

# Reibungsloser Produktions- und Logistikprozess durch Einsatz der Füllstandmesstechnik

Von Frank Rupp, Osterburken

Produktions- und Logistikprozesse, die sich von der Getreideernte bis hin zu fertigen Backwaren erstrecken, sind heutzutage bereits überwiegend hoch automatisiert. Dadurch wird eine qualitativ hochwertige und dennoch wirtschaftliche Produktion von Backwaren sichergestellt. Die Firma Mollet Füllstandtechnik GmbH, Osterburken, liefert als wesentliches Element dieser Automatisierung die hierfür erforderliche Füllstandmesstechnik, die in vielen Bereichen innerhalb der Prozesskette zum Einsatz kommt. Je nach Einsatzort werden standardmäßige Füllstandanzeiger für Schüttgüter oder spezielle Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sowie mit Eignung für hohe hygienische Ansprüche verwendet.

Vonseiten der verarbeitenden Industrie werden immer höhere Anforderungen an die Qualität von Getreide gestellt, wobei die geforderte Qualität vorwiegend von der weiteren Verwertung abhängig ist. Zur Verhinderung von Mikroorganismenwachstum und enzymatischen Reaktionen ist es notwendig, die im feuchten Zustand geernteten Körner vor der Einlagerung zu trocknen. Für die Getreidetrocknung kommt eine Vielzahl unterschiedlicher Trocknungsverfahren und Trocknerbauarten zum Einsatz.



Abb. 1: Drehflügel-Füllstandanzeiger der DF-Serie überwachen zuverlässig den Füllstand in unterschiedlichsten Getreidesilos, auch in explosionsgefährdeten Bereichen.

Vor dem Vermahlungsprozess wird das eingelagerte Getreide noch maschinell von Verunreinigungen wie z. B. Unkrautsamen, Steinen, Metallteilen oder auch von am Korn haftenden Schimmelpilzen und Bakterien gereinigt und in Silozellen eingelagert. Nach der Vermahlung wird das Mehl ebenfalls in Mehl-Silos zwischengelagert und zu einem späteren Zeitpunkt mit Silofahrzeugen beispielsweise zu Großbäckereien transportiert. Dort wird das Mehl erneut in Silos eingelagert und danach der Backwarenproduktion zugeführt. Die Überwachung dieser Prozessschritte erfolgt mit unterschiedlichen Messgeräten und Sensoren. Der Einsatz von Füllstandmesstechnik ist hierbei von besonderer Bedeutung.

## Trocknung

Der Trocknungsprozess umfasst die vier Phasen Befüllen, Trocknen, Kühlen und Austragen. Um diesen zu automatisieren, ist die ständige Kontrolle und Überwachung der Füllstände in den Behältern für das angelieferte feuchte Getreide in Lagerbehältern sowie in Ruheschicht- und Umlauftrocknern zwingend erforderlich. In den Lagerbehältern, den Ruheschicht- und Umlauftrocknern werden Füllstandsensoren als Vollmelder einge-

setzt. Nach Erreichen des vorgegebenen Füllstandes werden die Fördergeräte automatisch abgeschaltet. In den Feucht- und Trockengutvorratsbehältern dagegen werden die Füllstandanzeiger sowohl als Leer- als auch als Vollmelder eingesetzt. Insbesondere bei den Leermeldern ist eine robuste Bauart der Drehflügel-Füllstandanzeiger mit Schutzrohr erforderlich, um nicht durch das Gewicht des Lagerguts beschädigt zu werden.

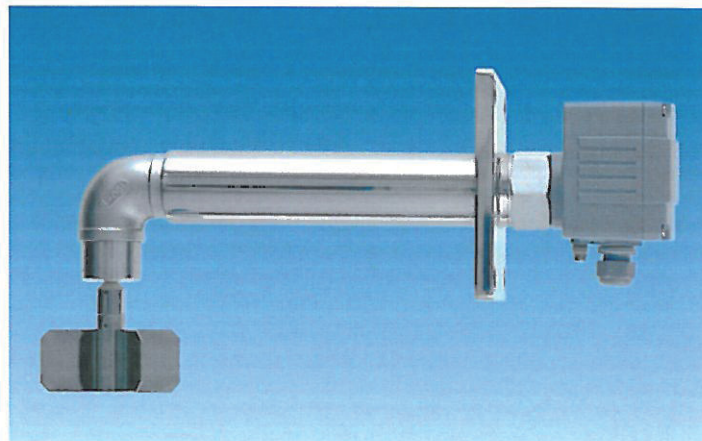


Abb. 2: Der äußerst robuste Drehflügel-Füllstandanzeiger DF 25 ist insbesondere auch für die Leermeldung in großen Getreidesilos geeignet.

