

Mühle + Mischfutter

POWTECH in Nürnberg: Fördern,
Dosieren, Wiegen, Mischen & Co.

Heft **18**

25. September 2008
145. Jahrgang

Die Fachzeitschrift für Getreideverarbeitung und Tiernahrungs-Produktion
Verfahrenstechnik im Schüttgut-, Lebensmittel- und Non-Food-Bereich

Wiege- und Automatisierungssystem für eine optimierte Bruttoannahme

Feuchte
Protein
Sedl
N-Gewichte
unv. Anteil
Sortierware
Kleber



**3 x schnellere
und fehlerfreie Ermittlung
der Getreidequalitäten**



**BITZER GMBH
HILDESHEIM**
Wiegetechnik · Datentechnik

BITZER GmbH · Benzstr. 3 · 31135 Hildesheim
Tel. 0 51 21/78 28-0 · Fax 0 51 21/78 28-78
www.bitzer-waage.de · E-Mail: info@bitzer-waage.de

Mühle + Mischfutter

Die Fachzeitschrift für Getreideverarbeitung und Tiernahrungs-Produktion
Verfahrenstechnik im Schüttgut-, Lebensmittel- und Non-Food-Bereich

Vereinigt mit **DEUTSCHE MÜLLER-ZEITUNG** | Österreichischer **MÜHLEN-MARKT** | Schweiz. **mühlen anzeiger**

145. Jahrgang · 25. September 2008 · Heft 18

Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Paulinenstraße 43, 32756 Detmold/Postfach 2254, 32712 Detmold,
Telefon 05231 9243-0, Telefax 05231 9243-43, E-Mail: info@vms-detmold.de, Internet: www.muehle-online.de

Chefredaktion: Reinald Pottebaum, im Verlag Moritz Schäfer, Detmold

Kontinuierlich Wiegen, Dosieren und Mischen

Ein Erfahrungsbericht von Johannes Friedrich, Lollar

Einführung

Zur Verwiegung von Schüttgütern stehen in der Praxis verschiedene Methoden zur Verfügung: die diskontinuierliche Verwiegung in Behälterwaagen und die kontinuierliche Verwiegung durch Prallplattensysteme, Förderbandwaagen, Corioliswaagen und radiometrische Systeme. Mit diskontinuierlichen Behälterwaagen werden sehr gute Genauigkeiten erreicht. Allerdings muss man hohe Investitionskosten und eine diskontinuierliche Beschickung nachfolgender Maschinen in Kauf nehmen. Alle kontinuierlichen Wiegesysteme sind von der Fließfähigkeit des jeweiligen Schüttgutes abhängig und haben ihre Vor- und Nachteile. Als einfachstes und preisgünstigstes System für freifließende Schüttgüter haben sich die Prallplattensysteme durchgesetzt, deren Einsatzmöglichkeit hier näher erläutert wird.

Kontinuierliche Verwiegung

Sind Messungenauigkeiten im Bereich von 1–2% tolerierbar, so ist eine kontinuierliche Verwiegung zu bevorzugen. Eine sorgfältig eingestellte Prallplattenwaage kann durchaus noch bessere Ergebnisse liefern. Hierbei müssen bestimmte Dinge beachtet werden, insbesondere was Umgebungseinflüsse und die Einbausituation betrifft.

Dies liegt zum einen an der konzeptionellen Form der Waagen. Gemessen wird zunächst nämlich nicht die Menge des Produkts, sondern die Kraft, die das Produkt durch seine Fließdynamik aufnimmt. Das Gewicht ermittelt sich durch elektronische Integration dieses Signals. Findet beispielsweise ein Druckgefälle in der Waage statt, so wird die dadurch bewegte Luft mitgemessen. Sofern dieses Druckgefälle konstant bleibt, kann der Luftstrom wegtariert, also eliminiert werden. Es kann sich jedoch herausstellen, dass bei unterschiedlichen Produktleistungen auch unterschiedliche Druckverhältnisse vorherrschen, oder dass vor- oder nachgelagerte Elemente die Druckverhältnisse unwillkürlich beeinflussen. In solchen Fällen muss die Waage vom fehlerhaften Einfluss des Luftstroms durch eine Druckausgleichsleitung oder eine Schleuse abgekoppelt werden.

