

# DURCHSATZMESSUNG

Zuverlässig und präzise  
an allen Fördersystemen



QUALITY  
MADE IN  
GERMANY

**BERTHOLD**

# RADIOMETRISCHE DURCHSATZMESSUNG

Die radiometrischen Messsysteme von Berthold überwachen den Durchsatz und die aufsummierte Masse berührungslos. Sie finden in vielen Industriezweigen Anwendung, beispielsweise im Bergbau, der Baustoff- oder Kraftwerksindustrie oder in der Papierherstellung, da die Messung an jeglichen Förderanlagen einsetzbar ist. Oftmals ist die Radiometrie das einzige verlässliche Verfahren, mit dem die Fördermenge bestimmt werden kann. Unsere Messsysteme eignen sich besonders zur Überwachung von Beladungsvorgängen, Dosier- und Mischprozessen sowie zur Produktionsmengenkontrolle. Gemessen werden die aktuelle Förderleistung, die aufsummierte Masse (Tonnage) sowie Batch-Prozesse. Die Messung kann an jeder Materialgröße durchgeführt werden, von Pulvern über Granulate bis hin zu großen Gesteinsstücken und Stämmen. Der typische Messbereich liegt dabei zwischen 100 kg/h bis 1000 t/h.

Nach der einfachen Inbetriebnahme arbeiten unsere Systeme jahrelang hochpräzise, mit einer Reproduzierbarkeit von  $\pm 1\%$ . Völlig kontaktlos – die Messung ist unbeeinflusst von Windbelastung, Vibrationen, Staub, Schmutz, Schwankungen der Bandspannung oder Schüttdichteschwankungen. Eine nachträgliche Montage an bestehenden Fördersystemen ist problemlos möglich.

## 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 zu messenden Materials, das über das Förderorgan transportiert wird, abgeschwächt. Wie stark die Strahlung dabei geschwächt wird, ist abhängig vom Flächengewicht (Dichte x Beladehöhe). In Kombination mit der Förderbreite und der Fördergeschwindigkeit kann der genaue Durchsatz bestimmt werden.

Die Messung wird dabei nicht von Temperatur, 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 Messung

- Hohe Zuverlässigkeit, sogar unter extremen Prozessbedingungen
- Einfache Montage, auch an bereits existierenden Förderanlagen
- Kein Kontakt zum Messgut
- Kein Verschleiß und keine Wartung
- Langzeitstabile Messung ohne Nachkalibrierung

# KUNDENSPEZIFISCHE ANORDNUNG ANGEPASST AN IHRE MESSAUFGABE

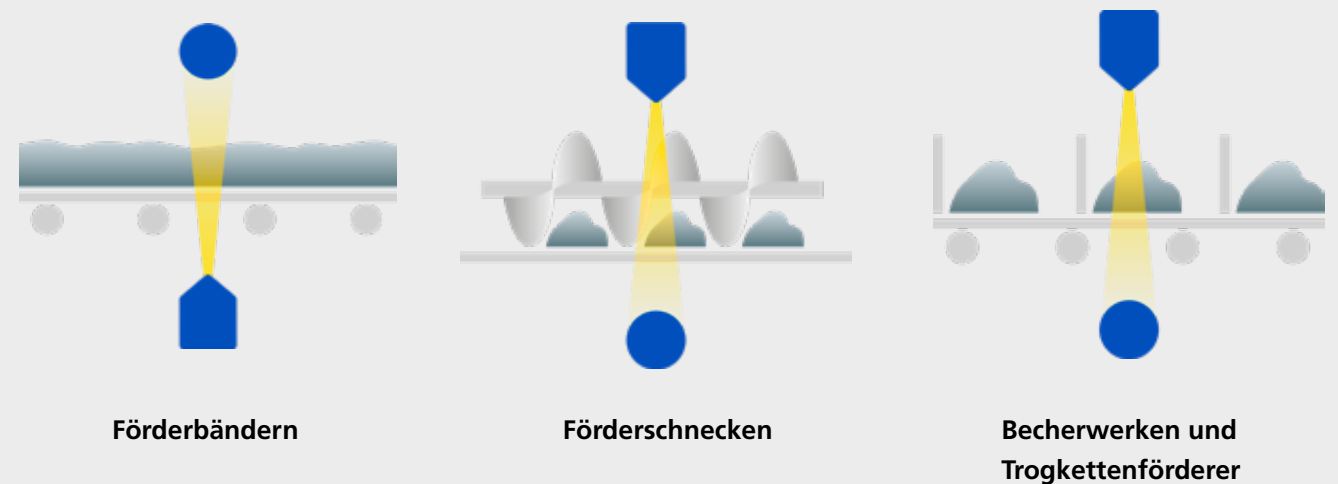
Maßgeschneiderte Lösungen, die den gegebenen Anforderungen ideal entsprechen, werden durch den Einsatz verschiedener Detektoren, Strahler und Montageanordnungen erreicht. Detektor(en) und Strahler werden mittels eines Messrahmens um die Förderanlage installiert und können in verschiedenen Konfigurationen angeordnet werden. Welche Konfiguration gewählt wird, hängt von Messgeometrie, Genauigkeitsanforderungen und ökonomischen Gesichtspunkten ab.

