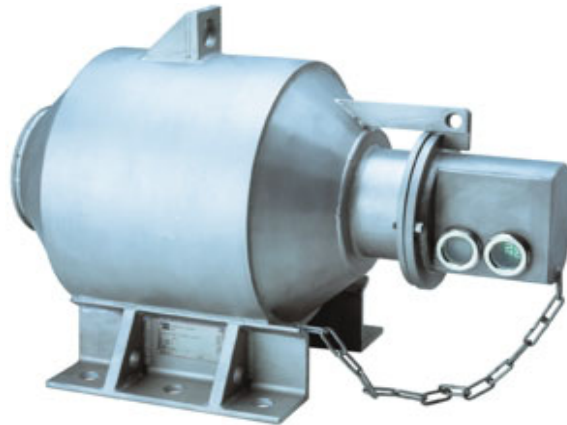


# Technische Information

## Strahlenschutzbehälter QG2000

### Radiometrische Messtechnik



Behälter mit verschiebbarer Präparatträgerstange zur manuellen oder pneumatischen EIN- und AUS-Schaltung

#### Anwendungsbereich

Der Strahlenschutzbehälter QG2000 dient zur Aufnahme des radioaktiven Strahlers bei der radiometrischen Grenzstand-, Füllstand- und Dichtemessung.

Er lässt die Strahlung nur in einer Richtung fast ungedämpft austreten und zeigt in alle anderen Richtungen eine extrem starke Abschirmwirkung.

Der QG2000 ermöglicht in Kombination mit Stab-Szintillationsdetektoren höchste Messempfindlichkeit bei geringster Strahlenbelastung.

Er wird immer dann eingesetzt, wenn die abschirmende Wirkung kleinerer Strahlenschutzbehälter (FQG60, FQG61, FQG62) wegen der hohen Aktivität des verwendeten Strahlers nicht ausreicht oder wenn kein Kontrollbereich entstehen darf. Der QG2000 entspricht internationalen Normen und Standards und erfüllt die hohen Anforderungen der chemischen Industrie.

#### Ihre Vorteile

- Extrem hohe Abschirmwirkung, dadurch in den meisten Fällen kein Kontrollbereich und Einbau in begehbaren Bereichen möglich.
- Einfacher und sicherer Austausch des Strahlers.
- Höchste Sicherheitseinstufung für den mitgelieferten Strahler (DIN 25426/ISO 2919, Klassifikation C 66646).
- Zusätzliche Metallhülle mit O-Ring-Abdichtung zum Schutz des Strahlers gegen mechanische und chemische Einflüsse.
- Verschiedene Austrittswinkel zur optimalen Anpassung an die Anwendung.
- Vorhängeschloss zum Fixieren der EIN/AUS-Schaltstellung und zum Diebstahlschutz.
- Leichtes Erkennen des Schaltzustandes durch Schaugläser an der Abdeckhaube oder durch Fernanzeige mit Initiatoren.
- Optional mit pneumatischer EIN/AUS-Schaltung.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>3</b>
Arbeitsweise .....	3
Systemaufbau .....	3
Schwächungsfaktor und Halbwertschichten .....	3
Maximal zulässige Strahleraktivität .....	3
Berechnung von Ortsdosisleistung bzw. Kontrollbereich .....	3
<b>Einsatzbedingungen</b> .....	<b>4</b>
Füllstandmessung .....	4
Dichtemessung .....	4
Umgebungsbedingungen .....	4
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>5</b>
Standardausführung .....	5
Ausführung mit Initiatoren zur Fernanzeige / mit pneumatischer EIN/AUS-Schaltung .....	5
Einbaulage / Strahlenaustrittswinkel (im eingeschalteten Zustand) .....	6
Breite des Strahlenaustrittskanals (im eingeschalteten Zustand) .....	6
Gewicht .....	6
Gehäusewerkstoffe .....	6
Abschirmendes Material .....	6
<b>Anzeige- und Bedienelemente</b> .....	<b>7</b>
Standard-Ausführung .....	7
Ausführung mit Initiatoren zur Fernanzeige des Schaltzustandes .....	7
Ausführung mit pneumatischer EIN-/AUS-Schaltung .....	7
<b>Technische Daten</b> .....	<b>7</b>
Druckluft .....	7
Anzeige des Schaltzustandes .....	7
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>8</b>
PTB .....	8
Germanischer Lloyd .....	8
Näherungsinitiatoren der Firma Pepperl+Fuchs .....	8
CNSC-Zertifikat .....	8
<b>Bestellinformation</b> .....	<b>9</b>
Bestellinformationen .....	9
Lieferung .....	9
<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>10</b>
System-Information .....	10
Betriebsanleitung .....	10
Technische Information .....	10
Zertifikate .....	10
Sonderdokumentation .....	10