Zum anderen bedingt der Einsatz einer Wägezelle bzw. eines Kraftsensors, dass die Waage ruhend gelagert werden muss. Zwar werden Wägezellen auch in Behälterwaagen eingesetzt, in Prallplattenwaagen sind diese aber wesentlich empfindlicher, weil das auszuwertende Signal auch bedeutend kleiner ist. Daher sollte beim Platzieren der Waage darauf geachtet werden,

dass sich keine stark vibrierenden Maschinen in unmittelbarer Nähe befinden.

Eine weitere Einschränkung stellen produktspezifische Parameter dar. Wenn sehr unterschiedliche Produkte in einer kontinuierlichen Waage verwogen werden sollen, muss in vielen Fällen eine sortenspezifische Kalibrierung vorgenommen werden. Gewisse Parameter, wie Dichte und Zuführung, lassen sich konstruktiv eliminieren. Probleme stellen in der Praxis aber mitunter stark variierende Fließeigenschaften dar. Hierzu gab es in den vergangenen Jahren einige gute Ansätze. Eine sortenspezifische Kalibrierung ist in Betrieben mit einer größeren Produktvielfalt aber unumgänglich. Mithilfe von modernen Auswertelektroniken – über die die Waagen heute standardmäßig verfügen – kann diese Einschränkung relativ leicht in Kauf genommen werden.

Die Stärken des Systems liegen einerseits in der einfachen Integrationsfähigkeit. Dadurch, dass diese Systeme ein vergleichsweise niedriges Gewicht und kleine Ausmaße haben, können sie unter verengten Platzverhältnissen eingebaut werden. Durch das geringe Gewicht des Waagengehäuses reicht in vielen Fällen schon die innere Stabilität des Rohrbauwerks aus, um die Waage zu tragen. Zudem verfügen sie standardmäßig über Normanschlüsse und können durch gewöhnliche Spannverbinder direkt an zu- und abführende Rohre angeschlossen werden.

Andererseits lassen Prallplattenwaagen die Flusssdynamik weitgehend unberührt. Der Produktstrom wird lediglich umgelenkt. Somit eignen sich die Waagen auch für empfindlichere Schüttgüter. Außerdem wird der Produktfluss nicht – wie das bei Behälterwaagen der Fall ist – unterbrochen. Nachfolgende Maschinen werden in keiner Form durch die Waage beeinträchtigt.

Ein weiterer Aspekt ist die Haltbarkeit der Prallplattensysteme. Gegenüber den Behälterwaagen verfügen sie über wesentlich weniger Mechanik und sind einfach konstruiert. Daher treten Defekte äußerst selten auf und können relativ schnell behoben werden.

Durch ihre leichte Handhabung eignen sich Prallplattenwaagen zur prozessnahen Leistungsüberwachung. Neben der betriebsinternen Überwachung und Auswertung werden sie häufig zur Vorverwiegung bei der Loseverladung eingesetzt.

An dieser Stelle soll auch auf die kontinuierliche Verwiegung durch Messung von anderen elektrisch auswertbaren Eigen-

schaften hingewiesen werden. Angeboten werden u. a. Messungen mit Radartechnik, kapazitiven Sensoren und Mikrowellensensoren. Der Vorteil dieser Systeme ist die Möglichkeit der direkten elektrischen Auswertung. Hierdurch können mechanische Fehlereinflüsse ausgeschlossen werden. Nachteile ergeben sich durch einen vergleichsweise kleineren Messbereich und die inhomogene Massenflussverteilung.

