die Entriegelung kann nur über das Display erfolgen. Es muss dabei ein Freigabecode eingegeben werden.

1.2 Das Bedienmenü

1.2.1 Kennzeichnung der Funktionen

Die Funktionen des Gammapilot M sind in einem Bedienmenü angeordnet. Zur leichten Orientierung innerhalb dieses Menüs wird im Display zu jeder Funktion ein Positions-Code angezeigt. Dieser Code besteht aus einem Buchstaben und zwei Ziffern.

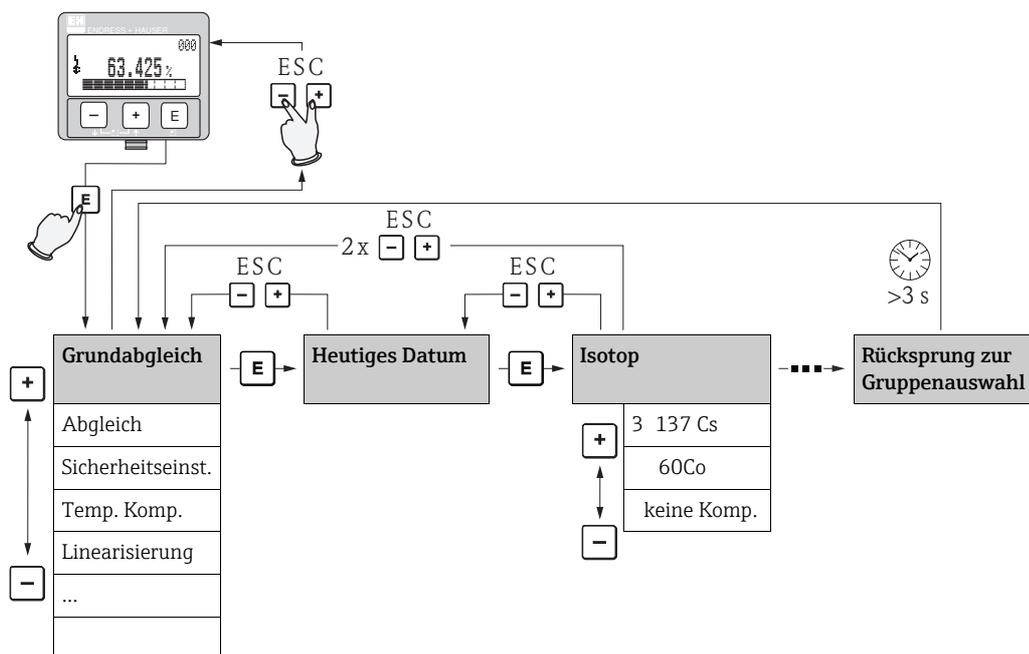


- 1 Messverfahren
2 Funktionsgruppe
3 Funktion

- Der Buchstabe gibt an, in welchem Messverfahren sich der Gammapilot M momentan befindet:
 - **L**: Füllstand (Level)
 - **S**: Grenzstand (Switch)
 - **D**: Dichte (Density)
 - **C**: Konzentration (Concentration)
 - *****: bisher kein Messverfahren ausgewählt
- Die erste Ziffer bezeichnet die Funktionsgruppe:
 - **Grundabgleich *0**
 - **Abgleich *1**
 - **Sicherheitseinst. *2**
 - ...
- Die zweite Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:
 - **Grundabgleich *0**
 - **heutiges Datum *01**
 - **Strahlungsart *02**
 - **Isotop *03**
 - **Betriebsart *04**
 - ...

Im Folgenden wird die Position immer in Klammern hinter dem Funktionsnamen angegeben. Als Messverfahren ist immer "*" (noch nicht ausgewählt) angegeben, z.B. "**Aktuelles Datum**" (*01).

1.2.2 Bedienung über Vor-Ort-Display VU331



Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

1. Aus der Messwertdarstellung mit **E** in die **Gruppenauswahl** wechseln.
2. Mit **-** oder **+** die gewünschte **Funktionsgruppe** auswählen und mit **E** bestätigen. Die aktive Wahl ist durch ein **✓** vor dem Menütext gekennzeichnet.
3. Mit **+** oder **-** wird der Editiermodus aktiviert.

Auswahlmenüs

- a. In der ausgewählten **Funktion** mit **-** oder **+** den gewünschte Parameter wählen.
- b. **E** bestätigt die Wahl; **✓** erscheint vor dem gewählten Parameter.
- c. **E** bestätigt den editierten Wert; Editiermodus wird verlassen.
- d. Gleichzeitiges drücken von **+** und **-** bricht die Auswahl ab; Editiermodus wird verlassen.

Zahlen- / Texteingabe

- a. Durch **+** oder **-** kann die erste Stelle der Zahl (des Textes) editiert werden.
 - b. **E** setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle; weiter mit a. bis der Wert komplett eingegeben ist.
 - c. Wenn **↵** an der Eingabemarke erscheint, wird mit **E** der eingegebene Wert übernommen; Editiermodus wird verlassen.
 - d. Wenn **←** an der Eingabemarke erscheint, kann man mit **E** auf die vorherige Stelle zurückspringen.
 - e. Gleichzeitiges drücken von **+** und **-** bricht die Eingabe ab; Editiermodus wird verlassen.
4. Mit **E** wird die nächste Funktion angewählt.
 5. 1 x gleichzeitiges drücken von **+** und **-**: zurück zur letzten **Funktion**.
2 x gleichzeitiges drücken von **+** und **-** (= Q): zurück zur **Gruppenauswahl**.
 6. Mit gleichzeitigem drücken von **+** und **-** zurück zur **Messwertdarstellung**.

2 Gerät einschalten

HINWEIS

Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt" und A635 "aktuelles Datum nicht definiert"

Der Gammapilot M enthält für die Zerfallskompensation 2 Echtzeituhren, die aus Gründen der Sicherheit permanent miteinander verglichen werden. Um Spannungsunterbrechungen zu überbrücken, sind die Uhren mit einem Kondensator gepuffert. Damit die Uhren korrekt arbeiten und das Datum bei einer Spannungsunterbrechung halten, muss dieser Kondensator eine minimale Ladung aufweisen. Erscheint **nach dem Einschalten** des Gammapilot M die Fehlermeldung A165 "Elektronik defekt" oder A635 "aktuelles Datum nicht definiert", so ist unter Umständen der Kondensator noch nicht genügend geladen. In diesem Fall muss der Gammapilot M für mindestens 20 bis 30 Minuten an der Betriebsspannung betrieben werden, um den Kondensator zu laden. Danach ist das Datum korrekt einzugeben. Falls die Fehlermeldung danach weiterbesteht kann diese, durch Aus- und Einschalten des Gammapilot M, gelöscht werden.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird das Gerät zunächst initialisiert. Bedingt durch interne Speichertests dauert dieser Vorgang ca. 2 Minuten.

Vor-Ort-Anzeige
FMG60
V01.03.06 HART

Bedeutung

Für etwa 5 s werden folgende Informationen angezeigt:

- Gerätetyp
- Software-Version
- Art des Kommunikationssignals

Beim ersten Einschalten werden Sie aufgefordert, die Sprache für die Display-Texte auszuwählen.

Language	092
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	
<input type="checkbox"/> Français	
<input type="checkbox"/> Español	

Wählen Sie die Sprache mit den Tasten und .

Bestätigen Sie die Wahl durch zweimaliges Drücken von .

Gruppenauswahl
<input checked="" type="checkbox"/> Grundabgleich
<input type="checkbox"/> Abgleich
<input type="checkbox"/> Sicherheitseinst.

Danach geht das Display auf Messwertanzeige. Jetzt können Sie die Grundeinstellung auf den Abgleich durchführen.

Drücken Sie , um in die Gruppenauswahl zu gelangen:

Drücken Sie noch einmal , um in die erste Funktion der Funktionsgruppe "Grundeinstellungen" zu gelangen

3 Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0)

Vor-Ort-Anzeige	
Strahlungsart	*0→
<input checked="" type="checkbox"/> Grundabgleich	
Abgleich	
Sicherheitseinst.	

3.1 "Messwert" (*00)

Vor-Ort-Anzeige	
Messwert	*00
85.00%	
	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der aktuelle Messwert angezeigt.

HINWEIS

Darstellung des Messwertes

- ▶ Die Zahl der Nachkommastellen ist in der Funktion "Nachkommastellen" (*95) einstellbar.
- ▶ Das Trennungszeichen für die Dezimalstellen (Komma oder Punkt) ist in der Funktion "Trennungszeichen" (*96) einstellbar.
- ▶ Das Balkendiagramm in der unteren Zeile gibt eine grafische Darstellung des Messwertes.
- ▶ Wenn der Gammapilot M einen Betriebsfehler detektiert, wird die zugehörige Fehlermeldung abwechselnd mit dem Messwert angezeigt.

3.2 "Aktuelles Datum" (*01)

Vor-Ort-Anzeige	
Aktuelles Datum	*01
17.11.04	10:30
TT.MM.JJ	HH:MM

Bedeutung

In dieser Funktion werden Datum und Uhrzeit des Grundabgleichs eingegeben. Bei der Eingabe muss jeder einzelne dieser Werte durch "E" bestätigt werden.

3.3 "Strahlungsart" (*02)

Vor-Ort-Anzeige	
Strahlungsart	*02
<input checked="" type="checkbox"/> Standard/kont.	
moduliert	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob die verwendete Strahlenquelle kontinuierlich strahlt oder ob sie (für Gammastrahlung) moduliert ist.

- Standard/kontinuierlich (permanente, kontinuierliche Strahlung)
- moduliert (modulierte Strahlenquelle)

3.4 "Isotop" (*03)

Vor-Ort-Anzeige	
Isotop	*03
✓ 137 Cs	
60 Co	
keine Kompens.	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, welches Isotop für die Messung verwendet wird. Der Gammapilot M benötigt diese Angabe für die Zerfallskompensation.

3.5 "Betriebsart" (*04)

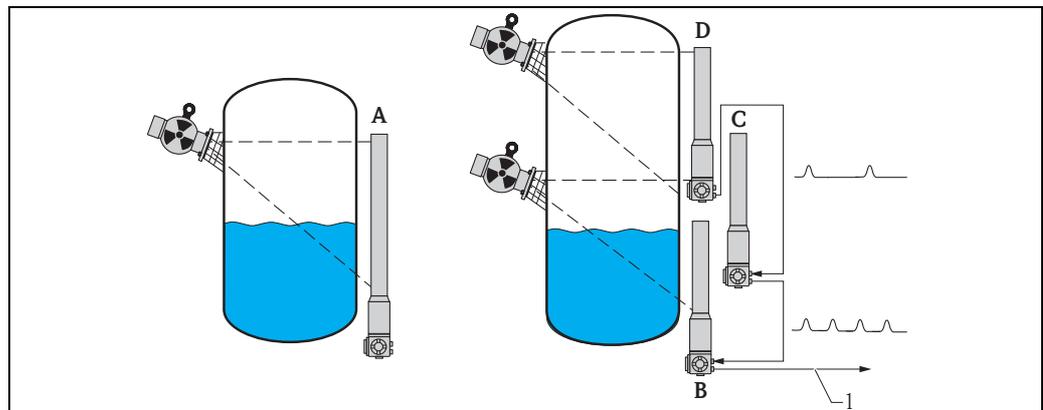
Vor-Ort-Anzeige	
Betriebsart	*04
✓ Stand alone	
Master	
Slave	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, in welcher Betriebsart der Gammapilot M eingesetzt wird.

HINWEIS

Die Auswahl kann nur einmal durchgeführt werden. Die Funktion ist danach automatisch verriegelt und lässt sich nur durch einen Reset des Gammapilot M wieder entriegeln (Funktion "Reset" (*A3)).



- A Für Messbereiche bis zu 2 m (6.6 ft) wird nur ein Gammapilot M benötigt; Für größere Messbereiche können beliebig viele Gammapilot M miteinander verbunden werden (Kaskadierungs-Betrieb). Durch Software-Einstellung werden sie definiert als
- B Master
- C Slave(s) oder
- D End-Slave
- 1 4...20 mA HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus

Auswahl/Anzeige:

- **Stand alone:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M als Einzelgerät betrieben wird.
- **Master:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M am Anfang einer Kaskadierungskette steht. Er empfängt dann die Impulse von einem angeschlossenen Slave, addiert seine eigenen Impulse hinzu und berechnet aus dieser Summe den Messwert.
- **Slave:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M in der Mitte einer Kaskadierungskette steht. Er empfängt dann die Impulse von einem weiteren angeschlossenen Slave oder End-Slave, addiert seine eigenen Impulse hinzu, und gibt diese Summe an das nächste Gerät (Master oder Slave) weiter. Nach Wahl dieser Option ist der Abgleich beendet. Bei Kaskadierung mehrerer Transmitter wird der weitere Abgleich nur am Master durchgeführt.

3.7 "Dichteeinheit" (*06)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichteeinheit	*06
<input checked="" type="checkbox"/> g/cm ³	
<input type="checkbox"/> g/l	
<input type="checkbox"/> lb/gal	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Auswahl der Dichte-Einheit.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- g/cm³
- g/l
- lb/gal; [$1 \text{ g/cm}^3 = 8,345 \text{ lb/gal}$]
- lb/ft³; [$1 \text{ g/cm}^3 = 62,428 \text{ lb/ft}^3$]
- 1°Brix = [$270 (1 - 1/x)$]
- °Baumé; [$1^\circ \text{Baumé} = 144,3 (1 - 1/x)$]
- °API; [$1^\circ \text{API} = 131,5 (1,076/x - 1)$]
- °Twaddell; [$1^\circ \text{Twaddell} = 200 (x-1)$]

"x" bezeichnet dabei die Dichte in g/cm³. Die Formel gibt jeweils an, wieviel Graden diese Dichte entspricht.

3.8 "Min. Dichte" (*07)

Vor-Ort-Anzeige	
Min. Dichte	*07
0,9500 g/cm ³	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die untere Grenze des Dichte-Messbereichs angegeben. Der Ausgangsstrom für diese Dichte ist 4 mA.

3.9 "Max. Dichte" (*08)

Vor-Ort-Anzeige	
Max. Dichte	*08
1,2500 g/cm ³	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die obere Grenze des Dichte-Messbereichs angegeben. Der Ausgangsstrom für diese Dichte ist 20 mA.

3.10 "Einheit Rohrdurchmesser" (*09)

Vor-Ort-Anzeige	
Einh. Rohrdurchm.	*09
<input checked="" type="checkbox"/> mm	
<input type="checkbox"/> inch	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur für die Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Auswahl der Einheit für den Rohrdurchmesser.

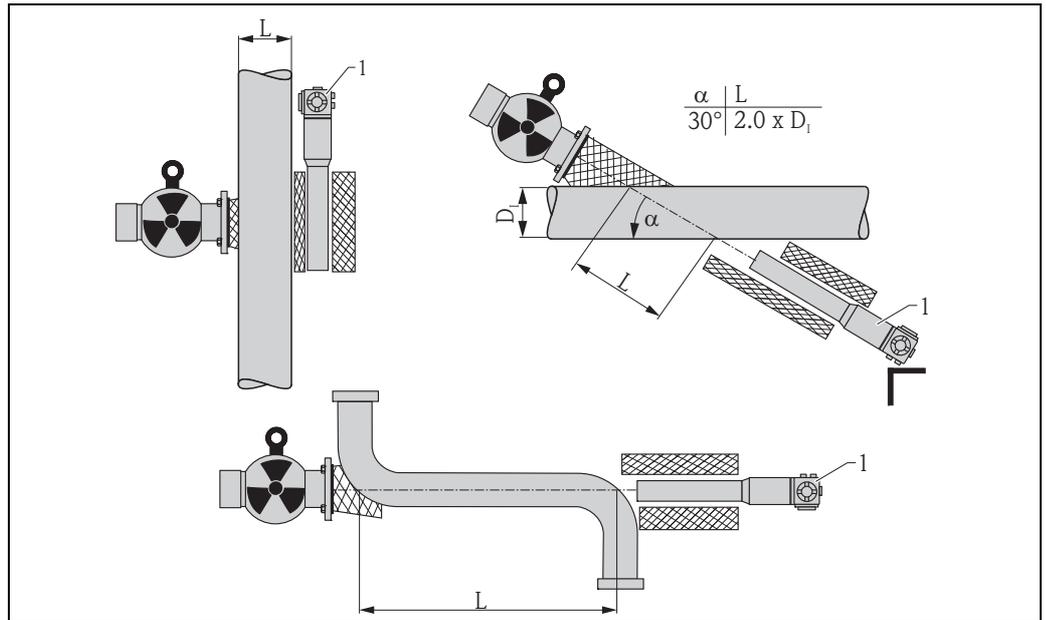
1 in = 25,4 mm

3.11 "Rohrdurchmesser" (*0A)

Vor-Ort-Anzeige	
Rohrdurchm.	*0A
200 mm	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur für die Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Angabe des durchstrahlten Messweges L. Bei der Standard-Installation ist dieser Wert mit dem Rohrinne Durchmesser D_1 identisch. Bei anderen Installations-Varianten (zur Erweiterung des durchstrahlte Messweges) kann er aber größer sein (siehe Skizze). Die Rohrwände sind beim Messweg **nicht** zu berücksichtigen.



In der Funktion "Rohrdurchmesser" (*0A) ist immer der gesamte durchstrahlte Weg L anzugeben. Je nach Installation kann dieser Wert größer sein als der tatsächliche Rohrdurchmesser.

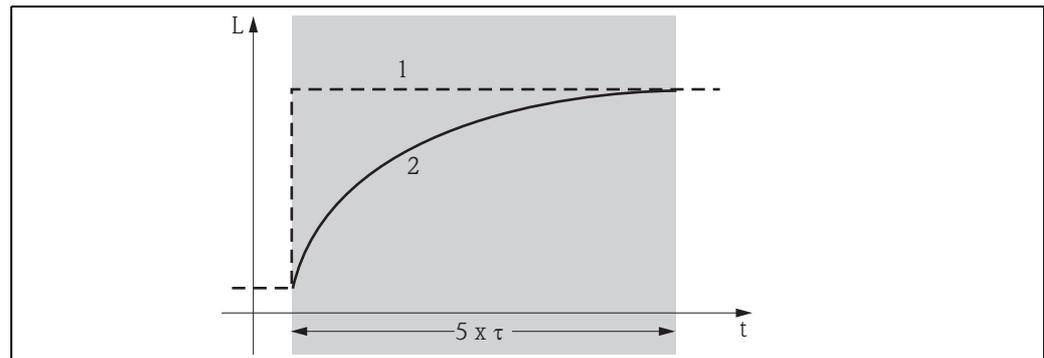
3.12 "Integrationszeit" (*0B)

Vor-Ort-Anzeige	
Integrationszeit	*0B
60 s	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Integrationszeit τ (in Sekunden) angegeben, mit der eine Änderung des Messwertes gedämpft wird.

Nach einem Füllstand- oder Dichtesprung dauert es $5 \times \tau$, bis der neue Messwert erreicht ist.



A0018110

- 1 Füllstandänderung (oder Dichteänderung)
2 Messwert

Wertebereich

1 ... 999 s

Default-Wert

Der Default-Wert hängt von dem gewählten "Messverfahren" (*05) ab:

- Füllstand: 6 s
- Grenzstand: 6 s
- Dichte: 60 s
- Konzentration: 60 s

Wahl der Integrationszeit

Die Wahl der Integrationszeit hängt von den Prozessbedingungen ab. Durch Erhöhen der Integrationszeit wird der Messwert deutlich ruhiger, aber auch langsamer.

Um den Einfluss von stark schwankenden Oberflächen oder von Rührflügeln zu dämpfen, empfiehlt es sich, die Integrationszeit zu erhöhen. Um schnelle Änderungen des Messwertes ohne Verzögerung zu erfassen, darf die Integrationszeit aber nicht zu groß gewählt werden.

