

# KONTINUIERLICHE FÜLLSTANDSMESSUNG

Zuverlässige Messung auch unter  
extremen Bedingungen



QUALITY  
MADE IN  
GERMANY

**BERTHOLD**

# RADIOMETRISCHE FÜLLSTANDSMESSUNGEN

Von der chemischen bis hin zur Zementindustrie, radiometrische Füllstandsmessungen von Berthold finden in den unterschiedlichsten Industriezweigen Anwendung. Dabei können Messbereiche von wenigen Millimetern bis hin zu mehreren Metern realisiert werden.

Erfolgreiche Applikationen finden sich vor allem dort, wo extreme Prozessumgebungen und damit anspruchsvolle oder erschwerte Messbedingungen herrschen. Radiometrische Messungen werden weder durch extreme Temperaturen, noch durch hohe Drücke oder staubige Umgebungen beeinflusst. Auch starke Schaumbildung oder ätzende bzw. abrasive Medien sind für diese Füllstandsmessungen kein Problem.

## Das Messprinzip

Vereinfacht ausgedrückt besteht ein radiometrisches Messsystem aus einer radioaktiven Quelle, die Gammastrahlung emittiert, und einem Detektor, der diese Strahlung detektieren kann. Die Gammastrahlung wird beim Durchdringen des Behälters und dessen Inhalt abgeschwächt. Wie stark die Strahlung geschwächt wird, ist abhängig vom Füllstand: Je höher der Füllstand, desto weniger Strahlung erreicht den Detektor.

Die Messung wird dabei nicht von Druck, Temperatur, Viskosität, Farbe oder chemischen Eigenschaften des Messgutes beeinflusst. Auch unter erschwerten Betriebs- und Umgebungsbedingungen ergibt sich daraus ein hoher Grad an Zuverlässigkeit bei gleichzeitiger Wartungsfreiheit.

## Vorteile der Radiometrie

- Hohe Zuverlässigkeit unter extremen Prozessbedingungen
- Leichte Montage, auch an bereits existierenden Behältern
- Kein Kontakt zum Messgut
- Kein Verschleiß und keine Wartung

# KUNDENSPEZIFISCHE ANORDNUNGEN FÜR IHRE MESSAUFGABE

Maßgeschneiderte Lösungen, die den gegebenen Anforderungen ideal entsprechen, werden durch den Einsatz verschiedener Detektoren und Strahler erreicht. Diese können unterschiedlich kombiniert und auch in Tauchrohren eingesetzt werden. Welche dieser Möglichkeiten gewählt wird, hängt von Messgeometrie, Genauigkeitsanforderungen und ökonomischen Gesichtspunkten ab.

## Mögliche Applikationen

- Lagertanks
- Heißgutbunker
- Rührwerksbehälter
- Zykline
- Hochdruckreaktoren
- Autoklaven

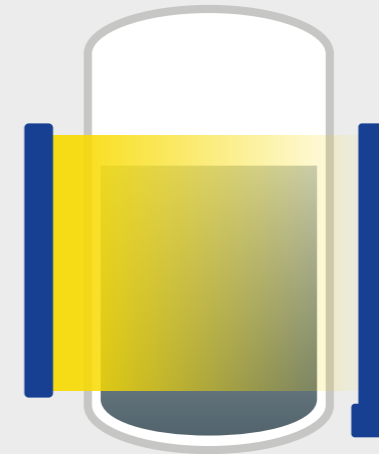
### Stabstrahler / Punktdetektor



#### Technisch beste Lösung

- Beste Genauigkeit und lineare Empfindlichkeit über gesamten Messbereich
- Unempfindlich gegen Fremdstrahlung
- Optimal an Messgeometrie angepasst
- Einzigartige Stabstrahlertechnologie

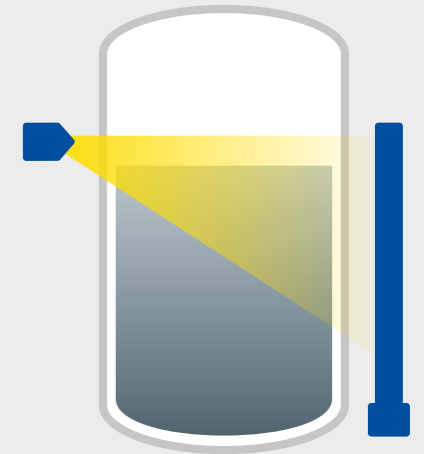
### Stabstrahler / Stabdetektor



#### Spezielle Anwendungen

- Hohe Genauigkeit und lineare Empfindlichkeit
- Ideal bei Gasdichteschwankungen mit Tauchrohranwendung
- Höchste Empfindlichkeit bei minimaler Strahleraktivität
- Einzigartige Stabstrahlertechnologie

### Punktstrahler / Stabdetektor



#### Standardanordnung

- Sehr kosteneffizient
- Große Messbereiche sind einfach zu ermöglichen
- Einfache Installation

# DETEKTORSERIEN

## FÜR VERSCHIEDENE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Als Experte für radiometrische Füllstandsmessungen führt Berthold ein umfangreiches Portfolio an Systemfamilien.

