

Teil 1: Misch-, Lager- und Prozesstanks, Dampferzeugung

Tipps zur Auswahl von Füllstandmessgeräten

Die Füllstandmessung in Chemieanlagen hängt von vielen Faktoren ab. Marianne Williams, Marketing Managerin bei Emerson, beschreibt die Herausforderungen typischer Anwendungen und gibt Tipps für die Auswahl der passenden Technologie. Im vorliegenden Teil 1 geht es um Misch-, Lager- und Prozesstanks sowie das Thema Dampferzeugung. In Teil 2 lesen Sie in der nächsten Ausgabe Tipps zur Auswahl bei den Applikationen Reaktorbehälter, Feststoffsilo und Pumpenschmierung.

Chemische Anlagen stellen eine anspruchsvolle Umgebung für Füllstandmessgeräte dar. Typische Anwendungen können giftige, ätzende, entflammable oder explosive Materialien enthalten sowie große Temperatur- und Druckbereiche und anspruchsvolle Medieneigenschaften wie Dampf, Staub, Schaum, Verwirbelungen und Kondensation aufweisen. Diese Faktoren können Auswirkungen auf die Genauigkeit und Zu-

verlässigkeit von Füllstandmessungen haben. Mit den erweiterten Funktionalitäten moderner Geräte können diese Herausforderungen jedoch gemeistert werden. Die grundlegendste Art der Überwachung und Messung des Füllstands ist die manuelle Betrachtung des Mediums, normalerweise durch ein Sichtfenster. Zu den sonstigen herkömmlichen Verfahren zählen elektromechanische Schalter in Schwimmer- und Verdrängeraus-

führung, Ultraschalltechnologie, Drucksensoren und Messdosens. Jedoch ersetzen Anlagenbetreiber diese Verfahren zunehmend durch modernere elektronische Geräte wie z. B. Vibrationsgrenzschalter, Radarmessumformer mit geführter Mikrowelle (GWR), berührungslose Radarmessumformer sowie akustische Scanner, die eine bessere Diagnose und Zuverlässigkeit sowie erweiterte Funktionen und geringere Lebenszykluskosten bieten.

Mischtanks

In Mischanwendungen gibt es verschiedene Herausforderungen für Füllstandmessgeräte: starke Verwirbelungen, Strudelbildung, Schaum, Kondensation, Ansammlungen an der Antenne und Störungen, z. B. durch mehrstufige Rührwerke, Einlässe und Heizspiralen. Für diesen Anwendungsfall eignen sich berührungslose Radarmessumformer am besten. Obwohl sie für Mischvorgänge ausgelegt sind, hängt eine erfolgreiche Anwendung dennoch vom Ausmaß der Verwirbelungen im Tank ab, da diese einen Verlust der Signalstärke zur Folge haben können. Zu den wichtigsten Weiterentwicklungen der Technologie gehören daher anwendungsgebundene Software-Algorithmen, die den Auswirkungen von Verwirbelungen sowie störenden Hindernissen, Schaum und schnellen Füllstandänderungen entgegenwirken. Alternativ können Bypass-Rohre mit in sich geschlossenen Kammern oder Beruhigungsrohre eingesetzt werden, um die Oberfläche von den Verwirbelungen zu isolieren. Berührungslose Radarmessumformer nutzen für die Messung entweder Pulsradar



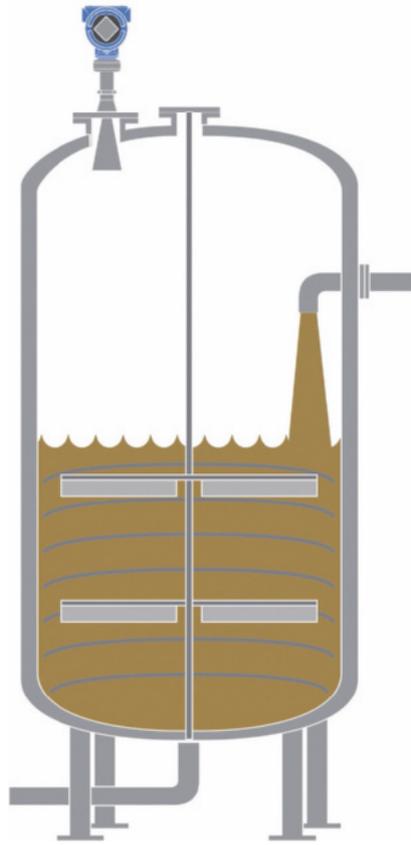
Bilder: Emerson

Chemische Anlagen stellen eine anspruchsvolle Umgebung für Füllstandmessgeräte dar

