

Füllstandmesstechnik für die Mischfutterherstellung

Von Frank Rupp, Osterburken

Unter Mischfutterherstellung versteht man die Bereitstellung von Futtermitteln mit verbesserten Eigenschaften, die unbehandelte Ausgangsstoffe nicht aufweisen. Diese Futtermittel werden je nach Tierart, Tieralter, Tierhaltungsbedingungen und -zielen spezifisch hergestellt. Durch Mischfutter wird eine art- und bedarfsgerechte Versorgung der Tiere mit Hauptnährstoffen, Mengen- und Spurenelementen, Vitaminen und Enzymen und somit eine gesunde, umweltverträgliche und rentable Tierhaltung ermöglicht. Für die Herstellung werden teilweise über 300 verschiedene Rohstoffe eingesetzt. Dazu gehören Getreide, Nachprodukte wie z. B. Sojaschalen oder Rapsschrot, Vormischungen wie zum Beispiel Vitaminvormischungen, Melasse, Fette und Öle, Mineralstoffe, Säuren und andere.

In nahezu allen Mischfutterwerken gibt es vergleichbare Abläufe und Prozesse. Alle diese Prozessschritte lassen sich in der technischen Umsetzung und Prozessführung individuell variieren, sodass streng genommen jedes Mischfutterwerk eine eigenständige technische Lösung darstellt. Zu den wesentlichen Prozessschritten gehören Annehmen, Lagern, Dosieren, Fördern, Trennen, Zerkleinern, Mischen, Konditionieren, Pressen, Kühlen und Verladen. Der Prozess der Mischfutterherstellung ist heutzutage größtenteils voll automatisiert und wird von einer zentralen Schaltwarte aus überwacht und gesteuert, um die vorgegebenen Rezepturen sowie Qualitätsparameter exakt einhalten und falls notwendig sofort in den laufenden Produktionsprozess eingreifen zu können. Die dafür erforderliche Prozessüberwachung erfolgt durch unterschiedliche Messgeräte und Sensoren. Der Einsatz von Füllstandmesstechnik ist hierfür von besonderer Bedeutung.

In bestimmten Anlagenteilen herrscht Explosionsgefahr und bei einigen Prozessschritten sind die Produkte äußerst klebrig und anbackend. Durch diese schwierigen Bedingungen werden hohe Anforderungen an die eingesetzte Füllstandmesstechnik gestellt. Die Füllstandanzeiger für Schüttgüter von der Firma Mollet Füllstandtechnik, Osterburken, sind für die Tierfutterherstellung geeignet und werden von Kunden in aller Welt eingesetzt. Alle Geräte haben die erforderlichen Zulassungen auch für den Einsatz in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen. Für spezielle Applikationen können die Geräte mit Zusatzoptionen aufgerüstet oder bei Bedarf auch mit kundenspezifischen Entwicklungen angepasst werden.

Annahme

Die Vielzahl der verschiedenen und Mischfutter verarbeiteten Futtermittelkomponenten und Zusatzstoffe werden je nach logistischen Gegebenheiten am Standort des Mischfutterwerkes überwiegend lose per Schiff, Lkw oder Bahn angeliefert. In den Annahmearbeiten werden die Rohwaren mit entsprechenden Förderelementen in die Lagersilos oder Dosierzellen befördert. Die Makrokomponenten, die einen größeren Anteil im Mischfutter haben, werden überwiegend über mechanische Transportelemente entladen und eingelagert. Bei einem Elevator z. B. wird mit einem Membran-Füllstandanzeiger die Materialablagerung im Elevatorfuß überwacht und die Trogkettenförderung sofort gestoppt, sobald ein bestimmtes Niveau überschritten wird. Dieser Schalter wird hier eingesetzt, weil keine Teile in den Elevatorfuß hineinragen.

Lagerung

Im Mischfutterwerk müssen ausreichende Lagermöglichkeiten für die großen Mengen an Rohstoffen und fertigen Mischfuttermitteln vorhanden sein. Einerseits müssen große Chargen von Anlieferungen, z. B. aus Schiffen, aufgenommen werden und andererseits muss eine gleichmäßige Versorgung der Produktion

und des Marktes sichergestellt sein. Typischerweise erfolgt diese Lagerung in Silozellen, Behältern, Lagerhallen oder Schüttböden. Der wichtigste Lagerraum, sowohl für die Roh- als auch für die Fertigprodukte der Mischfutterherstellung, ist die Silozelle. Durch die geschlossene Bauart ist eine sichere und wirtschaftliche Lagerung gegeben. Es gibt verschiedene Arten von Silozellen, z. B. Normalsilozellen, Zwickelzellen, Großraumzellen oder Spezialzellen mit Vibrationsboden. Die Überwachung und Steuerung des Lagervorrates ist nur mit geeigneter Füllstandmesstechnik möglich. Da das Fassungsvermögen einer solchen Silozelle mehrere Tausend Kubikmeter betragen kann, müssen insbesondere die dort eingesetzten Leermelder sehr robust sein. Je nach Lagergut kann in den Silozellen auch Explosionsgefahr herrschen. In diesen Fällen dürfen nur Füllstandanzeiger eingesetzt werden, die über die ATEX-Zulassung für Zone 20/21 in staubexplosionsgefährdeten Bereichen verfügen. Drehflügel-Füllstandanzeiger von Mollet sind hierfür geeignet und haben auch die erforderlichen Zulassungen.