4 Funktionsgruppe "Abgleich" (*1)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*1→
✓ Abgleich	
Sicherheitseins.	
Temp. Kompensation	

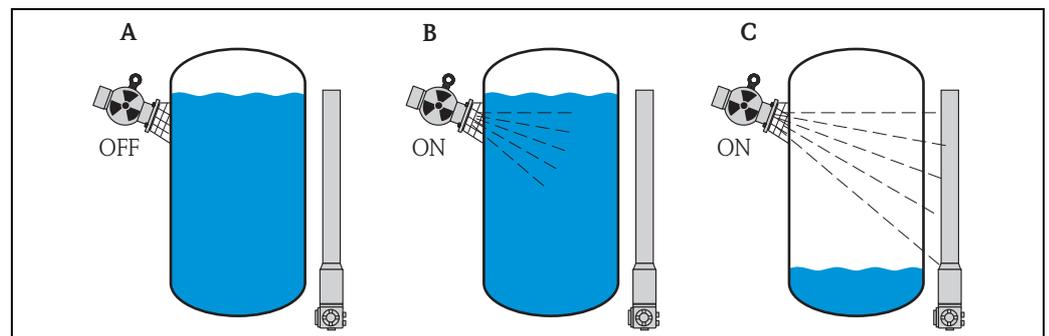
i Die Funktionsgruppe "Abgleich (*1)" ist in diesem Kapitel aufgeteilt entsprechend den Messverfahren:

- 15, "Abgleich für Füllstandmessungen und Grenzstanddetektion"
- 24, "Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen"

Einige Funktionen kommen in beiden Unterkapiteln vor. Ihre Beschreibung ist dabei angepasst an das jeweilige Messverfahren.

4.1 Abgleich für Füllstandmessungen und Grenzstanddetektion

4.1.1 Abgleichpunkte für Füllstandmessungen



- A Hintergrund-Abgleich
 B Voll-Abgleich
 C Leer-Abgleich

Hintergrund-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist ausgeschaltet.
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich befüllt (ideal: 100%).

Der Hintergrund-Abgleich ist notwendig, um die natürliche Umgebungsstrahlung an der Montageposition des Gammapilot M zu erfassen. Die Impulsrate aus dieser Hintergrundstrahlung wird im folgenden automatisch von allen anderen Impulsraten abgezogen. Das heißt: angezeigt und bei der Signalauswertung berücksichtigt wird nur der Anteil der Impulsrate, der von der verwendeten Strahlenquelle stammt. Weil die Hintergrundstrahlung (anders als die Strahlung der verwendeten Quelle) während der gesamten Messdauer nahezu konstant bleibt, wird der Hintergrundabgleich nicht in die automatische Zerfallskompensation des Gammapilot M einbezogen.

Voll-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet.
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich befüllt (ideal: 100%, mindestens 60%).

Falls sich der Behälter während des Abgleichs nicht mindestens auf 60% befüllen lässt, kann der Vollabgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine 100%-ige Befüllung simulieren. Der Voll-Abgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrund-Abgleich identisch. Weil die Impulsrate des Hintergrund-Abgleichs automatisch abgezogen wird, bewegt sich die angezeigte Impulsrate um 0 cps.

HINWEIS

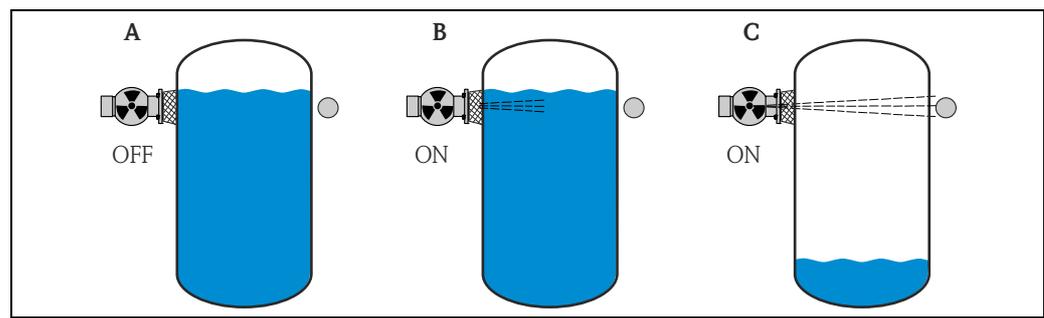
Bei selbst-strahlenden Medien ist dieser Behelfsabgleich nicht möglich. Hier müssen der Hintergrund- und Vollabgleich immer bei einer Befüllung von 100% durchgeführt werden.

Leer-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet.
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich entleert (ideal: 0%, höchstens 40%).

4.1.2 Abgleichpunkte für Grenzstanderfassung



- A Hintergrund-Abgleich
 B Bedeckt-Abgleich
 C Frei-Abgleich

Hintergrund-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist ausgeschaltet.
- Der Strahlengang ist vollständig bedeckt.

Der Hintergrund-Abgleich ist notwendig, um die natürliche Umgebungsstrahlung an der Montageposition des Gammapilot M zu erfassen. Die Impulsrate aus dieser Hintergrundstrahlung wird im folgenden automatisch von allen anderen Impulsraten abgezogen. Das heißt: angezeigt wird nur der Anteil der Impulsrate, der von der verwendeten Strahlenquelle stammt.

Weil die Hintergrundstrahlung (anders als die Strahlung der verwendeten Quelle) während der gesamten Messdauer nahezu konstant bleibt, wird der Hintergrundabgleich nicht in die automatische Zerfallskompensation des Gammapilot M einbezogen.

Bedeckt-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet.
- Der Strahlengang ist möglichst vollständig bedeckt.

Falls sich der Strahlengang während des Abgleichs nicht vollständig bedecken lässt, kann der Bedeckt-Abgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine vollständige Bedeckung simulieren. Der Bedeckt-Abgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrund-Abgleich identisch. Weil die Impulsrate des Hintergrund-Abgleichs automatisch abgezogen wird, bewegt sich die angezeigte Zählrate um 0 c/s.

HINWEIS

Bei selbst-strahlenden Medien ist dieser Behelfsabgleich nicht möglich. Hier müssen der Hintergrundabgleich und der Bedeckt-Abgleich immer bei bedecktem Strahlengang durchgeführt werden.

Frei-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet.
- Der Strahlengang ist vollständig frei.

4.1.3 Methoden zur Eingabe der Abgleichpunkte

Automatischer Abgleich

Bei der automatischen Eingabe wird der Behälter auf den benötigten Wert befüllt. Für den Hintergrund-Abgleich bleibt die Strahlung ausgeschaltet, für alle anderen Abgleichpunkte ist die Strahlung eingeschaltet. Der Gammapilot M registriert automatisch die Zählrate. Der zugehörige Füllstand wird vom Anwender eingegeben.

Manueller Abgleich

Wenn während der Inbetriebnahme des Gammapilot M ein oder mehrere Abgleichpunkte nicht realisiert werden können (weil z.B. der Behälter sich nicht genügend befüllen oder entleeren lässt), muss dieser Abgleichpunkt manuell eingegeben werden. Das heißt, dass nicht nur der Füllstand sondern auch die zugehörige Zählrate direkt eingegeben wird. Bei Fragen zur Berechnung der Zählrate wenden Sie sich bitte an Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation.

HINWEIS

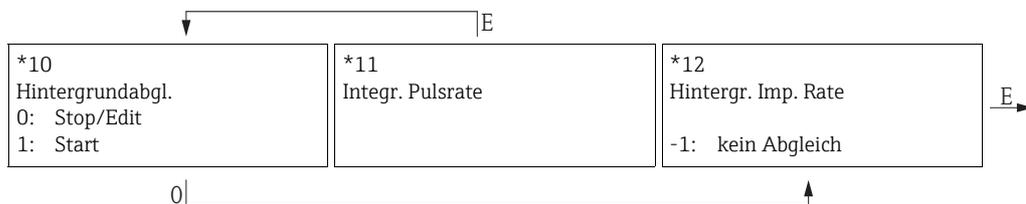
Kalibrationsdatum und Abgleich

- ▶ Bei manueller Eingabe wird das Kalibrierdatum nicht automatisch gesetzt. Es muss vom Anwender in die Funktion "**Kalibrationsdatum**" (*C7) eingegeben werden.
- ▶ Ein manuell eingegebener Abgleichpunkt sollte durch einen automatischen Abgleich ersetzt werden sobald der zugehörige Füllstand während des Betriebs der Anlage auftritt. Dieser nachträgliche Abgleich empfiehlt sich, weil automatisch eingegebene Abgleichpunkte zu genaueren Messergebnissen führen als berechnete.

4.1.4 Hintergrund-Abgleich

Menü-Auszug

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Hintergrundabgleichs deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt.



"Hintergrundabgleich" (*10)

Vor-Ort-Anzeige	
Hintergr. Abgl.	*10
Stop/Edit	
Start	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird der Hintergrundabgleich gestartet.

Auswahl:

■ Stop/Edit

Diese Option ist zu wählen, wenn

- Kein Hintergrundabgleich durchgeführt sondern stattdessen die Impulsrate eines bereits bestehenden Hintergrundabgleichs angezeigt werden soll.
- Der Hintergrundabgleich manuell durchgeführt werden soll.

Nach Wahl dieser Option geht der Gamma pilot M in die Funktion "**Hintergrund-Impulsrate**" (*12), wo die bestehende Impulsrate angezeigt wird und bei Bedarf geändert werden kann.

■ Start

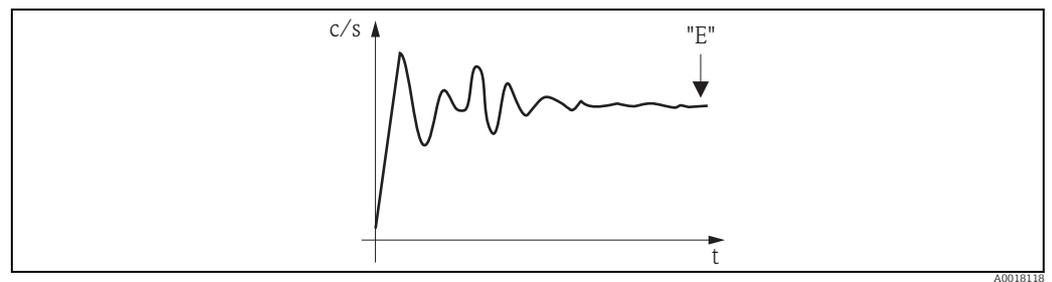
Mit dieser Option wird der automatische Hintergrundabgleich gestartet. Der Gamma pilot M geht dazu in die Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (*11).

"Integrierte Pulsrate" (*11)

Vor-Ort-Anzeige	
Integr. Pulsrate	*11
186 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von "E" verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Hintergrundabgleich" (*10)**. Dort muss man jetzt **"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (*12)** übertragen.

HINWEIS

Hintergrund-Impulsrate

- ▶ Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (*1B)** übertragen.
- ▶ Nach Drücken von "E" in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (*11)** ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Hintergrundabgleich" (*10)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und der endgültigen **"Hintergrund-Impulsrate" (*12)** kommen.

"Hintergrund Pulsrate" (*12)

Vor-Ort-Anzeige	
Hintergr. Impulsr.	*12
186 cps	

Bedeutung

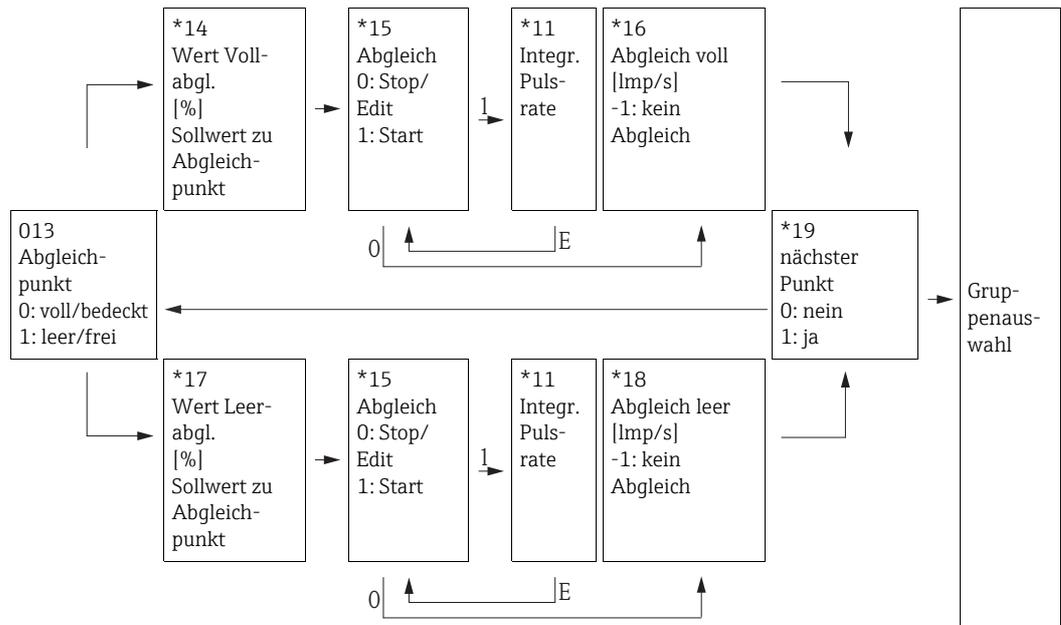
In dieser Funktion wird die zum Hintergrund-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von "E" wird der Wert bestätigt und der Hintergrund-Abgleich abgeschlossen. Falls bisher kein Hintergrund-Abgleich vorliegt, wird **"-1"** angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- man kehrt in die Funktion **"Hintergrundabgleich" (*10)** zurück und startet den Hintergrundabgleich neu
- Eingeben einer bekannten oder berechneten Impulsrate (manueller Abgleich). Der Gammapilot M geht dann in die Funktion **"Abgleichpunkt" (*13)** oder **(*1A)**.

4.1.5 Voll- und Leer-Abgleich bzw. Bedeckt- und Frei-Abgleich

Menü-Auszug

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise beim Leer- und Vollabgleich (für Füllstandmessungen) bzw. beim Frei- und Bedeckt-Abgleich (für Grenzstan- derfassung) deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt. Die Funktionen sind erst zugänglich, nachdem der Hintergrundabgleich durchge- führt wurde.



HINWEIS

Die Funktion "Wert Vollabgl." (*14) und "Wert Leerabgl." (*17) erscheinen nur, wenn in der Funktion "Messverfahren" (*05) die Option "Füllstand" ausgewählt wurde.

"Abgleichpunkt" (*13)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleichp.	*13
<input checked="" type="checkbox"/> voll/bedeckt	
<input type="checkbox"/> leer/frei	

Bedeutung

In dieser Funktion wird gewählt, welcher Abgleichpunkt ("voll/bedeckt" oder "leer/frei") im folgenden eingegeben werden soll.

"Wert Vollabgleich" (*14) / "Wert Leerabgleich" (*17)

Vor-Ort-Anzeige	
Wert Vollabgl. 100%	*14

Bedeutung

Diese Funktionen werden nur für Füllstandmessungen benötigt. In ihnen wird der Füllstand angegeben, bei dem der Voll- bzw. Leerabgleich durchgeführt wird.

Wert Leerabgl. 0%	*17
----------------------	-----

Wertebereich

	optimaler Wert	minimaler Wert	maximaler Wert
Wert Vollabgleich (*14)	100%	60%	100%
Wert Leerabgleich (*17)	0%	0%	40%

"Abgleich" (*15)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleich Stop/Edit Start	*15

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die automatische Eingabe des gewählten Abgleichpunktes gestartet.

Auswahl:

■ **Stop/Edit**

Diese Option ist zu wählen, wenn

- der Abgleichpunkt nicht neu eingegeben werden soll (z.B. weil er schon eingegeben wurde). In der folgenden Funktion **"Abgleich voll" (*16)** bzw. **"Abgleich leer" (*18)** wird dann die Impulsrate des Abgleichpunktes angezeigt. Bei Bedarf kann dieser Wert editiert werden.
- der Abgleichpunkt manuell eingegeben werden soll. Dazu geht der Gammapilot M in die Funktion **"Abgleich voll" (*16)** bzw. **"Abgleich leer" (*18)**.

■ **Start**

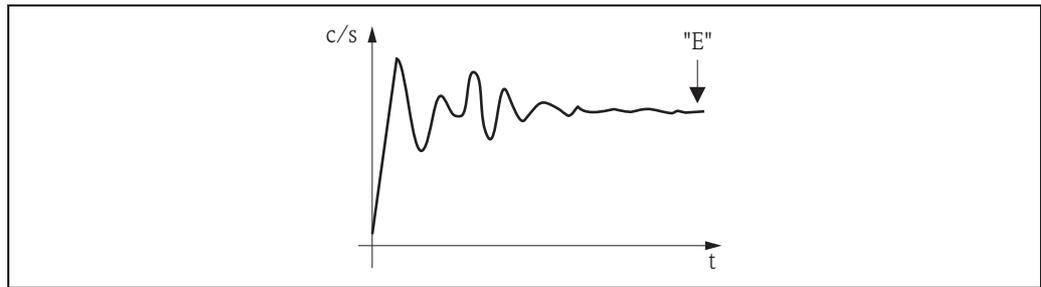
Mit dieser Option wird die automatische Eingabe des Abgleichpunktes gestartet. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion **"Integrierte Pulsrate" (*11)**.

"Integrierte Pulsrate" (*11)

Vor-Ort-Anzeige	
Integr. Pulsrate	*11
2548 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



Anfangs schwankt die integrierte Impulsrate stark. Im Laufe der Zeit stellt sich ein Mittelwert ein.

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von "E" verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Abgleich" (*15)**. Dort muss man jetzt **"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Abgleich voll" (*16)** bzw. **"Abgleich leer" (*18)** übertragen.

HINWEIS

Integrierte Impulsrate

- ▶ Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Abgleich voll" (*16)** bzw. **"Abgleich leer" (*18)** übertragen.
- ▶ Nach Drücken von "E" in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (*11)** ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Abgleich" (*15)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und dem endgültigen **"Abgleich voll" (*16)** bzw. **"Abgleich leer" (*18)** kommen.

"Abgleich voll" (*16) / "Abgleich leer" (*18)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleich voll	*16
33 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die zum Voll- bzw. Leer-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von "E" wird der Wert bestätigt. Falls bisher kein Voll- bzw. Leer-Abgleich vorliegt, wird

"-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion **"Abgleich" (*15)** zurück und startet den Abgleich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete Impulsrate ein (manueller Abgleich)

Abgleich leer	*18
2548 cps	

"Nächster Punkt" (*19)

Vor-Ort-Anzeige	
Nächster Punkt	*19
<input checked="" type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> ja	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob ein weiterer Abgleichpunkt eingegeben werden soll oder nicht.

Auswahl:**■ nein**

Diese Option ist zu wählen, nachdem beide Abgleichpunkte eingegeben wurden. Der Gammapilot M geht dann in die Gruppenauswahl zurück. Der Abgleich ist damit abgeschlossen.

■ ja

Diese Option ist zu wählen, wenn erst ein Abgleichpunkt eingegeben wurde. Der Gammapilot M geht dann zurück in die Funktion "**Abgleichpunkt**" (*13) und der nächste Punkt kann eingegeben werden.

4.2 Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen

4.2.1 Abgleichpunkte für Dichte- und Konzentrationsmessungen

Funktion der Abgleichpunkte

Für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt der Gammapilot M (neben der Länge des durchstrahlten Messweges) folgende zwei Parameter:

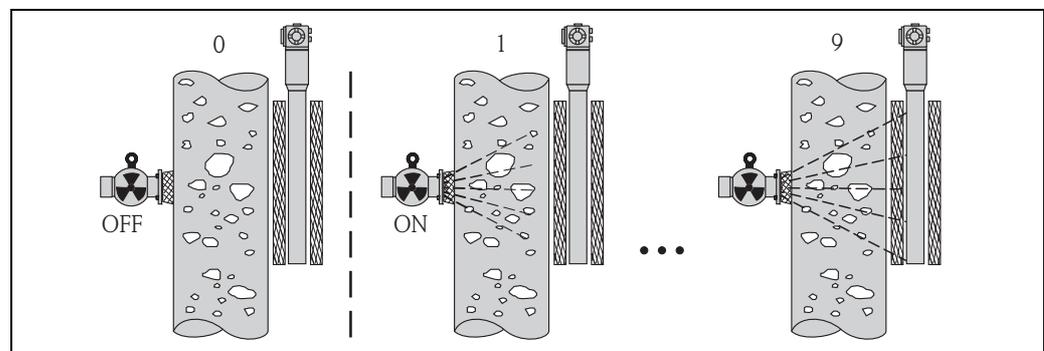
- Den Absorptionskoeffizienten μ des Messgutes
- Die Bezugs-Impulsrate I_0 ¹⁾.