oder die FMCW-Technologie (frequenzmoduliertes Dauerstrichradar). Auch wenn sich die FMCW-Technologie aufgrund ihrer höheren Genauigkeit und Empfindlichkeit perfekt für diese Art von Anwendung eignet, besitzt sie doch einen entscheidenden Nachteil: Sie verbraucht normalerweise mehr Strom und wird daher oft nur in vieradrigen Geräten eingesetzt. Zur Montage müssen häufig zusätzliche Kabel verlegt werden, was störend, teuer und zeitaufwendig sein kann. Dies hat dazu geführt, dass manche Anwender die zusätzliche Genauigkeit von FMCW-Geräten zugunsten der Montage zweiadriger Messumformer mit Pulstechnologie geopfert haben. Beim Rosemount-5408-Füllstandmessumformer von Emerson entfällt dieses Problem. Seine größere Energieeffizienz ermöglicht die Energieversorgung und Kommunikation über zwei Adern, wodurch keine zusätzliche Infrastruktur nötig und eine schnellere Installation möglich ist.

Lager- und Prozesstanks

Rühr- und Heizvorgänge sowie Kondensation sind die üblichen Probleme, die mit normalen Lager- und Prozesstanks verbunden



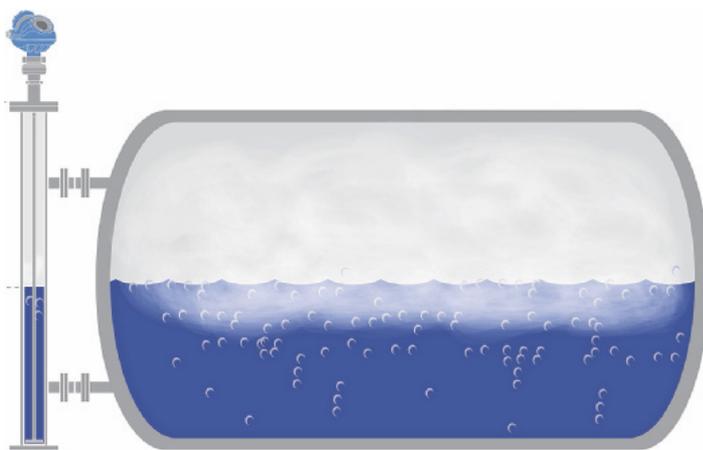
In Mischanwendungen gibt es verschiedene Herausforderungen für Füllstandmessgeräte wie starke Verwirbelungen, Strudelbildung, Schaum oder störende Einbauten



Der Rosemount 5408 verfügt über Antennen mit PTFE-Prozessdichtungen und ist für korrosive Medien geeignet



Vibrationsgrenzscha-
lter wie der Rosemount 2140 werden
häufig zusammen mit Radar-
geräten eingesetzt



Füllstandmessumformer der Rosemount-Serie 5300 im Einsatz bei einem
Dampfkessel



Der Rosemount 5300 verfügt
über eine dynamische
Dampfkompensation

sind. Herkömmliche Füllstandmesstechnologien wie z. B. Drucksensoren, mechanische Geräte, Messdosen und Ultraschallgeräte sind abhängig von der Dichte, anfällig für Verschmutzungen und müssen häufig gewartet werden. Daher setzen viele Unternehmen entweder berührungsloses Radar oder GWR-Geräte für die Füllstandmessung ein, um den Bestand präzise zu messen und die Nutzung verfügbarer Lagerkapazitäten zu maximieren. Vibrationsgrenzscha- lter werden normalerweise zusammen mit Radargeräten eingesetzt, um wesentliche Sicherheitsfunktionen zu erfüllen.

