

# Füllstandkontrolle für Schüttgüter

## Anpassung an die Schüttgut-Messaufgabe durch individuelle Konfiguration

Bei der Suche nach einem passenden Füllstandsmessgerät hat der Anwender oft die Qual der Wahl. Es werden zahlreiche Technologien und Messgeräte angeboten, aber nur wenige sind wirklich für die jeweils spezifische Messaufgabe optimal geeignet. Die Füllstandmessgeräte der Osterburkener Firma Mollet Füllstandtechnik sind für jede Füllstandmessaufgabe in Schüttgütern prädestiniert, wie dieser Beitrag zeigt.

Insbesondere bei Schüttgütern gilt es bei der Auswahl des Füllstandsmessgerätes zahlreiche Aspekte zu berücksichtigen. Erfordert mein Produktionsprozess eine kontinuierliche Füllstandmessung oder ist eine Voll-, Leer- und Bedarfs-Meldung ausreichend? Wie sieht die konkrete Einbausituation aus und welche Kräfte wirken auf mein Messgerät? Wie ist die Beschaffenheit meines Füllguts bspw. in Bezug auf Dichte, Leitfähigkeit, Anbackungen, Schüttkegelbildung, Staubentwicklung und Körnung? Unter welchen Prozessbedingungen wie z.B. Temperatur, Druck, Feuchtigkeit oder Hygienestandards muss das Messgerät arbeiten? Befindet sich die Messstelle in einem explosionsgefährdeten Bereich und welche Zulassungen muss der Sensor haben, damit er dort auch eingesetzt werden darf?

Es erfordert viel Erfahrung oder kompetente Beratung, um für die jeweilige Applikation das passende Messgerät zu finden. Patentrezepte, sprich ein einfaches Standard-Messgerät für möglichst viele Anwendungen, gibt es nicht, auch wenn so manche Technologie schon einmal als Universal-Problemlöser deklariert wurde. Die präzisen und zuverlässigen Füllstandsensoren von Mollet bringen in allen Bereichen der Prozesskette die erforderliche Messgenauigkeit. Je nach Messaufgabe und Einsatzort wird die geeignete Technologie angeboten, der passende Sensor dann individuell konfiguriert und exakt an die jeweilige Applikation angepasst. Für sehr hohe Temperaturen, starke Vibrationen oder hohe hygienische Ansprüche werden spezielle Lösungen verwendet.



Abb. 1: Moloswave MWF – Zuverlässige kontinuierliche Füllstandmessung in Schüttgütern

### Kontinuierliche Füllstandmessung in Schüttgütern

Die Sensoren der Moloswave Baureihe zur kontinuierlichen Füllstandmessung arbeiten mit dem Time Domain Reflectometry (TDR) Prinzip und sind speziell für die Füllstandmessung in Schüttgütern konzipiert worden. Deshalb haben sie auch die erforderlichen Zulassungen für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen mit der Atex Zone 20/21. Mit umfassenden Konfigurationsmöglichkeiten und einem Messbereich bis zu 20 m eignen sich diese Messgeräte auch für schwierige Messaufgaben in den unterschiedlichsten Applikationen. Sowohl der



Hans-Jürgen Rauchholz,  
Verkaufsmanager,  
Mollet Füllstandtechnik

MWF21 mit Stabsonde als auch der MWF27 mit Seilsonde ist mit zahlreichen Prozessanschlüssen (Gewinde, Flansch, Clamp, ...) und mit Sensorgehäusen aus Aluminium oder Edelstahl erhältlich. Sensoren für diese Baureihe bieten eine hohe Messgenauigkeit und höchste Funktionssicherheit durch die bewährte 4-Draht

Technik. Sie werden in Silos und Behältern eingesetzt, in denen sie kontinuierlich den Füllstand unabhängig von Füllguteigenschaften, Staubentwicklung, Anbackungen oder Kondensat messen. Innerhalb des Messbereichs lässt sich ein zusätzlicher Schaltausgang frei positionieren, über den beispielsweise eine Bedarfsmeldung ausgegeben werden kann. Die Sensoren sind verschleiß- und wartungsfrei, einfach zu installieren und zu betreiben.

Die TDR-Technologie basiert auf hochfrequenten, energiearmen Mikrowellenpulsen, die auf eine Sonde gekoppelt und nach unten zum Füllgut geführt werden. Ein Teil der Pulsenergie wird von der Produktoberfläche reflektiert. Das reflektierte Signal wird nach seiner Laufzeit wieder am Sondenkopf

empfangen. Die Laufzeit ist proportional mit dem doppelten Abstand zwischen Sonde und Produktoberfläche. Aus der gemessenen Zeitdifferenz zwischen Sende- und Empfangssignal berechnet die Elektronik den aktuellen Füllstand, der dann über ein 4 – 20 mA Signal ausgegeben wird. Dieses Signal wird mit gut lesbaren und einfach zu bedienenden Anzeigegeräten visualisiert oder direkt an eine Prozessleitwarte weitergeleitet.