Diese Parameter berechnet er selbständig aus den Impulsraten folgender Abgleichpunkte:

- Hintergrund-Abgleich (Abgleich bei ausgeschalteter Strahlung)
- Bis zu neun Abgleichpunkte zu Proben verschiedener bekannter Dichten.

HINWEIS

Bei selbststrahlenden Medien muss der Hintergrundabgleich immer bei befülltem Rohr erfolgen. Ein Behelfsabgleich mit leerem Rohr ist in diesem Fall nicht möglich.



0 Hintergrund-Abgleich
1-9 Abgleichpunkte zu verschiedenen Dichten

Zweipunkt-Abgleich

Die empfohlene Abgleichprozedur für hohe Genauigkeitsanforderungen über den gesamten Messbereich ist der Zweipunkt-Abgleich. Zuerst erfolgt der Hintergrundabgleich. Danach werden die beiden Abgleichpunkte abgeglichen, die möglichst weit auseinander liegen sollten. Nach Eingabe der beiden Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot M selbstständig die Parameter I_0 und μ .

Einpunkt-Abgleich

Wenn ein Zweipunkt-Abgleich nicht möglich ist, kann ein Einpunkt-Abgleich durchgeführt werden. Das heißt, es wird außer dem Hintergrund-Abgleich nur ein einziger Abgleichpunkt verwendet. Dieser Abgleichpunkt sollte möglichst nahe am Arbeitspunkt liegen. Dichten in der Nähe dieses Abgleichpunktes werden recht genau gemessen. Mit zunehmender Entfernung vom Abgleichpunkt kann die Genauigkeit allerdings abnehmen.

Beim Einpunkt-Abgleich berechnet der Gammapilot M nur die Bezugs-Impulsrate I_0 . Für den Absorptionskoeffizienten verwendet er in diesem Fall den Standard-Wert $\mu = 7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$.

1) I_0 entspricht der Impulsrate bei leerem Rohr. Der Wert ist bedeutend größer als alle während der Messung tatsächlich auftretenden Impulsraten.

Mehrpunkt-Abgleich

Der Mehrpunkt-Abgleich empfiehlt sich besonders bei Messungen in einem großen Dichtebereich oder für besonders genaue Messungen.

Über den gesamten Messbereich können zum Abgleich bis zu 9 Abgleichpunkte verwendet werden. Die Abgleichpunkte sollten möglichst weit auseinanderliegen und möglichst gleichmäßig über den gesamten Messbereich verteilt sein. Nach Eingabe der Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot M selbständig die Parameter I_0 und μ . Der Mehrpunkt-Abgleich empfiehlt sich besonders Messungen in einem großen Dichtebereich oder für besonders genaue Messungen.

Nachkalibration

Zur Nachkalibration steht beim Gammapilot M der Abgleichpunkt "10" zur Verfügung. Dieser Punkt kann eingegeben werden, wenn sich die Messbedingungen geändert haben, z.B. durch Ablagerungen im Messrohr. Nach der Eingabe wird I_0 entsprechend den aktuellen Messbedingungen neu berechnet. Der Absorptionskoeffizient μ bleibt von der ursprünglichen Kalibration erhalten.

4.2.2 Methoden zur Eingabe der Abgleichpunkte

Automatischer Abgleich

Bei der automatischen Eingabe wird der jeweilige Abgleichpunkt am Behälter bzw. am Messrohr realisiert, das heißt das Messrohr wird mit einem Medium der gewünschten Dichte befüllt. Für den Hintergrund-Abgleich bleibt die Strahlung ausgeschaltet, für alle anderen Abgleichpunkte ist die Strahlung eingeschaltet.

Der Gammapilot M registriert automatisch die Zählrate. Die zugehörige Dichte wird im Labor ermittelt und vom Anwender eingegeben.

Manueller Abgleich

Um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen, ist es empfehlenswert, bei konstanter Dichte für mehrere Proben die Impulsrate zu bestimmen, und daraus den Mittelwert für die Dichte und die Impulsrate zu ermitteln. Diese Werte können dann manuell in den Gammapilot M eingegeben werden.

Wenn möglich, sollte dieser Vorgang bei einer weiteren Dichte wiederholt werden. Die beiden Dichte-Werte sollten möglichst weit voneinander entfernt sein.

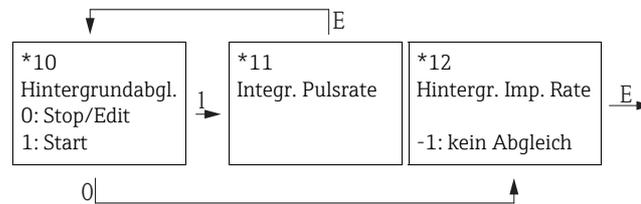
HINWEIS

Bei manueller Eingabe wird das Kalibrierdatum nicht automatisch gesetzt. Es muss vom Anwender in die Funktion "Kalibrationsdatum" (*C7) eingegeben werden.

4.2.3 Hintergrund-Abgleich

Menü-Auszug

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Hintergrundabgleichs deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt.



"Hintergrundabgleich" (*10)

Vor-Ort-Anzeige	
Hintergr. Abgl.	*10
Stop/Edit	
Start	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird der Hintergrundabgleich gestartet.

Auswahl:

■ Stop/Edit

Diese Option ist zu wählen, wenn

- kein Hintergrundabgleich durchgeführt sondern stattdessen die Impulsrate eines bereits bestehenden Hintergrundabgleichs angezeigt werden soll.
- der Hintergrundabgleich manuell durchgeführt werden soll.

Nach Wahl dieser Option geht der Gammapilot M in die Funktion "**Hintergrund-Impulsrate**" (*12), wo die bestehende Impulsrate angezeigt wird und bei Bedarf geändert werden kann.

■ Start

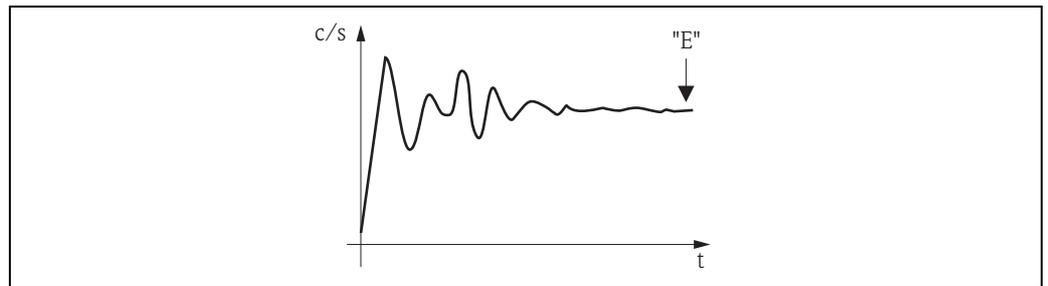
Mit dieser Option wird der automatische Hintergrundabgleich gestartet. Der Gammapilot M geht dazu in die Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (*11).

"Integrierte Pulsrate" (*11)

Vor-Ort-Anzeige	
Integr. Pulsrate	*11
186 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt. Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



A001B116

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von "E" verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion "**Hintergrundableich**" (*10). Dort muss man jetzt "**Stop/Edit**" wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion "**Hintergrund-Impulsrate**" (*12) übertragen.

HINWEIS

Hintergrund-Impulsrate

- ▶ Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion "**Hintergrund-Impulsrate**" (*1B) übertragen.
- ▶ Nach Drücken von "E" in der Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (*11) ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von "**Stop/Edit**" in der Funktion "**Hintergrundableich**" (*10) fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und der endgültigen "**Hintergrund-Impulsrate**" (*12) kommen.

"Hintergrund Pulsrate" (*12)

Vor-Ort-Anzeige	
Hintergr. Impulsr.	*12
186 cps	

Bedeutung

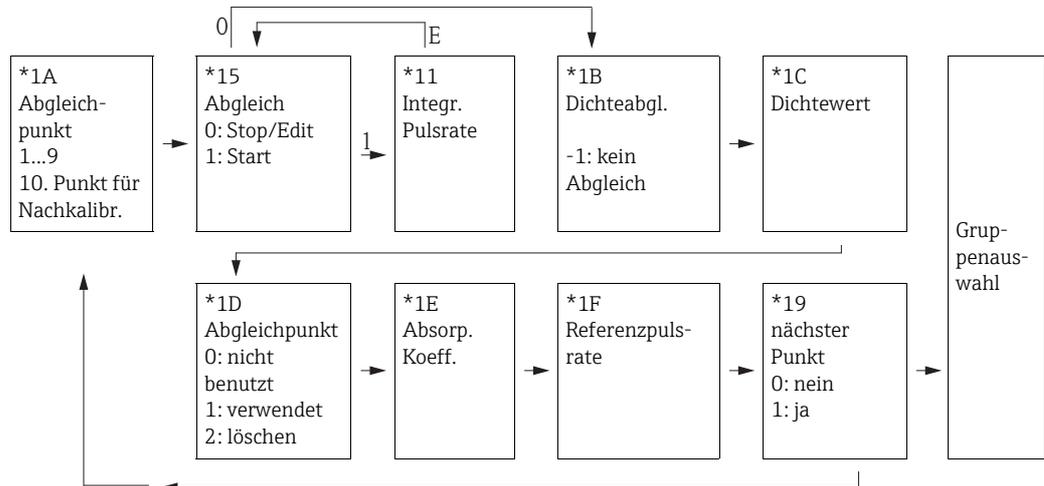
In dieser Funktion wird die zum Hintergrund-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von "E" wird der Wert bestätigt und der Hintergrund-Abgleich abgeschlossen. Falls bisher kein Hintergrund-Abgleich vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion "**Hintergrundableich**" (*10) zurück und starten den Hintergrundableich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete Impulsrate ein (manueller Abgleich). Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Abgleichpunkt**" (*13) oder (*1A)

4.2.4 Abgleichpunkte

Menü-Auszug

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Dichte-Abgleichpunkte deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt. Die Funktionen sind erst zugänglich, nachdem der Hintergrundabgleich durchgeführt wurde.



"Abgleichpunkt" (*1A)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleichpunkt	*1A
✓ 1	
2	
3	

Bedeutung

In dieser Funktion wird gewählt, welcher Abgleichpunkt im Folgenden eingegeben werden soll.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- "1" ... "9" : Kalibrationspunkte zu verschiedenen Dichten
- "10": Punkt zur Nachkalibration

Nach der Eingabe wird I_0 entsprechend den aktuellen Messbedingungen neu berechnet. Der Absorptionskoeffizient μ bleibt von der ursprünglichen Kalibration erhalten. Der Abgleichpunkt "10" kann eingegeben werden, wenn sich die Messbedingungen geändert haben, z.B. durch Ablagerungen im Messrohr.

"Abgleich" (*15)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleich	*15
Stop/Edit	
Start	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die automatische Eingabe des gewählten Abgleichpunktes gestartet.

Auswahl:**■ Stop/Edit**

Diese Option ist zu wählen, wenn

- der Abgleichpunkt nicht neu eingegeben werden soll (z.B. weil er zuvor schon eingegeben wurde). In der folgenden Funktion **"Dichteabgl." (*1B)** wird dann die Impulsrate des Abgleichpunktes angezeigt. Bei Bedarf kann dieser Wert editiert werden.
- der Abgleichpunkt manuell eingegeben werden soll. Dazu geht der Gammapilot M in die Funktion **"Dichteabgl." (*1B)**.

■ Start

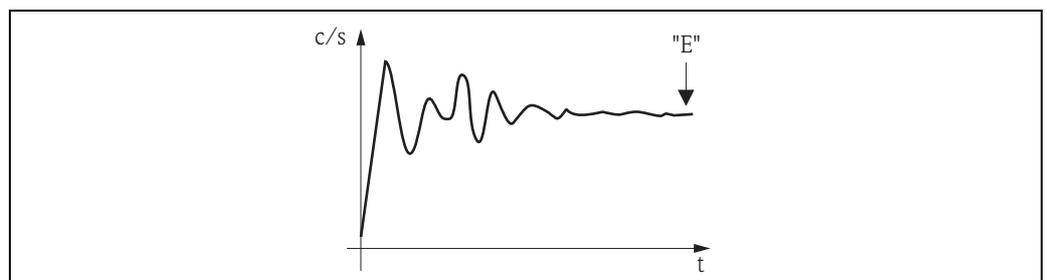
Mit dieser Option wird die automatische Eingabe des Abgleichpunktes gestartet. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion **"Integrierte Pulsrate" (*11)**.

"Integrierte Pulsrate" (*11)

Vor-Ort-Anzeige	
Integr. Pulsrate	*11
1983 cps	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Wegen der Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



A0018118

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von "E" verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Abgleich" (*15)**. Dort muss man jetzt **"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Dichteabgleich" (*1B)** übertragen.

HINWEIS**Dichteabgleich**

- ▶ Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Dichteabgleich" (*1B)** übertragen.
- ▶ Während der Integration muss eine Probe des Messgutes gezogen werden, deren Dichte anschließend (z.B. im Labor) bestimmt wird.
- ▶ Nach Drücken von "E" in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (*11)** ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Abgleich" (*15)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und dem endgültigen **"Dichteabgleich" (*1B)** kommen.

"Dichteabgleich" (*1B)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichteabgleich	*1B
1983 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die zum jeweiligen Abgleichpunkt gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von "E" wird der Wert bestätigt und die Eingabe des Abgleichpunktes abgeschlossen. Falls bisher kein Abgleich für den aktuellen Punkt vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion "Abgleich" (*15) zurück und startet den Abgleich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete Impulsrate ein (manueller Abgleich)

"Dichtewert" (*1C)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichtewert	*1C
0,9963 g/cm ³	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Dichte des jeweiligen Abgleichpunktes angegeben. Der Wert ist anhand einer Probe im Labor zu bestimmen.

HINWEIS

Bei der Eingabe des Dichtewertes muss der Temperatureinfluss berücksichtigt werden. Die eingegebene Dichte muss zu der Temperatur gehören, bei der auch die Zählrate aufgenommen wurde. Falls die Dichte und die Zählrate bei unterschiedlichen Temperaturen bestimmt wurden, muss der Dichtewert vor der Eingabe entsprechend korrigiert werden.

"Abgleichpunkt" (*1D)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleichpunkt	*1D
nicht benutzt	
✓ verwendet	
löschen	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob der aktuelle Abgleichpunkt verwendet werden soll oder nicht.

Auswahl:

- **nicht benutzt**

Der Abgleichpunkt wird **nicht** verwendet. Er kann aber später wieder aktiviert werden.

- **verwendet**

Der Abgleichpunkt wird verwendet.

- **löschen**

Der Abgleichpunkt wird endgültig gelöscht. Er kann anschließend nicht wieder aktiviert werden.

"Absorptionskoeffizient" (*1E)

Vor-Ort-Anzeige	
Absorp.Koeff.	*1E
7,70 mm ² /g	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der Absorptionskoeffizient μ angezeigt, der sich aus den momentan aktiven Abgleichpunkten ergibt. Die Anzeige dient zur Plausibilitätskontrolle.

HINWEIS

Falls nur ein Abgleichpunkt aktiv ist, wird der Absorptionskoeffizient nicht berechnet. Stattdessen wird der letzte gültige Wert verwendet. Bei der Erstinbetriebnahme und nach einem Reset wird der Default-Wert, $\mu = 7,70 \text{ mm}^2/\text{g}$, verwendet. Dieser Wert kann aber vom Anwender geändert werden.

"Referenzpultrate" (*1F)

Vor-Ort-Anzeige	
Ref. Pulsr.	*1F
31687 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Referenz-Pulsrate I_0 angezeigt, die aus den momentan aktiven Abgleichpunkten berechnet wurde. Der Wert ist nicht editierbar.

HINWEIS

I_0 entspricht der Impulsrate bei leerem Rohr (theoretischer Bezugswert). Der Wert ist in der Regel bedeutend größer als alle während der Messung tatsächlich auftretenden Impulsraten.

"Nächster Punkt" (*19)

Vor-Ort-Anzeige	
nächster Punkt	*19
<input checked="" type="checkbox"/> nein	
ja	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob ein weiterer Abgleichpunkt eingegeben werden soll oder nicht.

Auswahl:

- **nein**

Diese Option ist zu wählen, wenn kein weiterer Abgleichpunkt eingegeben oder geändert werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Gruppenauswahl zurück. Der Abgleich ist damit abgeschlossen.

- **ja**

Diese Option ist zu wählen, wenn ein weiterer Abgleichpunkt eingegeben oder geändert werden soll. Der Gammapilot M geht dann zurück in die Funktion **"Abgleichpunkt" (*1A)** und der nächste Punkt kann eingegeben oder geändert werden.

5 Funktionsgruppe "Sicherheitseinstellungen" (*2)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*2→
✓ Sicherheitseinst.	
Temp. Kompensation	
Linearisierung	

5.1 "Ausgang bei Alarm" (*20)

Vor-Ort-Anzeige	
Ausg. b. Alarm	*20
MIN -10% 3.6 mA	
MAX 110% 22 mA	
Halten	

Bedeutung

Diese Funktion bestimmt, welchen Wert der Ausgang des Gammapilot M bei einem Alarmzustand annimmt.

(*20)	Ausgang bei Alarm	
	4...20 mA mit HART	PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus
MIN	3,6 mA	-99999
MAX	22 mA	+99999
Halten	Der letzte Messwert wird gehalten	
Anwenderspezifisch (nur für HART-Geräte wählbar)	Wie in "Ausgang bei Alarm" (*21) definiert	Nicht möglich

5.2 "Ausgang bei Alarm" (*21)

Vor-Ort-Anzeige	
Ausg. b. Alarm	*21
22.00 mA	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, welchen anwenderspezifischen Wert der Stromausgang im Alarmzustand annehmen soll. Die Eingabe erfolgt in mA. Diese Funktion gibt es nur bei HART-Geräten. Sie ist nur aktiv, wenn in der Funktion "Ausgang bei Alarm" (*20) die Option "anwenderspezifisch" gewählt hat.
Wertebereich: 3,6...22 mA

5.3 SIL-Verriegelung (für Grenzstanddetektion 200/400 mm PVT-Szintillator) (nur HART)

Die SIL-Verriegelung (Funktion "Sicherheitsverr." (022)) befindet sich in der Funktionsgruppe "**Sicherheitseinst.**" (**S2**). Sie ist nur in der Betriebsart "**stand alone**" in Verbindung mit dem Messverfahren "**Grenzstand**" zugänglich (siehe zusätzlich "Voraussetzungen für die Verriegelung"). Sobald die SIL-Verriegelung oder -Entriegelung gestartet wird, ist die Kommunikation über Display oder über FieldCare deutlich langsamer. Dieses ist bedingt durch interne Rücklesungen und Parameter-Überprüfungen. Diese gilt aber nur während der Ver- oder -Entriegelungsphase und hat anschließend auf die Messung selbst keinen Einfluss. Bei der Verriegelung werden sämtliche Parameter bis auf den Hersteller Resetcode gesperrt. Die Parameter können nur noch eingesehen werden. Lediglich der Hersteller Resetcode ist veränderbar. Die Verriegelung beginnt mit der Eingabe eines Passworts mit vier Stellen (1000 bis 9999). Anschließend erfolgt eine Abfragesequenz der wichtigsten Parameter, die alle bestätigt werden müssen. Beendet wird die Verriegelung durch Bestätigung des Passworts. Wurde das Passwort bestätigt, so verriegelt sich das Gerät. Das Passwort ist nun nicht mehr sichtbar. Wird ein Parameter oder das Passwort falsch angezeigt und deshalb das Passwort oder ein Parameter nicht bestätigt, so wird die Verriegelungsprozedur abgebrochen. Das FMG60 befindet sich dann im unverriegelten Zustand wie vor dem Beginn der Verriegelung.