## Arbeitsweise und Systemaufbau

**Arbeitsweise**

Der radioaktive Strahler ist im Strahlenschutzbehälter QG2000 von einem Bleimantel umgeben, der die Gammastrahlung abschirmt. Lediglich in einer Richtung kann die Strahlung durch einen Kanal fast ungedämpft austreten. Selbst bei maximaler Beladung werden die geforderten Grenzwerte der Strahlenbelastung unterschritten.

**Systemaufbau**

Ein Gehäuse aus Edelstahl stellt sicher, dass bei Erhitzen über den Schmelzpunkt des Bleis hinaus (z.B. im Brandfalle) der Strahler und das Blei nicht verloren gehen können (getestet nach DIN VDE 0412-1, Abschnitt 6.4, d.h. 30 min bei +800 °C (+1472 °F)).

Der Strahler selbst ist durch eine Edelstahlhülle mit O-Ring-Abdichtung gegen mechanische und chemische Einflüsse geschützt und lässt sich durch Verschieben der Präparatträgerstange in den Strahlenaustrittskanal bringen (Einschalten der Strahlung) und wieder aus ihm entfernen (Ausschalten der Strahlung). Die mechanische Beständigkeit der Schaltvorrichtung wurde nach DIN VDE 0412-1, Abschnitt 9.4 getestet. Die jeweilige Schaltstellung wird durch ein Vorhängeschloss fixiert. Sie lässt sich durch Schaugläser leicht von außen erkennen oder kann zur elektronischen Fernanzeige in die Schaltwarte übertragen werden.

Wahlweise ist der QG2000 auch mit einer pneumatischen EIN-/AUS-Schaltvorrichtung lieferbar.

**Schwächungsfaktor und Halbwertschichten**

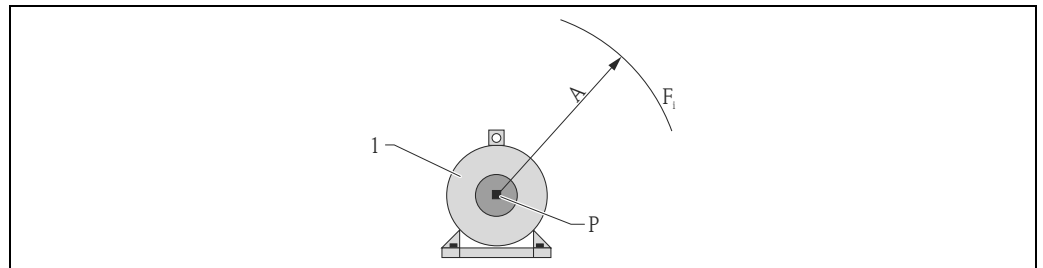
	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
Schwächungsfaktor F <sub>S</sub>	4.096	8.388.000
Anzahl der Halbwertschichten	12	23

**Maximal zulässige Strahleraktivität**

<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
2000 mCi bzw. 74 GBq	20 Ci bzw. 740 GBq

**Berechnung von Ortsdosisleistung bzw. Kontrollbereich**

Der Kontrollbereich gibt bei einer vorgegebener Beladung (Aktivität) P an, in welcher Entfernung A vom Strahlenschutzbehälter die Ortsdosisleistung auf den Wert F<sub>i</sub> abgeschwächt ist.