Diese unterscheiden sich sowohl in ihrem Leistungsspektrum, wie z.B. Schnittstellen oder Bedienoberflächen, und Zulassungsarten.

Innerhalb jeder Detektorserie kann zwischen mehreren Detektortypen mit unterschiedlichen Szintillatorgrößen und -materialien gewählt werden.



### DuoSeries LB 4700

Eingesetzt, wo Wartungs- und Kontrolltechnik verwendet wird

- Bewährte 2-Leiter-Technik
- Separate Auswerteeinheit (LB 470)
- Alle gängigen Ex-Zulassungen
- Implementierter Min./Max. Alarm
- Einfache, intuitive Bedienung über Touch-Screen
- Wichtige wartungsorientierte Diagnosefunktionen und Selbstüberwachung

### LoopSeries LB 430

Kompaktes Feldgerät mit revolutionärer neuster Technik

- 2-Leiter-Technik, Loop Powered
- Prozessanbindung über HART
- Alle gängigen Ex-Zulassungen
- Tägliche Funktionskontrolle und kontinuierliche Selbstüberwachung
- Inbetriebnahmeassistent
- Displaymodul optional erhältlich
- Optimale Lösung für jede Applikation und alle Messbereiche

### SENSseries LB 480

Robustes und kompaktes Feldgerät

- Prozessanbindung über HART
- Alle gängigen Ex-Zulassungen
- SIL 2, mit homogener Redundanz
- SIL 3, für Min./Max. Grenzstand und kontinuierliche Füllstandsmessung
- Hohe Störfestigkeit (SIL Standard)
- Quick Start Menü für effektive, schnelle Inbetriebnahme
- Tägliche Funktionskontrolle und kontinuierliche Selbstüberwachung



# DETEKTORTYPEN

## MASSGESCHNEIDERT FÜR IHRE MESSAUFGABE

Szintillatoren sind ein wesentlicher Bestandteil unserer Detektoren. Im Szintillator wird die einfallende Gammastrahlung in Lichtblitze umgewandelt, welche wiederum durch einen Photomultiplier in einen messbaren Strom umgewandelt werden. Der Szintillator ist daher entscheidend für die Empfindlichkeit der Messung. Bei Berthold-Detektoren werden Szintillatoren aus hochwertigen Materialien eingesetzt, um optimale Ergebnisse für Ihre Messaufgaben zu erzielen.



### CrystalSENS

Punkt-detektor mit hochwertigem Szintillationskristall, z.B. aus Natriumiodid, der trotz geringem Volumen eine besonders hohe Empfindlichkeit erreicht. Durch seine kompakte Bauweise ist CrystalSENS ideal für Anwendungen mit begrenztem Platzbedarf geeignet.

### SuperSENS

Punkt-detektor mit einem extrem großen Szintillationsvolumen, was zu einer außerordentlich hohen Empfindlichkeit und Genauigkeit führt. Er eignet sich hervorragend für dickwandige oder große Behälter, da kleinste Strahleraktivitäten ausreichend sind. Durch den Einsatz von SuperSENS kann ein bevorstehender Strahleraustausch um mehrere Jahre verzögert werden.

### UniSENS

Stabdetektor mit einer empfindlichen Länge von 0,5 bis 2 m. Mehrere UniSENS-Detektoren können kaskadiert werden, um größere Messbereiche abzudecken.

### TowerSENS

Stabdetektor, der speziell für die Überwachung von bis zu 8 m langen Messbereichen entwickelt wurde und dabei nur eine Elektroneinheit benötigt. Der TowerSENS ist deutlich wirtschaftlicher als kaskadierte Systeme mit mehreren kurzen Detektoren.

