

Abgesicherte Messtechnik:

Worauf man sich verlassen kann

Die Erfassung von Messgrößen ist die Grundvoraussetzung zur Optimierung von Betriebsabläufen



Autor:
Hermann Hartmann,
Dipl. Physiker, bei GEA
Diessel verantwortlich
für Mess- und Daten-
technik

Zahlen sind wichtig! Zahlen begleiten uns im täglichen Berufs- und Privatleben. Nicht nur in der Technik werden Produktionsabläufe in Zahlen ausgedrückt, sondern moderne Qualitätsmanagement- und Controllingverfahren verwenden beispielsweise signifikante Kennzahlen, die eine Beurteilung des Betriebes ermöglichen. Unter dem Begriff „BalanceScoreCard“ findet man Ansätze, die helfen, die Effektivität von Firmenstrategien zu beschreiben. Die wesentliche Kennzahl für den Erfolg oder Misserfolg einer Firma ist letztendlich zwar die Gewinn-/Verlustrechnung der Finanzleitung, aber die Wege zu diesen ultimativen Zahlen müssen möglichst transparent und übersichtlich gestaltet sein. Hierzu ist es notwendig, möglichst alle Bereiche eines Betriebes wirkungsvoll und objektiv abzubilden, um sie beurteilen zu können. Innerhalb der Fertigungsabläufe sorgt dagegen die physikalische und analytische Messtechnik als klares faktisches Instrument für die Darstellung der einzelnen Teilprozesse.

**Beitrag aus Getränke!
Technologie & Marketing,
Ausgabe 4-2007
Dr. Harnisch Verlag GmbH,
Nürnberg**

Prozesssicherheit, aber auch Aussagen zur Effektivität und Wirkungsgrad eines Verfahrens sind wichtige Triebfedern zur Entscheidung für Umfang und Art der zu verwendenden Messtechnik. Geräte- und Systementwicklungen im Bereich moderner Prozessinstrumentierung müssen sich an den Bedürfnissen der Anwendung orientieren. Der ständige Dialog zwischen Lieferant und Kunde und die Verzahnung von Gerätetechnik und Anwendung ist eine unerlässliche Notwendigkeit für eine ständige Weiterentwicklung und Verbesserung von Messsystemen und

-geräten. Die Vielfalt, unterschiedliche Prozessparameter messen zu können, wird ständig erweitert. Während etwa vor 30 Jahren nur das Thermometer und das Manometer zu der messtechnischen Grundausrüstung für Prozessanlagen in den Nahrungsmitteln verarbeitenden Industrien gehörte, ist beispielsweise die Durchflussmessung oder Inhaltsstoffmessung heute bereits häufig Bestandteil moderner Fertigungseinrichtungen.

Messgrößen wie Leitfähigkeit, Trübung, Dichte, Schallgeschwindigkeit, Farbe, Füllstand usw. gehören mittler-



Abb. 1

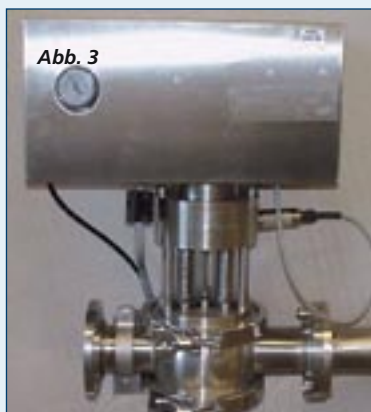


Abb. 3

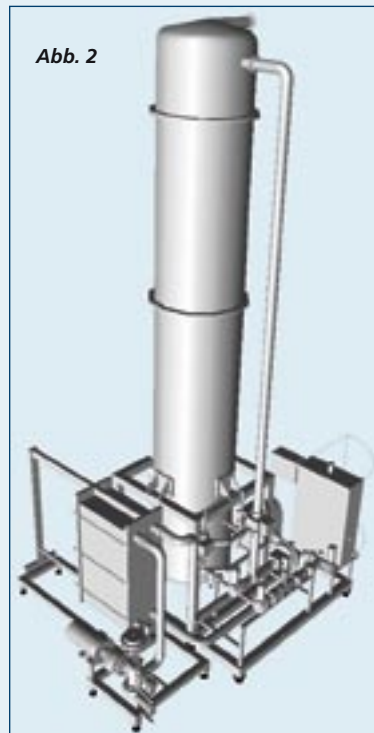


Abb. 2



Abb. 4

Abb. 1: Mobile volumetrische Messanlage zur automatischen Befüllung mit amtlichem Druckbeleg

