

PROFI-GUIDE	Branche	Pharma	● ● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	Für Betreiber <ul style="list-style-type: none"> • Bei schwimmerbasierten Sensoren unterscheidet man zwischen punktueller und kontinuierlicher Grenzstand-erfassung. • Die Erfahrung aus Applikationen bietet den Anwendern aufbauend auf einer Reihe von Standardprodukten eine Palette an Verfahrens- und prozessspezifischen Lösungen – auch im Bereich der sterilen Verfahrenstechnik. • Nicht zuletzt liegt es auch am individuellen Design und der großen Materialvielfalt, dass sich die Schwimmer-messtechnik trotz der starken Konkurrenz durch andere Verfahren nach wie vor am Markt behauptet.
		Food	●		
		Kosmetik	●		
		Chemie			
	Funktion	Planer	●		
		Betreiber	● ● ●		
		Einkäufer	● ●		
		Manager			

Füllstandmessung mit Schwimmersystemen in der sterilen Verfahrenstechnik

Stand der Dinge



1: Spezifische Werkstoffe und Beschichtungen der Schwimmer für die verschiedenen Materialien

Messverfahren gibt es viele – aber welches ist das richtige? Chemie und Petrochemie, Pharmazie und Nahrungsmittel, Fluidrecycling, Offshore, Erdgas und Erdöl, Maschinen- und Anlagenbau: Kaum ein Industriebereich, in dem nicht irgendwo ein Schwimmer Auskunft über den aktuellen Füllstand liefert. Jedoch stellt sich immer öfter die Frage, ob die Füllstandmessung nach dem Schwimmerprinzip noch zeitgemäß ist und wie diese auch im Bereich der sterilen Verfahrenstechnik ihren Einsatz findet.

Kontinuierlich oder punktuell?

Trotz neuartiger Messverfahren wie Radar oder Mikrowelle behaupten Schwimmer im großen Themengebiet der Erfassung von Füllständen nach wie vor ihren Platz. So auch bei der Füllstandmessung mit Schwimmersystemen in der sterilen Verfahrenstechnik, wobei grundsätzlich zwei Arten von Messprinzipien zum Einsatz kommen: die punktuelle und die kontinuierliche Grenzstand-erfassung.

Für die punktuelle Überwachung von Füllständen kommen nach wie vor Schwimmer-Magnetschalter zum Einsatz, die hauptsächlich von oben in einem Tank montiert werden. Dabei spielt es keine wesentliche Rolle, ob nur eine oder mehrere Niveauebenen überwacht werden sollen. Im Gleitrohr werden auf die vorgegebene Schalthöhe justierte Schutzgaskontakte (Reedkontakte) berührungslos magnetisch aktiviert. Die potenzialfreien Kontakte erlauben eine universelle Signalverarbeitung über SPS-Eingänge und Trennschaltverstärker. Je nach Anforderungen lassen sich Minimal/Maximalalarm-Werte sowie ein Notaus-Niveau definieren. Für den Einsatz

von Schwimmer-Magnetschaltern bei punktueller Grenzstand-erfassung sprechen eindeutige Vorteile wie eine einfache Montage sowie geringe Kosten hinsichtlich Inbetriebnahme und Wartung der Geräte.

Bei der kontinuierlichen Messung mit Schwimmern als Signalgeber kommen je nach Begebenheit des Einsatzgebietes zwei Varianten von Sensorsystemen zum Einsatz. Zum einen sogenannte Reed-Messwertgeber und zum anderen magnetostriktive Messwertgeber.

Beim Messprinzip mittels Reed-Kette betätigt ein Schwimmer mit eingebauten Magneten kleine Reedkontakte (Raster von 5 bis 20 mm je nach Messlänge) im Gleitrohr. Diese Reedkontakte sind Bestandteil einer Messkette, die eine zur Füllhöhe proportionale Spannung erzeugt. Bei diesem Messprinzip kann eine Messgenauigkeit von 1 % bei einer Messlänge von 500 mm erreicht werden. Grundsätzlich wird über 2-Leiter-Kopftransmitter ausgewertet. Die Widerstandssignale stehen dann in Form eines 4...20-mA-Signals, eines Hart-Signals oder Feldbus zur Verfügung.

