



# Radar-Technologie optimiert

Innovation garantiert effiziente Füllstandmessung

### Austragsysteme

Entleerung schwieriger Schüttgüter aus Silos und Bunkern

### Partikelanalyse

Bestimmung von Größe und Form mittels digitaler Bildverarbeitung


### Fördereinrichtungen

Rohrleitungssysteme, Pendelbecherwerke, Becherwerke und mehr



### POWTECH 2008

Nürnberg's internationale Fachmesse öffnet ihre Pforten

Endress+Hauser   
People for Process Automation

Besuchen Sie uns auf der POWTECH – Halle 5, Stand 368

# Robust und genau

## Die Rotorwaage – ein bewährtes kontinuierliches Wiegesystem

von Claus und Johannes Friedrich

Die Verarbeitung von Schüttgütern erfolgt in vielen Produktionsprozessen kontinuierlich. So ist es oft wünschenswert, dass die Produktströme kontinuierlich erfasst beziehungsweise verwogen werden. Im Fall von schwer fließfähigen Produkten muss sichergestellt werden, dass keine Anbackungen oder Brückenbildungen auftreten. Hierfür eignet sich die nach dem Coriolis-Prinzip arbeitende Rotorwaage der Firma *FRIEDRICH electronic GmbH & Co. KG* sehr gut.

Diese Waage ist für die verschiedensten Schüttgüter einsetzbar und zeichnet sich in der Praxis durch ihre Robustheit und eine hohe Genauigkeit in einem großen Messbereich aus.

### Funktion

Das eigentliche Messelement der Rotorwaage bildet ein Flügelrad, das mit konstanter Drehzahl angetrieben wird. Dieses Flügelrad wird axial von einem Schüttgutstrom beaufschlagt. Über eine Leitvorrichtung wird das Schüttgut radial den Leitschaufeln zugeführt und von diesen auf eine konstante Umfangsgeschwindigkeit von zirka 9 m/s beschleunigt. Die für diese Beschleunigung benötigte Kraft bezeichnet man auch als die Corioliskraft.

Bei konstanter Drehzahl kann die Corioliskraft als das erforderliche Drehmoment des Antriebsmotors gemessen werden. Dieses Drehmo-

ment ist genau proportional zum gewichtsmäßigen Durchsatz. Das Interessante an diesem Meßsystem ist, dass physikalische Schüttguteigenschaften wie Schüttgewicht, Feuchte, Fließeigenschaften keinerlei Fehler verursachen.

Das Entscheidende bei der Messung der Corioliskraft ist die exakte Drehmomentenerfassung. Aufgrund von verschiedenen Störeinflüssen ist die Messung der Stromaufnahme des Beschleunigungsmotors mit größeren Ungenauigkeiten behaftet. Daher wird die Messung mit einem speziellen, patentierten Messverfahren durchgeführt.

Das Drehmoment wird direkt am Flügelrad erfasst, indem das Flügelrad über ein spezielles Feder-element angetrieben wird. Ausgewertet wird der Winkelversatz zwischen Motorwelle und Flügelrad. Er vergrößert sich proportional zum Durchsatz. Durch die Drehbewegung kann dieser Winkelversatz als eine Zeitdifferenz ausgewertet werden. Mithilfe einer genauen induktiven Abtastung kann die Zeitdifferenz bis in den Mikrosekundenbereich aufgelöst werden.

Der Vorteil dieser Messanordnung ist eine reibungsfreie Lagerung. Dadurch ist es möglich, auch in kleinen Messbereichen hohe Genauigkeiten zu erzielen. In der Auswerteelektronik wird aus der Zeitdifferenz der Durchsatz errechnet und in kg/h angezeigt. Aus dem Durchsatz wird außerdem die verwogene Gesamtmenge errechnet

und angezeigt. Eine Waage mit diesem Messprinzip lässt sich sehr kompakt bauen. Bei einer Leistung bis zu 20 m<sup>3</sup>/h werden nur 750 mm Einbauhöhe benötigt. Außerdem lässt sich die Waage sehr leicht in vorhandene Rohrsysteme einfügen. Es werden weder Vor- noch Nachbehälter benötigt. Bei der Weiterförderung kann das Produkt über eine Schleuse direkt in die Pneumatik eingespeist werden.