# STRAHLER UND ABSCHIRMUNGEN PASSEND FÜR IHRE VORGABEN

Als einziger Radiometrieanbieter weltweit verfügt Berthold über eine eigene Strahlerfertigung und bietet somit höchste Flexibilität. Beste Messergebnisse und kostenoptimale Lösungen können durch ein breites Spektrum erreicht werden: Punkt- und Stabstrahler, verschiedene Isotope (z.B. Co-60 oder Cs-137) und Abschirmungen mit verschiedenen Austrittswinkeln und Materialien (z.B. Blei, Wolfram, Edelstahl). Höchste Sicherheit ist durch den Einsatz sogenannter Safety Source Capsules (SSC-Strahlerkapseln) mit doppelter oder dreifacher Kapselung gewährleistet. Diese sind nach ISO 2919 getestet, übertreffen die höchste Klassifikation C66646 und sind extrem robust und temperaturbeständig bis 1200 °C. Die einzigartige Stabstrahlertechnologie ermöglicht durch kontinuierliche Aktivitätsverteilung eine hohe und konstante Empfindlichkeit unabhängig von der Messgeometrie. Streng nach dem ALARA-Prinzip (as low as reasonable achievable) berechnen unsere Projekt Ingenieure die notwendige Strahleraktivität für jede Messung neu. Strahler werden demnach so ausgelegt, dass nur so viel Aktivität wie unbedingt nötig verwendet wird.

## Typische Strahlenexposition im Vergleich:

Ganzkörper Computertomographie	10–20 mSv
Transatlantikflug	Bis zu 0,1 mSv
Jährliche natürliche Belastung	2,1 mSv/a
<b>Radiometrische Messung (mit leerem Behälter)</b>	<b>0,001 mSv/h</b>

### Sicherheit – Made by Berthold

Mit unserer einzigartigen Auswahl an Abschirmungen und kundenspezifischen Lösungen, bieten wir Ihnen die optimale Lösung für ihre Messaufgabe.

Erfüllt internationale Standards wie ANSI 43.8 und DIN EN 62598.



## BERTHOLD – IHR PARTNER BETREUUNG ÜBER DEN KOMPLETTEN LEBENSZYKLUS

Berthold handelt verantwortungsbewusst während des gesamten Lebenszyklus einer radiometrischen Messung. Wir kümmern uns um Ihre radiometrische Messung vom Design bis hin zur letztendlichen Entsorgung. Dies beinhaltet auch den Import, die Inbetriebnahme und den Support. Berthold verpflichtet sich, alle gelieferten Strahlenquellen zurückzunehmen – umstandslos und jederzeit.

Unser globales Experten-Netzwerk steht Ihnen jederzeit mit schneller und kompetenter Unterstützung zur Verfügung und findet die für Sie ideale Lösung.

# TECHNISCHE DATEN & FAKTEN

## KONTINUIERLICHE FÜLLSTANDSMESSSYSTEME



DuoSeries LB 4700    SENSseries LB 480    LoopSeries LB 430

### Prozessanbindung

4–20mA	•	•	•
HART		•	•

### Zulassungen

ATEX / IECEx	•	•	•
Eigensicherer Signalausgang	•	•	•
Eigensichere Versorgung	•		•
US / Canada (FM / CSA)	•	•	(•)
SIL 2/3		•	

### Ausführungen

CrystalSENS	•	•	•
SuperSENS	•	•	
UniSENS	•	•	•
TowerSENS	•	•	

### Features

Überwacher Stromausgang	•	•	•
Fremdstrahlungserkennung (XIP)	•	•	•
Fremdstrahlungsunterdrückung (RID)	•		
Gasdichtekompensation (GPC)	•	•	
Kompensation natürlicher Produktaktivität (PRC)		•	
Product Buildup Kompensation (PBC)	•	•	
Speedstar (50 ms Reaktionszeit)		•	
Loop Powered			•
optionales Display			•

### Bedienung und Parametrisierung

Separate Auswerteeinheit	•		
HART Kommunikator		•	•
AMS / PDM / FDT / DTM		•	•
Ethernet	•		
USB	•		

## DIE EXPERTEN FÜR PROZESSMESSTECHNIK

Berthold Technologies steht für exzellentes Know-how, hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Der Kunde steht bei unserer Lösung immer im Mittelpunkt.

Wo auch immer Sie sich befinden, unsere hoch qualifizierten Experten und Spezialisten stehen bereit und sind in kürzester Zeit bei Ihnen, um mit der idealen Lösung selbst die schwierigsten Messaufgaben zu meistern.

**Berthold Technologies GmbH & Co. KG**

Calmbacher Straße 22 · 75323 Bad Wildbad · Germany  
+49 7081 177 551 · industry@berthold.com · [www.berthold.com](http://www.berthold.com)