Magnetostriktive Sensoren hingegen eignen sich für hochgenaue Messungen, da sie eine Genauigkeit von besser als 0,1 mm erreichen können. Hierbei erzeugt ein Stromimpuls entlang eines im Sondenrohr gespannten Drahtes aus magnetostriktivem Material ein zirkuläres Magnetfeld, das den Draht tordiert. An der zu messenden Stelle, dem Flüssigkeitspegel, ist ein Schwimmer mit Permanentmagneten als Positionsgeber eingesetzt. Die Überlagerung beider Magnetfelder löst im Draht eine mechanische Welle aus, die im Sensorgehäuse von einem

ZUR TECHNIK

Zeitgemäßes Schwimmerprinzip

Schwimmer arbeiten unabhängig von physikalischen Einflüssen wie bewegten oder siedenden Oberflächen, Elektrizitätskonstanten und Schaumbildung, und werden deshalb häufig alternativ zu berührungslos arbeitenden Methoden eingesetzt. Der Werkstoff des Schwimmer-Körpers wird individuell an das jeweilige Medium und Prozessbedingungen wie Temperatur, Druck und Dichte angepasst. Trotz des vielfältigen Einsatzes in den verschiedensten Industriebereichen stellt sich jedoch immer häufiger die Frage, ob die Füllstandmessung nach dem Schwimmerprinzip noch zeitgemäß ist und wie diese auch im Bereich der sterilen Verfahrenstechnik ihren Einsatz findet.

Die Autoren:



Mathias Jung, Produktmanagement



Johanna Zieser, Marketing- und Produktmanagement KSR Kuebler Niveau-Messtechnik



Bilder: KSP Kuebler

2: Bei der Frage sowie der Auswahl des richtigen Messprinzips für die sterile Verfahrenstechnik, zum Beispiel den Einsatz in Fermentern, sind diverse Kriterien zu beachten

piezokeramischen Umformer in ein elektrisches Signal umgewandelt wird. Bei dieser Messmethode können bereits geringste Änderungen des Füllstandes erkannt werden. Diese Funktion ermöglicht das Feststellen von Leckagen – noch lange, bevor der Schaden eintritt. Als Ausgangssignale stehen 4...20 mA oder 2...10 V zur Verfügung. Die Speisespannung beträgt 24 V DC.

Der Einsatz von Schwimmern ist insbesondere von den physikalischen und chemischen Prozessbedingungen, wie beispielsweise Druck, Temperatur, Dichte und Viskosität des Mediums, abhängig. Ein großer Vorteil der schwimmerbasierten Füllstandmessung ist, dass sich diese bei der Messung nicht von bewegten Oberflächen, elektrischer Leitfähigkeit, Dielektrizitätskonstanten, Schaumbildung und siedenden Oberflächen beeinflussen lassen. Ausschlaggebend ist, dass der Werkstoff des Schwimmers – Edelstahl, Nickellegierungen oder Kunststoffe wie Fluorkunststoffe – individuell an das Medium angepasst wird.

Herausforderung: hochgenaue Füllstandmessung

Bei der Frage sowie Auswahl des richtigen Messprinzips für die sterile Verfahrenstechnik, zum Beispiel den Einsatz in Fermentern, sind diverse Kriterien zu beachten, bei der die schwimmerbasierte Messtechnik klare Vorteile mit sich bringt. Im Prozess der Fermentation entsteht in der Regel durch Rührwerke und deren Bewegung eine Schaumbildung an der Oberfläche des Mediums, wobei je nach Prozess der Schaum fein- oder grobporig sein kann. Für viele nicht-schwimmerbasierende Messprinzipien – wie auch dem Radar – stellt die hochgenaue Füllstandmessung dabei eine große Herausforderung dar.

Für das schwimmerbasierte Prinzip spricht, dass die Schwimmer entsprechend ballastiert werden können, sodass trotz Schaumbildung eine Messung direkt an der Oberfläche des Mediums und somit eine hochgenaue Messung gewährleistet ist. Dies bedeutet, dass der Schwimmer so ausgerichtet werden kann, dass dieser zwischen Medium und Schaumschicht schwimmt und direkt an der Füllstandgrenze misst.

Neben dem Wunsch nach einer hochgenauen Füllstandmessung werden diverse andere Kriterien an Messgeräte in der sterilen Verfahrenstechnik gestellt. Von elementarer Bedeutung ist, dass eingesetzte Messgeräte eine gute Reinigbarkeit vorweisen, die einen CIP (Clean-in-place)- bzw. SIP (Sterilization-in-place)-Prozess ermöglichen. Hierbei ist es wichtig, dass das Design

des Messgerätes den Standards aus der Lebensmittel- und der Pharmaindustrie gerecht wird. Anforderungen an das Design, wie die Auswahl diverser Werkstoffe, Vollverschweißung, Vermeiden von Toträumen, bestimmte Radien und Oberflächenqualitäten sind folglich Voraussetzungen für eine Anwendung in der sterilen Verfahrenstechnik.



Mehr über Füllstandmessung erfahren Sie hier:
www.pharma-food.de/1405pf600 oder QR-Code scannen!



3: Niveau-Messwertgeber Typ FFG