Voraussetzungen für die Verriegelung

Folgende Parameter müssen gesetzt sein, damit die Verriegelung überhaupt angeboten wird:

1. Betriebsart = Stand alone
2. Messverfahren = Grenzstand
3. Kommunikation = HART Ex i oder HART Ex e/d
4. Szintillatortyp = PVT
5. Detektorlänge = 200 oder 400
6. SW Version = 01.02.00 oder 01.02.02
7. Strahlenquelle = Cs oder Co

Es ist zu prüfen, ob die Kalibrierungswerte des Rücklesepfads im Gültigkeitsbereich sind.

5.3.1 Liste der zu bestätigenden Parameter

Die folgende Parameter sind vom Anwender änderbar und müssen daher bestätigt werden. Die Detektorlänge muss bestätigt werden, weil sie in der Endprüfung nicht sicherheitsbezogen definiert werden kann und nach einer eventuellen Reparatur nur im Servicesegment steht.

1. Datum
2. Strahlerart (standard oder moduliert²⁾)
3. Isotop (Cs oder Co)
4. Integrationszeit
5. Kalibrierdatum
6. Hintergrundimpulsrate cps
7. Freiabgleich cps
8. Bedecktabgleich cps
9. Gammagraphie Haltezeit (nur bei beam typ standard einstellbar) oder 10 bei modulierter Quelle
10. Ausgangstrom $\leq 3,0$ mA
11. Detektorlänge

2) Moduliert nur für max. Grenzstanddetektion

5.3.2 Funktion "Sicherheitsverr." (*22) (SIL Entriegelung)

Die Entriegelung des FMG60 im SIL2/3 Mode ist durch Eingabe des Passworts möglich. Wird das Passwort richtig eingegeben, so entriegelt sich das FMG60. Bei Eingabe eines falschen Passworts springt das FGM60 zurück in die Gruppenauswahl. Durch Power ON/OFF lässt sich das Gerät nicht entriegeln.

Vor-Ort-Anzeige	
Sicherheitsverr.	*22
✓ entriegelt	
verriegelt	
Gerät verrieg.	

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- entriegelt
- verriegelt
- Gerät verrieg.
- Gerät entrieg.

5.3.3 Passwort vergessen?

Im verriegelten Zustand ist das Passwort nicht einsehbar. Daher kann das Passwort nur durch den Hersteller Reset gelöscht werden. Gleichzeitig werden alle Parameter auf Default Werte gesetzt und die Kalibrierdaten werden gelöscht. Danach befindet sich das Gerät im Fehlerstrom.

5.3.4 Funktion "Passwort" (*23) (Sicherheitsspasswort)

Das Password ist immer eine vierstellige Zahl im Wertebereich 1000 bis 9999. Andere Werte sind ungültig. Nach der Verriegelung wird nicht das Password selbst sondern 0000 angezeigt.

Vor-Ort-Anzeige	
Passwort	*23

5.3.5 Funktion "Iout bestätigen" (*24) (Ausgangsstrom während der Verriegelung)

Damit der Anwender erkennen kann ob sich das FMG60 tatsächlich verriegelt hat, wird der Ausgangsstrom über den 2. Abschaltpfad durch die Auswahl „Gerät verr.“ auf <3,6 typ. 2,4 mA gezogen. Diesen Stromwert muss der Anwender explizit bestätigen. Erst nach erfolgreichem Durchlaufen der kompletten Verriegelungssequenz wird das FMG60 in den Zustand „Gerät verr.“ gesetzt und der Ausgangsstrom wieder frei gegeben. Wird das FMG60 während der Verriegelung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet, so geht das FMG60 in den normalen unverriegelten Messbetrieb. Wird ein Parameter nicht bestätigt, so bleibt das FMG60 im Zustand "Gerät verr.". Das Gerät kann während der Verriegelung auch auf "entriegelt" umgeschaltet werden; es arbeitet dann im normalen Messbetrieb. Über einen Totalreset (7864), der aber auch alle Abgleichparameter löscht, kann der Zustand "Gerät verr." ebenfalls aufgehoben werden. Der Zustand der korrekten Verriegelung kann an Hand des "Partial stroke Tests" festgestellt werden.

Vor-Ort-Anzeige	
Iout bestätigen	*24
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	
<input type="checkbox"/> gültig	

5.3.6 Funktion "Sequenz bestät." (*25) (Displaykontrolle)

Zur Überprüfung der richtigen Umsetzung der Zahlen im Display, wird als erste Bestätigung die Zahlensequenz > 0123456789 .-< auf dem Display dargestellt. Die richtige Darstellung muss vom Anwender bestätigt werden. Tritt in der Darstellung ein Fehler auf, so muss die Verriegelung vom Anwender abgebrochen werden.

Vor-Ort-Anzeige	
Sequenz bestät.	*25
>0123456789 .-<	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	
<input type="checkbox"/> gültig	

5.3.7 Funktion "Hintergr bestät." (*26)

Vor-Ort-Anzeige	
Hintergr bestät.	*26
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	
<input type="checkbox"/> gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _ _ _ _ _) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abbrechen möchten.

5.3.8 Funktion "Abgleich bestät." (*27)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleich bestät.	*27
=====	
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abrechen möchten.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

5.3.9 Funktion "Quelle best." (*28)

Vor-Ort-Anzeige	
Quelle best.	*28
=====	
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abrechen möchten.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

5.3.10 Funktion "Zeit best." (*29) (Integrationszeit)

Vor-Ort-Anzeige	
Zeit best.	*29
=====	
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abrechen möchten.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

5.3.11 Funktion "Datum bestät." (*2A)

Vor-Ort-Anzeige	
Datum bestät.	*2A
=====	
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abrechen möchten.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

5.3.12 Funktion "Länge bestät." (*2B)

Vor-Ort-Anzeige	
Länge bestät.	*2B
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	
<input type="checkbox"/> gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abbrechen möchten.

5.3.13 Funktion "Passwort bestät." (*2C)

Vor-Ort-Anzeige	
Passwort bestät.	*2C
=====	
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig	
<input type="checkbox"/> gültig	

Bedeutung

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe _____) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abbrechen möchten.

5.3.14 Funktion "Passwort" (*2D) (Passwort entriegeln)

Das Passwort ist immer eine vierstellige Zahl im Wertebereich 1000 bis 9999. Andere Werte sind ungültig. Zur Entriegelung des Gerätes, das vierstellige Passwort eingeben.

Vor-Ort-Anzeige	
Passwort	*2D

6 Funktionsgruppe "Temperaturkompensation" (*3)

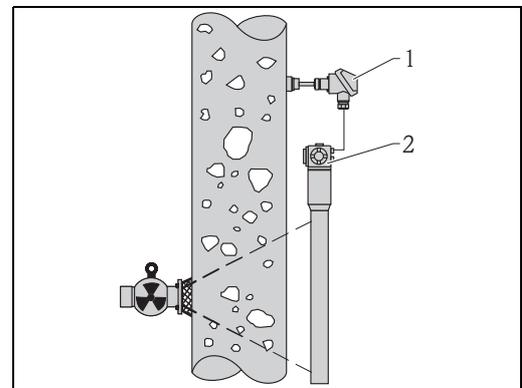
Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*3→
✓ Temp. Kompensation	
Linearisierung	
Gammagraphie	

6.1 Grundlagen

6.1.1 Ziel der Temperaturkompensation

Die Temperaturkompensation dient zur Korrektur temperaturbedingter Dichteschwankungen.

Für die Temperaturkompensation ist der Anschluss eines PT-100-Tempersensors (4-Leiter-Schaltung) notwendig.



1 PT-100
2 Gammapiilot M

A0018716

6.1.2 Berechnung der kompensierten Dichte

Wenn die Temperaturkompensation aktiv ist, wird die gemessene Dichte nicht direkt angezeigt, sondern auf eine vom Anwender bestimmte Referenztemperatur T_{ref} umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt nach der Gleichung:

$$\rho_{\text{ref}} = \rho + (T_{\text{ref}} - T) t_{k1} + (T_{\text{ref}} - T)^2 t_{k2}$$

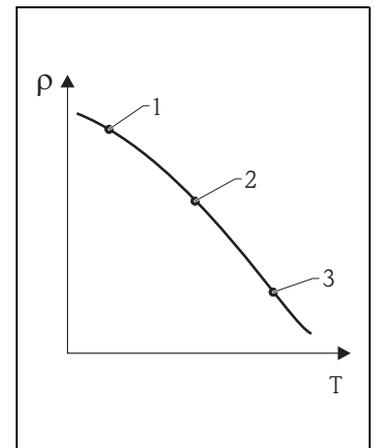
Dabei ist:

- ρ_{ref} : die angezeigte Dichte
- ρ : die gemessene Dichte
- T_{ref} : die vom Anwender festgelegte Referenztemperatur
- T : die aktuelle, vom PT100-Sensor gemessene Messguttemperatur
- t_{k1} : der lineare Temperaturkoeffizient
- t_{k2} : der quadratische Temperaturkoeffizient

6.1.3 Berechnung der Temperaturkoeffizienten

Die Temperaturkoeffizienten t_{k1} und t_{k2} werden nicht direkt vom Anwender eingegeben. Stattdessen werden zwei oder drei Wertepaare "Temperatur-Dichte" eingegeben, aus denen der Gammapilot M die Koeffizienten berechnet.

- Wenn die Referenztemperatur (1) und die niedrigste Temperatur (2) eingegeben werden, berechnet der Gammapilot den linearen Temperaturkoeffizienten t_{k1} . Der quadratische Temperaturkoeffizient ist in diesem Fall $t_{k2}=0$.
- Wenn zusätzlich die höchste Temperatur (3) eingegeben wird, berechnet der Gammapilot auch den quadratischen Temperaturkoeffizienten t_{k2} , das heißt, es findet eine quadratische Kompensation statt. Diese ist in der Regel genauer als die lineare Kompensation.



1 Referenztemperatur T_{ref}
 2 niedrigste Temperatur
 3 höchste Temperatur (optional)

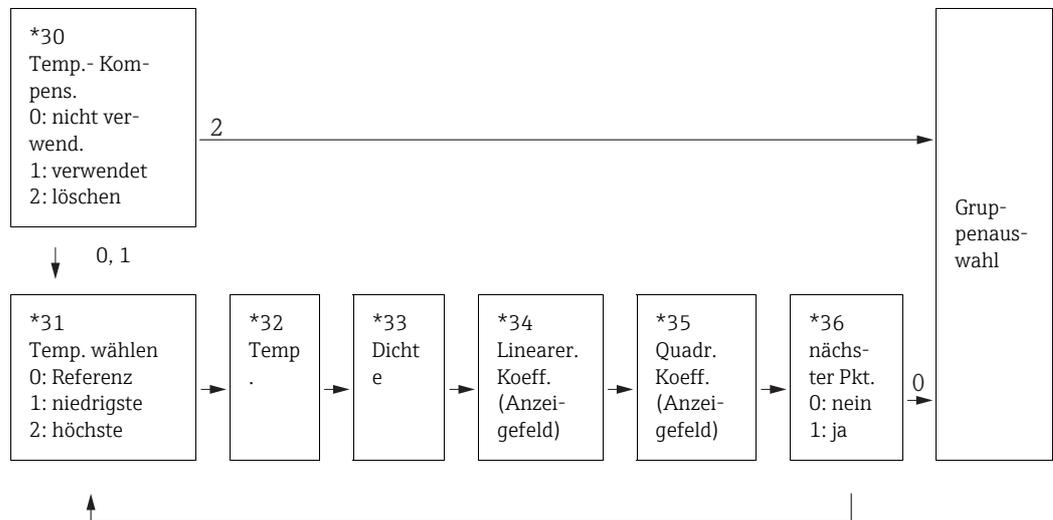
Die Dichte für die einzelnen Wertepaare kann man Tabellenwerken entnehmen oder anhand einer Probe im Labor bestimmen. Als Beispiel sind in nachfolgender Tabelle die Werte für Wasser aufgeführt.

Beispiel: Dichte von Wasser

T [°C]	T [°F]	ρ [g/cm ³]	T [°C]	T [°F]	ρ [g/cm ³]
0	32,0	0,9998	34	93,2	0,9942
2	35,6	0,9999	36	96,8	0,9934
4	39,2	1,000	38	100,4	0,9928
6	42,8	0,9999	40	104,0	0,9922
8	46,4	0,9998	45	113,0	0,9902
10	50,0	0,9997	50	122,0	0,9880
12	53,6	0,9994	55	131,0	0,9857
14	57,2	0,9992	60	140,0	0,9832
16	60,8	0,9989	65	149,0	0,9806
18	64,4	0,9985	70	158,0	0,9778
20	68,0	0,9982	75	167,0	0,9748
22	71,6	0,9977	80	176,0	0,9718
24	75,2	0,9972	85	185,0	0,968,6
26	78,8	0,9966	90	194,0	0,6953
28	82,4	0,9961	95	203,0	0,9618
30	86,0	0,9957	100	212,0	0,9584
32	89,6	0,9949			

6.2 Menüauszug

Der folgende Menüauszug macht die Vorgehensweise bei der Parametrierung der Temperaturkompensation deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt.



6.3 "Temperaturkompensation" (*30)

Vor-Ort-Anzeige	
Temperaturkomp.	*30
<input checked="" type="checkbox"/> nicht benutzt	
<input type="checkbox"/> benutzt	
<input type="checkbox"/> löschen	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Temperaturkompensation ein- und ausgeschaltet.

Auswahl:

▪ nicht benutzt

In diesem Modus ist die Temperaturkompensation **nicht** aktiv. Die gemessene Dichte wird unkorrigiert angezeigt. Vorhandene Wertepaare (Temperatur - Dichte) können angezeigt aber nicht editiert werden.

▪ benutzt

In diesem Modus ist die Temperaturkompensation aktiv. Es wird die korrigierte Dichte angezeigt. Wertepaare (Temperatur - Dichte) können eingegeben, angezeigt und geändert werden.

▪ löschen

Durch diese Auswahl wird die Temperaturkompensation deaktiviert. Alle vorhandenen Wertepaare (Temperatur - Dichte) werden dabei gelöscht.

6.4 "Temperatur wählen" (*31)

Vor-Ort-Anzeige	
Temp. wählen	*31
<input checked="" type="checkbox"/> Referenz	
niedrigste	
höchste	

Bedeutung

Diese Funktion bestimmt, welche Temperatur im Folgenden eingegeben wird (siehe Abbildung, → 38).

Auswahl:

- **Referenz**
die gewünschte Referenztemperatur
- **niedrigste**
die niedrigste Temperatur
- **höchste**
die höchste Temperatur

6.5 "Temperatur" (*32)

Vor-Ort-Anzeige	
Temperatur	*32
25 °C	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Temperatur des jeweiligen Wertepaares angegeben. Die Einheit für die Temperatur wird in der Funktion "Temperatureinheit" (*C6) festgelegt.

6.6 "Dichte" (*33)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichte	*33
0,9670 g/cm3	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Dichte des jeweiligen Wertepaares angegeben. Die Einheit für die Dichte wird in der Funktion "Dichteeinheit" (*O6) festgelegt.

6.7 "Linearer Koeffizient" (*34)

Vor-Ort-Anzeige	
linearer Koeff.	*34
0,0	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der lineare Temperaturkoeffizient t_{k1} angezeigt. "0,0" wird angezeigt, wenn weniger als zwei Wertepaare eingegeben wurden. Eine Temperaturkompensation ist in diesem Fall nicht möglich. Die Einheit ist: $g/(cm^3K)$. Der Wert wird nur zur Plausibilitätskontrolle angezeigt und kann nicht editiert werden.

6.8 "Quadratischer Koeffizient" (*35)

Vor-Ort-Anzeige	
quadrat Koeff.	*35
0,0	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der quadratische Temperaturkoeffizient t_{k2} angezeigt. "0,0" wird angezeigt, wenn noch nicht alle drei Wertepaare eingegeben wurden. Eine quadratische Kompensation ist in diesem Fall nicht möglich. Die Einheit ist: $g/(cm^3K^2)$.

Der Wert wird nur zur Plausibilitätskontrolle angezeigt und kann nicht editiert werden.

6.9 "nächster Punkt" (*36)

Vor-Ort-Anzeige	
nächster Punkt	*36
<input checked="" type="checkbox"/> nein	
<input type="checkbox"/> ja	

Bedeutung

In dieser Funktion wird gewählt, ob ein weiteres Wertepaar eingegeben werden soll.

Auswahl:

■ nein

Es wird kein weiteres Wertepaar eingegeben. Der Gammapilot M geht in die Funktion "**Temperaturkompensation**" (*30) zurück. Von dort gelangt man mit "ESC" in die Gruppenauswahl zurück.

■ ja

Nach Wahl dieser Option geht der Gammapilot in die Funktion "**Temperatur wählen**" (*31) zurück. Dort kann das nächste Wertepaar ausgewählt und eingegeben werden.

7 Funktionsgruppe "Linearisierung" (*4)

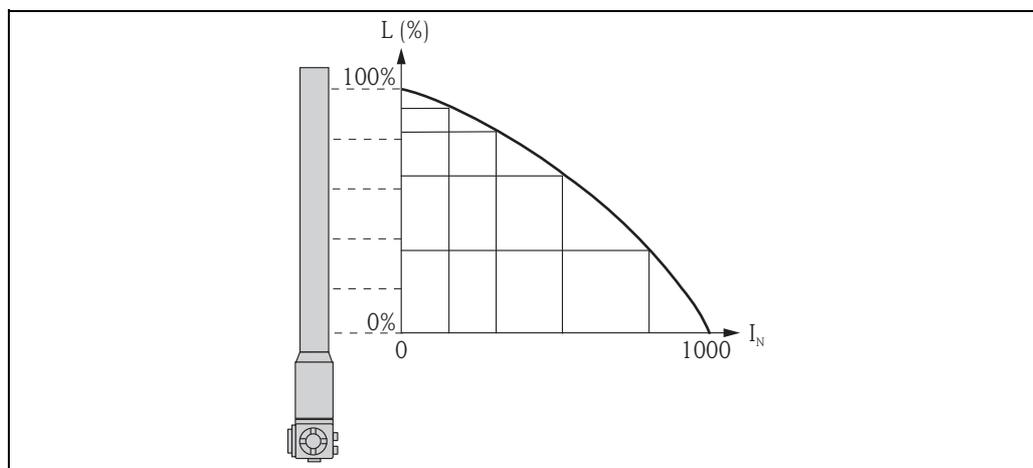
Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*4→
<input checked="" type="checkbox"/> Linearisierung	
Gammagraphie	
Ausgang	

7.1 Füllstand-Linearisierung

7.1.1 Linearisierungsmodi, Linearisierungstabelle

Bei Füllstandmessungen legt die Linearisierung den Zusammenhang zwischen der Impulsrate und dem Füllstand (0...100%) fest. Der Gammapilot M stellt verschiedene Linearisierungsmodi zur Verfügung. Einerseits gibt es vorprogrammierte Linearisierungsmodi für häufig auftretende Standardfälle ("linear", "standard"). Andererseits ist es möglich, eine beliebige, der jeweiligen Anwendung angepasste Linearisierungstabelle einzugeben. Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "normierte Impulsrate : Füllstand". Die Linearisierungstabelle muss monoton fallend sein, das heißt zu einer höheren Impulsrate muss stets ein kleinerer Füllstand gehören.

