

Prozessmessgeräte:

# Präzision bis ins Detail

## Durchfluss - ein klassischer Prozessparameter

**V**erkosten gehört auch heute noch zu den Überprüfungsmethoden bei der Herstellung von Nahrungsmitteln. Und das nicht nur in kleinen Betrieben. Laborinstrumente unterstützen natürlich zusätzlich die Freigabe von Getränken für die endgültige Abfüllung. Bis zu diesem letzten Produktionsschritt empfiehlt sich eine kontinuierliche Überwachung vom Rohstoff bis zum verkaufsfähigen Gebinde. Themen, wie „Qualität“, „optimale Ressourcennutzung“ und „effektive Produktionsabläufe“, sowie „Fehlervermeidung“ usw. prägen heutzutage einen modernen Produktionsbetrieb, nicht nur in der Getränkeherstellung.

Während bei einer Laboranalyse über die Probenahme nur eine Momentaufnahme des aktuellen Prozesses möglich ist und immer eine zeitliche Verzögerung auftritt, bieten Prozessmessgeräte dagegen einen kontinuierlichen Informationsfluss in „Echtzeit“. Eine Reaktion auf sich ändernde Verhältnisse ist somit sofort möglich.

Zu den klassischen Prozessführungsgrößen bei der Getränkeherstellung gehört die Druck- und Temperaturmessung. In den vergangenen 40 Jahren ist als weiterer wichtiger Parameter die Durchflussmessung mittlerweile unentbehrlich geworden.

Folgende Verfahren werden für die Durchflussmessung in Flüssigkeiten mit den unterschiedlichen Vor- und Nachteilen eingesetzt:

- ▶ Mechanische Zähler (Ringkolben-, Ovalrad-, Turbinenprinzip)
- ▶ Druckdifferenzzähler (Blendenprinzip)
- ▶ Ultraschallzähler (Inline- oder Clamp-On-Systeme)
- ▶ Vortexzähler („Kramersche Wirbelstrecke“)
- ▶ Magnetisch-induktive Zähler (Faradaysches Prinzip)
- ▶ Massezähler (Coriolis Prinzip)

Bei all diesen Verfahren handelt es sich naturgemäß um reine Prozessmessgeräte, die direkt im oder am Produktrohr installiert werden. Die vielfältige Einsatzmöglichkeit der Messtechnik hat zur rasanten Zunahme an Messstellen an den verschiedensten Stellen in den Betrieben geführt.

In der Getränkeindustrie nimmt der magnetisch-induktive Durchflusszähler (MID) eine besondere Stellung innerhalb der Durchflussmesstechnik ein. Das Messprinzip ist für diesen Einsatz hervorragend geeignet und zeichnet sich besonders durch folgende technischen Vorteilen aus:

- ▶ Wartungs- und verschleißfrei, da keine Einbauten und keine bewegten Teile notwendig sind
- ▶ hygienisch einwandfreie Konstruktion, uneingeschränkt CIP- und SIP-fähig
- ▶ durch das einfache glatte Rohr entsteht kaum ein zusätzlicher Druckverlust

- ▶ hohe Messdynamik und –genauigkeit
- ▶ hohe Zuverlässigkeit
- ▶ hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis

GEA Diessel produziert diese MID-Messtechnik seit mehr als 20 Jahren und hat die Geräte der Serie IZM besonders für spezielle Anwendungen in der Nahrungsmittelindustrie laufend weiterentwickelt (Bild1).

### Einfache Durchflussmessung mit integrierter Regelfunktion

Eines der Leistungsmerkmale innerhalb der laufenden Getränkeherstellung ist z.B. der „Durchsatz“ des Produkts, gemessen z.B. in Liter, Hektoliter oder Kubikmeter pro Stunde. Diese Messaufgabe löst der MID natürlich „mit links“. Typische Anwendung ist die Überwachung von Filtrationsvorgängen oder CIP-Kreisläufen, sowie natürlich der Einsatz in kontinuierlichen Gemischregelanlagen.

Mit den unterschiedlichen Nennweiten und der weiten Verstärkerdynamik können Durchflüsse zwischen 1 L/h und 2000 m<sup>3</sup>/h gemessen werden. Durch ausgefeilte Funktionen, wie z.B. die Leerrohrerkennung zur Unterdrückung von undefinierter Zählung bei ungefülltem Messrohr oder automatische Messbereichumschaltung bietet sich für den Anwender eine einfache und zuverlässige Messung.