Da es sich bei radiometrischen Durchsatzmessungen um berührungslose Messsysteme handelt, können sie an Förderorganen jeder Art eingesetzt werden. Ebenfalls ist die Durchsatzmessung an frei fallendem Schüttgut und an pneumatisch geförderten Materialien möglich, sowie auch an vollständig geschlossenen Förderanlagen.

## Applikationen

- |                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| ■ Altpapier                | ■ Kalkstein                          |
| ■ Asche                    | ■ Klinker                            |
| ■ Holzschnitzel / -pellets | ■ Kohle                              |
| ■ Biomasse                 | ■ Granulate (z. B. Urea, Kunststoff) |
| ■ Düngemittel              | ■ Pressholzplatten                   |
| ■ Erz                      | ■ Salz                               |
| ■ Baumstämme               | ■ Sand                               |

## Durchsatzmessung an jeglichen Fördersystemen, z. B.:





# DAS SYSTEM

## DuoSeries 2-Leiter System

### Detektor LB 4700

- Sehr robust: Gehäuse aus Edelstahl (AISI 304)
- Alle gängigen Ex-Zulassungen
- Kosteneffizient
- Kommunikation mit Auswerteeinheit LB 472 über 2-Leiter-Technik (zusätzliche Detektoren kommunizieren mit der Auswerteeinheit über zusätzliche LB 47x Erweiterungsmodule)

### Detektortypen für unterschiedliche Anforderungen

In DuoSeries Detektoren wird hochempfindliche Messtechnik eingesetzt, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Auch bei schwierigen Prozessbedingungen liefern die Szintillatoren und Photomultiplier ein präzises und stabiles Messergebnis.

#### UniSENS

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

#### CrystalSENS

Punktdetektor mit hochwertigem Szintillationskristall aus Natriumiodid, der trotz geringem Volumen eine besonders hohe Empfindlichkeit erreicht.



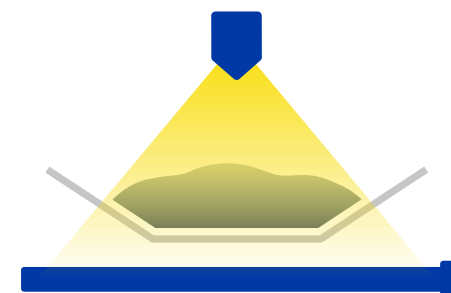
### Auswerteeinheit LB 472 perfekt für Durchsatzmessungen

- Einfach und intuitiv: Bedienung über 3,5" TFT Touch-Screen
- Zuverlässig: beinhaltet wichtige wartungsorientierte Diagnosefunktionen und Selbstüberwachung
- Einfacher Einbau und Verkabelung: Auswerteeinheit und weitere Module werden in einem Standard 19"-Rahmen oder in einem Wandgehäuse montiert



## INDIVIDUELL UND FLEXIBEL:

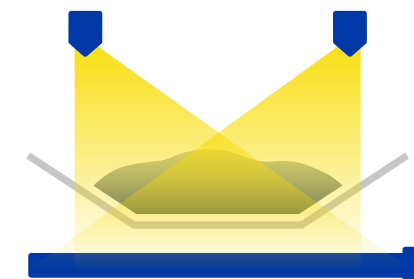
### Punktstrahler / Stabdetektor



#### Standardlösung

- Bei geringer Beladung
- Kosteneffizient

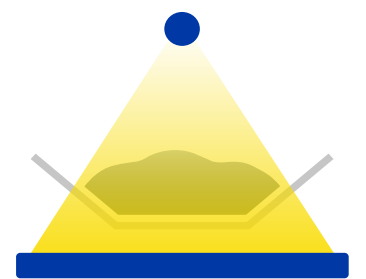
### Punktstrahler / Stabdetektor



#### Höchste Empfindlichkeit

- Ideal bei sehr breiten Fördersystemen

### Stabstrahler / Punktdetektor



#### Beste Genauigkeit

- Ideal bei großer Beladungshöhe oder sehr hoher Schüttdichte
- Niedrige Strahleraktivität

# 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), Abschirmungen mit verschiedenen Austrittswinkeln und Materialien (z. B. Blei, Wolfram, Edelstahl) sowie spezielle Montagegerahmen zur Befestigung.