- 1 QG2000
- P Aktivität des Präparates [GBq]
- A Abstand vom Präparat (Kontrollbereich) [m]
- F<sub>i</sub> Ortsdosisleistung in Entfernung A [μSv/h]

Formel für die Ortsdosisleistung	Formel für den Abstand vom Präparat
$F_i = \frac{P \cdot K}{F_A \cdot F_S}$	$A = \sqrt{\frac{P \cdot K}{F_i \cdot F_S}}$

$F_A = A^2$

$K = 356,7 \mu\text{Sv/h} \cdot \text{m}^2 \text{GBq}$

$K = 95,95 \mu\text{Sv/h} \cdot \text{m}^2 \text{GBq}$

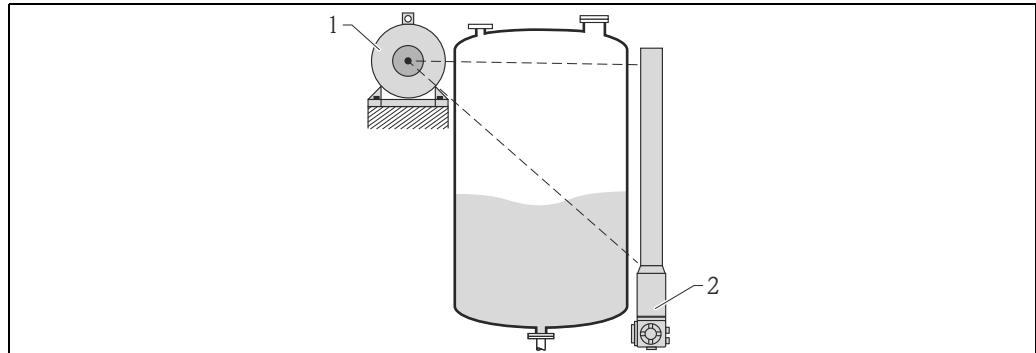
für <sup>60</sup>Co

für <sup>137</sup>Cs

**i** Die für die jeweilige Anwendung passende Ausführung kann man mit Hilfe des Programmes "Applicator" bestimmen. Siehe: [www.de.endress.com/applicator](http://www.de.endress.com/applicator).

## Einsatzbedingungen

### Füllstandmessung

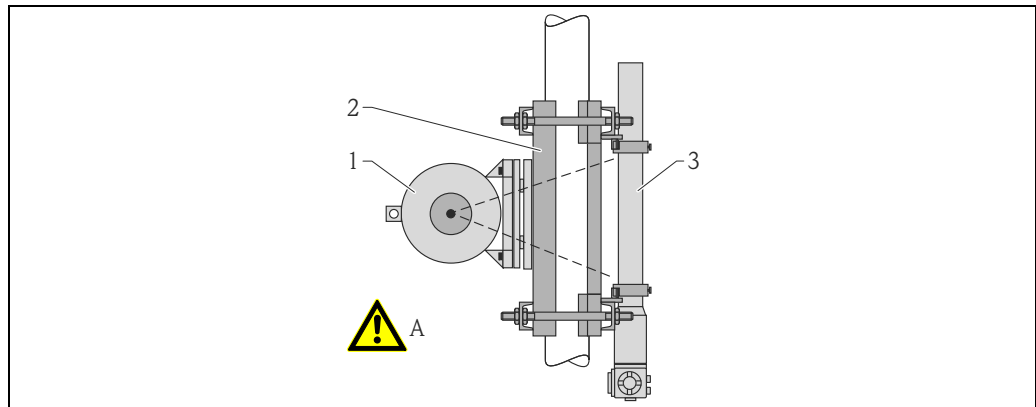


- 1 QG2000; dauerhaft stabile kundenseitige Konsole = 350 kg (771,75 lbs)  
 2 Detektor Gammapilot M FMG60

A0019643

Um eine stabile Messung sicherzustellen, und um den Strahlenschutz dauerhaft zu gewährleisten, muss der QG2000 auf einer stabilen, schwingungsarmen Konsole fest verschraubt werden, die das Gewicht von 350 kg (771.75 lbs) unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann. Bei direkter Montage am Füllgutbehälter sind im allgemeinen zusätzliche Abstützungen notwendig. Als Montagehilfe ist am QG2000 eine Transporthalterung für einen Kran vorgesehen.