Füllstandmessgeräte, die als Teil eines sicherheitsgerichteten Instrumentierungssystems – zum Beispiel für den Überfüllschutz – verwendet werden, müssen regelmäßigen Wiederholungsprüfungen unterzogen werden. Nur so lässt sich sicherstellen, dass sie das geforderte Sicherheitsintegritäts-Level (SIL) erfüllen. Dies kann erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand bedeuten und stellt ein Sicherheitsrisiko dar. Sowohl beim Rosemount-5408-Füllstandmessumformer als auch beim Rosemount-2140-Vibrationsgrenzscha- lter lässt sich die Wiederholungsprüfung aus der Leitwarte durchführen. Das Verfahren wird somit erheblich sicherer, da das Bedienpersonal nicht physikalisch auf das Gerät oben auf dem Tank zugreifen muss.

Das Herunterfahren eines Prozesses ist teuer. Durch die Verkürzung der Stillstandzeiten für Testzwecke lassen sich erhebliche Kosten einsparen. Die moderne Wiederholungsprüfung aus der Ferne geht wesentlich schneller als die herkömmlichen komplexen Wie-

derholungsprüfverfahren und bietet somit ein enormes Einsparpotenzial. Der Prozess wird nur für wenige Minuten unterbrochen und während dieser Zeit können mehrere Geräte gleichzeitig getestet werden. Zudem bedeutet die Auswahl eines modernen Überfüllschutzsystems mit hoher Diagnose- deckung, dass die Wiederholungsprüfung seltener durchgeführt werden muss. Dies wiederum reduziert die für die Erfüllung der Vorschriften benötigte Prüfzeit.

Dampferzeugung

Die präzise Füllstandkontrolle in Kesseln ist entscheidend für den sicheren und effizienten Betrieb. Bei diesen Anwendungen mit hohen Drücken und Temperaturen kann die Durchführung von Füllstandmessungen jedoch äußerst schwierig sein, wenn der Dampf gesättigt ist. Dichteänderungen des Mediums können zu Messfehlern von bis zu 30 % führen. Herkömmliche Technologien wie Verdränger und Differenzdruckmessumformer müssen diese Änderungen kompensieren, um einen präzisen Messwert zu liefern. Gleichzeitig erfordern diese Verfahren ein hohes Maß an Wartung, wodurch weitere Lifecycle-Kosten für das Gerät entstehen. GWR-Messumformer, die für extreme Temperaturen und Drücke ausgelegt sind, sind eine gute Lösung für diese Applikation. Da bei der GWR-Technologie direkt an der Flüssigkeitsoberfläche gemessen wird, ist sie völlig unabhängig von der Dichte. Eine Kompensation von Dichteänderungen ist daher nicht erforderlich. GWR-Geräte verfügen außerdem über ein robustes Design

und keine beweglichen Teile, wodurch die Wartungskosten reduziert werden. Eine wichtige Überlegung bei dieser Anwendung ist jedoch die Veränderung der dielektrischen Eigenschaften des Speisewassers während der Zustandsänderung von Flüssigkeit zu Dampf. So nimmt bei Zuständen mit gesättigtem Dampf unter Hochdruck beispielsweise die Dielektrizitätskonstante zu. Dies beeinträchtigt die Radartechnologie, da sich die Ausbreitung der Mikrowellen für die Durchführung der Füllstandmessung verlangsamt, was ohne Kompensation des Füllstandmesswertes einen Messfehler von bis zu 50 % zur Folge haben kann. Bei den Füllstandmessumformern der Rosemount-5300-Serie von Emerson mit dynamischer Dampfkompensation besteht dieses Problem nicht, da sie Änderungen der Dielektrizitätskonstanten im Dampfraum kontinuierlich ausgleichen. Die Kompensation erfolgt in der Messumformerelektronik und eine korrigierte Füllstandmessung wird an das Leit- system übermittelt. Eine zusätzliche Kompensation ist nicht erforderlich und Fehler- raten können auf 2 % reduziert werden.

www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0519emerson



AUTORIN
MARIANNE WILLIAMS
Marketing Managerin,
Emerson Automation
Solutions