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 ein hohes Ansprechverhalten auf Durchsatzänderungen trotz anspruchsvoller Messgeometrie.

Streng nach dem ALARA-Prinzip (as low as reasonable achievable) berechnen unsere Projekt Ingenieure die notwendige Strahleraktivität individuell für jede Messung. Strahler werden demnach so ausgelegt, dass nur so viel Aktivität wie unbedingt nötig verwendet wird.

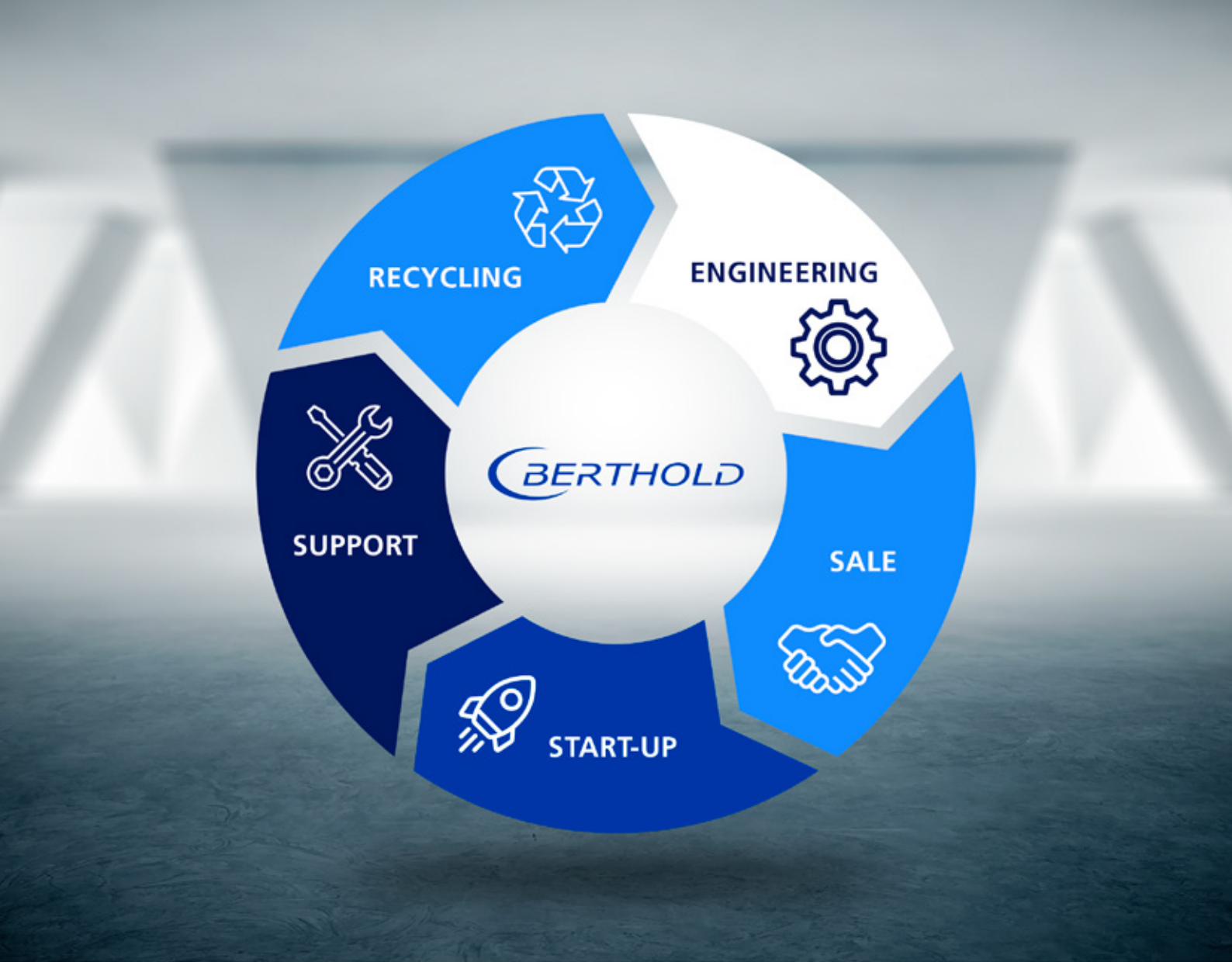
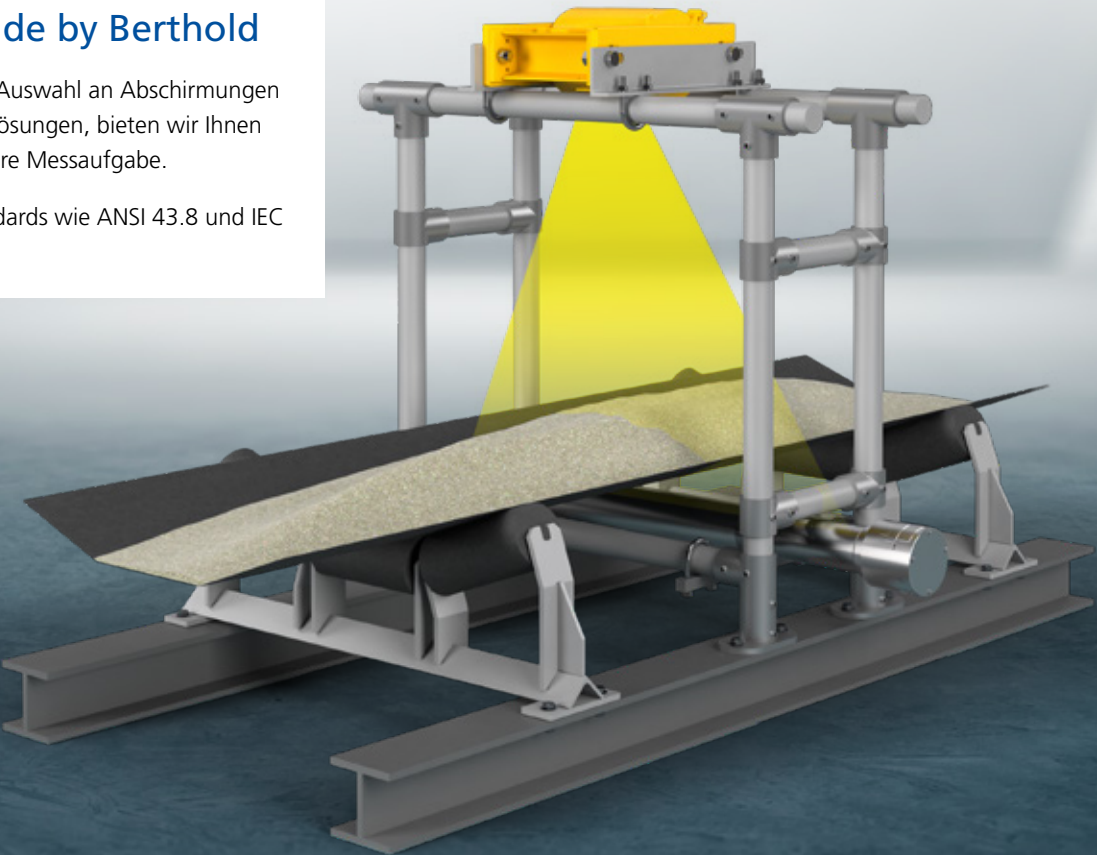
## Typische Strahlenexposition im Vergleich:

Ganzkörper Computertomographie	10–20 mSv
Jährliche natürliche Belastung	2,1 mSv/a
Radiometrische Messung von Berthold	0,001 mSv/h

### 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 IEC 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.





## DIE EXPERTEN FÜR PROZESSMESSTECHNIK

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

Mit unserem vielfältigen Produktportfolio, unserem enormen Fachwissen und unserer langjährigen Erfahrung entwickeln wir gemeinsam mit dem Kunden passende Lösungen für neue, individuelle Messaufgaben in den unterschiedlichsten Branchen und Anwendungen.

### **Wir sind für Sie da – weltweit!**

Bertholds Ingenieure und Servicetechniker sind immer vor Ort, wenn sie gebraucht werden. Unser globales Netzwerk sichert Ihnen im Bedarfsfall eine schnelle und vor allem sehr kompetente Unterstützung. 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 1770 · [industry@berthold.com](mailto:industry@berthold.com) · [www.berthold.com](http://www.berthold.com)