### Dichtemessung



- 1 QG2000; 350 kg (771.75 lbs)  
 2 Klemmvorrichtung (kundenseitig)  
 3 Detektor Gammapilot M FMG60  
 A Klemmvorrichtung separat abstützen, insbesondere bei Verwendung des QG2000 auf Schiffen oder Schwimmbaggern

A0019646

Die Klemmvorrichtung muss separat abgestützt werden, so dass sich das Rohr nicht aufgrund des Strahlenschutzbehälters (350 kg (771.75 lbs)) verbiegen kann. Insbesondere bei Anwendung des QG2000 auf Schiffen oder Schwimmbaggern sind die Halterungen an der Rohrleitung den an Bord auftretenden Belastungen anzupassen und entsprechende Abstützungen vorzusehen.

### Umgebungsbedingungen

#### Eindringen von Fremdkörpern und Wasser

Die Präparatträgerstange des QG2000 ist durch eine zusätzliche Metallhülle mit O-Ring-Abdichtung gegen Staubeintritt und gegen Strahlwasser geschützt. (Schutzart 65 nach DIN 40050, Blatt 1 bzw. EN 60529).

#### Umgebungstemperatur:

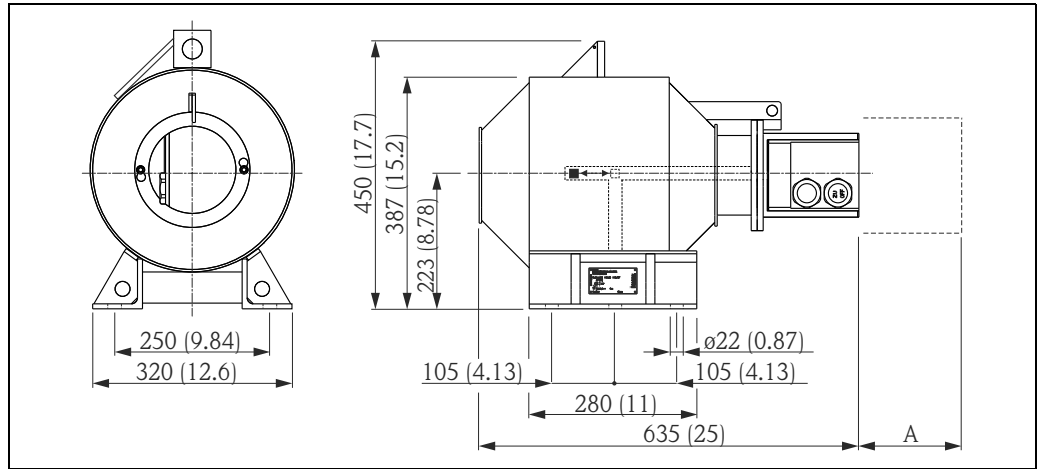
- Ohne Initiatoren zur Fernanzeige: T = -20...+200 °C (-4...+392 °F); Klasse 3 nach DIN VDE 0412-01
- Mit Initiatoren zur Fernanzeige: T = -20...+100 °C (-4...+212 °F); Klasse 2 nach DIN VDE 0412-01

#### Beständigkeit im Brandfall

Getestet nach DIN VDE 0412-01, Abschnitt 6.4, d.h. 30 min bei +800 °C (+1472 °F).