Beispiel



Beispiel einer Linearisierungstabelle für Füllstandmessungen (bestehend aus 6 Wertepaaren);
 N: Nummer des Wertepaares; L: Füllstand; I: gemessene Impulsrate; I_N: normierte Impulsrate

N (*41)	L (*42)	I	I _N (*43)
1	0	2431	1000
2	35	1935	792
3	65	1283	519
4	83	642	250
5	92	231	77
6	100	46	0

7.1.2 Normierte Impulsrate

Es ist darauf zu achten, dass in die Linearisierungstabelle die normierte Impulsrate eingegeben wird. Sie ist nicht identisch mit der tatsächlich gemessenen Impulsrate. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ist gegeben durch:

$$I_N = \frac{I - I_0}{I_{\max} - I_0} \times 1000$$

Dabei ist:

- I_0 : die minimale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Vollabgleichs)
- I_{\max} : die maximale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Leerabgleichs)
- I : die gemessene Impulsrate
- I_N : die normierte Impulsrate

Die normierte Impulsrate wird verwendet, weil sie nicht von der Aktivität der verwendeten Strahlenquelle abhängt:

- Für $L = 0\%$ (leerer Behälter) ist stets $I_N = 1000$.
- Für $L = 100\%$ (voller Behälter) ist stets $I_N = 0$.

7.1.3 Methoden zur Eingabe der Linearisierungstabelle

Automatische Linearisierung

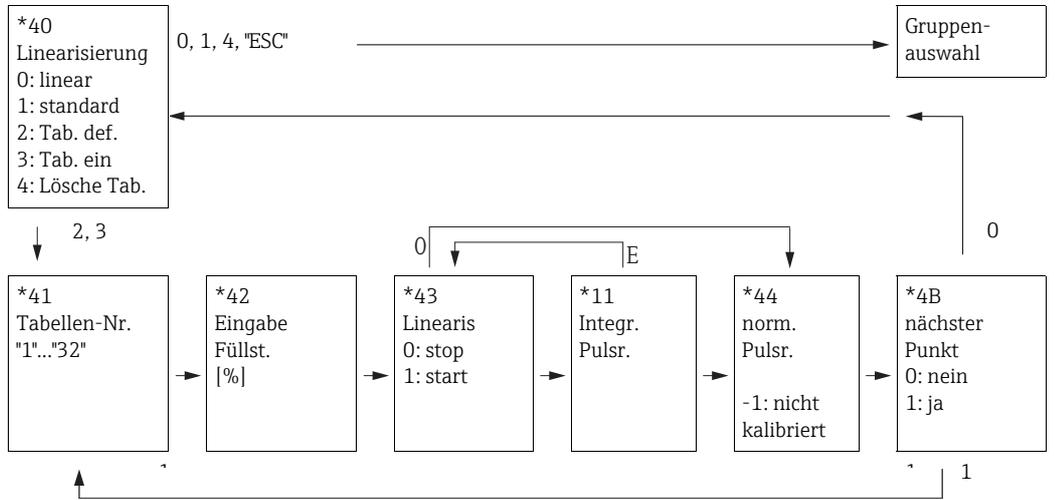
Bei der automatischen Eingabe eines Tabellenpunktes muss der Behälter bis zum erforderlichen Füllstand befüllt werden. Die Strahlung muss eingeschaltet sein. Der Gammapilot M registriert dann automatisch die Zählrate. Der Anwender muss lediglich den zugehörigen Füllstand eingeben.

Manuelle Linearisierung

Wenn während der Inbetriebnahme des Gammapilot M die Tabellenpunkte nicht realisiert werden können (z.B. weil der Behälter nicht genügend befüllt oder entleert werden kann), muss die Tabelle manuell eingegeben werden. Das heißt, dass nicht nur der Füllstand sondern auch die zugehörige Zählrate vom Anwender eingegeben wird. Bei Fragen zur Berechnung der Zählrate wenden Sie sich bitte an Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation.

7.1.4 Menüauszug zur Füllstand-Linearisierung

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü gibt einen Überblick über die Parametrisierung der Füllstand-Linearisierung. Die einzelnen Funktionen sind in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

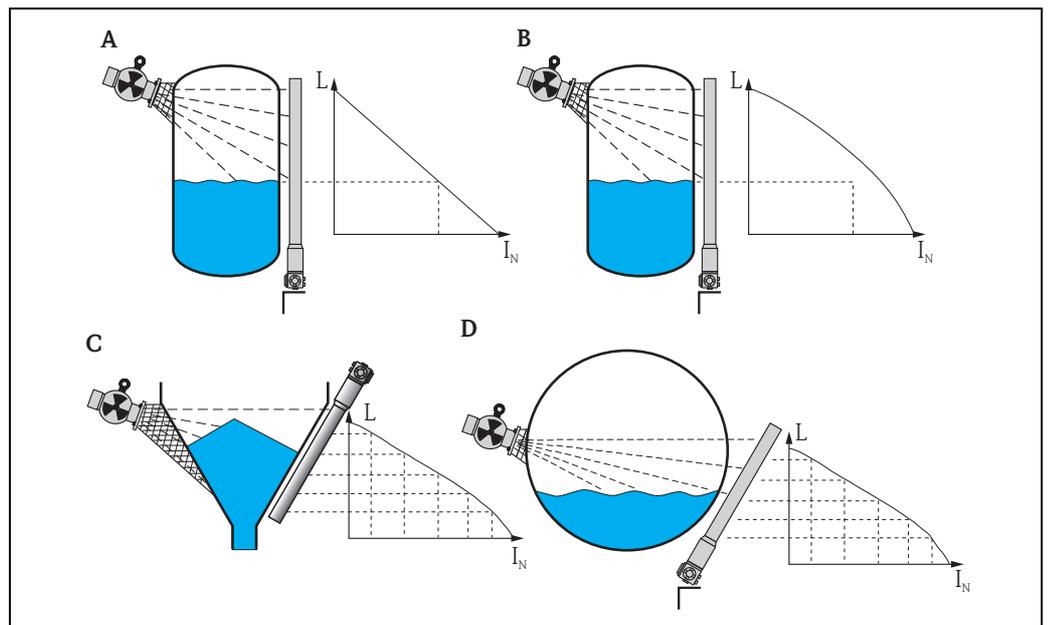


7.1.5 "Linearisierung" (*40)

Vor-Ort-Anzeige	
Linearisierung	*40
Linear	
Standard	
Tabelle definieren	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der Linearisierungsmodus für Füllstandmessungen ausgewählt und eine bestehende Linearisierungstabelle ein- bzw. ausgeschaltet.



A Linear
 B Standard
 C, D Vom Anwender eingegebene Linearisierungstabelle

I_N Impulsrate (Impulse pro Sekunde, c/s)
 L Füllstand (%)

A0018246

Weitere Auswahlmöglichkeiten:**■ Linear**

In diesem Modus ist das Ausgangssignal linear zur Impulsrate. In den Betriebsarten "Slave" und "End Slave" (siehe Funktion **"Betriebsart" (*04)**) ist dieser Modus die Standard-Einstellung.

■ Standard

In diesem Modus wird für die Berechnung des Füllstandes eine Standard-Linearisierungskurve herangezogen. Sie ist für folgende Situation gültig:

- Die Messung erfolgt an einem stehenden Zylinder mit einer überall gleichen Wandstärke unter 30 mm (1.18 in).
- Es wird nur ein Strahler verwendet.
- Der genutzte Strahlenaustrittswinkel ist kleiner als 30°.

■ Tabelle definieren

Mit der Wahl dieser Option wird die Eingabe einer neuen Linearisierungstabelle gestartet. Zur Eingabe der Tabelle dienen dann die Funktionen

- **"Tabellen-Nummer" (*41)**
- **"Eingabe Füllstand" (*42)**
- **"Abgleich" (*15)**
- **"integrierte Impulsrate" (*11)**
- **"Linearisierung" (*43)**
- **"nächster Punkt" (*4A)**

■ Tabelle ein

Mit dieser Option wird eine eingegebene Tabelle eingeschaltet. Erst danach ist sie für die Berechnung des Messwertes wirksam. Nach dem Einschalten der Tabelle geht der Gammapilot M in die Funktion **"Tabellen-Nummer" (*41)**. Durch zweimaliges Drücken von "Esc" (O und S gleichzeitig) gelangt man in die Gruppenauswahl zurück.

■ Lösche Tabelle

Mit dieser Option wird die bestehende Linearisierungstabelle gelöscht. Als Linearisierungsmodus wird "linear" eingestellt.

HINWEIS

Eine bestehende Linearisierungstabelle wird durch Wahl der Optionen "linear" oder "Standard deaktiviert aber nicht gelöscht. Sie kann durch die Option "Tabelle einschalten" wieder aktiviert werden. Erst nach Wahl der Option "Tabelle löschen" ist die Tabelle endgültig gelöscht.

7.1.6 "Tabellen-Nummer" (*41)

Vor-Ort-Anzeige	
Tabellen Nummer	*41
1	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird der Punkt der Tabelle ausgewählt, der im Folgenden eingegeben, editiert oder angezeigt werden soll. Die anschließenden Funktionen beziehen sich auf diesen Punkt.

Wertebereich: 01...32

▲ VORSICHT

Auch die Wertepaare für den Vollabgleich und für den Leerabgleich müssen in die Linearisierungstabelle als normierte Pulsrate eingegeben werden. Ansonsten ist eine Linearisierung über den gesamten Messbereich nicht möglich.

7.1.7 "Eingabe Füllstand" (*42)

Vor-Ort-Anzeige	
Eingabe Füllst.	*42
10%	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der Füllstand zum jeweiligen Tabellenpunkt eingegeben bzw. angezeigt. Mögliche Werte liegen zwischen 0% und 100%.

7.1.8 "Linearisierung" (*43)

Vor-Ort-Anzeige	
Abgleich	*43
Stop/Edit	
Start	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die automatische Eingabe des gewählten Tabellenpunktes gestartet..

Auswahl:

■ Stop/Edit

Diese Option ist zu wählen, wenn

- der Tabellenpunkt nicht eingegeben werden soll (z.B. weil er schon eingegeben wurde). In der folgenden Funktion "**normierte Pulsrate**" (*44) wird dann die Impulsrate des Tabellenpunktes angezeigt. Bei Bedarf kann dieser Wert geändert werden.
- der Tabellenpunkt manuell eingegeben werden soll. Dazu geht der Gammapilot M in die Funktion "**normierte Pulsrate**" (*44).

■ Start

Mit dieser Option wird die automatische Eingabe des Tabellenpunktes gestartet. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (*11).

HINWEIS

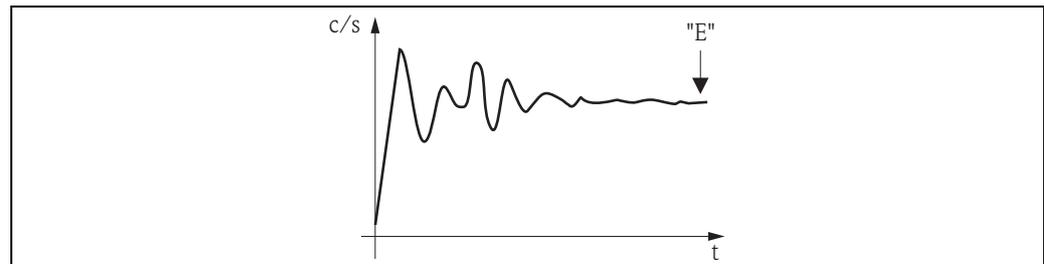
Das "FieldCare" enthält einen Tabellen-Editor zur leichten Eingabe der Linearisierungstabelle. Bei Verwendung dieses Tabellen-Editors müssen alle Linearisierungs-Punkte, die nicht verwendet werden sollen, für die normierte Impulsrate den Wert "-1" haben. Ein Eingabefeld mit dem Wert "-1" kann nur über "Esc" verlassen werden.

7.1.9 "Integrierte Pulsrate" (*11)

Vor-Ort-Anzeige	
Integr. Pulsrate	*11
2548 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



A0018118

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von "E" verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion "Abgleich" (*43). Dort muss man jetzt "Stop/Edit" wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch normiert und in die Funktion "normierte Pulsrate" (*44) übertragen.

HINWEIS

Normierte Pulsrate

- ▶ Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion "normierte Pulsrate" (*44) übertragen.
- ▶ "integrierte Pulsrate" (*11) ist die Integration nicht beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von "Stop/Edit" in der Funktion "Abgleich" (*43) fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und der endgültigen "normierten Pulsrate" (*44) kommen.

7.1.10 "normierte Pulsrate" (*44)

Vor-Ort-Anzeige	
Norm. Pulsrate	*44
876 cps	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die zum jeweiligen Tabellenpunkt gehörende normierte Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von "E" wird der Wert bestätigt. Falls bisher keine Impulsrate für den Tabellenpunkt vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion "Abgleich" (*43) zurück und startet den Abgleich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete normierte Impulsrate ein (manueller Abgleich).

HINWEIS

Wegen der Normierung stimmt die normierte Pulsrate nicht mit der integrierten Pulsrate überein. Die normierte Pulsrate muss stets zwischen 0 und 1000 c/s liegen.

7.1.11 "nächster Punkt" (*4B)

Vor-Ort-Anzeige	
Nächster Punkt	*4B
nein	
ja	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll oder nicht.

Auswahl:

■ nein

Diese Option ist zu wählen, wenn kein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Linearisierung**" (*40) zurück. Dort kann die Tabelle eingeschaltet werden.

■ ja

Diese Option ist zu wählen, wenn ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Tabellen-Nummer**" (*41) zurück und der nächste Punkt kann eingegeben werden.

7.2 Konzentrations-Linearisierung

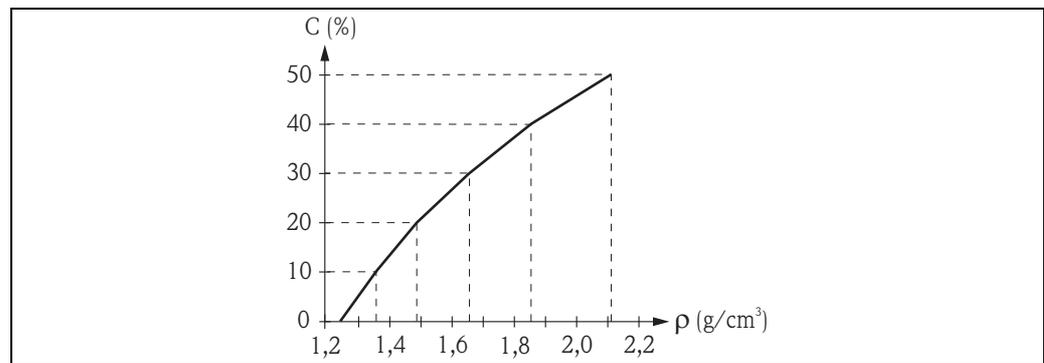
7.2.1 Einheiten, Linearisierungstabelle

Bei Konzentrationsmessungen legt die Linearisierung den Zusammenhang fest zwischen der gemessenen Dichte und der Konzentration.

Der Gammapilot M stellt verschiedene Einheiten für die Konzentrationsmessung zur Verfügung.

- Für einige dieser Einheiten (z.B. °Brix, °Baumé, °API) ist der Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration vorgegeben. Bei Verwendung dieser Einheiten sind keine weiteren Angaben erforderlich.
- Für andere Einheiten (z.B. % Masse, % Volumen, Masse pro Volumen) ist der Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration **nicht** vorgegeben. Bei Verwendung dieser Einheiten muss eine Linearisierungstabelle eingegeben werden.
Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "Dichte : Konzentration". Die Linearisierungstabelle muss monoton sein (monoton steigend oder monoton fallend), so dass es einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration gibt.

Beispiel



Beispiel einer Linearisierungstabelle für Konzentrationsmessungen (bestehend aus 6 Wertepaaren);
N: Tabellen-Nummer (*48); ρ: Dichte (*49); C: Konzentration (*4A)

N	ρ	C
1	1,25	0
2	1,36	10
3	1,49	20
4	1,65	30
5	1,85	40
6	2,11	50

7.2.2 Bestimmung der Wertepaare

Die Wertepaare für die Linearisierungstabelle können:

- durch Probemessungen ermittelt werden
- aus Tabellenwerken entnommen werden
- oder anhand einer der folgenden Gleichungen berechnet werden.

Feststoffanteil (% Masse):

$$C = \frac{1 - (\rho_c / \rho)}{1 - (\rho_c / \rho_s)} \times 100\% \qquad \rho = \frac{\rho_c}{1 - \frac{C}{100\%} (1 - \rho_c / \rho_s)}$$

Feststoffanteil (% Volumen):

$$C = \frac{\rho - \rho_c}{\rho_s - \rho_c} \times 100\% \qquad \rho = \rho_c + \frac{C}{100\%} (\rho_s - \rho_c)$$

Feststoffanteil (Masse pro Volumen):

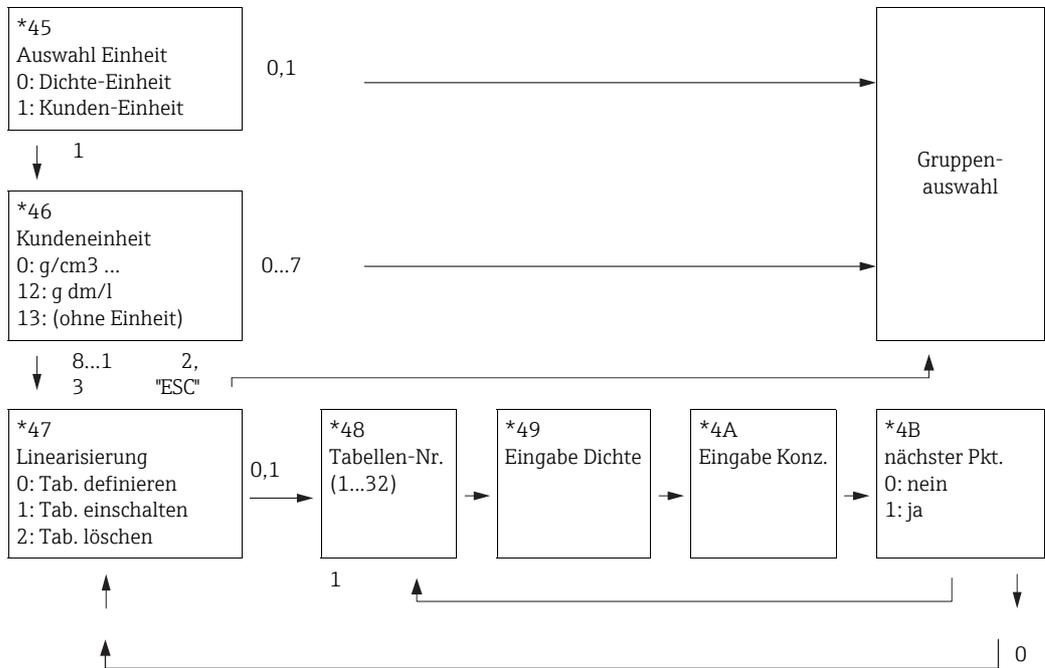
$$C = \frac{\rho - \rho_c}{1 - (\rho_s / \rho_c)} \qquad \rho = \rho_c + C \times (1 - \rho_s / \rho_c)$$

Dabei ist

- C: die Konzentration (einzugeben in die Linearisierungstabelle)
- ρ : die gemessene Dichte (einzugeben in die Linearisierungstabelle)
- ρ_c : die Dichte der Trägerflüssigkeit
- ρ_s : die Dichte des Feststoffes

7.2.3 Menüauszug zur Konzentrations-Linearisierung

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü gibt einen Überblick über die Parametrierung der Konzentrations-Linearisierung. Die einzelnen Funktionen sind in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.



7.2.4 "Auswahl Einheit" (*45)

Vor-Ort-Anzeige	
Ausw. Einheit	*45
<input checked="" type="checkbox"/> Dichte-Einheit	
<input type="checkbox"/> Kunden-Einheit	

Bedeutung

Diese Funktion legt fest, ob der Messwert in der Dichteeinheit angezeigt wird, oder ob er in eine Konzentration (d.h. in eine Kundeneinheit) umgerechnet wird.

Auswahl:

- **Dichte-Einheit**

Bei Wahl dieser Option wird der Messwert in der **"Dichteeinheit" (*06)** angezeigt. Es erfolgt keine Umrechnung in eine Konzentration.

- **Kunden-Einheit**

Bei Wahl dieser Option wird der Messwert vor der Anzeige in eine andere Einheit umgerechnet. Diese Einheit wird in der Funktion **"Kundeneinheit" (*46)** festgelegt.