**Autor:**  
Hermann Hartmann,  
Dipl.Phys. Bei GEA  
Diessel verantwortlich  
für Mess- und Daten-  
technik



Bild 1: Magnetisch-induktiver Zähler  
Typ IZML

Häufig muss der Durchfluss innerhalb eines Prozessschrittes (z.B. bei der KZE) konstant gehalten werden. Hierfür steuert der 4 – 20 mA Ausgang des Gerätes optional direkt das Regelventil oder einen Frequenzumrichter an. Eine praktische und gleichzeitig kostengünstige Lösung.

Mit der Produktion von saisonalen „Modegetränken“ müssen moderne Getränkebetriebe flexibel auf die Marktanforderungen reagieren. Mit einem zweiten Zähler und einem Regelventil lässt sich eine einfache Verhältnisregelung realisieren. Werden alle Geräte und Aggregate auf einem fahrbaren Gestell montiert, kann der Mischpunkt an jedem beliebigen Ort innerhalb des Betriebes aufgestellt werden.

### Amtliche Volumenmessung

Grundsätzlich handelt es sich beim magnetisch-induktiven Messprinzip um eine Durchflussmessung. Erst durch die zeitliche Aufsummierung der einzelnen Durchflusswerte über die Zeit (Integrationsverfahren) wird die Volumen-

messung realisiert. Im Gegensatz hierzu ist z.B. der mechanische Ringkolbenzähler, ein primäres Volumemessgerät („Liter pro Umdrehung“), bei dem im umgekehrten Fall erst das Durchflusssignal erzeugt werden muss. Diese Umsetzungen waren in den Anfängen dieser Technik ziemlich aufwendig. Mit Einzug der Hochleistungselektronik und speziell des Mikroprozessors erfolgt diese Umwandlung bei den modernen Geräten ohne jeglichen Genauigkeitsverlust.

In der Getränkeindustrie sind in verschiedenen Bereichen amtliche Volumenmessungen vorgeschrieben. Beispielsweise fordert z.B. das Zollamt in der Spirituosenindustrie oder das Finanzamt in der Brauerei eine amtliche Erfassung des Volumens. Für Abrechnungszwecke, wie z.B. bei der Annahme der Milch auf Milchsammelwagen oder der Ausgabe von Bier aus den Biertankern in die Vorrattanks der Gaststätten ist eine eichamtliche Zulassung der kompletten Messanlage vom Gesetzgeber zwingend vorgeschrieben.

Messgeräte mit hoher Genauigkeit gelten seit mehr als 40 Jahren als GEA Diessel-Markenzeichen. Die Einhaltung der Richtlinien der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (PTB) beginnt bereits bei der Konzipierung des Einzelgerätes bis hin zum Aufbau der kompletten Anlage. Der Besitz von amtlichen Zulassungsnachweisen für die unterschiedlichsten Flüssigkeiten und Verfahren dokumentieren die langjährigen Erfahrungen auf diesem sensiblen Anwendungsgebiet.

Als Experte für diese wichtigen Spezialanwendungen stellt GEA Diessel sowohl die Messgeräte als auch eine Vielzahl von Zusatzgeräten, wie z.B. Anzeigewerke, Gasabscheider oder amtlichen Drucker in ihrem Werk selbst her (Bild 2).

### Volumenmessung mit integrierter Mengenvorwahl und Abfüllfunktion

In Verbindung mit einer integrierten Mengenvorwahl lassen sich mit nur einem Gerät verschiedene Prozessschritte innerhalb der Getränkeproduktion teil- oder sogar vollautomatisieren. Ausgerüstet mit einem übersichtlichen Bedienterminal und einer beleuchteten mehrzeiligen Anzeige lassen sich beispielsweise innerbetriebliche Umpumpvorgänge einfach realisieren. Hierzu schaltet das Messgerät selbst z.B. über einen Relaisausgang die Pumpe ein und aus, so dass für die Überwachung des gesamten Vorgangs kein wertvolles „Manpower“ gebunden wird (Bild 3).