Die Fördergeräte zur Befüllung des Trocknungsbehälters werden über einen Leermelder eingeschaltet, der auch den Trocknungsbetrieb steuert. Der Vollmelder hingegen schaltet bei Erreichen des maximal zulässigen Füllstandes im Behälter diese Fördergeräte wieder ab. Durch den entstehenden Getreidestaub sind bestimmte Anlagenteile als staubexplosionsgefährdete Bereiche klassifiziert, sodass nur Füllstandsensoren mit der jeweils erforderlichen ATEX-Zulassung einsetzbar sind.

## Fördern und Mahlen

Zur Verarbeitung muss das Getreide zwischen den einzelnen Prozessschritten mehrmals gefördert werden. Zum Teil werden auch mechanische Fördermittel eingesetzt, wie zum Beispiel Schneckenförderer oder Elevatoren. Zur Überwachung des Materialflusses wurde ein spezieller Membran-Füllstandanzeiger entwickelt, der über dem Auslauf einer Schnecke oder in einem Elevatorfuß montiert wird. Sobald es einen Rückstau gibt, wird die Materialzufuhr gestoppt und ein Störsignal ausgegeben. Dieses Signal kann erst zurückgesetzt werden, wenn die Ursache für den Rückstau überprüft und der Membranschalter manuell mit der Rückstelltaste betätigt wurde. Diese zusätzliche Sicherheit ermöglicht der Einbau eines speziellen Schalters mit zwei stabilen Positionen.

Zerkleinern und Sieben, das sind die beiden Verarbeitungsschritte, die sich beim Mahlen in einer modernen Mühle mehrfach wiederholen. Die kontinuierliche Materialzufuhr für den Mahlprozess wird über Zwischenbehälter sichergestellt, deren Füllstand mit einem Voll- und einem Leermelder überwacht wird. Sobald das Mahlgut in diesem Behälter den Drehflügel-Vollmelder erreicht, wird die Rotation des Messflügels gestoppt. Das dadurch entstehende Drehmoment schaltet zunächst ein Ausgangssignal und stoppt danach den Motor des Drehflügel-Füllstandanzeigers. Durch das Ausgangssignal wird die Materialzufuhr in den Behälter gestoppt. Sobald das Getreide wieder abfließt und den Messflügel freisetzt, zieht eine Feder den

Motor zurück in die Ausgangsposition. Der Motor läuft an und das Ausgangssignal wird zurückgesetzt. Die Leermeldung, die die Materialzufuhr wieder startet, funktioniert nach dem selben Prinzip, allerdings mit einer inversen Schaltung.

### Mehlverladung

Bis zur Auslieferung wird das fertig gemahlene Mehl in Silozellen zwischengelagert. Für eine schnelle, flexible und reibungslose Verladung werden meist Verladegarnituren zur geschlossenen Verladung von staubigem Schüttgut in Silofahrzeuge verwendet.

Hierfür werden kompakte Füllstandmessgeräte benötigt, die den geringen Einbauraum in den Verladegarnituren optimal nutzen können. Außerdem werden am Auslaufkopf dieser Verladekegel häufig Vibratoren verwendet, die auch die Sensoren stark erschüttern. Für diese Verladestysteme wurden von Mollet die passenden Drehflügel-Füllstandanzeiger entwickelt. Zum einen gibt es Sensoren mit einem besonders kurzen Prozessanschluss, zum anderen werden Geräte angeboten, bei denen der Steuerkopf komplett metallisch vom Prozessanschluss entkoppelt und elastomer gelagert ist. Somit ist die Funktionssicherheit des Sensors auch bei starken Vibrationen sichergestellt. Der Sensor wird ganz weit unten am Auslauf der Verladegarnitur montiert, sodass sich der Messflügel auf Höhe der Unterkante des Auslauftrichters befindet. Dadurch ist gewährleistet, dass, sobald der zu befüllende Lkw-Tank voll ist, das Schüttgut den Messflügel blockiert und der Verladevorgang an dieser Einfüllöffnung des Fahrzeuges gestoppt wird.

Aufgrund des entstehenden Mehlstaubes handelt es sich in diesem Fall um einen explosionsgefährdeten Bereich. Deshalb dürfen in diesen Verladegarnituren nur Messgeräte verwendet werden, die über die erforderliche ATEX-Zulassung, z. B. für Zone 20/21, verfügen.



Abb. 3: Der Füllstandanzeiger DF30 hat einen speziellen Prozessanschluss und die erforderlichen ATEX-Zulassungen, sodass dieser auch in geringen Einbauhöhen in Verschlusskegeln von Verladegarnituren verwendet werden kann.