---

## Überzeugende Gerätevielfalt

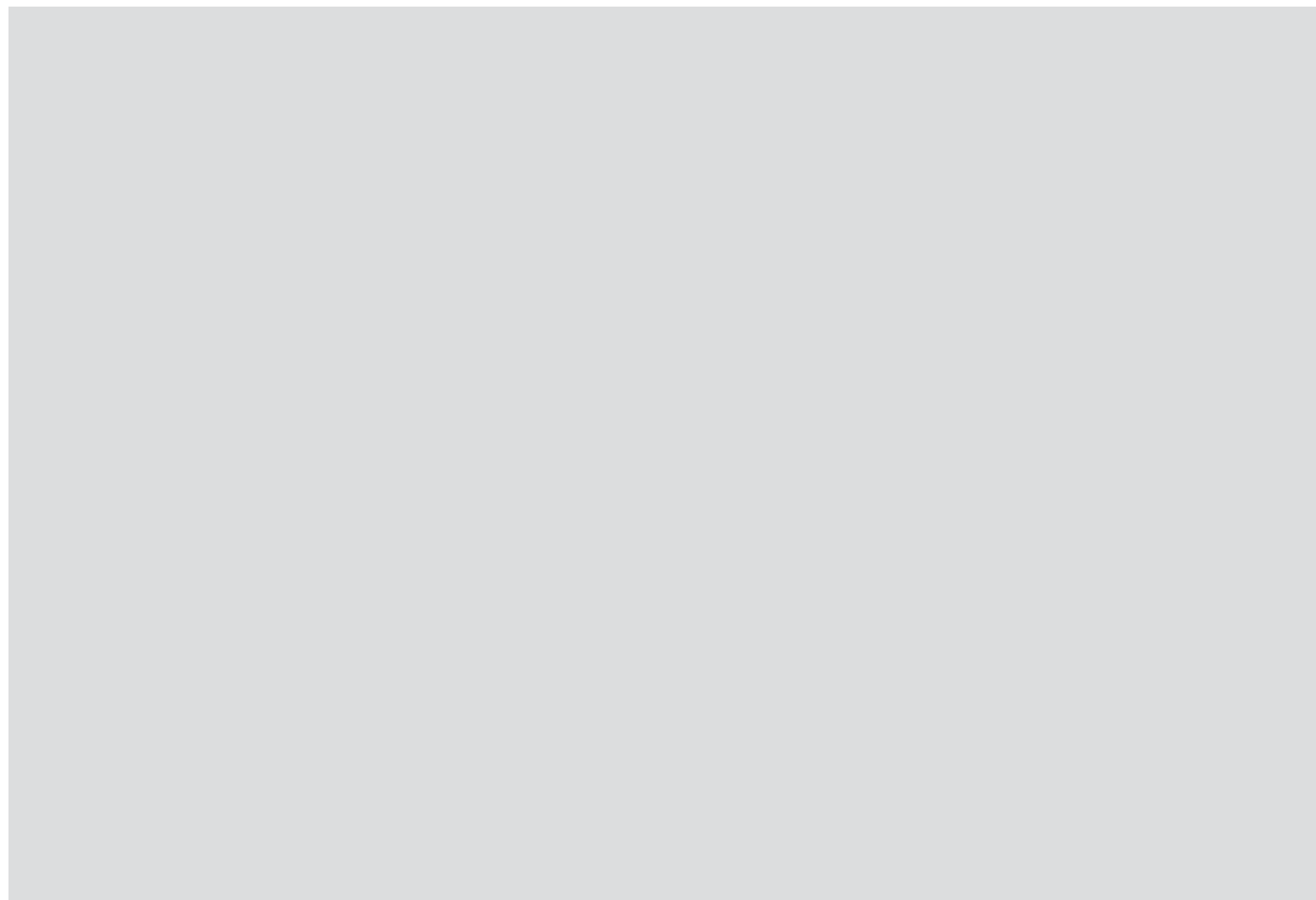
Molosroto Sensoren lösen vielfältige Aufgaben in den Bereichen Lagern, Transportieren und Verarbeiten. Feinste Pulver in der pharmazeutischen Industrie werden ebenso zuverlässig gemessen wie Sand und grober Kies in der Baustoffindustrie, Kunststoffgranulate oder Pellets. Um diesem breiten Aufgabenspektrum entsprechen zu können, werden in dieser Baureihe dreizehn verschiedene Gerätetypen angeboten. Dazu gehört beispielsweise der DF21, der sich durch einen großen Anwendungsbereich auszeich-

net. Der DF23 hat eine verstärkte Flügelwelle und ist dadurch noch robuster als der DF21. Auf einen Leermelder in großen Silos wirken erhebliche Kräfte ein, die bei vielen anderen Sensoren ein zusätzlich anzubringendes Schutzdach innerhalb des Silos erforderlich machen. Nicht so beim DF25, der mit einem abgewinkelten Ausleger, einem Stützrohr aus Edelstahl, Verstärkungsrippen und einem soliden Flansch den Leerstand auch in sehr großen Silos ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen zuverlässig überwacht.