Abb. 2: Wasserentgasung VARIDOX™ mit integrierter Kühlung

Abb. 3: CO₂ Messkopf DI-TRACO™

Abb. 4: Twin-System DI-LIQUIZ™ in einer Mischanlage

weile zum Stand der Technik in Produktionsprozessen. Auch analytische Verfahren, wie beispielsweise die Bestimmung von Inhaltsstoffen in komplexen Gemischen wie Alkohol in Likören oder die Zählung von Hefezellen in Vergärungsprodukten befinden sich auf dem Sprung von der Laborzur Prozessmesstechnik. Infrarot- und diverse Spektralmesstechniken bieten in der Zukunft noch einiges Innovationspotenzial für die industrielle Anwendung.

Prozesskennzahlen helfen Geld sparen

Soll ein Herstellungsprozess durch geeignete Steuerung oder Regelung optimiert werden, gilt nach wie vor der Grundsatz, dass man natürlich zunächst diese Messgröße sicher und genau erfassen muss, bevor man sie beeinflusst. So ist bei einer thermischen Behandlung eines Getränks nicht nur die Temperatur, sondern u. a. auch die Verweilzeit eine wichtige Einflussgröße. Eine kombinierte Temperatur-/Durchflussmeseinheit, die die relevanten Messwerte ermittelt und gleichzeitig vollautomatisch die notwendigen Regelmaßnahmen einleiten kann, löst exakt diese Verfahrensanforderung.

Für GEA Diessel gehören „Nischenanwendungen“ seit Anbeginn zur strategischen Ausrichtung in der Messtechnik. Basierend auf dem magnetisch-induktiven Durchflussmessprinzip liefert beispielsweise der IZM-T™ diese messtechnische Kombination, die auch vielfältige Anwendungen in der notwendigen amtlichen Registrierung von Mengen findet. Für dezentralen Einsatz bietet der Aufbau der Messgeräte auf fahrbaren Trolleys den Vorteil, dass man praktisch an jeder Stelle des Betriebes diese Messtechnik nutzen kann. Werden für die Steuer- oder Regelelemente, wie z. B. Absperrklappen oder Regelventile, elektromotorische Antriebe verwendet, reduziert sich für den Bediener die Versorgung beispielsweise auf einen elektrischen Anschluss (Abbildung 1).

Die vollautomatische und exakte Befüllung von Containern, Tankwagen oder sonstigen Gebinden spart Zeit und reduziert den Produkteinsatz. Durch diese Geräte wird also nachweislich Geld gespart. GEA Diessel bietet hierfür eine Vielzahl unterschiedlicher Varianten an, die sich den spezifischen Erfordernissen des Kunden anpassen. So liefern Massedurchflussmessgeräte nach dem Coriolis-Prinzip gleich meh-

reere Messgrößen. Dichte, Temperatur, Durchfluss und Volumen von Flüssigkeiten und Gasen lassen sich auf diese Weise gleichzeitig bestimmen, aufzeichnen und auswerten. Bei reinen 2-Komponentengemischen, wie z. B. beim Zuckersirup, lässt sich mit diesen Daten bereits die Konzentration der Lösung berechnen und so eine Kennzahl für den Wirkungsgrad innerhalb der Produktionskette zu jeder Zeit ermitteln. In Brauereien wird auf ähnliche Weise die Ausbeute der eingesetzten Malzmenge in Bezug zum ausgelieferten fertigen Bier ermittelt.