7.2.5 "Kundeneinheit" (*46)

Vor-Ort-Anzeige	
Kundeneinheit	*46
<input checked="" type="checkbox"/> g/cm ³	
g/l	
lb/gal	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Einheit für die Konzentration gewählt.

Bei den Optionen 0...7 ist der Zusammenhang zwischen Dichte und Konzentration vorgegeben. Darum wird keine Linearisierungstabelle benötigt. Bei den Optionen 8...13 muss eine Linearisierungstabelle eingegeben werden.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- g/cm³
- g/l
- lb/gal; [1 g/cm³ = 8,345 lb/gal]
- lb/ft³; [1 g/cm³ = 62,428 lb/ft³]
- °Brix; [1 °Brix = 270 (1 - 1/x)]
- °Baumé; [1 °Baumé = 144,3 (1 - 1/x)]
- °API; [1 °API = 131,5 (1,076/x - 1)]
- °Twad; [1 °Twaddell = 200 (x-1)]
- %
- % Masse (zur Umrechnung s.o.)
- % Volumen (zur Umrechnung s.o.)
- Feststoff/Volumen (zur Umrechnung s.o.)
- g Trm./l
- (ohne Einheit)

"x" bezeichnet dabei die Dichte in g/cm³. Die Formel gibt jeweils an, wieviel Graden diese Dichte entspricht.

7.2.6 "Linearisierung" (*47)

Vor-Ort-Anzeige	
Linearisierung	*47
<input checked="" type="checkbox"/> Tabelle editieren	
Tabelle ein	
Lösche Tabelle	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die Eingabe einer Linearisierungstabelle gestartet. Außerdem kann mit ihr eine bestehende Linearisierungstabelle eingeschaltet oder - falls sie nicht mehr benötigt wird - gelöscht werden.

Auswahl:

- **Tabelle editieren**
Mit der Wahl dieser Option wird die Eingabe einer neuen Linearisierungstabelle gestartet. Zur Eingabe der Tabelle dienen dann die Funktionen
 - **Tabellen-Nummer (*48)**
 - **Eingabe Dichte (*49)**
 - **Eingabe Konzentration (*4A)**
 - **nächster Punkt (*4B)**
- **Tabelle ein**
Mit dieser Option wird eine eingegebene Tabelle eingeschaltet. Erst danach ist sie für die Berechnung des Messwertes wirksam. Nach dem Einschalten der Tabelle geht der Gammapilot M in die Funktion "**Tabellen-Nummer (*48)**". Durch zweimaliges Drücken von "Esc" (O und S gleichzeitig) gelangt man in die Gruppenauswahl zurück.
- **Lösche Tabelle**
Mit dieser Option wird die bestehende Linearisierungstabelle gelöscht, so dass eine vollständig neue Tabelle eingegeben werden kann.

7.2.7 "Tabellen-Nummer" (*48)

Vor-Ort-Anzeige	
Tabellen-Nr.	*48
1	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird der Punkt der Tabelle ausgewählt, der im Folgenden eingegeben, editiert oder angezeigt werden soll. Die anschließenden Funktionen beziehen sich auf diesen Punkt.

7.2.8 "Eingabe Dichte" (*49)

Vor-Ort-Anzeige	
Eingabe Dichte	*49
0,987 g/cm ³	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Dichte des jeweiligen Wertepaares eingegeben. Die Eingabe muss in der "Dichteeinheit" (*06) erfolgen.

7.2.9 "Eingabe Konzentration" (*4A)

Vor-Ort-Anzeige	
Eingabe Konzentr.	*4A
0,67%	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Konzentration des jeweiligen Wertepaares angegeben. Die Eingabe muss in der "Kundeneinheit" (*46) erfolgen.

7.2.10 "nächster Punkt" (*4B)

Vor-Ort-Anzeige	
Nächster Punkt	*4B
nein	
ja	

Bedeutung

In dieser Funktion wird angegeben, ob ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll oder nicht.

Auswahl:

■ nein

Diese Option ist zu wählen, wenn kein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Linearisierung**" (*47) zurück. Dort kann die Tabelle eingeschaltet werden.

■ ja

Diese Option ist zu wählen, wenn ein weiterer Tabellenpunkt eingegeben werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Tabellen-Nummer**" (*48) zurück und der nächste Punkt kann eingegeben werden.

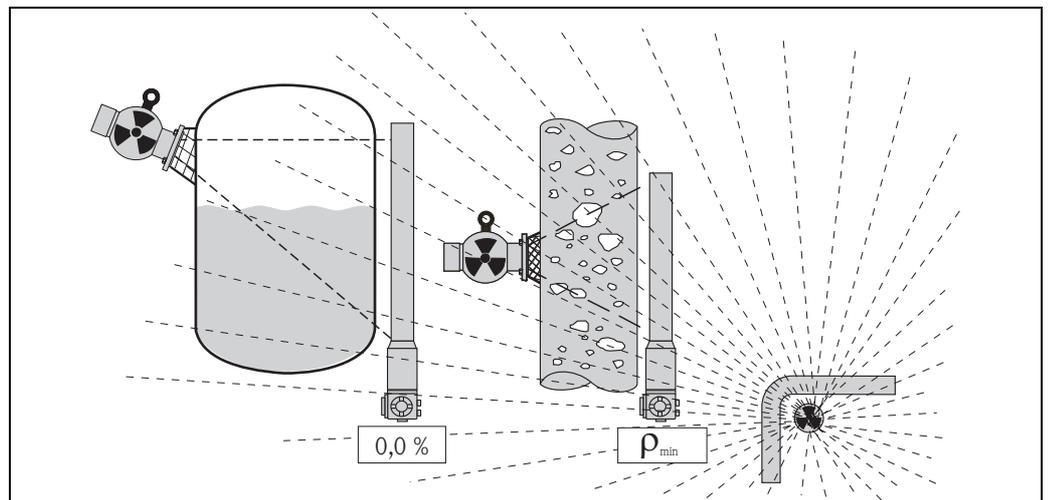
8 Funktionsgruppe "Gammagraphie" (*5)

Diese Funktion stellt eine Erkennung der Störstrahlung dar, die die Messung unterbricht.

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*5→
✓ Gammagraphie	
Ausgang	
Anzeige	

8.1 Grundlagen

In dieser Funktionsgruppe wird die Gammagraphie-Erkennung des Gammapilot M parametrisiert. Ziel der Gammagraphie-Erkennung ist es, Störstrahlung zu erkennen, wie sie typischerweise bei der zerstörungsfreien Materialprüfung innerhalb der Anlage auftritt. Ohne Gammagraphie-Erkennung würde diese Störstrahlung zu einem zu kleinen Messwert führen (bis zu 0% bzw. ρ_{\min}). Mit Gammagraphie-Erkennung hingegen, nimmt der Messwert in diesem Fall einen definierten Wert an (z.B. -10%, +110%, letzten Messwert halten).



A0018736

Einfluss von Gammagraphie auf radiometrische Messungen

8.1.1 Gammagraphie-Kriterien

Gammagraphie-Strahlung tritt in der Regel nur sehr kurzzeitig auf. Der Gammapilot M erkennt sie darum an den folgenden beiden Kriterien:

1. Die Impulsrate am Detektor steigt plötzlich sehr stark an oder fällt plötzlich sehr stark ab (Funktion "Entleerzeit" (*51)).
2. Die Impulsrate am Detektor überschreitet oder unterschreitet den maximalen bzw. minimalen Wert um einen bestimmten Betrag. Diese beiden Werte sind durch die Funktion "Messverfahren" (*05) bestimmt:

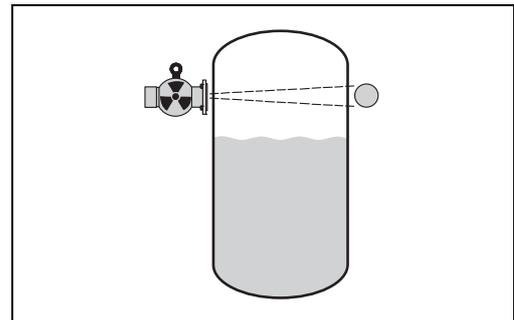
"Messverfahren" (*05)	minimale Impulsrate	maximale Impulsrate
<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand ■ Grenzstand 	"Abgleich voll" (*16)	"Abgleich leer" (*18)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dichte ■ Konzentration 	Impulsrate zu "maximale Dichte" (*08)	Impulsrate zu "minimale Dichte" (*07)

HINWEIS

Normalerweise führt Gammagraphie zu erhöhten Impulsraten. Sie kann aber auch einer Verringerung der Impulsrate führen, wenn der Detektor durch zu starke Bestrahlung "erblindet". Darum gelten sowohl zu hohe als auch zu geringe Impulsraten als Gammagraphie-Kriterium.

8.1.2 Gammagraphie-Erkennung bei Grenzstand-Detektion

Für horizontal montierte Detektoren, wie sie üblicherweise bei Grenzstand-Anwendungen verwendet werden, funktionieren die Gammagraphie-Kriterien nicht zuverlässig. Um die Gammagraphie-Erkennung bei Grenzstand-Detektion zu verwenden, sollte darum ein kurzer Detektor (200 mm) gewählt und dieser vertikal auf der Höhe des gewünschten Grenzstandes montiert werden.



A0018738

HINWEIS

Bei horizontal montierten Detektoren, wie sie üblicherweise bei Grenzstand-Anwendungen verwendet werden, ist die Geschwindigkeits-Überwachung (1. Gammagraphie-Kriterium) wegen des schmalen Messbereichs nicht sinnvoll anwendbar. Die "Entleerzeit" (*51) sollte in diesem Fall auf "0 s" gestellt werden. Damit ist die Überwachung abgeschaltet. Es wird dann nur das zweite Gammagraphie-Kriterium verwendet.

8.1.3 Reaktion auf erkannte Gammagraphie-Strahlung

Wenn eines der beiden Gammagraphie-Kriterien erfüllt ist, nimmt der Ausgang des Gammapilot M einen vom Anwender definierten Wert an (Funktion "Ausgang bei Gammagraphie" (*53)). Außerdem wird eine Warnung³⁾ ausgegeben. Nach einer vom Anwender festgelegten Zeit (Funktion "Haltezeit" (*54)) wird der normale Messbetrieb wieder aufgenommen.

Ist die maximale (bzw. minimale) Impulsrate nach der Haltezeit immer noch überschritten (bzw. unterschritten), so wird ein Alarm³⁾ ausgegeben.

3) Zur Bedeutung von "Warnung" und "Alarm" siehe Betriebsanleitung BA00236F/00/DE.

8.2 "Gammagraphie-Erkennung" (*50)

Vor-Ort-Anzeige	
Gammag.-Erkenn.	*50
✓ aus	
an	

Bedeutung

In dieser Funktion kann man die Gammagraphie-Erkennung an- und ausschalten.

Auswahl:

- **aus**

In dieser Einstellung ist die Gammagraphieerkennung **nicht** aktiv.

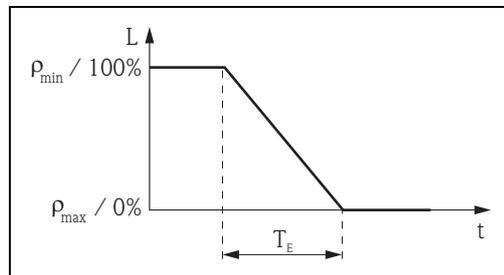
- **an**

In dieser Einstellung ist die Gammagraphieerkennung aktiv. Zusätzlich müssen die Gammagraphiekriterien parametrisiert werden.

8.3 "Entleerzeit" (*51)

Vor-Ort-Anzeige	
Entleerzeit	*51
999 s	

In dieser Funktion wird die Zeit T_E angegeben, die wenigstens benötigt wird, um den Behälter von 100% des Messbereichs auf 0% zu entleeren. Für Dichte- und Konzentrationsmessungen ist die Zeit einzugeben, die wenigstens benötigt wird, um von der höchsten zur geringsten Dichte zu gelangen. Aus dieser Zeit berechnet der Gammapilot M eine maximale Änderungsgeschwindigkeit für den Messwert. Wenn diese Änderungsgeschwindigkeit während des Betriebs überschritten wird, meldet der Gammapilot M Gammagraphie.



HINWEIS

Die Entleerzeit kann zwischen 0 und 999 s eingestellt werden. 0 s bedeutet, dass die Änderungsgeschwindigkeit der Impulsrate nicht überwacht wird. Bei Behältern mit Rührwerken kann die Einstellung einer kürzeren als der tatsächlichen Entleerzeit sinnvoll sein, damit die schnelleren Änderungen der Impulsrate durch das Rühren nicht zu einer Fehlermeldung führen.

8.4 "Empfindlichkeit" (*52)

Vor-Ort-Anzeige	
Empfindlichkeit	*52
5	

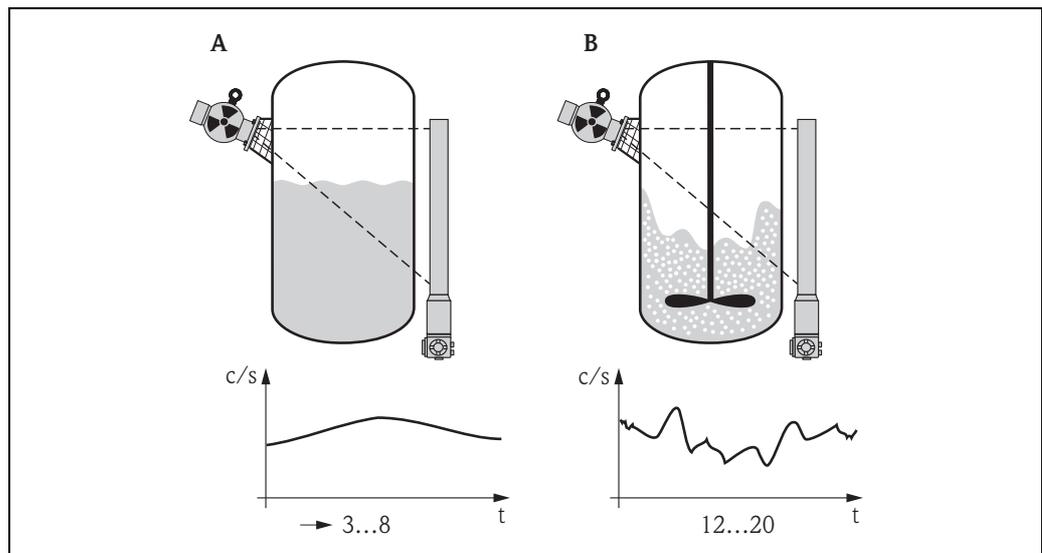
Bedeutung

Diese Funktion bestimmt, wie empfindlich die Gammagraphieerkennung auf Unterschreitung der minimalen und Überschreitung der maximalen Impulsrate reagiert. Es können Werte zwischen "3" (höchste Empfindlichkeit) und "20" (geringste Empfindlichkeit) eingegeben werden.

Wahl des Empfindlichkeits-Wertes

Der passende Empfindlichkeits-Wert hängt stark von den Prozess- und Umgebungsbedingungen ab. Darum lassen sich keine allgemeinen Regeln für seine Wahl geben. Man kann sich aber an folgenden Prinzipien orientieren:

- Bei homogenen Messgütern mit glatter und ruhiger Oberfläche sollte ein kleiner Wert (3...8) eingegeben werden. Gammagraphie wird dann mit hoher Empfindlichkeit erkannt.
- Bei inhomogenen Messgütern und turbulenten Oberflächen sollte ein großer Wert (12...20) eingegeben werden, weil sonst zufällige Schwankungen der Zählrate fälschlicherweise als Gammagraphieereignis erkannt werden.
- Wenn der Gammapilot M gelegentlich Gammagraphie meldet, obwohl keine Gammagraphiestrahlung vorliegt, dann empfiehlt es sich, den Wert leicht zu erhöhen.
- Wenn der Gammapilot M vorhandene Gammagraphiestrahlung nicht erkennt, dann empfiehlt es sich, den Wert leicht zu erniedrigen.



A Kleine Werte bei glatte, ruhigen Oberflächen und homogenen Messgütern
 B Große Werte bei turbulenten Oberflächen und in homogenen Messgütern

8.5 "Ausgang bei Gammagraphie" (*53)

Vor-Ort-Anzeige	
Ausg. b. Gammagr.	*53
MIN -10% 3,8mA	
MAX 110% 20,5mA	
halten	

Bedeutung

In dieser Funktion wird definiert, welchen Wert der Ausgang annehmen soll, wenn der Gammapilot M Gammagraphie-Strahlung erkennt. Bei sicherheitsbezogenen Anwendungen ist der Ausgangsstrom bei Gammagraphie immer 3,8 mA.

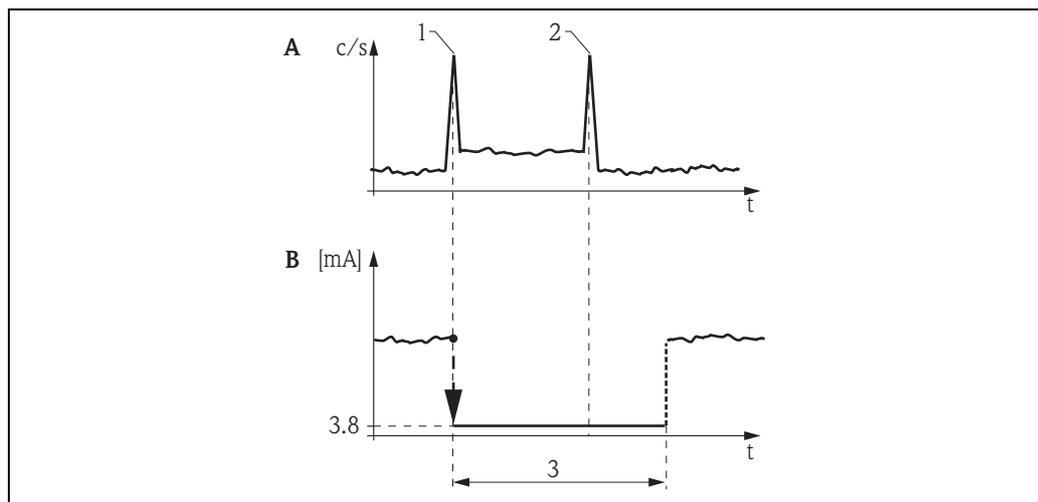
	Ausgang bei Gammagraphie	
	4...20 mA mit HART	PROFIBUS PA Foundation Fieldbus
MIN	3,8 mA	-10%
MAX	20,5 mA	+110%
halten	Der letzte Messwert wird gehalten.	

8.6 "Haltezeit" (*54)

Vor-Ort-Anzeige	
Haltezeit	*54
300 s	

Bedeutung

In dieser Funktion wird definiert, wie lange die Messung unterbrochen wird, wenn der Gammapilot M Gammagraphie-Strahlung erkennt. Während dieser Zeit nimmt der Ausgang den in der Funktion "Ausgang bei Gammagraphie" (*53) definierten Wert an. Die Haltezeit sollte etwas länger sein als die maximale Dauer einer Gammagraphie-Messung. Ist die maximale (bzw. minimale) Impulsrate nach der Haltezeit immer noch überschritten (bzw. unterschritten), so wird ein Alarm ausgegeben.



- A Typischer Zählratenverlauf
- B Ausgangssignal
- 1 Beginn der Gammagraphie-Messung
- 2 Ende der Gammagraphie-Messung
- 3 "Haltezeit" (*54)

A0018742

8.7 "Gammagraphiezähler" (*55)

Vor-Ort-Anzeige	
Gammagr.-Zähler	*55
11	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Anzahl der Gammagraphieereignisse angezeigt, die seit der Inbetriebnahme bzw. seit dem letzten Reset aufgetreten sind.

8.8 "Gammagraphiezähler" (*56)

Vor-Ort-Anzeige	
Gammagr.-Zähler.	*56
<input checked="" type="checkbox"/> beibehalten	
<input type="checkbox"/> löschen	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird der Gammagraphiezähler zurückgesetzt.

