

MESSGERÄTE IN DER GETRÄNKEINDUSTRIE HEUTE

# Messtechnik – Quo Vadis?



**Optimale Auswahl für eine besondere Anwendung.** Dass die Automatisierung auf den Signalen von Sensoren basiert, war schon immer so. Wie sich aber die Technologie und der Einsatz der Messtechnik in den letzten Jahren verändert haben und welche Möglichkeiten sich für die Getränkeherstellung heute daraus ergeben, zeigt der nachfolgende Beitrag.

von HOLGER SCHMIDT, Global Industry Manager Food & Beverage, Endress+Hauser, Weil am Rhein

## Temperaturmesstechnik

Die Temperaturmesstechnik ist weitgehend normiert. Die Genauigkeitsklassen sind definiert. Die Funktion des sensitiven Elementes, des Pt100 oder Pt1000, ist bekannt und nur wenig beeinflussbar. Der Unterschied ergibt sich daher im Aufbau des Sensors selber. Hierüber lässt sich eine deutliche Verkürzung der Reaktionszeit, der  $t_{90}$  Zeit, erreichen. Die Sensor-on-Tip-Technologie, die in den QuickSens Sensoren verbaut ist, sorgt z. B. dafür, dass das Messelement bei allem Schutz so nah wie möglich am zu messenden Prozess verbleibt. Bei Sensoren, die ohne Schutzrohr montiert werden, beträgt die  $t_{90}$  Zeit damit 0,75 sec für den 3-mm-Messeinsatz. In der Anwendung kann z. B. die Steuerung von Wärmetauschern durch diese kurzen Ansprechzeiten deutlich optimiert werden. Vorderhand lässt sich damit einmal Energie einsparen. Zusätzlich kann durch die besondere Konstruktion die Eindringtiefe auf 35 mm verringert werden, ohne dass externe Einflüsse

die Messung oder die Kalibrierung negativ beeinflussen. Im Zusammenspiel mit dem enger gefassten Kontrollfenster der Temperatursteuerung ergibt sich auch eine Qualitätsverbesserung im behandelten Getränk.

Es gibt allerdings auch Prozessbedingungen, die mechanisch hohe Anforderungen an die Sensoren stellen. Dabei muss dann die Reaktionsgeschwindigkeit hinter der Robustheit zurückstehen. Bei Anwendungen z. B. in direkter Nähe von Pumpen, Homogenisatoren oder Separatoren sorgt ein Sensoraufbau wie der des StrongSens dafür, dass das Gerät eine hohe Lebensdauer erreicht. Das Sensorelement und die Verkabelung werden dazu in besonderer Weise geschützt. Kräfte bis zu 60G können auf diesen Sensor einwirken, ohne ihn zu beschädigen. Der Betreiber kann dem Signal deutlich länger trauen und die Kalibrierzyklen den Standardmessstellen anpassen.

Bei Anwendungen, in denen Temperatur als kritischer Kontrollpunkt, CCP, definiert ist, kann es Sinn machen, ein besonderes Augenmerk auf die einfache Möglichkeit zur Kalibrierung zu legen.

QuickNeck-Technologie ermöglicht es, den Sensor bei laufendem Betrieb aus dem Prozessanschluss zu entfernen. Er bleibt dabei verkabelt, sodass die komplette Messstelle bis in die Steuerung überprüft und kalibriert werden kann. Der enge Kontakt zwischen Sensorelement und Schutzhülse wird dabei mit einem federbelasteten System sichergestellt, so dass auch hier die  $t_{90}$  Zeit in einem guten marktüblichen Bereich von 9,5 sec liegt. Die Kalibrierung kann sehr schnell ohne Betriebsunterbrechung und ohne nachfolgende Reinigung der Anlage durchgeführt werden, was insbesondere in CCP mit hoher Kalibrierhäufigkeit einen klaren Vorteil darstellt.