Beim Einbau von herkömmlichen Waagen muss stets für einen vibrationsfreien Aufstellungsort gesorgt werden, was in vielen Produktionsanlagen ein großes Problem darstellt. Durch Verzicht auf den Einsatz von Wägezellen bietet die Rotorwaage eine elegante Lösung – Vibrationen haben keinen Einfluss auf die Messung.

Der Motor der Waage wird über einen Frequenzumrichter angetrieben, der die Drehzahl konstant hält. Für einen Massenstrom von 10 t/h wird lediglich eine Leistung von 0,55 KW benötigt.

Die Auswerteelektronik kann in beliebiger Entfernung von der Waage angebracht werden. Ein Einbau in eine Schalttafel ist ebenfalls möglich. In der Digitalanzeige wird die momentane Leistung in kg/h angezeigt und durch zwei einstellbare Grenzwerte überwacht. Über eine elektronische Integrationsvorrichtung wird aus dem Leistungssignal das durch die Rotorwaage geförderte Gewicht errechnet und kann jederzeit abgelesen werden.

Es ist dadurch möglich, eine Charge



Schema: Aufbau einer Rotorwaage.  
Abbildung: **FRIEDRICH electronic GmbH & Co. KG**

Rohrschnecke) lässt sich die Rotorwaage als Dosiergerät einsetzen. Hierfür verfügt die Elektronik über eine Regeleinheit, die durch einen ständigen Soll-Ist-Vergleich einen konstante Massenfluss dosiert. Mit dieser Anordnung ist es möglich, durch den Einsatz von zwei oder mehreren Rotorwaagen und einer nachgeschalteten Mischschnecke eine kontinuierlich arbeitende Mischlinie aufzubauen. Eine weitere Anwendung ist der Einsatz der Waage zur Ansteuerung

eines MikroDosierers. Hierfür steht ein Analogausgang zur Verfügung, der als Eingangssignal für die Dosiereinrichtung dient.

### Zusammenfassung

Die Rotorwaage ist ein einfaches kontinuierliches Wiegesystem zum einfachen und kostengünstigen Einbau. Sie ermöglicht die innerbetriebliche Verwiegung und Überwachung aller Produktströme mit hoher Genauigkeit. Besonders hervorzuheben sind das vollkommen geschlossene Messsystem und die gute Hygiene.

vorzuwählen. Die Durchsatzleistung wird grafisch über 24 Stunden aufgezeichnet, was eine gute Kontrolle der Produktion ermöglicht. Weiterhin steht eine serielle Schnittstelle zum Anschluss an übergeordnete Systeme zur Verfügung.

Es sind zurzeit zwei Baugrößen lieferbar:

- Typ RC 100 mit 150 mm Zu- und Ablaufrohr-Durchmesser für eine Leistung bis zirka 20 m<sup>3</sup>/h.
- Typ RC 200 mit 200 mm Zu- und Ablaufrohr-Durchmesser für eine Leistung bis zirka 50 m<sup>3</sup>/h.

Die Rotorwaagen werden grundsätzlich in VA-Ausführung geliefert. Sie sind für den Einsatz im Staubbereich nach Atex-Richtlinien zugelassen.

### Anwendungen

Die Rotorwaage ist besonders zur kontinuierlichen Verwiegung von Pulvern und Mehlen geeignet, die sich durch Prallplattensysteme nur schlecht erfassen lassen. Darüber hinaus ist es möglich, sehr kleine Durchsatzleistungen ab 200 kg/h genau zu erfassen.

Durch das Vorschalten einer Dosiereinrichtung (wie zum Beispiel einer

## Halb voll? Oder halb leer?



**POWTECH**  
HALLE 5  
STAND 421

**Für alle, die es lieber ganz genau wissen wollen:  
UWT Füllstand-Messtechnik.**

UWT GmbH  
Westendstraße 5 · 87488 Betzigau · Germany  
Tel.: +49 (0) 831/57 123-0 · Fax: +49 (0) 831/76 879  
info@uwt.de · www.uwt.de

Simply working