Förderung

Innerhalb des Produktionsprozesses müssen die Roh-, Zwischen- und Endprodukte zwischen den einzelnen Prozessschritten mehrere Male gefördert werden. Häufig werden mechanische Fördermittel eingesetzt, wie z. B. Schneckenförderer. Diese werden vor allem dort verwendet, wo das Fördergut über kurze Distanzen bis zu 20 m gefördert und dabei auch durchmischt werden soll. Zur Überwachung des Materialflusses wurde ein spezieller Membran-Füllstandanzeiger entwickelt, der über dem Auslauf der Schnecke montiert wird. Sobald es einen Materialrückstau gibt, wird die Schnecke gestoppt und ein Störsignal ausgegeben. Dieses Signal kann erst zurückgesetzt werden, wenn man die Ursache für den Rückstau überprüft hat und den Membranschalter manuell mit der Rückstelltaste betätigt. Dies wurde durch den Einbau eines speziellen Schalters mit zwei stabilen Positionen ermöglicht.

Dosierung/Zerkleinerung/Mischung

Das Herz eines Mischfutterwerkes bildet das Mischsystem, dem Prozessabläufe wie das Dosieren, Wägen und Mischen der Rohkomponenten angehören. Meist sind auch die Vermahlung und die Beigabe von Flüssigkeiten darin integriert. Sowohl im kontinuierlichen als auch im diskontinuierlichen Verfahren (Chargen) werden aus den Komponentenzellen die rezeptgetreuen Anteile der unterschiedlichen Rohstoffe über ein Austragssele-



Abb. 1: Der Füllstand dieser Komponentenzellen in einem Mischfutterwerk wird mit dem Drehflügel-Füllstandanzeiger DF21 überwacht.

ment dosiert und dem Mischprozess zugeführt. Damit das Prozessleitsystem immer aktuelle Informationen über die Zellenbelegung zur Verfügung hat, wird der Füllstand in jeder Komponentenzelle mit geeigneter Füllstandmesstechnik überwacht.

Die meist für die Zerkleinerung der Rohstoffe eingesetzten Hammermühlen werden normalerweise über einen vorgelagerten Behälter gespeist, um einen kontinuierlichen Mahlprozess zu ermöglichen. Der permanente Materialzufluss in die Hammermühle wird über einen Voll- und einen Leermelder in diesem Vorbehälter sichergestellt.

Dem Mischfutter werden auch Flüssigkeiten zugeführt, wie beispielsweise Melasse, Fette oder Öle. Dies erfolgt meist im Chargenmischer oder im Homogenisator, der dem Chargenmischer vor- oder nachgelagert ist. Nach der Flüssigkeitsdosierung nehmen die Haftkräfte des Gemisches deutlich zu, sodass die in nachfolgenden Behältern eingesetzten Füllstandmessgeräte mit Anbackungen und erheblichen Verschmutzungen zu kämpfen haben. Für diese Applikationen hat Mollet eine spezielle Ringspaltspülung mit Überdruckkapselung als Zusatzoption für seine Drehflügel-Füllstandanzeiger entwickelt. Zur Spülung kann Druckluft oder Inertgas verwendet werden.

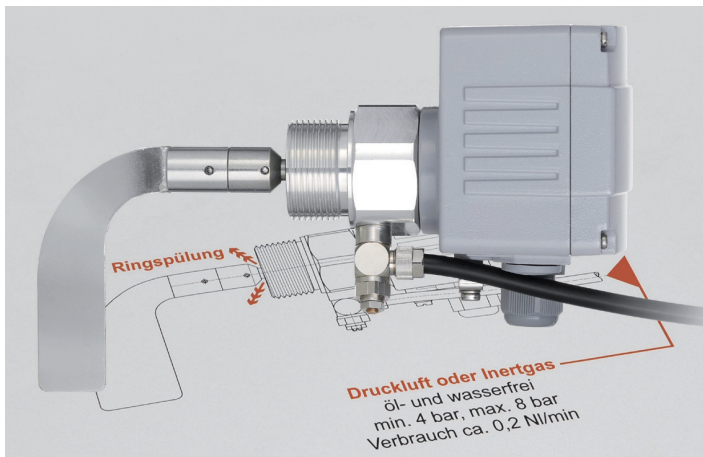


Abb. 2: Die Ringspaltspülung mit Überdruckkapselung verhindert ein Verkleben der Dichtringlippe und schützt die Wellenlagerung vor Feuchtigkeit.

Diese Ringspaltspülung verhindert ein Verkleben der Dichtringlippe und reinigt den Spalt. Die Überdruckkapselung schützt die Wellenlagerung vor dem Eindringen von Feuchtigkeit aus dem massen, öligen und klebrigen Futtermisch. Somit ist auch in diesem schwierigen Material immer eine zuverlässige Füllstandüberwachung gewährleistet.