Jeder einzelne Gerätetyp wird mit zahlreichen frei wählbaren Optionen individuell zusammengestellt. Die Kompakt- und Rundgehäuse sind wahlweise aus Aluminium oder Edelstahl. Für den Einsatz der Sensoren in Ex-Bereichen können die geeigneten Ausführungen gewählt werden. Die verfügbaren Elektroniken bieten alle erforderlichen Betriebsspannungen, mehrere Selbstdiagnose-Funktionen und im Steuerkopf zusätzlich integrierte Signalleuchten. Mit den Optionen Schüttgut-Temperatur und Behälter-Druck lässt sich das Molosroto Messgerät exakt an die jeweiligen Prozess-

bedingungen anpassen. Die verschiedenen Prozessanschlüsse mit und ohne Flansch und die zahlreichen Varianten in der Gestaltung der Ausleger lassen bezüglich Anpassung an die gegebene Einbausituation keine Wünsche offen.

Die Sensoren basieren auf dem mechanischen Rotations-Prinzip. Dabei rotiert ein motorbetriebener Messflügel kontinuierlich mit standardmäßig einer Umdrehung pro Minute. Das steigende Schüttgut in Silo oder Behälter bedeckt den Messflügel, blockiert diesen somit und erzeugt ein Reaktionsmoment. Dieses Reaktionsmoment dreht den drehbar gelagerten Motor aus seiner Endlage und betätigt mittels eines Schaltarms den Signalschalter. Ein zweiter Schalter schaltet verzögert den Motor aus. Wenn der Füllstand wieder sinkt und der Messflügel frei wird, dann bewegt eine Feder den Motor in seine ursprüngliche Endlage zurück. Dabei wird der Motor eingeschaltet und das Ausgangssignal umgeschaltet. Der Messflügel rotiert wieder kontinuierlich.