Die exakte Befüllung von Bechern, Flaschen, Beuteln usw. bedarf darüber hinaus einer sehr ausgeklügelten Technik. Die genaue Durchfluss- und Volumenmessung ist zwar wichtige Grundlage, aber reicht allein für eine optimale Befüllung nicht aus. Auf Schnelligkeit bei der Signalverarbeitung und auf eine genaue Mengengrenzung kommt es besonders bei kurzen Füllzeiten an. Konstant und schnell schließende Ventile, definiertes Abtropfverhalten usw. spielen eine nicht unerhebliche Rolle im Zusammenspiel mit einer exakten Mess- und Abschalttechnik. Dieses beherrschen die IZM-Füllzähler der Firma GEA Diessel.

Interne Überwachungsfunktionen und die Anwendung moderner mathematischer Methoden zur Ermittlung der Nachlaufkorrektur ermöglichen einen zuverlässigen Betrieb auch bei sich leicht ändernden hydraulischen Verhältnissen (Bild 4). *(weiter auf Seite 34)*



Bild 2: Amtliche Ausgabanlage für Bier mit Gasabscheider und Drucker



Bild 3: Fahrbare Messstation mit eingebauter Mengenvorwahl

### Dosieren kontinuierlich oder „batchweise“

Werden nur kleine Mengen zum Hauptprodukt dazu gemischt, spricht man vom „Dosieren“. Farbe und Geschmacksstoffe sind typische Dosierprodukte in der Getränkeindustrie. GEA Diessel ist mit seiner langjährigen Erfahrung der Spezialist auf dem Gebiet der INLINE-Mischtechnik. Komplexe „INLINE-Blending“-Anlagen (Gemischregelanlagen) von GEA Diessel mit zum Teil mehr als 10 Komponenten arbeiten in den modernsten Getränkeproduktionsstätten überall auf der Welt. Die hohe Genauigkeit der eigenen Messgeräte ist dabei die Grundlage für die Einhaltung der Anforderungen für die Dosiergenauigkeit. Kompakte Dosierstationen ermöglichen eine überaus flexible Einstellung des Getränks, praktisch direkt vor dem Füller. Für das „Stop&Go“-Verhalten ist eine schnelle Reaktion der Mess- und Stelleinrich-

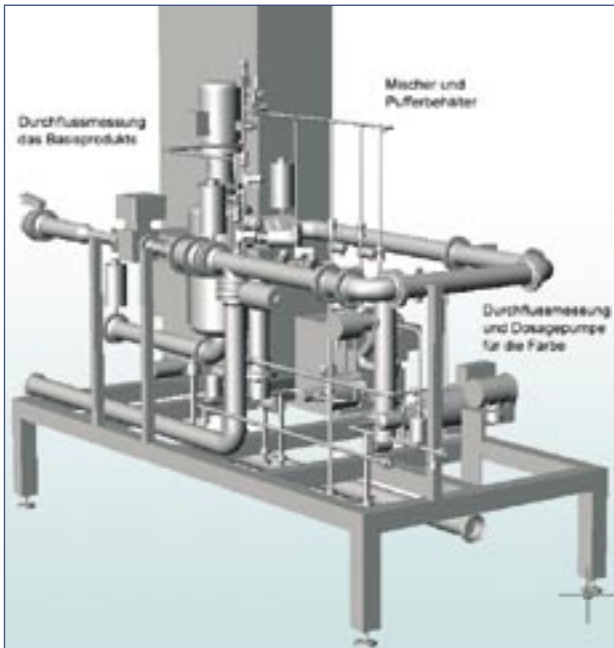


Bild 5: Dosierstation für Farbe und Geschmacksstoff direkt vor dem Füller

tungen unbedingt erforderlich. Mit intelligenten Berechnungs- und Regelverfahren können auch extreme Rezepttoleranzen eingehalten werden (Bild 5).

Zitronen-, Limonen-, Kirschgeschmack in gelb, grün oder rot - das sind die flexiblen Antworten auf ein sich rasch wechselndes Konsumverhalten. Das klassische Dosieren lässt sich selbstverständlich auch im Batchverfahren ebenfalls sehr einfach mit einem IZM erreichen, in dem man die zu dosierende Menge am Gerät einstellt und den Dosageprozess über einen elektrischen Startimpuls startet. Nach Erreichen der gewünschten Rezeptmenge beendet der IZM auf den Milliliter genau die Dosage.