### Großbäckerei

Schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzten sich in Deutschland Mehlsilos in Großbäckereien durch. Bereits damals wurden Anlagen konstruiert, in denen der Teig vom Abwieger über die Aufwerkstation und die Gare bis in den Ofen vollautomatisch transportiert wurde. Die Einführung der Siloanlage beendete das schwere Tragen der Mehlsäcke. Außerdem verrichtet eine Siloanlage automatisch das Wiegen und Sieben, sodass auch hier die Handarbeit überflüssig geworden ist. Dieser hohe Automatisierungsgrad ist heutzutage – abgesehen von Kleinbäcke-

reien – fast schon überall zum Standard geworden. Daher ist die automatische Überwachung der Füllstände in den Mehlsilos und den Zwischenbehältern in der Produktion ein wesentlicher Einsatzbereich für Drehflügel-Füllstandanzeiger.

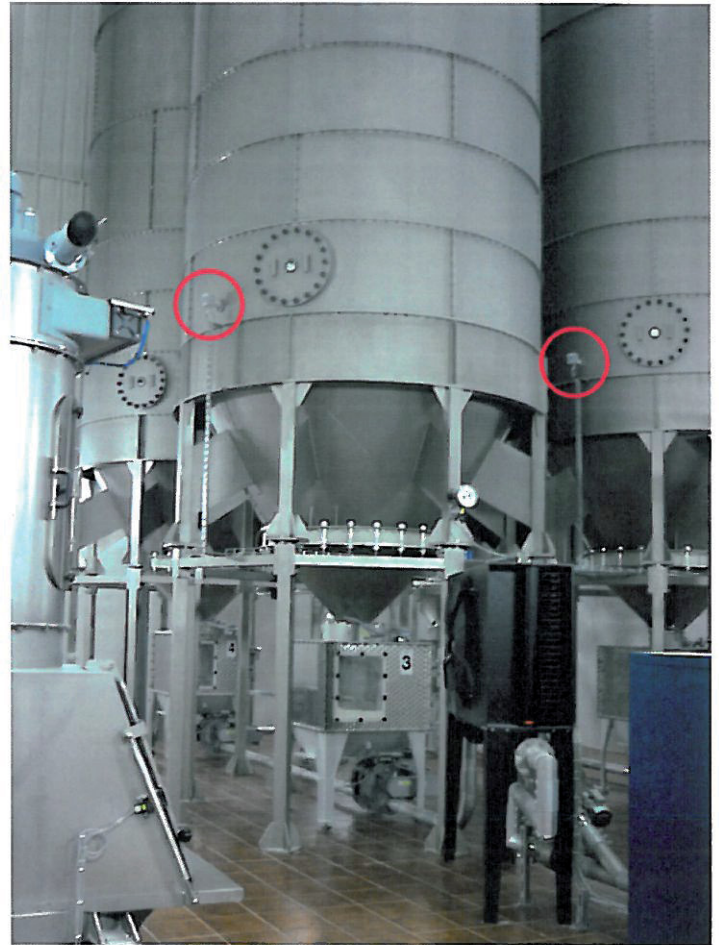


Abb. 4: Füllstandanzeiger überwachen den Füllstand im Rohstofflager einer Großbäckerei.

Aufgrund der Explosionsgefahr dürfen auch hier nur Sensoren mit der entsprechenden ATEX-Zulassung eingesetzt werden. Die Geräte sind für staub-explosionsgefährdete Bereiche bis Ex II 1D IIC, für gas-explosionsgefährdete Zonen bis Ex II 1/2G IIC und für hybride Gemische geeignet. Um allen hygienischen Anforderungen in einem Lebensmittel verarbeitenden Betrieb gerecht zu werden, sind auch spezielle Prozessanschlüsse wie z. B. Milchrohrverschraubung (DIN 11851) oder die Clampverbindung (DIN 32676) sowie Edelstahlgehäuse für diese Sensoren verfügbar.

Mit der Entwicklung dieser speziellen Füllstandmessgeräte hat sich Mollet als zuverlässiger Partner für die Getreide- und Backwarenindustrie etabliert. Darüber hinaus umfasst das umfangreiche Produktprogramm aber auch noch weitere Produkte für die Mischfutterherstellung, wie zum Beispiel Quetschventile oder Schlauch-Kupplungen.

### Helfen schwer gemacht

Weil er nach Geschäftsschluss übrig gebliebenes Brot und Gebäck an Bedürftige verschenkte, muss ein Bäcker in Zagreb (Kroatien) ein Bußgeld von 4000 Euro zahlen. Die Begründung seitens der Stadt: Verstoß gegen das Gesetz, weil er die Ware außerhalb der erlaubten Geschäftszeit verschenkte. E.W.