## Füllstandmesstechnik

Die grundsätzlichen Technologien haben sich auch hier nicht geändert. Ultraschall, Radar, kapazitive, konduktive und mechanische Systeme füllen den Korb der eingesetzten Möglichkeiten. Im Bereich der kontinuierlichen Füllstandmessung stellt die Auswahl der passenden Technik für die jeweilige Anwendung weiterhin die größte Aufgabe dar. Know-how der Zulieferindustrie und online verfügbare Auswahltools helfen dabei, das passende Gerät zu finden.

Im Bereich der Füllstandmessung ist seit Jahrzehnten die vibronische Grenzstandmessung des Liquiphant eine erprobte und sichere Lösung. In einigen Randbereichen, insbesondere bei der Verarbeitung ganzer Früchte, aber auch bei hochviskosen Medien gibt es besondere Anforderungen, die mit anderer Technik besser gelöst werden können. Kapazitive Schalter sind ebenfalls schon lange im Einsatz. Da sie auf die jeweiligen Produkteigenschaften eingestellt werden müssen, weisen sie aber nicht die Flexibilität des Liquiphant auf. Um diese zu erhalten, hat Endress+Hauser den Liquipoint FTW 33 entwickelt. Er ist ebenso un-

Bild links:

Endress+Hauser iTHERM StrongSens und QuickSens Sensoren

Bild rechts, oben:

FTW 33 in der Tankwand

Bild rechts, unten:

Magnetisch-induktiver Durchflusssensor PromagH 100 in DN 40



Bilder: Endress+Hauser

empfindlich gegen Beläge und bietet die Möglichkeit, Schaum zu erkennen oder aber auch gezielt auszublenden. Die Messung beruht auf einer Kombination von kapazitiver und konduktiver Messung. Damit bleiben die guten Eigenschaften des Liquiphant erhalten, zusätzlich kommt der Sensor aufgrund seiner Bauform mit einer minimalen Eindringtiefe aus. Produktschonung und konsequente Umsetzung des hygienischen Designs helfen bei der Produktion und bei der Reinigung, ohne die Schaltsicherheit und Flexibilität zu verlieren.

Der Liquiphant wurde dafür in den letzten Jahren für umfangreichere Aufgaben weiterentwickelt. Zusammen mit einem Temperatursignal und einem Dichterechner FML621 kann mit einer speziell kalibrierten Version sowohl in Rohrleitungen als auch im Tank die Produktdichte gemessen werden. Damit steht ein sehr robustes Gerät mit hoher Wiederholgenauigkeit zur Prozessoptimierung zur Verfügung.

#### Durchflussmesstechnik

Auch wenn die meisten Anlagen und Maschinen in der Getränkeindustrie nicht von Platzmangel geprägt sind, geht doch ein Trend dahin, kompak-

tere Sensoren einzusetzen. Geringerer Aufwand bei der Halterung der Geräte, insbesondere bei kleinen Durchmessern, kommt den Anlagenherstellern direkt zu Gute. Geringerer Materialeinsatz bei kleineren Sensoren ermöglicht den Sensorherstellern, in Zeiten steigender Rohstoffkosten mit geringerem Aufwand zu fertigen. Die Überarbeitung des Promag H Sensors hat zu einer Gewichts- und Volumensreduktion von bis zu 35 % geführt. Gleichzeitig wurden sowohl hygienische Prozessanschlüsse für die Durchmesser DN 125 und 150 entwickelt. Wachsende Betriebsgrößen verlangen nach größeren Rohrleitungen, um Produkte weiterhin mit vertretbarem Energieeinsatz und ohne den Einfluss von Scherkräften pumpen zu können.

Die Sensoren bis DN 100 können in der neuen Ausführung mit bis zu 40 bar Prozessdruck betrieben werden. Die letzten beiden Anforderungen kamen hauptsächlich aus der Molkereindustrie, werden aber in Zeiten größerer Betriebseinheiten wohl auch in der Getränkeherstellung zukünftig öfter zum Einsatz kommen.