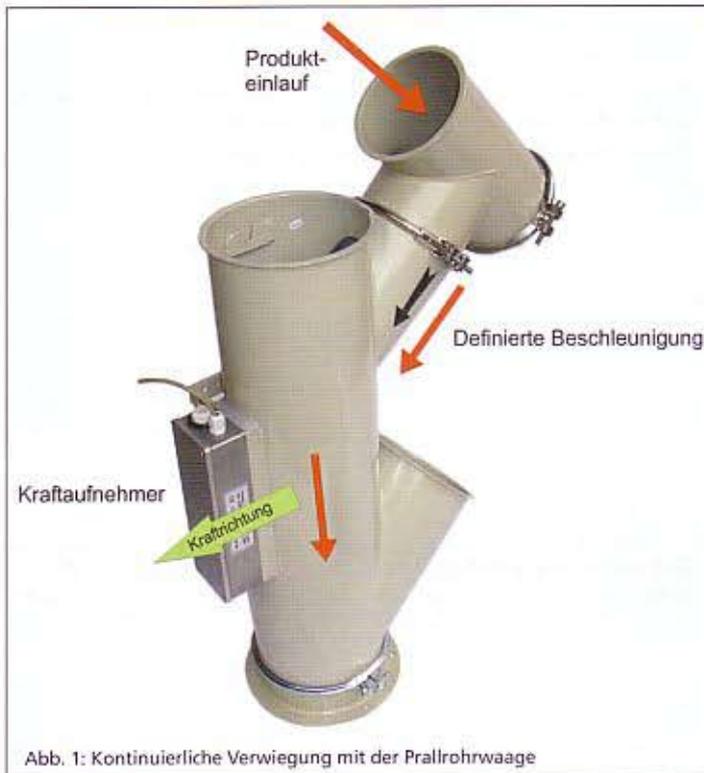


Abb. 1: Kontinuierliche Verwiegung mit der Prallrohrwaage

Im Bereich der kontinuierlichen Verwiegung liefert die Firma Friedrich electronic, Lollar, Prallrohrwaagen Typ DC bis zu einer Nennleistung von 80 m³/h. Als Produkte eignen sich z. B. alle Getreidesorten, Holzpellets sowie alle leicht fließfähigen und rieselfähigen Schüttgüter. Zur Messung von schwer fließfähigen Produkten wird ein hoch exaktes Wiegesystem nach dem Coriolisprinzip angeboten. Hierbei handelt es sich um die Rotorwaage Typ RC, die speziell zur kontinuierlichen Verwiegung von Mehlen und Pulvern geeignet ist.

Kontinuierliche Dosierung

Neben der reinen Verwiegung bietet sich die Möglichkeit der Regulierung von Massenströmen. Hierzu wird dem Wiegesystem eine steuerbare Produktzuführung vorgeschaltet. Der Materialfluss wird kontinuierlich nachgeregelt und kann relativ schnell auf eine vorgegebene Leistung eingestellt werden.

Bei der Verwiegung ergeben sich günstige Verhältnisse. Zum einen befindet sich oberhalb des Wiegesystems stets ein Stau. Bezüglich der Zuführung kann folglich von gleichbleibenden Voraussetzungen ausgegangen werden. Die Fallhöhe und somit die Beschleunigung des Produktes auf das Wiegeelement ist exakt definiert.

Zum anderen wird ein Druckgefälle innerhalb der Wiegeeinheit durch den Produktstau verhindert. Fehlerhafte Lufteinflüsse können weitgehend ausgeschlossen werden.

Die gravimetrische Vorgabe der Leistung bietet eine Reihe von Vorteilen. Nachfolgende Maschinen können ihrer Nennleistung entsprechend gespeist werden. Dadurch wird ein materialschonender Betrieb ermöglicht. Das Dosiergerät kann Kontrollfunktionen übernehmen und im Fehlerfall schnell reagieren. Beispielsweise kann ein Leerlaufen des Silos angezeigt oder bei Problemen im Prozess der Zufluss automatisch unterbrochen wer-

den. Von Nutzen ist auch die Möglichkeit der vorwählgesteuerten Mengendosierung. Hierbei gibt der Benutzer eine zu dosierende Menge vor. Nach Erreichen wird die Dosierung gestoppt oder die Dosierung einer zweiten Komponente gestartet.

