

## Einfache Füllstandmessungen

# Konfigurierbare Füllstandanzeiger für jede Messaufgabe

An die Sensoren zur Füllstandmessung in Schüttgütern werden schon immer vergleichsweise hohe Anforderungen gestellt. Dabei konkurrieren verschiedene Technologien miteinander, wenn es um die optimale Lösung für eine spezielle Messaufgabe geht. Durch konsequente Weiterentwicklung haben die seit Jahrzehnten bewährten Molo Sroto-Füllstandanzeiger von Mollet eine technische Vielfalt und ein technologisches Niveau erreicht, die sie für jede Füllstandmessaufgabe in Schüttgütern prädestiniert. Diese präzisen und zuverlässigen Füllstandssensoren bringen in allen Bereichen der Prozesskette die erforderliche Messgenauigkeit. Je nach Einsatzort werden die Standardfüllstandsanzeiger für Schüttgüter individuell konfiguriert und exakt an die jeweilige Applikation angepasst. Für hohe Temperaturen, starke Vibrationen, explosionsgefährdete Bereiche oder hohe hygienische Ansprüche werden spezielle Lösungen verwendet.



Der Autor  
**Frank Rupp**

Technische Leitung  
bei der Mollet Füllstandtechnik GmbH

Die Sensoren lösen vielfältige Aufgaben. Zufriedenen Kunden in aller Welt setzen sie in den Bereichen Lagern, Transportieren und Verarbeiten ein. Dabei gilt es, feinste Pulver in der chemischen Industrie genauso zuverlässig zu messen, wie Sand und Kies in der Baustoffindustrie oder Kunststoffgranulate. Um diesem breiten Aufgabenspektrum entsprechen zu können, werden in der Molo Sroto-Baureihe dreizehn verschiedene Gerätetypen angeboten. Dazu gehört beispielsweise der DF21, der sich durch einen großen Anwendungsbereich auszeichnet. 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 abwickelnden Ausleger, einem Stützrohr aus Edelstahl, Verstärkungsrippen und einem soliden Flansch den Leerstand auch in sehr großen Silos ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen zuverlässig überwacht.

Jeder 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 Elektronik bieten alle erforderlichen Betriebsspannungen, mehrere Selbstdiagnose-Funktionen und im Steuerkopf zusätzlich integrierte Signalleuchten. Mit den Optionen Schüttgut-Temperatur und Behälter-Druck lässt sich das Molo Sroto Messgerät exakt an die jeweiligen Prozessbedingungen anpassen. Die verschiedenen Prozessan-

schlüsse mit und ohne Flansch und die zahlreichen Varianten in der Gestaltung der Ausleger lassen bezüglich Anpassung an die gegebene Einbausituation keine Wünsche offen.

## Funktionsprinzip

Die Sensoren basieren auf dem mechanischen Rotationsprinzip. 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.

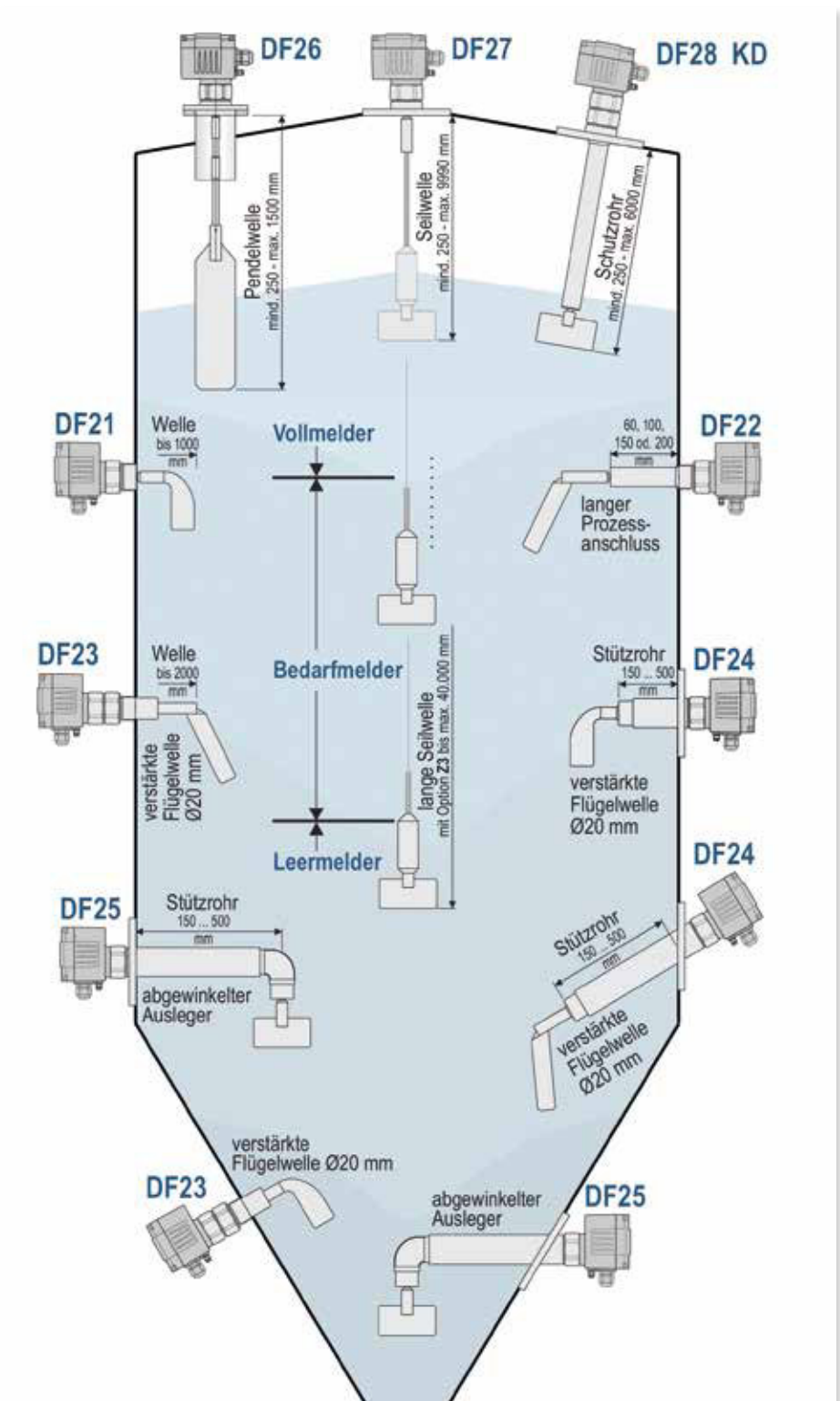
### Füllstandmessung bei der Trocknung von Schüttgütern