Verladung

Das Fertigfutter wird in Silozellen bis zur Auslieferung zwischengelagert. Die Loseverladung von fertigen Mischfutterprodukten hat immer mehr an Bedeutung gewonnen und macht heutzutage etwa 90% des ausgelieferten Mischfutters aus. Nur noch rund 10% werden als Sackware abgefüllt. Für eine möglichst effiziente Auslastung des Fuhrparks mit kurzen Standzeiten ist eine schnelle und flexible Verladung des Mischfutters unabdingbar. Für eine reibungslose Verladung werden meist Verladegarnituren zur geschlossenen Verladung von staubigem Schüttgut in Silofahrzeuge verwendet. Hier werden kompakte Füllstandmessgeräte benötigt, die den geringen Einbauraum in den Verladegarnituren optimal nutzen können. Außerdem werden an diesen Verladekegeln häufig Vibratoren verwendet, die auch die Sensoren stark erschüttern. Für diese Verladesysteme wurden passende Drehflügel-Füllstandanzeiger entwickelt, um den Verladeprozess zuverlässig zu überwachen.

In diesen Verladegarnituren wird der Sensor ganz weit unten am Auslauf montiert, sodass sich der Messflügel auf Höhe der Unterkante des Auslauftrichters befindet. Somit ist gewährleistet, dass, sobald der zu befüllende Lkw-Tank voll ist, das Schütt-

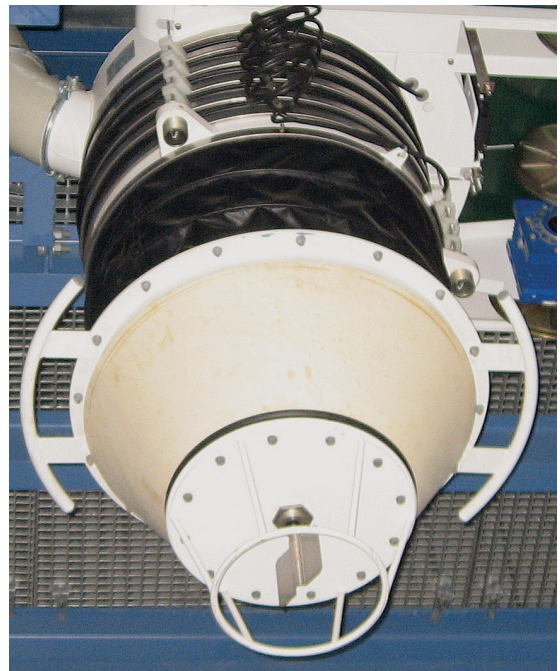


Abb. 3: Diese Verladestation für Mischfutter ist mit dem Drehflügel-Füllstandanzeiger DF22 mit Vibrationsdämpfung ausgestattet.

gut den Messflügel blockiert und der Verladevorgang an dieser Einfüllöffnung des Fahrzeuges gestoppt wird. Am Auslaufkopf werden häufig Vibratoren eingesetzt, die eine besondere Belastung für die verwendeten Sensoren darstellen. Für diesen Einsatz wurde eine Vibrationsdämpfung entwickelt, die den Steuerskopf komplett metallisch vom Prozessanschluss entkoppelt und durch Elastomere lagert. Somit ist die Funktionssicherheit des Sensors auch bei starken Vibrationen sichergestellt.

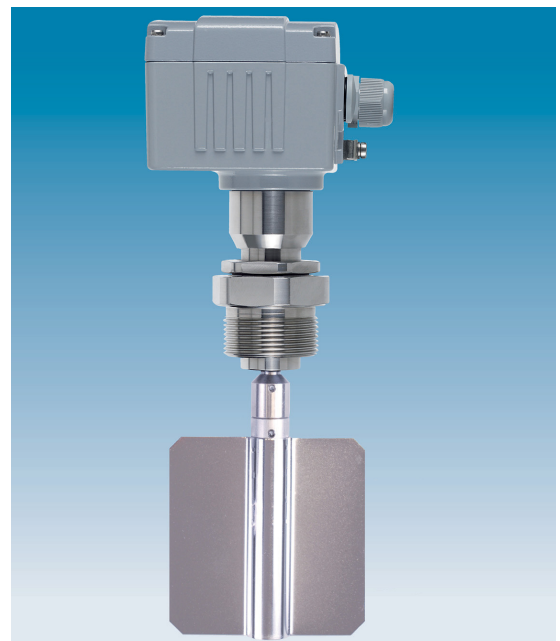


Abb. 4: Der Drehflügel-Füllstandanzeiger DF22 mit Vibrationsdämpfung ist geeignet für den Einsatz in der Nähe von Vibratoren und Klopfern.

Mit der Entwicklung dieser speziellen Füllstandmessgeräte zeigt sich Mollet als zuverlässiger Partner für die Hersteller von Futtermitteln. Darüber hinaus umfasst das Programm auch weitere Produkte für die Mischfutterherstellung, wie zum Beispiel Quetschventile oder Schlauch-Kupplungen.