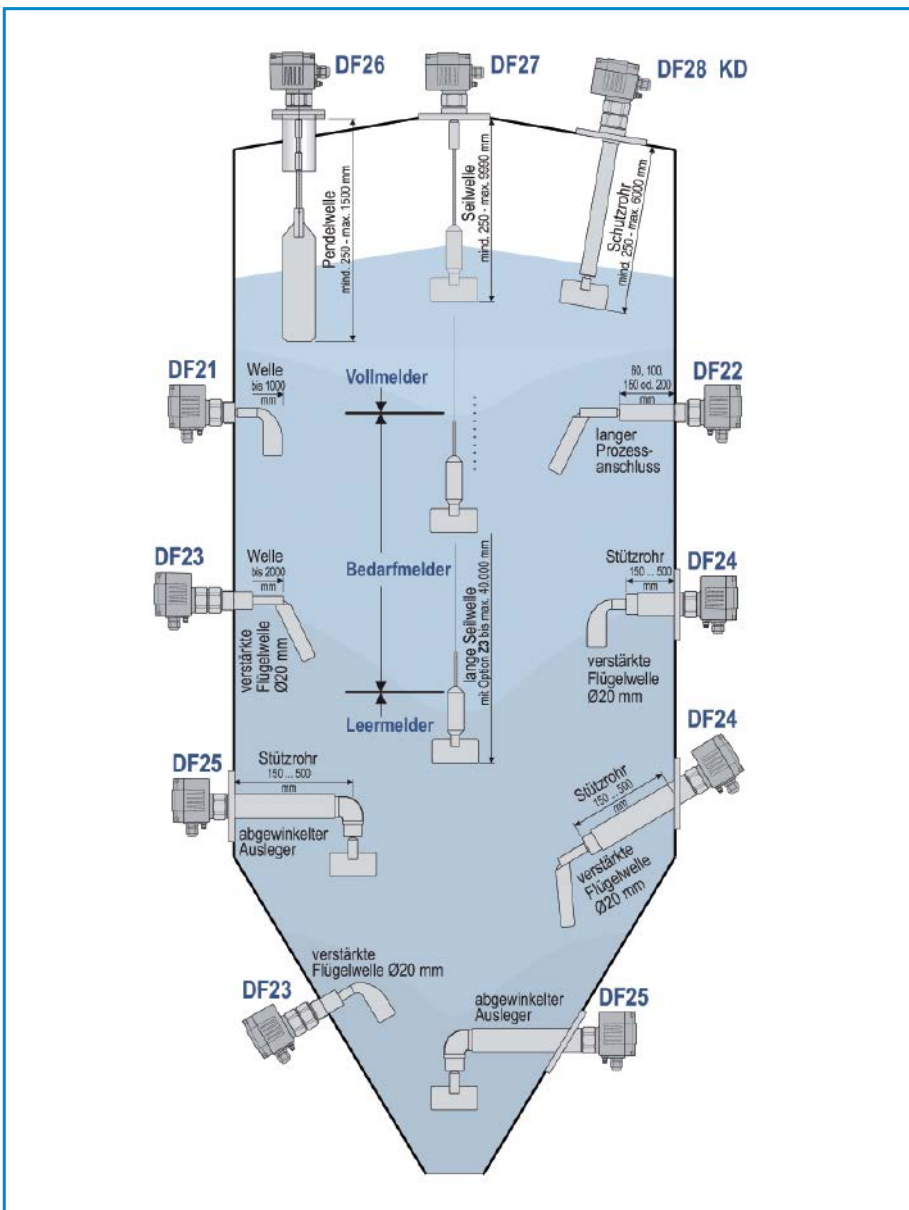


Abb. 2: Molosroto Sensoren sind für jede Messaufgabe optimal konfigurierbar

## Energieeffiziente Füllstandkontrolle

Energieeffizienz und niedriger Strombedarf bei gleicher Produktivität sind Themen, über die derzeit intensiv diskutiert wird. Dabei wird häufig übersehen, dass nicht nur technologisch anspruchsvolle Lösungen sondern auch Low-Tech Geräte dazu in der Lage sind, wertvolle Beiträge zur Erreichung solcher Ziele zu leisten. Die meisten Füllstandmessgeräte benötigen 24 Stunden am Tag Energie für ihren Betrieb. Ganz anders verhält es sich bei den Molosmembran Füllstandanzeigern, die ohne jegliche Betriebsenergie in der Lage sind, den Füllstand von Schüttgütern zuverlässig anzuzeigen. Sie bieten eine ganze Reihe von Vorteilen gegenüber anderen Füllstandmesstechniken. Da kein Strom für den Betrieb

erforderlich ist, spart man sich das Verlegen von Leitungen für Versorgungsspannung und es wird auch kein Strom verbraucht. Die Montage und Inbetriebnahme des Sensors ist einfach. Es ist keine Justierung oder Kalibrierung notwendig. Die Membrane schließt bündig mit der Silowand ab, so dass keine Geräte-teile in Silo oder Behälter hineinragen. Damit sind diese wartungsfreien Sensoren insbesondere als Rückstauemelder, Überfüllsicherung, Voll-, Leer-, und Bedarfsmelder für Silos und Behälter, Fallrohre, Übergabestationen und Fördereinrichtungen bestens geeignet.

Bei diesen mechanischen Schaltern für Schüttgüter mit einem Schüttgewicht von 0,3 – 2,5 g/cm<sup>3</sup> sorgen die Schwerkraft des Füllguts und Federkraft für die erforderliche



Abb. 3: Molosroto DF23 – Füllstandanzeiger mit verstärkter Welle für einen großen Anwendungsbereich



Abb. 4: Molosmembran MFE – Füllstandmessung in Kunststoffgranulat ohne Betriebsenergie

Schaltenergie. Sobald das Füllgut den Sensor erreicht, erfolgt der Schaltvorgang durch den leichten Druck des Schüttguts auf die Membrane. Dabei wird über einen Stößel ein Mikroschalter betätigt, der ein elektrisches Signal von bis zu 4 A bei 250 V AC schaltet. Sobald das Füllgut den Sensor wieder frei gibt, wird die Membrane mittels Federkraft zurück in die Ausgangslage gebracht und der Mikroschalter erneut betätigt.

Alle produktberührenden Teile dieser Messgeräte wie Haltering und Membrane sind aus Edelstahl erhältlich. Sofern dies nicht erforderlich ist, können dafür auch preiswertere Materialien wie beispielsweise Viton-Membranen oder Halteringe aus verzinktem Stahl bestellt werden. Auch bei den Gehäusen gibt es die Wahl zwischen Aluminium und Kunststoff. Je nach Geräteausführung sind Prozesstemperaturen von –30 °C bis +200 °C möglich und die Körnung des Füllguts kann bis zu 100 mm betragen. Darüber hinaus haben die Geräte auch die erforderlichen Zulassungen für den Einsatz in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen.

**Kontakt**

**Mollet Füllstandtechnik GmbH,**  
Osterburken  
Tel.: +49 6291 64400  
info@mollet.de