Auswahl:

- **beibehalten**
Der Wert des Gammagraphiezählers wird beibehalten.
- **löschen**
Der Gammagraphiezähler wird auf "0" zurückgesetzt.

9 Funktionsgruppe "Ausgang" (*6) bzw. "Profibus Parameter" (*6)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*6→
✓ Ausgang	
Anzeige	
Diagnose	

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*6→
✓ Profibus Param.	
Anzeige	
Diagnose	

9.1 "Kommunikationsadresse" (*60) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Kommun. Adresse	*60
0	

Bedeutung

Mit dieser Funktion geben Sie eine Kommunikationsadresse für das Gerät vor. Mögliche Adressen:

- bei Standard-Betrieb: 0
- bei Multidrop-Betrieb: 1 ... 15

Im Multidropbetrieb ist der Ausgangsstrom standardmässig 4 mA, kann aber in der Funktion "fester Strom" (*64) geändert werden. Bei sicherheitsbezogenen Anwendungen ist die HART-Kommunikationsadresse immer 0.

9.2 "Geräteadresse" (*60) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Geräteadresse	*60
126	

Bedeutung

Mit dieser Funktion legen Sie die Busadresse für das Gerät fest. Default-Einstellung:

- 126
- Diese Adresse kann zur Funktionsprüfung des Gerätes und zum Anschluss in einem in Betrieb stehenden PROFIBUS-PA-Netzwerk genutzt werden. Anschließend muss diese Adresse geändert werden, um weitere Geräte einbinden zu können.

9.3 "Präambelanzahl" (*61) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Präambelanzahl	*61
5	

Bedeutung

Mit dieser Funktion geben Sie die Anzahl der Präambeln für HART-Protokoll an. Eine Erhöhung des Werts ist evtl. bei Leitungen mit Kommunikationsproblemen ratsam

9.4 "Ident Number" (*61) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Ident Nummer	*61
<input checked="" type="checkbox"/> manufacturer	
<input type="checkbox"/> profile	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wählen Sie die Ident-Nummer des Gerätes.

Auswahl:

- **manufacturer (Default)**

Es wird die herstellerspezifische Ident Nummer verwendet: 1548 hex (PNO-registriert).

- **profile**

Es wird die Ident-Nummer der Profile 3.0 verwendet: 9700 hex (Gerät mit einem AI-Block).

9.5 "Grenze Messwert" (*62) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Grenze Messwert	*62
<input checked="" type="checkbox"/> aus	
<input type="checkbox"/> an	

Bedeutung

Mit dieser Funktion kann die Ausgabe negativer Füllstandwerte unterdrückt werden. Bei sicherheitsbezogenen Anwendungen ist "Grenze Messwert" immer "aus".

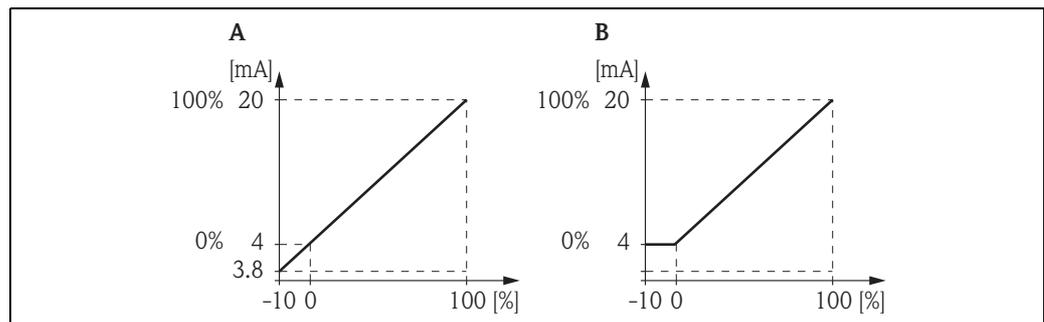
Auswahl:

- **aus**

minimaler Ausgang -10% (3,8 mA)

- **an**

minimaler Ausgang 0% (4 mA)



A Grenze Messwert: aus
 B Grenze Messwert: an

9.6 "Setze Einheit Out" (*62) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Setze Einh. Out	*62
<input checked="" type="checkbox"/> bestätigen	

Bedeutung

Nach Bestätigen dieser Funktion wird die Einheit des Messwertes in den AI Block übernommen (PV scale -> Out scale). Nach dem Ändern der Einheit muß diese Funktion in jedem Fall bestätigt werden.

9.7 "Stromausgang Modus" (*63) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Stromausg. Modus	*63
✓ Standard	
Stromlupe	
fester Strom	

Bedeutung

Mit dieser Funktion legen Sie bei HART-Geräten den Modus des Stromausgangs fest.

Auswahl:

■ **Standard**

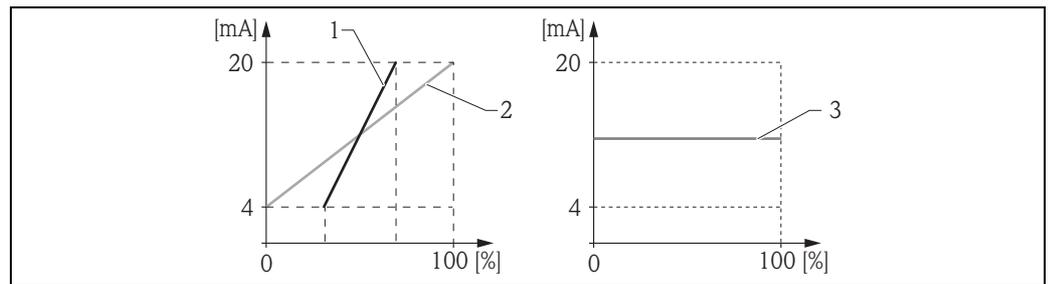
Mit dieser Auswahl wird der gesamte Messbereich (0...100%) bzw. ($\rho_{min} \dots \rho_{max}$) auf das gesamte Stromintervall (4...20 mA) abgebildet.

■ **Stromlupe**

Mit dieser Auswahl wird nur ein Teil des Messbereiches auf das gesamte Stromintervall (4...20 mA) abgebildet. Dieser Bereich wird durch die Funktionen "4mA Wert" (*68) und "20mA Wert" (*69) festgelegt.

■ **fester Strom**

Bei dieser Auswahl wird ein fester Strom ausgegeben. Der tatsächliche Messwert wird nur über das HART-Signal übertragen. Der Wert des Ausgangsstroms wird durch die Funktion "fester Strom" (*64) festgelegt.



- 1 Stromlupe
- 2 Standard
- 3 Fester Strom

9.8 "Out Wert" (*63) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Out Wert	*63

Bedeutung

Zeigt den Ausgangswert des AI-Blocks an.

9.9 "fester Strom" (*64) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
fester Strom	*64
4.00 mA	

Bedeutung

Mit diese Funktion geben Sie den Wert für den festen Strom an. Diese Angabe ist notwendig, wenn Sie die Funktion "Stromausg. Modus" (*63) die Option "fester Strom" gewählt haben.

Wertebereich: 3,8...20,5 mA

9.10 "Out Status" (*64) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Out Status	*64

Bedeutung

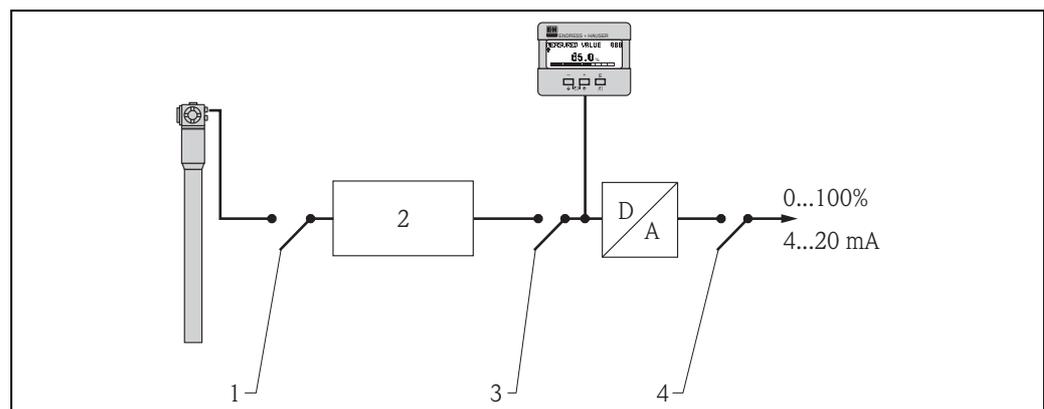
Zeigt den aktuellen Status des Ausgangswertes an (für die Bedeutung des Status siehe Betriebsanleitung BA00329F/00/DE).

9.11 "Simulation" (*65)

Vor-Ort-Anzeige	
Simulation	*65
<input checked="" type="checkbox"/> Sim. aus	
Sim. Impulsrate	
Sim. Füllstand	

Bedeutung

Mit der Simulationsfunktion kann ggf. die Linearisierung, das Ausgangssignal und der Stromausgang getestet werden. Es bestehen folgende Simulationsmöglichkeiten (siehe Abbildung unten):



- 1 Simulation Impulsrate
- 2 Signalauswertung
- 3 Simulation Füllstand, Simulation Dichte, Simulation Konzentration
- 4 Simulation Strom (nur für HART)

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- **Simulation aus**
Die Simulation ist ausgeschaltet.
- **Simulation Impulsrate**
Es kann in "Simulationswert" (*66) eine Impulsrate (counts/s) vorgegeben werden.
- **Simulation Füllstand**
Diese Option steht nur bei Füllstandmessungen und Grenzstand erfassung zur Verfügung. Wenn sie gewählt wurde, kann in "Simulationswert" (*66) ein Füllstand vorgegeben werden.
- **Simulation Dichte**
Diese Option steht nur bei Dichtemessungen zur Verfügung. Wenn sie gewählt wurde, kann in "Simulationswert" (*66) eine Dichte vorgegeben werden.
- **Simulation Konzentration**
Diese Option steht nur bei Konzentrationsmessungen zur Verfügung. Wenn sie gewählt wurde, kann in "Simulationswert" (*66) eine Konzentration vorgegeben werden.
- **Simulation Strom (nur für HART-Geräte)**
Es kann in "Simulationswert" (*66) der Wert für den Strom vorgegeben werden.

9.12 "Simulationswert" (*66)

Vor-Ort-Anzeige	
Simulationswert	*66
2000 c/s	

Je nach gewählter **"Simulation" (*65)** kann in dieser Funktion eingegeben werden:

- eine Impulsrate
- ein Füllstand
- eine Dichte
- eine Konzentration
- ein Strom

Dem eingegebenen Wert folgen dann:

- der Messwert (Füllstand, Dichte oder Konzentration)
- bei HART-Geräten: die Funktion **"Ausgangsstrom" (*67)**
- bei HART-Geräten; der am Ausgang anliegende Ausgangsstrom

9.13 "Ausgangsstrom" (*67) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Ausgangsstrom	*67
12,38 mA	

Bedeutung

In dieser Funktion wird der momentane Ausgangsstrom angezeigt.

9.14 "2. zykl. Wert" (*67) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
2. zykl. Wert	*67
<input checked="" type="checkbox"/> Akt. Pulsrate	
Mediumstemp.	

Bedeutung

Dient zur Auswahl des zweiten zyklischen Wertes.

9.15 "4mA-Wert" (*68) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
4 mA Wert	*68
10%	

Bedeutung

In dieser Funktion geben Sie den Messwert an, bei dem der Ausgangsstrom 4 mA betragen soll. Die Eingabe ist möglich, wenn Sie in der Funktion "Stromausgang Modus" (*63) die Option "Stromlupe" gewählt haben.

HINWEIS

Die Einheit für "4mA Wert" (*68) und "20mA Wert" (*69) hängt vom Messverfahren ab:

"Messverfahren" (*05)	Einheit für "4mA-Wert" (*68) und "20mA-Wert" (*69)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand ■ Grenzstand 	%
Dichte	"Dichte-Einheit" (*06)
Konzentration	"Kunden-Einheit" (*46)

9.16 "Zuordnung Anzeige" (*68) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Zuordnung Anzeige	*68
<input checked="" type="checkbox"/> Hauptmesswert	
eingeles. Wert	

Bedeutung

Bestimmt, welcher Wert auf dem Display angezeigt wird.

Auswahl:

- **Hauptmesswert (Default)**
(Füllstand, Dichte oder Konzentration, je nach dem gewählten Messverfahren (*05))
- **eingelsener Wert**
(ein von der SPS eingelesener Wert (*69))

9.17 "20mA-Wert" (*69) (nur für HART)

Vor-Ort-Anzeige	
20 mA Wert	*69
90%	

Bedeutung

In dieser Funktion geben Sie den Messwert an, bei dem der Ausgangsstrom 20 mA betragen soll. Die Eingabe ist möglich, wenn Sie in der Funktion "Stromausgang Modus" (*63) die Option "Stromlupe" gewählt haben.

HINWEIS

Die Einheit für "4mA Wert" (*68) und "20mA Wert" (*69) hängt vom Messverfahren ab:

"Messverfahren" (*05)	Einheit für "4mA-Wert" (*68) und "20mA-Wert" (*69)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Füllstand ■ Grenzstand 	%
Dichte	"Dichte-Einheit" (*06)
Konzentration	"Kunden-Einheit" (*46)

9.18 "eingelesen. Wert" (*69) (nur für PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
eingelesen. Wert	*69

Bedeutung

Dieses Feld kann von aussen z.B. einer SPS beschrieben werden. Der Wert wird dann bei Wahl der Funktion "Zuordnung Anzei." (068) = "eingelesen. Wert" als Hauptmesswert im Display angezeigt.

10 Funktionsgruppe "Anzeige" (*9)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*9→
<input checked="" type="checkbox"/> Anzeige	
Diagnose	
System	

10.1 "Sprache" (*92)

Vor-Ort-Anzeige	
Sprache	*92
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	
Français	
Español	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die Display-Sprache festgelegt.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Katakana (Japanisch)

10.2 "Zur Startseite" (*93)

Vor-Ort-Anzeige	
Zur Startseite	*93
900 s	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird festgelegt, nach welcher Zeit der Gammapilot M automatisch in die Messwertdarstellung zurückspringt. Der automatische Rücksprung erfolgt, wenn während der angegebenen Zeit keine Eingabe über das Display gemacht wird.

"0s" bedeutet, dass kein automatischer Rücksprung erfolgt.
Wertebereich: 3...9999 s

HINWEIS

Während der Integration (beim Abgleich oder bei der Linearisierung) ist diese Funktion nicht aktiv.

10.3 "Nachkommastellen" (*95)

Vor-Ort-Anzeige	
Nachkommast.	*95
<input checked="" type="checkbox"/> x.xx	
<input type="checkbox"/> x.xxx	
<input type="checkbox"/> x	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird die Zahl der Nachkommastellen festgelegt.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- x
- x.x (Default bei Füllstandmessung und Grenzstanderfassung)
- x.xx
- x.xxx
- x.xxxx (Default bei Dichte- und Konzentrationsmessung)

10.4 "Trennungszeichen" (*96)

Vor-Ort-Anzeige	
Trennungszeichen	*96
<input checked="" type="checkbox"/> .	
<input type="checkbox"/> ,	

Bedeutung

Mit dieser Funktion wird das Trennungszeichen für Dezimalstellen festgelegt.

10.5 "Anzeigetest" (*97)

Vor-Ort-Anzeige	
Anzeigetest	*97
<input checked="" type="checkbox"/> aus	
<input type="checkbox"/> an	

Bedeutung

Mit dieser Funktion kann das Display getestet werden.

Auswahl:

- **aus**
Es findet kein Display-Test statt.
- **an**
Für einige Sekunden werden alle Pixel des Displays angesteuert. Wenn das gesamte Display dunkel ist, ist es in Ordnung.

11 Funktionsgruppe "Diagnose" (*A)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*A→
✓ Diagnose	
System	
Grundabgleich	

11.1 "Aktueller Fehler" (*A0)

Vor-Ort-Anzeige	
aktueller Fehler	*A0
Hintergrund nicht abgeglichen	
	A631

Bedeutung

In dieser Funktion wird der aktuelle Fehler angezeigt. Bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit und zwischen den Fehlermeldungen geblättert werden.

11.2 "Letzter Fehler" (*A1)

Vor-Ort-Anzeige	
letzter Fehler	*A1
Simulation eingeschaltet	
	W621

Bedeutung

In dieser Funktion wird der letzte anstehende Fehler angezeigt

11.3 "Lösche letzten Fehler" (*A2)

Vor-Ort-Anzeige	
Lösche let. Fehl.	*A2
✓ beibehalten	
löschen	

Bedeutung

Mit dieser Funktion kann der letzte Fehler (*A1) gelöscht werden.

Auswahl:

- **beibehalten**
Der letzte Fehler wird beibehalten.
- **löschen**
Der letzte Fehler wird gelöscht.

11.4 "Rücksetzen" (*A3)

Vor-Ort-Anzeige	
Rücksetzen	*A3
0	
Zur Codeeingabe siehe Betriebsanl.	

Bedeutung

Mit dieser Funktion lässt sich das Gerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.
Eine Reset empfiehlt sich immer, wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll.

Wirkung des Reset

- Alle Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Die Linearisierungstabelle wird gelöscht.
- Die Kalibrierdaten für den PT-100-Sensor und für den Stromausgang (beide im Service-Menü) bleiben erhalten.
- Die Echtzeit-Uhr wird nicht zurückgesetzt.

Durchführen des Reset

Um den Reset durchzuführen geben Sie in die Funktion "Rücksetzen" (*A3) die Zahl "333" ein.

▲ VORSICHT

Nach einem Reset ein ist erneuter Abgleich notwendig.

11.5 "Freigabecode" (*A4)

Vor-Ort-Anzeige	
Freigabecode	*A4
0	

Bedeutung

Mit dieser Funktion kann man das Gerät gegen unerlaubte oder unbeabsichtigte Änderungen verriegeln.

Verriegeln des Gerätes

Geben Sie in die Funktion "Freigabecode" (*A4) eine Zahl ≠ 100 ein.

Das Symbol  erscheint auf dem Display. Eingaben sind nicht mehr möglich.

Entriegeln des Gerätes

Beim Versuch, einen Parameter zu ändern, springt das Gerät in die Funktion "Freigabecode" (*A4). Geben Sie "100" ein. Parameter können wieder geändert werden.

HINWEIS

Wenn sich das Gerät auf diese Weise nicht entriegeln lässt, dann wurde es durch eine "Hardware-Verriegelung" gesperrt. Es kann dann auch nur durch eine "Hardware-Entriegelung" wieder freigegeben werden. Siehe dazu Betriebsanleitung BA00236F/00/DE.

11.6 "Aktuelle gemittelte Pulsrate" (*A5)

Vor-Ort-Anzeige	
Akt. gemitt. Pulsr.	*A5
84 cps	
über die Integr.zeit	
ohne Hintergrund	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die momentane mittlere Impulsrate angezeigt. Der angezeigte Wert enthält bereits die Zerfallskompensation.
Die Impulsrate des Hintergrundabgleichs ist bereits abgezogen.

11.7 "Gemittelte Rohimpulsrate" (*A6)

Vor-Ort-Anzeige	
Gem. Rohimpulsr.	*A6
182 cps	
über die Integr.zeit	
nicht zerfallskomp.	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die momentane mittlere Impulsrate angezeigt. Die Zerfallskompensation ist im angezeigten Wert nicht berücksichtigt. Die Impulsrate des Hintergrundabgleichs ist noch nicht abgezogen.

11.8 "Mediumstemperatur" (*A7)

Vor-Ort-Anzeige	
Mediumstemp.	*A7
26 °C	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur bei Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die Temperatur T angezeigt, die der angeschlossene PT-100-Temperatursensor misst. Diese Temperatur wird für die Temperaturkompensation verwendet.

11.9 "Dichtewert" (*A8)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichtewert	*A8
0,9650 g/cm ³	

Bedeutung

Diese Funktion wird nur bei Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die gemessene Dichte angezeigt. Die Temperaturkompensation ist in dem angezeigten Wert nicht berücksichtigt.