Die Firma Friedrich electronic bietet zur Dosierung von leicht fließfähigen Schüttgutströmen den Mess- und Durchsatzregler Typ FC3 an. Das Gerät hat eine sehr kompakte Bauweise und durch die geringe Bauhöhe von 220 mm kann es an fast jeder Stelle unterhalb von Silos oder Behältern zum Einsatz kommen. Mit einem hydropneumatischen Regulierungssystem können Leistungen sehr exakt angefahren bzw. reguliert werden.

Mischungsherstellung

Mithilfe von kontinuierlichen Dosiergeräten eröffnen sich auch Möglichkeiten zur kontinuierlichen Herstellung von Mischungen. Hierbei werden mehrere Dosiergeräte parallel betrieben. Jedes Gerät dosiert ein bestimmtes Produkt mit spezifischen Parametern. Die verschiedenen Produkte werden in den Förderelementen zusammengeführt. An der gewünschten Gesamtleistung trägt jedes Dosiergerät einen vorgegebenen, prozentualen Anteil. Jeder Anteil ist frei wählbar und bestimmt letztendlich die Parameter des Endproduktes. Durch die Verwendung von Rezepturen können die Parameter der Endprodukte benutzerfreundlicher vorbestimmt werden.

Wie gut das Endprodukt den Mischvorgaben entspricht, hängt vom Auftreten verschiedener Störgrößen ab. Einerseits spielen Wiege- und Dosiergenauigkeit eine Rolle. Andererseits können sich Produktparameter während der Dosierung verändern.

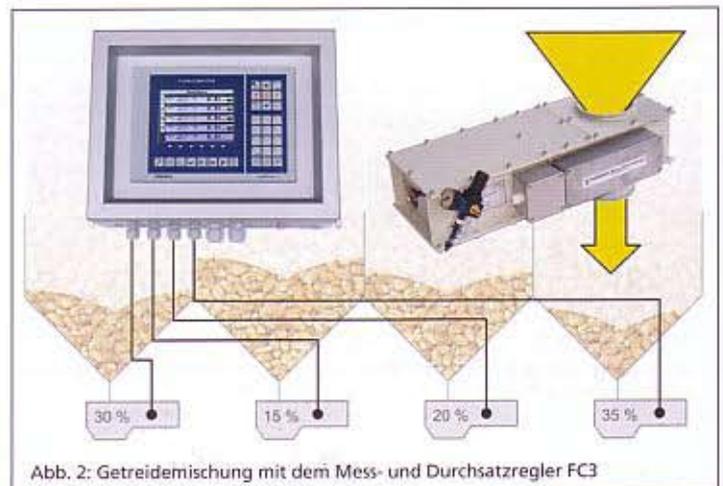


Abb. 2: Getreidemischung mit dem Mess- und Durchsatzregler FC3

Zur Verbesserung des Mischergebnisses trägt insbesondere die Dimensionierung der Dosiergeräte an ihre maximal zu erwartende Dosierleistung bei. Inwieweit das Mischungsergebnis den Ansprüchen an die Homogenität entsprechen kann, muss im Einzelfall untersucht werden. Durch die parallele Zugabe bei eingestellten Mischleistungen wird die Homogenität des Endproduktes vorrangig durch die Vermischung in den nachfolgenden Förderelementen bestimmt.

Die Wilhelm-Busch-Mühle in Ebergötzen

zeigt u. a. eine Ausstellung zu „Max und Moritz“ sowie das Zimmer, in dem Busch als Erwachsener bei seinen Besuchen dort mit seinem Schulfreund Bachmann bei einem Glas Wein alte Erinnerungen aufleben ließ. Es ist wie seinerzeit eingerichtet und kann besichtigt werden. Weitere Informationen unter Telefon (05507) 7181 oder im Internet unter www.wilhelm-busch-muehle.de.

E.W.