## Konstruktiver Aufbau

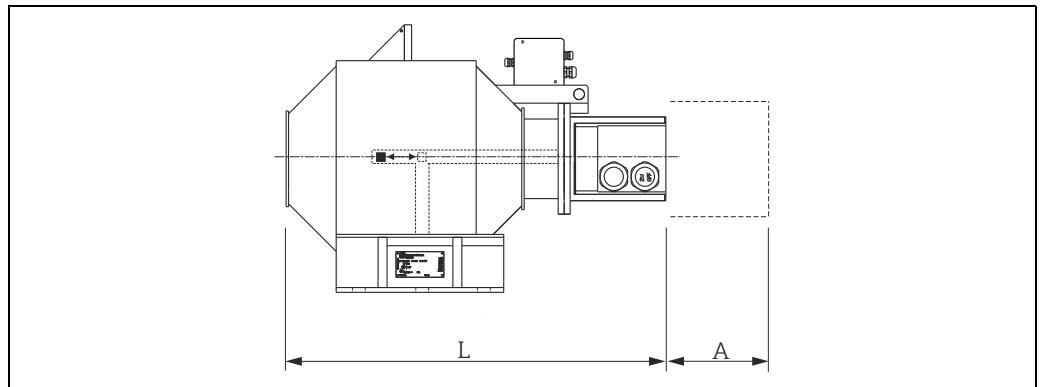
### Standardausführung



A Erforderlicher Raum zum Abnehmen der Schutzhaube: siehe Tabelle unten

Die Standardausführung ist durch ein Set nachrüstbar zu den Ausführungen mit Fernanzeige und mit pneumatischer EIN-/AUS-Schaltung.

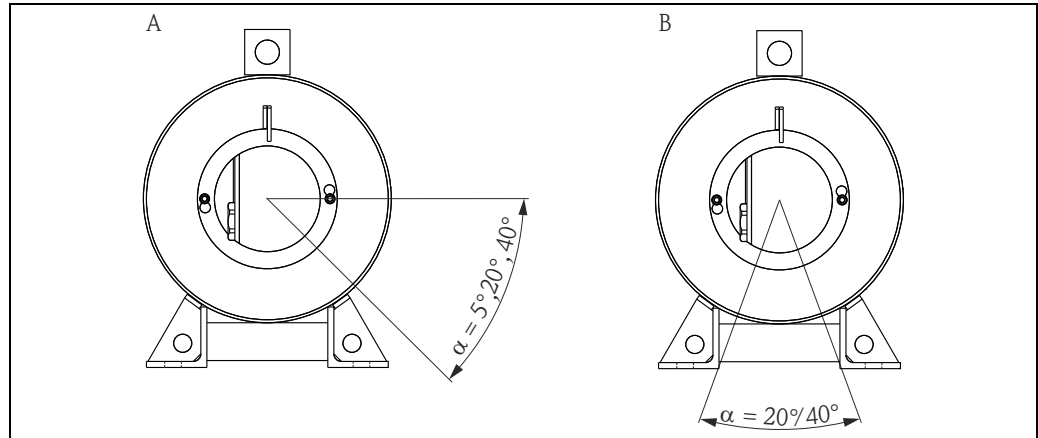
### Ausführung mit Initiatoren zur Fernanzeige / mit pneumatischer EIN/AUS-Schaltung



A Erforderlicher Raum zum Abnehmen der Schutzhaube: siehe Tabelle unten

Ausführung	L in mm (in)	A in mm (in)
Initiatoren zur Fernanzeige	635 (25)	145 (5.71)
Pneumatischer EIN/AUS-Schaltung	735 (28.9)	245 (9.65)

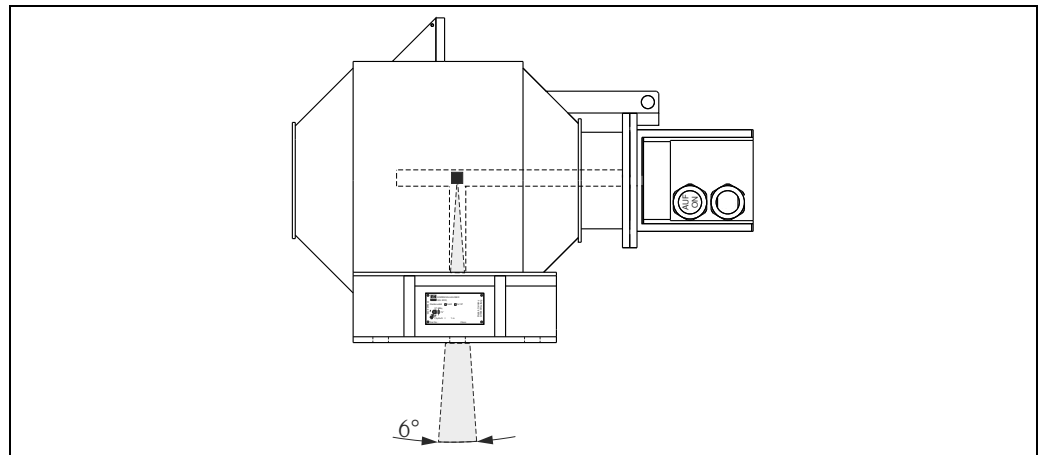
Einbaulage / Strahlenaus-  
trittswinkel (im eingeschalteten Zustand)