Die neue Ausrichtung der Durchflusssensorenfamilie, Sensor und Transmitter so zu trennen, dass jeder Sensor

mit jedem Transmitter genutzt werden kann, findet seinen Anfang mit der Proline 100. Das Gerät basiert auf einem sehr kompakten Transmitterkonzept, das direkt am Sensor auf ein Display verzichtet. Dafür ist das Gehäuse sehr leicht und mit IP 69K sehr gut gegen Wasser geschützt. Der Sensor ist für die Integration in Maschinen und Anlagen gedacht, die über eine Visualisierung verfügen. Der Transmitter besitzt einen integrierten Web-Server, ist aber auch über Protokolle wie Ethernet, Profibus, HART und 4–20 mA anzubinden. Die Konfiguration erfolgt bei digitaler Integration über die Fieldcare-Software vom Kontrollsystem aus. Ethernet bietet die Möglichkeit, insbesondere bei einer Kombination von Rockwell Automation und Endress+Hauser Technologie, durch die Nutzung der voreingestellten Faceplates einfache Plug and Play Installationen durchzuführen.

Bei dem oben beschriebenen Geräten wurde auf die Durchflussmessung fokussiert. Die nächsten magnetisch-induktiven Sensoren können dagegen eher breiter eingesetzt werden, z. B. in der CIP Anlage. Neben dem Durchflusssignal können damit auch die Temperatur und die Leitfähigkeit gemessen und



## FLOTTWEG BIER-SEPARATOREN für verschiedene Durchsätze und konstant hohe Bierqualität

- Filterstandzeitverlängerung
  - geringerer Verbrauch von Kieselgur
  - optimierte Arbeitsabläufe
  - weniger Bierschwand
- Trübungseinstellung
- Jungbierklärung

**Schonende Verarbeitung von Bier und Hefe sowie  
niedriger Geräuschpegel durch das SoftShot®-Entleerungssystem!**

**BESUCHEN SIE UNS AUF DER DRINKTEC IN MÜNCHEN, HALLE A3, STAND 342**



Kapazitiv konduktiver  
Grenzstandsschalter  
Liquipoint FTW 33



angezeigt werden. Um alle Signale parallel nutzen zu können, muss wiederum digital mit der Steuerung kommuniziert werden. In diesem Fall kann auch die neue Heart-Beat-Technologie voll genutzt werden. Der Sensor unterstützt damit aktiv die vorbeugende Wartung. Das kann wiederum genutzt werden, um wiederkehrende Kalibrierintervalle durch Verifizierung zu verlängern. Die Vielfalt der Signale, die ein Sensor zur Verfügung stellen kann, wird zukünftig einfacher zugänglich sein, der Installationsaufwand verringert sich.

#### Analyse

Leitfähigkeit kann auch zukünftig mit einem spezialisierten Sensor gemessen werden. Der Smartec S CLD134 mit seiner integrierten Konzentrationsberechnung bekommt aber zusätzlich einen einfacheren Sensor, den CLD18, zur Seite gestellt. Sein Einsatzfeld ist z.B. der Phasenwechsel bei Produktion oder Reinigung. Daneben wurde der Einsatzbereich von IsFet pH und amperometrischen Sauerstoffsensoren erweitert und für Getränkeanwendungen optimiert.

Digitale Technologie, die Memosens-Übertragung von Signal und Versorgungsstrom, konnte dabei auf alle gängigen Parameter ausgeweitet werden. Für diese Sensoren stehen zwei Klassen Transmitter bereit. Der CM4X kann bis zu fünf Geräte über einen Transmitter versorgen und am Display anzeigen. Auch er verfügt über Ethernet-Kommunikation und einen integrierten Web-Server. Auf der anderen Seite kann ein ganz einfacher Transmitter, der CM14, einen einzelnen Sensor versorgen und seine Ergebnisse anzeigen.