Der Trocknungsprozess umfasst üblicherweise 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 Schüttgut, in Lagerbehältern sowie in Ruheschicht- und Umlauf Trocknern zwingend erforderlich. In den Lagerbehältern, den Ruheschicht- und Umlauf Trocknern werden die Molo Sroto Sensoren als Vollmelder eingesetzt. 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 durch das Gewicht des Lagerguts nicht beschädigt zu werden.

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.

### Füllstandmessung bei tiefen Temperaturen

Temperaturen bis zu -40 °C sind in den skandinavischen Ländern oder in Russland keine Seltenheit. Deshalb werden in diesen Regionen Füllstandanzeiger benötigt, die selbst bei dieser Kälte noch zuverlässig ihren Dienst tun. Speziell für diesen Einsatz hat Mollet eine innovative Heiztechnik für die Molo Sroto Baureihe entwickelt. Diese Geräte können mit zwei Heizelementen ausgestattet werden, die den Innenraum der Drehflügel-Füllstandanzeiger immer auf Betriebstemperatur bringen bzw. halten. Sollte diese nach einem längeren Abschalten der Anlage unterschritten sein, verhindert eine interne Logik das Anlaufen des Motors bei festgefrorenem Drehflügel und somit eine eventuelle Beschädigung des Getriebes. In diesem Betriebszustand wird ein Störsignal ausgegeben und beide Heizelemente bringen den Sensor schnell wieder auf Betriebstemperatur. Sobald diese erreicht ist, schaltet ein Heizelement ab, der Motor läuft automatisch an und das Störsignal wird zurückgesetzt. Um eine optimale Regelung der Heizelemente zu erreichen, wird diese im Dauerlauftest bei -40 °C in unserem Kälteschrank überwacht und eingestellt.



Ein umfassendes Sortiment an Füllstandanzeigern bietet für jede Messaufgabe das passende Gerät.

### Füllstandmessung in Verladegarnituren

In Getreidemöhlen wird das fertig gemahlene Mehl bis zur Auslieferung in Silozellen zwischengelagert. Für den Transport zu den Großbäckereien wird ein Großteil davon lose in Silofahrzeuge verladen. Für eine schnelle, flexible und 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. Für diese Verladegarnituren hat das Unternehmen die passenden Drehflügel-Füllstandanzeiger

DF30 entwickelt, bei denen der Prozessanschluss erheblich verkürzt ist. Der Sensor wird ganz weit unten am Auslauf der Verladegarnitur montiert, sodass sich der Messflügel auf Höhe der Unterkante des Auslaufrichters 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 Fahrzeugs gestoppt wird. Aufgrund des entstehenden Mehlstaubs handelt es sich in diesem Fall um einen explosionsgefährdeten Bereich. Deshalb besitzt der Molo Sroto DF30 auch die erforderlichen ATEX Zulassungen.

### Füllstandmessung in stark anhaftenden Schüttgütern

Bei der Herstellung von Mischfutter werden meist im Chargenmischer oder im Homogenisator, der dem Chargenmischer vor- oder nachgelagert ist, den trockenen Schüttgütern auch Flüssigkeiten wie beispielsweise Melasse, Fette oder Öle zugeführt. Nach der Flüssigkeitsdosierung nehmen die Haftkräfte des Gemisches deutlich zu, sodass die in nachgelagerten 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 MOLOSroto Füllstandanzeiger entwickelt. Zur Spülung kann Druckluft oder Inertgas verwendet werden. Diese Ringspaltspülung verhindert ein Verkleben der Dichtringlippe und reinigt den Spalt. Die Überdruckkapselung schützt die Wellenlagerung vor dem Eindringen von Feuchtigkeit aus dem nassen, öligen und klebrigen Futtermisch. Somit ist auch in diesem schwierigen Material immer eine zuverlässige Füllstandüberwachung gewährleistet.



**Bild 1:** Der Füllstandanzeiger DF21 hat einen großen Anwendungsbereich.

**Bild 2:** Ringspaltspülung verhindert ein Verkleben der Dichtlippe und schützt die Wellenlagerung vor Feuchtigkeit.

**Bild 3:** Molo Sroto Füllstandanzeiger als Voll-, Leer- und Bedarfsmelder in einem Vorratsbehälter.

**Bild 4:** Der robuste Füllstandanzeiger für alle Heavy-Duty-Anwendungen.