A Ausführung mit horizontalem Strahlenausritt  
B Ausführung mit vertikalem Strahlenausritt

Breite des  
Strahlenaustrittskanals  
(im eingeschalteten Zustand)

Der Strahlenaustrittskanal ist in allen Ausführungen 6° breit. Seine Position ist auf der äußeren Behälterwand gekennzeichnet.



**Gewicht** ca. 350 kg (771.75 lbs); in allen Ausführungen

**Gehäusewerkstoffe** Rostfreier Stahl 316Ti (1.4571), in den Oberflächenausprägungen:  
 ■ Glaskugelpoliert  
 ■ Lackiert  
 ■ Seewasserbeständige Lackierung

**Abschirmendes Material** Blei

## Anzeige- und Bedienelemente

### Standard-Ausführung

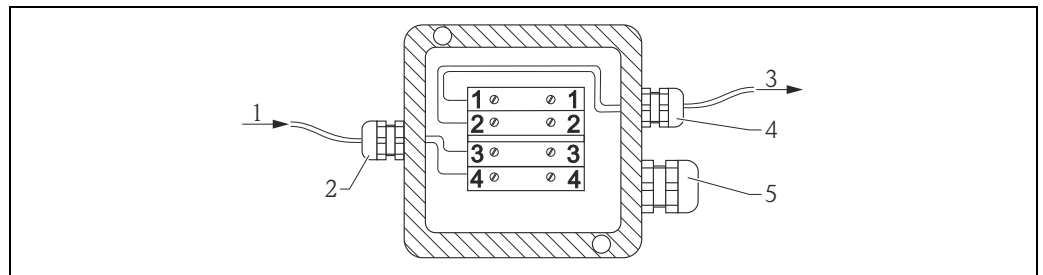
- EIN/AUS-Schaltung durch manuelles Verschieben der Präparatträgerstange
- Fixierung und Sicherung des Schaltzustandes (EIN/AUS) durch ein Vorhängeschloss
- Ablesen des Schaltzustands durch die Schaugläser

### Ausführung mit Initiatoren zur Fernanzeige des Schaltzustandes

Zusätzlich zu den Schaugläsern wird bei dieser Ausführung der Schaltzustand durch zwei Näherungsinitiatoren NJ4-12GK-SN der Firma Pepperl+Fuchs detektiert. Zur Signalauswertung können z.B. folgende Trennschaltverstärker der Firma Pepperl+Fuchs verwendet werden:

- KFA6-SH-Ex1 (230 V AC)
- KFD2-SH-Ex1 (24V DC)

Die Durchführungen PG7 am Anschlusskasten sind bei der Auslieferung durch die Initiatoren belegt. Die Durchführung PG9 dient zum Anschluss des Trennschaltverstärkers.



- 1 Vom Initiator 2 (AUS)  
 2 PG7  
 3 Vom Initiator 1 (EIN)  
 4 PG7  
 5 PG9

A0019647

### Ausführung mit pneumatischer EIN-/AUS-Schaltung

In dieser Ausführung gilt:

- EIN-Schaltung der Strahlung geschieht durch Druckluft, 4...6 bar (58...87 psi), anzuschließen an ein G1/8"-Gewinde im Zwischenring.
- Bei Unterschreiten von 4 bar (58 psi) wird die Strahlung automatisch AUS-geschaltet.
- Um die automatische Ausschaltung in allen Fällen sicherzustellen sollte eine Druckentlastungsöffnung vorgesehen werden.
- Es sind Näherungsinitiatoren zur Fernanzeige des Schaltzustandes eingebaut (s.o.).