12 Funktionsgruppe "System Parameter" (*C)

Vor-Ort-Anzeige	
Gruppenauswahl	*C→
<input checked="" type="checkbox"/> Systemparameter	
Grundabgleich	
Abgleich	

12.1 "Messstelle" (*C0) (HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Messstelle	*C0

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Messstellenbezeichnung definiert. Die Messstellenbezeichnung kann aus bis zu 16 alphanumerischen Werten bestehen.

12.2 "device tag" (*C0) (FOUNDATION Fieldbus)

Vor-Ort-Anzeige	
device tag	*C0

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Messstellenbezeichnung (device tag) definiert

12.3 "Profile Version" (*C1) (PROFIBUS PA)

Vor-Ort-Anzeige	
Dichtewert	*C1
3,0	

Bedeutung

Zeigt die PROFIBUS PA Profile-Version an.

12.4 "device id" (*C1) (FOUNDATION Fieldbus)

Vor-Ort-Anzeige	
device id	*C1

Bedeutung

Zeigt die Seriennummer (device id) des Gerätes an.

12.5 "Protokoll+SW-Nr." (*C2)

Vor-Ort-Anzeige	
Protokoll+SW-Nr.	*C2
V01.01.00 HART	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Version von Protokoll, Hardware und Software angezeigt.

Das Format für die Eingabe ist:

Vxx.yy.zz prot

Dabei ist:

- **xx**: die Hardware-Version
- **yy**: die Software Version
- **zz**: die Software-Revision
- **prot**: das Kommunikations-Protokoll (HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus)

12.6 "device revision" (*C3) (FOUNDATION Fieldbus)

Vor-Ort-Anzeige	
dev. rev.	*C3

Bedeutung

Zeigt die device Revisions-Nummer der Geräte-Software an.

12.7 "Seriennummer" (*C4) (HART)

Vor-Ort-Anzeige	
Seriennummer.	*C4
YMLNR01ID	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Seriennummer des Gerätes angezeigt.

12.8 "DD revision" (*C4) (FOUNDATION Fieldbus)

Vor-Ort-Anzeige	
dd rev.	*C4

Bedeutung

Zeigt die Revisions-Nummer der zum Geräte gehörenden Device Description (DD) an.

12.9 "Temperatureinheit" (*C6)

Vor-Ort-Anzeige	
Temperatureinh.	*C6
<input checked="" type="checkbox"/> °F	
<input type="checkbox"/> °C	

Bedeutung

In dieser Funktion wird die Temperatureinheit ausgewählt.

12.10 "Kalibrationsdatum" (*C7)

Vor-Ort-Anzeige	
Kalibrationsdatum	*C7
17.11.04 10:30	
TT.MM.JJ HH:MM	

Bedeutung

In dieser Funktion wird das Kalibrationsdatum angegeben.

Bei der Eingabe muss jeder einzelne Wert durch "E" bestätigt werden.

HINWEIS

Bei einem automatischen Abgleich übernimmt der Gammapilot M das Datum automatisch von seiner internen Echtzeituhr. Die Funktion "Kalibrationsdatum" (*C7) dient dann nur als Anzeigefeld. Bei einem manuellen Abgleich muss der Anwender das Datum eingeben.

12.11 "Nachkalibrationsdatum" (*C8)

Vor-Ort-Anzeige	
Nachkalibr.datum	*C8
25.03.05 17:50	
TT.MM.JJ HH:MM	

Bedeutung

Dieses Informationsfeld ist nur bei Dichte- und Konzentrationsmessungen aktiv. Hier wird das Datum einer Nachkalibration angegeben.

Bei der Eingabe muss jeder einzelne Wert durch "E" bestätigt werden.

HINWEIS

Bei einer automatischen Nachkalibration übernimmt der Gammapilot M das Datum automatisch von seiner internen Uhr. Die Funktion "Nachkalibr.datum" (*C8) dient dann nur als Anzeigefeld. Bei einer manuellen Nachkalibration kann der Anwender das Datum eingeben.

13 Funktionsgruppe "Service" (0D)

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsgruppe "Service" sowie eine Detailübersicht des Funktionsmenüs finden Sie im Service Manual für Gammapilot M.

14 Störungsbehebung

Wenn Sie die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgt haben, wurde das Gerät damit erfolgreich in Betrieb gesetzt. Ist dies nicht der Fall, bietet das Gerät Möglichkeiten, Fehler zu analysieren und zu korrigieren.

14.1 Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
W103	Initialisierung läuft	Beendigung der Initialisierung abwarten
A106	Download läuft	Beendigung des Download abwarten
A110	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
A111	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen
A113	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen
A114	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen
A116	Downloadfehler	Download wiederholen
A121	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen
W153	Initialisierung läuft	Beendigung der Initialisierung abwarten
A160	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
A165	Elektronik defekt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen ▪ Siehe Hinweis "Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt" und A635 "aktuelles Datum nicht definiert" auf → 8.
A291	Fehler im Slave	Korrekten Grundabgleich und korrekten Anschluss des Slave-Transmitters prüfen
A503	Falscher Sensortyp	Endress+Hauser-Service anrufen
W513	Kalibration läuft	Abwarten, bis sich eine stabile Impulsrate eingestellt hat; dann die Kalibration beenden (durch Drücken von "E" in der Funktion " Integrierte Pulsrate (*11) ")
W514	PT-100-Kalibration läuft	Beendigung der Kalibration abwarten. Falls Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen
A531	Sensorelektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service anrufen oder Transmitter tauschen
A532	Sensor-Spannungsfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
A533	Falsche Version der Sensorsoftware	Endress+Hauser-Service anrufen
A535	Sensor-Reglerfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
W536	Hochspannungsreserve erschöpft	Endress+Hauser-Service anrufen
A538	Sensor-Kommunikationsfehler	Endress+Hauser-Service anrufen
A602	Linearisierungstabelle nicht plausibel	Linearisierungstabelle auf Monotonie prüfen und evtl. korrigieren(Funktionsgruppe " Linearisierung" (*4))

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A612	Linearisierungstabelle nicht definiert	Linearisierungstabelle eingeben oder vervollständigen (Funktionsgruppe " Linearisierung " (*4)) Die Linearisierungstabelle muss die Endpunkte 0% = 1000 cps (normiert) und 100% = 0 cps (normiert) enthalten. Bei Eingabe der Tabelle über FieldCare: den richtigen Tabellen-Typ wählen (Lin.-Tab. "Füllstand" oder "Konzentration")
W621	Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten (Funktionsgruppe " Ausgang " (*6) Funktion " Simulation " (*65))
W640	SIL lock device	SIL_Verriegelung nicht abgeschlossen
W642	I_back calibration running	Kalibrierung des Stromrücklesepfads aktiv
A631	Hintergrund nicht abgeglichen	Hintergrundabgleich durchführen (Funktionsgruppe " Abgleich " (*1))
A632	Voll/Bedeckt nicht abgeglichen	Voll/Bedeckt-Abgleich durchführen (Funktionsgruppe " Abgleich " (*1))
A633	Leer/Frei nicht abgeglichen	Leer/Frei-Abgleich durchführen (Funktionsgruppe " Abgleich " (*1))
A634	Dichte nicht abgeglichen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen: Ist mindestens ein Abgleichpunkt eingegeben und aktiviert? Wenn nein: Abgleichpunkt(e) eingeben und aktivieren. (Funktionsgruppe "Abgleich" (*1)) ■ Prüfen: Überschreitet die "Referenz-Pulsrate" (*1F) den Wert 2^{32}? Wenn ja: Dichteabgleich neu durchführen (Funktionsgruppe "Abgleich" (*1))
A635	Aktuelles Datum nicht definiert	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktuelles Datum eingeben (Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0) Funktion "Heutiges Datum" (*01)) ■ Siehe Hinweis "Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt" und A635 "aktuelles Datum nicht definiert" auf → 8.
A636	Kalibrierdatum nicht plausibel	Kalibrierdatum prüfen und neu eingeben (Funktionsgruppe " System Parameter " (*C) Funktion " Kalibrierdatum " (*C7))
A637	Betriebsart nicht definiert	Betriebsart eingeben (Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0) Funktion " Betriebsart " (*04))
A638	Messverfahren nicht definiert	Messverfahren eingeben (Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0) Funktion " Messverfahren " (*05))
A639	Temperaturkompensation nicht vollständig	Mindestens zwei Wertepaare "Temperatur - Dichte" eingeben (Funktionsgruppe " Temperaturkompensation " (*3))
W662	Hohe Sensortemperatur (Warnung)	Wasserkühlmantel oder thermische Abschirmung installieren
A663	Sensortemperatur zu hoch (Alarm)	Wasserkühlmantel oder thermische Abschirmung installieren
A664	Fehler in der Temperaturmessung	Funktionsfähigkeit und korrekten Anschluss des PT-100-Sensors prüfen
W681	Strom außerhalb des Messbereichs (3,8...20,5 mA)	Abgleich und Linearisierung prüfen
A692	Gammagraphie detektiert (Alarm)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen, ob Störstrahlung vorliegt oder die "Haltezeit" (*54) zu kurz eingestellt ist. ■ Falls keine Störstrahlung vorliegt: Gammagraphie-Empfindlichkeit verringern (Funktionsgruppe "Gammagraphie" (*5) Funktion "Empfindlichkeit" (*52))
W693	Gammagraphie detektiert (Warnung)	Ende der Gammagraphie-Messung abwarten
W695	Measurement counter overflow	Die Ortsdosisleistung ist zu hoch (eventuell mit Blindflansch verringern).

14.2 Mögliche Kalibrationsfehler

Fehler	Mögliche Ursachen und Behebung
Impulsrate bei leerem Behälter zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strahlenquelle ausgeschaltet → Strahler am Strahlenschutzbehälter einschalten ▪ Ausrichtung des Strahlwinkels fehlerhaft → Strahlwinkel neu ausrichten ▪ Ansatz im Behälter → Behälter reinigen oder → Nachkalibration (bei stabilem Ansatz) ▪ Einbauten im Behälter wurden nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen → Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln ▪ Druck im Behälter wurde nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen → Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln ▪ Kein Präparat im Strahlenschutzbehälter → Präparat verwenden ▪ Zu schwaches Präparat → Stärkeres Präparat verwenden
Impulsrate bei leerem Behälter zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivität zu hoch → Strahlung abschwächen, z.B. durch Montieren einer Stahldeckplatte vor dem Strahlenschutzbehälter; oder Präparat austauschen ▪ Externe Strahlenquellen vorhanden (z.B. durch Gammagraphie) → wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlenquelle wiederholen
Impulsrate bei vollem Behälter zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Externe Strahlenquellen vorhanden (z.B. durch Gammagraphie) → wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlenquelle wiederholen

14.3 Softwarehistorie

HART

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
ab 09.2004	01.01.02	Original-Software.	BA236F/00/de/08.04 52023878 BA287F/00/de/08.04 52023818
ab 11.2005	01.01.04	Bugfix. Modus Konzentration korrigiert. Nachkalibration einer Dichtemessung korrigiert.	
ab 08.2006	01.01.06	Bugfix. Korrekturen bei hoher und niedriger Impulsrate.	
ab 04.2007	01.02.00 01.02.02	Software um Funktion "SIL-Verriegelung" ergänzt.	BA236F/00/de/03.07 71041166 BA287F/00/de/04.07 71041169 BA236F/00/de/06.07 71041166 BA287F/00/de/06.07 71041169
ab 08.2008	01.03.00	Automatisches Wiederanlaufen nach Fehler A165, hervorgerufen durch Leerrohr bei Dichtemessung (Impulsrate > 160000 c/s) HINWEIS Für Geräte mit SIL oder WHG-Zertifikat bleibt die Software 01.02.02 gültig.	BA236F/00//09.08 71082935 BA287F/00/de/06.07 71041169
ab 02.2009	01.03.02	Neue Filterfunktion für den Gamma-Modulator FHG65 implementiert	BA236F/00/de/03.09 71091964 BA287F/00/de/06.07 71041169
ab 10.2010	01.03.06	Verbesserung der EMV-Stabilität für extreme, weit über die Norm hinausgehende Störungen	BA236F/00/de/10.09 71104590 BA287F/00/de/06.07 71041169

PROFIBUS PA

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
11.2005	01.01.04	Original-Software.	BA329F/00/de/11.05 7100008
08.2006	01.01.06	Bugfix. Korrekturen bei hoher und niedriger Impulsrate.	BA287F/00/de/08.04 52023818
10.2007	01.02.02	Funktion Strahlungsart (*02) hinzugefügt	BA329F/00/de/01.08 71041171 BA287F/00/de/06.07 71041169
02.2009	01.03.02	Automatisches Wiederanlaufen nach Fehler A165, hervorgerufen durch Leerrohr bei Dichtemessung (Impulsrate > 160000 c/s) Neue Filterfunktion für Gamma-Modulator FHG65 implementiert.	BA329F/00/de/03.09 71091968 BA287F/00/de/06.07 71041169
ab 10.2010	01.03.06	Verbesserung der EMV-Stabilität für extreme, weit über die Norm hinausgehende Störungen	BA00329F/00/de/10.09 71104599

FOUNDATION Fieldbus

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
ab 06.2005	01.01.00	Original-Software.	BA330F/00/de/06.05 71000010 BA287F/00/de/08.04 52023818
ab 07.2005	01.01.02		
ab 11.2005	01.01.04	Bugfix. Modus Konzentration korrigiert. Nachkalibration einer Dichtemessung korrigiert.	
ab 08.2006	01.01.06	Bugfix. Korrekturen bei hoher und niedriger Impulsrate.	
ab 03.2009	01.03.02	Automatisches Wiederanlaufen nach Fehler A165, hervorgerufen durch Leerrohr bei Dichtemessung (Impulsrate > 160000 c/s) Neue Filterfunktion für Gamma-Modulator FHG65 implementiert.	BA330F/00/de/03.09 71091970 BA287F/00/de/06.07 71041169
ab 10.2010	01.03.06	Verbesserung der EMV-Stabilität für extreme, weit über die Norm hinausgehende Störungen	BA00330F/00/de/10.09 71104601

Index Funktionsmenü

Symbols

*0 - Funktionsgruppe "Grundabgleich"	9
*00 - Messwert	9
*01 - Aktuelles Datum	9
*03 - Isotop	10
*04 - Betriebsart	10
*05 - Messverfahren	11
*06 - Dichteinheit	12
*07 - Min. Dichte	12
*08 - Max. Dichte	12
*09 - Einheit Rohrdurchmesser	12
*0A - Rohrdurchmesser	13
*0B - Integrationszeit	14
*1 - Funktionsgruppe "Abgleich"	15
*10 - Hintergrundabgleich	18, 26
*11 - Integrierte Impulsrate (Dichte)	29
*11 - Integrierte Impulsrate (Füllstand/Grenzstand) ..	22
*11 - Integrierte Impulsrate (Hintergrundabgleich) ..	19, 27
*11 - Integrierte Impulsrate (Linearisierung Füllstand)	48
*12 - Hintergrund-Impulsrate	19, 27
*13 - Abgleichpunkt (Füllstand/Grenzstand)	20
*14 - Wert Vollabgleich	21
*15 - Abgleich (Dichte)	29
*15 - Abgleich (Füllstand/Grenzstand)	21
*16 - Abgleich voll	22
*17 - Wert Leerabgleich	21
*18 - Abgleich leer	22
*19 - Nächster Punkt (Dichte)	31
*19 - Nächster Punkt (Füllstand/Grenzstand)	23
*1A - Abgleichpunkt (Dichte)	28
*1B - Dichteabgleich	30
*1C - Dichtewert	30
*1D - Abgleichpunkt	30
*1E - Absorptionskoeffizient	31
*1F - Referenz-Impulsrate	31
*2 - Funktionsgruppe "Sicherheitseinstellungen"	32
*20 - Ausgang bei Alarm	32
*21 - Ausgang bei Alarm	32
*3 - Funktionsgruppe "Temperaturkompensation"	38
*30 - Temperaturkompensation	40
*31 - Temperatur wählen	41
*32 - Temperatur	41
*33 - Dichte	41
*34 - Linearer Koeffizient	41
*35 - Quadratischer Koeffizient	42
*36 - Nächster Punkt	42
*4 - Funktionsgruppe "Linearisierung"	43
*40 - Linearisierung (Füllstand)	45
*41 - Tabellen-Nummer (Füllstand)	46
*42 - Eingabe Füllstand	47
*43 - Abgleich (Füllstand)	47
*44 - Normierte Impulsrate	48
*45 - Auswahl Einheit	52
*46 - Kundeneinheit	53
*47 - Linearisierung (Konzentration)	53
*48 - Tabellen-Nummer (Konzentration)	54
*49 - Eingabe Dichte	54
*4A - Eingabe Konzentration	54
*4B - Nächster Punkt (Linearisierung Füllstand)	49
*4B - Nächster Punkt (Linearisierung Konzentration) ..	54
*5 - Funktionsgruppe "Gammagraphie"	55
*50 - Gammagraphie-Erkennung	57
*51 - Entleerzeit	57
*52 - Empfindlichkeit	58
*53 - Ausgang bei Gammagraphie	59
*54 - Haltezeit	59
*55 - Gammagraphiezähler	60
*56 - Gammagraphiezähler	60
*6 - Funktionsgruppe "Ausgang"	61
*60 - Geräteadresse	61
*60 - Kommunikationsadresse	61
*61 - Ident Number	62
*61 - Präambelanzahl	61
*62 - Grenze Messwert	62
*62 - Setze Einheit Out	62
*63 - Out Wert	63
*63 - Stromausgang Modus	63
*64 - Fester Strom	63
*64 - Out Status	64
*65 - Simulation	64
*66 - Simulationswert	65
*67 - 2. zykl. Wert	65
*67 - Ausgangsstrom	65
*68 - 4mA-Wert	66
*68 - Zuordnung Anzeige	66
*69 - 20mA-Wert	67
*69 - eingelesen. Wert	67
*9 - Funktionsgruppe "Anzeige"	68
*92 - Sprache	68
*93 - Zur Startseite	68
*95 - Nachkommastellen	69
*96 - Trennungszeichen	69
*97 - Anzeigetest	69
*A - Funktionsgruppe "Diagnose"	70
*A0 - Aktueller Fehler	70
*A1 - Letzter Fehler	70
*A2 - Lösche letzten Fehler	70
*A3 - Reset	71
*A4 - Freigabecode	71
*A5 - Akt. gemitt. Pulsr.	71
*A6 - Gem. Rohimpulsr.	72
*A7 - Mediumstemperatur	72
*A8 - Dichte-Wert	72
*C - Funktionsgruppe "System-Parameter"	73, 76–77
*C0 - Messstelle	73, 80
*C2 - Protokoll+SW-Nr.	74
*C4 - Seriennummer	74
*C6 - Temperatureinheit	75
*C7 - Kalibrationsdatum	75
*C8 - Rekalibrationsdatum	75

Numerics

022 - Sicherheitsverr.	34
023 - Passwort.	34
024 - Iout bestätigen.	35
025 - Sequenz bestät.	35
026 - Hintergr bestät.	35
027 - Abgleich bestät.	36
028 - Quelle best.	36
029 - Zeit best.	36
02A - Datum bestät.	36
02B - Länge bestät.	37
02C - Passwort bestät.	37
02D - Passwort.	37

A

Abgleichpunkte	15-16, 24
Anzeigesymbole.	4
automatischer Abgleich	17, 25

B

Bedeckt-Abgleich.	17
------------------------	----

D

Dichtemessung.	33
Display-Bedienung	7

E

Einpunkt-Abgleich	24
------------------------	----

F

Fehlercodes	77
Frei-Abgleich	17
Funktionskennzeichnung	6

H

Hintergrund-Abgleich.	15-16
----------------------------	-------

K

Kalibrationsfehler	79
Konzentrations-Messung	33

L

Leer-Abgleich.	16
---------------------	----

M

manueller Abgleich.	17, 25
Mehrpunkt-Abgleich.	25

N

Nachkalibration.	25
-----------------------	----

T

Tastenbelegung	5
---------------------	---

V

Voll-Abgleich	16
Vor-Ort-Display	7
VU331.	4



www.addresses.endress.com