### Zusammenfassung

Messen, steuern, regeln von Durchflüssen und Volumen gehört zur Kernkompetenz von GEA Diessel. Modernste Technik, gepaart mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Mengenerfassung, das bieten die magnetisch-induktiven Durchflusszähler mit ihrer Vielfalt und Flexibilität in den verschiedenen Anwendungen innerhalb der Getränkeindustrie. Auf Grundlage dieser Messtechnik liefert GEA Diessel komplette Einheiten („units“), die vormontiert und getestet, nur ein Minimum an Aufwand für den Betreiber in punkto Installation und Inbetriebnahme erfordern. Für den Kunden bedeutet das Planungssicherheit für Zeit und Kosten. Typische „units“ aus dem Produktprogramm sind:

- ▶ Gemischregelanlagen
- ▶ Chargenmischanlagen
- ▶ Annahme- und Ausgabeanlagen
- ▶ Wasserentgasung
- ▶ Karbonisierungsanlagen
- ▶ Zuckerlösestationen
- ▶ CIP-Anlagen

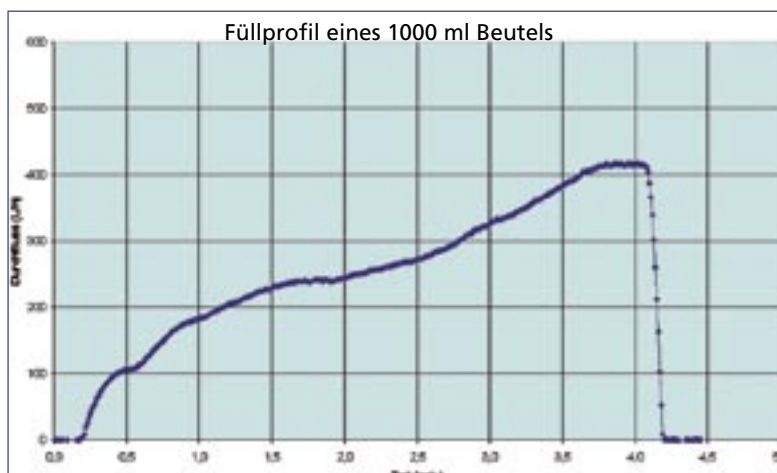


Bild 4: Abfüllprofil

Weitere Informationen unter: [www.diessel.com](http://www.diessel.com)

Der Siemens-Bereich Automation and Drives (A & D), weltweiter Marktführer auf dem Gebiet der Automatisierung, bietet seine Produkte nicht mehr als anonyme Komponenten an sondern als Teil kompletter Industrieanlagen. Food & Beverages zählt, wie Prof. Dr.-Ing. Klaus Wucherer, Mitglied des Zentralvorstands der Siemens AG auf der Pressekonferenz am Eröffnungstag der Hannover Messe betonte, zu den Schwerpunkten der Siemens-Aktivitäten. Mit einer Live Factory, einer Abfülllinie für Softdrinks, konnten sich die Besucher auf dem Siemens-Hauptstand davon überzeugen, dass Siemens mit seinem integrierten Prozessleitsystem mithilft, den großen Durst zu stillen.

Etwas im Hintergrund, von der großen Werbewand verdeckt, um nicht von den eigentlichen Siemens-Exponaten abzulenken, die im Vordergrund branchenspezifisch angeordnet waren, arbeitete eine Getränke-Abfülllinie und junges Service-Personal drückte allen Besuchern, die am Ende der Linie den Kommissionierroboter betrachteten, eine 0,5-l-PET-Flasche mit Near Water, geschmacklich mit zwei Prozent Birnensaft und weiteren Wellness-Komponenten aufgebessert, in die Hand. Diese echten Maschinen bildeten die Kulisse zur Darstellung der Branchenkompetenz und mit der organisierten „Productivity Tour“, vom Obergeschoss konnten die Maschinen und die entsprechenden Siemens-Komponenten durch einen gläsernen Boden noch genauer beobachtet werden, sollten sich die Besucher einen lebendigen Eindruck verschaffen, wie sie bzw. ihre Betriebe mit Siemens die Unternehmensziele schneller und wirtschaftli-