Überproportional steigende Energiekosten fördern die Notwendigkeit, z. B. den tatsächlichen Verbrauch je verkaufsfähiger Einheit (z. B. Energiekosten je Hektoliter Bier) laufend zu messen und zu überwachen, um umgehend Maßnahmen einleiten zu können, sofern sich der Wirkungsgrad des einzelnen Produktionsteils markant verschlechtert. Die von GEA Diessel gefertigten typischen Baugruppen für die Herstellung von Getränken, wie Wasserentgasung (DI-OX™ und VARIDOX™), kontinuierliche Ausmischungsanlagen (DI-CON™) oder Karbonisierungssysteme (DI-CAR™) werden auf Optimierung der Verbrauchsdaten stets konstruktiv überwacht. Dabei sind der Anteil und die Güte der verwendeten Messtechnik von entscheidender Bedeutung (Abbildung 2).

Höchste Prozesssicherheit gefordert

Der hohe technische Qualitätsstandard bei Elektronik und Mechanik spiegelt sich auch bei der Zuverlässigkeit der heutigen Messgeräte wider. Noch vor Jahren galt eine Lebenszeit von sieben Jahren als typisch. Durch stetige Weiterentwicklungen und Verbesserungen werden diese Angaben zum Beispiel bei den magnetisch-induktiven Durchflusszählern weit überschritten. Natürlich ist bei mechanischen Messsystemen eine zyklische Wartung erforderlich, aber auch hier hat der Einsatz von neuen Materialien zu einer merklichen Verbesserung geführt. Beispielsweise konnten die Standzeiten beim CO₂-Messsystem DI-TRACO™ durch den Einsatz von modernen, hochwertigen Materialien fast verdoppelt werden (Abbildung 3).

Kommt es dann dennoch einmal zu internen Störungen, so wird eine Vielzahl von möglichen Fehlfunktionen bereits durch Eigenüberwachungsmechanismen im Messsystem selbst erkannt

und gemeldet, so dass der Betreiber sofort reagieren kann und kostenintensive Fehlchargen vermieden werden. Bereits bei der Maschinenkonzeption ist dabei allerdings wichtig, dass entweder eine Handebene die Weiterproduktion ermöglicht oder die für die Funktion kritischen Geräteteile als Ersatzteil kurzfristig verfügbar sind.

Da bei sehr sensiblen Prozessverfahren ein Geräteausfall zu sehr schwerwiegenden Folgen führen kann, bietet GEA Diessel Produktionseinheiten mit erhöhter Redundanz (Latein: „im Überfluss vorhanden sein“) an.

Beispielsweise wird bei Gemischregelanlagen, wie bei der DI-CON™, eine kombinierte Verhältnis- und Konzentrationsregelung realisiert. Plausible Grenzwerte entscheiden über die Zulässigkeit der einzelnen Messergebnisse. Untypische Abweichungen werden dem Operator umgehend gemeldet, so dass er nach kurzer Überprüfung behelfsmäßig auf die Alternativmesstechnik umschalten kann.

So genannte „Twin-Systeme“ dagegen verwalten ihre Funktionsfähigkeit praktisch selbst. Hier ist die Gerätetechnik komplett doppelt ausgeführt und wird in der Art „Master- und Slave-System“ betrieben. Im Normalfall arbeitet die Maschine mit den Messwerten des Masters. Als Variante ist aber auch die Mittelwertbildung der Ergebnisse von Master und Slave möglich, wobei die Einzelwerte auf Plausibilitätsgrenzen hin überwacht werden (Abbildung 4).

Im Fall eines Geräteausfalls wird automatisch vom Master-System auf das Slave-System umgeschaltet, so dass die Weiterproduktion gewährleistet ist; das gibt Sicherheit auch während der Nachtschicht.

Zusammenfassung

Die Erfassung von Messgrößen ist die Grundvoraussetzung, um entsprechende Maßnahmen zur Optimierung von Betriebsabläufen einleiten zu können. GEA Diessel stellt seit Jahren diverse Messgeräte her und setzt unterschiedliche Messsysteme in ihren Anlagen innerhalb der Nahrungsmittelindustrie ein. Für sehr sensible Bereiche innerhalb der Produktion kann sich eine mehrfach abgesicherte (redundante) Mess- und Regeltechnik, die bei GEA Diessel als „Twin“-Systeme bezeichnet werden, trotz erhöhter Anschaffungskosten langfristig auszahlen.

Weitere Informationen:
www.diessel.com