Die Umstellung der Trübungsmessung OUSF11 von kostenintensiven Speziallampen auf Standard-Industrieleuchtmittel hat einen nachhaltigen Einfluss auf die Lebensdauer und die Wartungskosten dieser Systeme. Sie werden sowohl im Prozess zur Detektion von Phasenwechseln als auch im Abwasser zur Erkennung von ungewollten Produkteinleitungen eingesetzt. Alle Veränderungen sollen dem Anwender ermöglichen, einfache und verlässliche Technik an den relevanten Messpunkten zu installieren. Prozessoptimierung und durchgehende Qualitätsüberwachung sind damit möglich.

#### Druckmessung

Die grundsätzlich eingesetzte Technologie hat sich im Bereich der Druckmessung nicht geändert. Auch hier wurden die Sensoren für bestimmte Aufgabenbereiche optimiert. So hat der Füllstandsensor Deltapilot FMB70 einen kleinen „Bruder“, den FMB50, zur Seite gestellt bekommen. Der FMB50 hat die gleiche kondensatdichte Messzelle, die insbesondere in Anwendungen an gekühlten Lager-, Misch- oder Gärtanks sehr wichtig ist. Aber er muss auf die Möglichkeit der Linearisierung von Behältern und damit der Umrechnung von Drucksignal in Füllhöhe oder Volumen verzichten.

#### Zusammenfassung

Die Sensorentwicklung ist mit der der Getränkeindustrie zu vergleichen. Eigenmarken statt Markenprodukte heißt hier allerdings einfache Sensoren mit sehr fokussiertem Einsatzbereich abzuwägen gegen Sensoren, die vielfältige Signale bieten. Tatsächlich geht es wie im Getränkemarkt nicht um Entweder-oder, sondern darum, die jeweils optimale Auswahl für eine Anwendung zu finden. Die Integration und Nutzung der Geräte nähert sich dem, was der Verbraucher von seinem Heim-PC gewohnt ist. Web-Server machen auch Sensoren zugänglich, die nicht in einem Steuerungsnetzwerk eingebunden sind. Die Technik wird dabei immer weiter für den Einsatz in der besonderen Umgebung der Getränkeherstellung optimiert. Kondensat, Wasser, Vibrationen und Kalibrieranforderungen werden in der Getränkebranche mit jeder Gerätegeneration immer stärker berücksichtigt. ■



## Buchrezension

**Armaturen, Rohrleitungen, Pumpen, Wärmeübertrager und CIP-Anlagen in der Gärungs- und Getränkeindustrie**



**Preis:** 49,- € zzgl. Versand  
**Autor:** Hans-J. Manger  
**ISBN:** 978-3-921690-72-7  
**Auflage:** 1. Auflage Januar 2013, 366 Seiten, s/w, Paperback

Diese von der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin eingeführte Reihe der VLB-Fachbücher bereichert in hervorragender Weise das Literaturangebot für die Branche. Dominierten bisher die biochemisch ausgerichteten Fach- und Lehrbücher für die Brauereitechnologie, ergänzt durch verschiedene Titel zur Warenkunde und Gaststättenpraxis, berücksichtigt diese Fachbuchreihe auch zunehmend die technischen Belange der Brauereipraxis und betrachtet Maschinen, Anlagen und Geräte der Haupt- und Nebenproduktion. Mittels zahlreicher Darstellungen, verständlicher Erläuterungen der Funktionen und Wirkungsweisen, relevanter Berechnungsbeispiele usw. werden Zusammenhänge deutlich.

Hingewiesen sei auf den Abschnitt CIP-Anlagen, die bisher mehr empirisch als technisch begründet in den Betrieben installiert wurden. Lobenswert ist die wissenschaftliche und technische Tiefe der Erklärungen wichtiger Begriffe wie Kavitation, Fließverhalten der Medien in Rohrleitungen, Wärmeübertragung und -dämmung, Korrosionsverhalten, Wirkungsgraden bis zu den eingeführten Energieeffizienzklassen bei Pumpenantrieben, die das Fachbuch sowohl für Studierende als auch für das technische Personal in der Brau- und Getränkeindustrie sowie den Projektanten im branchenbezogenen Anlagenbau zu einem umfassenden Kompendium und Nachschlagewerk auf diesem Gebiet macht. DR. G. A. ■