## Technische Daten

Die Technischen Daten für den QG2000 mit pneumatischen Antrieb entsprechen weitestgehend der Standardausführung des QG2000. Abweichende oder zusätzliche technische Daten sind nachfolgend aufgeführt.

### Druckluft

- Druckluftanschluss G1/8"
- Betätigungsdruck:
  - EIN: 6 bar (87 psi)
  - AUS: 0 bar (0 psi)
- Im drucklosen Betrieb ist der QG2000 ausgeschaltet, Rückstellung durch Federkraft

### Anzeige des Schaltzustandes

- Schaugläser in der Schutzhaube
- Näherungsinitiatoren zur Fernanzeige des Schaltzustandes

---

## Zertifikate und Zulassungen

---

**PTB** Isodosenkurve bei Beladung mit  $^{60}\text{Co}$  (37GBq/1000 mCi)

---

**Germanischer Lloyd** Für den Einsatz auf Schwimmbaggern

---

**Näherungsinitiatoren der Firma Pepperl+Fuchs** Schutzart IP 67 nach IEC 60529

---

**CNSC-Zertifikat** Für den Einsatz in Kanada steht folgendes Zertifikat zur Verfügung:  
QG2000: No. 094-0159-0-2017



Bei Verwendung des CNSC Zertifikats sind zusätzlich die Sicherheitshinweise SD00142F/00/EN zu beachten.



## Bestellinformation

---

### Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



#### **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

---

### Lieferung

#### **Deutschland**

Radioaktive Präparate dürfen wir erst dann ausliefern, wenn uns die Kopie der Umgangsgenehmigung vorliegt. Bei der Beschaffung der erforderlichen Dokumente sind wir gerne behilflich. Wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Vertriebsorganisation.

Aus sicherheitstechnischen Gründen und zur Kostenersparnis liefern wir den Strahlenschutzbehälter grundsätzlich in beladenem Zustand, d.h. mit eingebautem Strahler aus. Wünscht der Betreiber die Vorablieferung des Strahlenschutzbehälters, und muss das Präparat nachgeliefert werden, so erfolgt die Versendung in Transporttrommeln.

#### **Andere Länder**

Radioaktive Präparate dürfen wir erst dann ausliefern, wenn uns die Kopie der Importlizenz vorliegt. Endress+Hauser ist bei der Beschaffung der erforderlichen Dokumente gerne behilflich. Wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsorganisation.

---

## Ergänzende Dokumentation

---

<b>System-Information</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>PK00001F/00/DE</b> Radiometrische Messtechnik - Anwendungen in allen Bereichen</li></ul>
<b>Betriebsanleitung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>BA00223F/00/DE</b> Betriebsanleitung für Strahlenschutzbehälter QG2000</li></ul>
<b>Technische Information</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>TI00363F/00/DE</b> Technische Information für Gammapilot M FMG60</li><li>▪ <b>TI00439F/00/DE</b> Technische Information für Gammastrahler FSG60/61</li><li>▪ <b>TI01023F/00/DE</b> Technische Information für Gammapilot FTG20</li></ul>
<b>Zertifikate</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>ZE00251F/00/DE</b> Prüfzeugnis Germanischer Lloyd (für den Einsatz auf Schwimmbaggern)</li></ul>
<b>Sonderdokumentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>SD00142F/00/EN</b> Zusätzliche Sicherheitshinweise für Strahlenquellen und Strahlenschutzbehälter, die für die Verwendung in Kanada zugelassen sind (in englischer Sprache).</li><li>▪ <b>SD00276F/00/EN</b> Zusätzliche Sicherheitshinweise, insbesondere für QG020/100 und QG2000 für die USA</li></ul>





71209911

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

---