

Flexible Schnelldosierung

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Getränkeabfüllung durch neue Ventiltechnik

Die Margen bei der Abfüllung in der Getränkeindustrie sind bekanntlich gering. Steigerung der Anlagenverfügbarkeit und -auslastung, strikte Kostenkontrolle, aber auch die Suche nach neuen Produkten, wie Energy-, Aromatische oder Near-Water-Getränke, stehen daher in vielen Unternehmen der Getränkeindustrie auf der Management-Agenda.

Die auf große Abfüllmengen ausgelegte Produktionstechnik stellt dabei immer häufiger einen limitierenden Faktor dar, der einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit entgegenwirkt. Hohe Abfüllvolumen erfordern immer komplexere und auch räumlich groß dimensionierte Anlagentechnik sowie zeitlich und technisch aufwendige Reinigungs-/CIP-Verfahren. Teilweise verhindert der Einsatz erforderlicher Geschmacks- und Aromastoffe die Weiterverwendung der Anlagentechnik für andere Produkte komplett. Aber auch und insbesondere die verwendeten technischen Komponenten setzen dem Produktionsvolumen bzw. den Stückleistungen nach oben Grenzen.

Problematik in der Getränkeindustrie

Innerhalb der Produktionsanlagen steuern, mischen, dosieren, füllen und regeln pneumatische, elektrische oder elektro-pneumatische Ventile, teilweise mit aufwendiger Peripherie, die Herstellung von Getränken. Dabei weisen die gängigen Ventile aufgrund ihrer spezifischen Bauart mit Federn, Nadeln, Spindeln und/oder Membranen Nachteile in den folgenden Bereichen auf:

- Lebensdauer, gemessen in der Anzahl an Schaltzyklen



Abb. 1: Kugelventil der KTW Systems

- Schaltgeschwindigkeit und Schaltfrequenz,
- Flexibilität in der Anwendung, insbesondere geschaltete Medien, Lebensmitteleignung,
- Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Abfüllmengen
- sowie Wartungsaufwand, Total Cost of Ownership (TCO) über den gesamten Produktlebenszyklus.

Dem Wunsch der Getränkeindustrie nach mengengenaue Abfüllung kleiner bzw. kleinster Mengen an Aromastoffen in vorgefüllte Flaschen und Dosen bei hohen Stückzahlen und hohen Geschwindigkeiten sowie akzeptabler Lebensdauer wird keines der gängigen Ventile gerecht.

Lösungsansatz

Die ventiltechnischen Herausforderungen der „Schnelldosierung“ sind gelöst. Und die Lösung stammt von einem jungen Unternehmen, der KTW Technology GmbH, aus Wehr am Laacher See. Hier, in der Beschaulichkeit der Eifel, haben erfahrene Ingenieure und Kaufleute in den letzten zwei Jahren im Rahmen einer von der European Space Agency (ESA) geförderten Initiative zum Transfer von Innovationen aus der Raumfahrt in die Industrie Erstaunliches und dabei erstaunlich Einfaches hervorgebracht.

Die patentierte Technologie, die ursprünglich für eine Raumfahrtmission Rosetta zur Steuerung von Kaltgasdüsen entwickelt worden ist, kommt ohne Pneumatik, Feder, Nadel, Spindel und/oder Membrane aus. Das smarte, Real-Time Ventil (RTV) aus dem Hause KTW wird nur durch elektromagnetische Impulse gesteuert. Eine magnetisierbare Kugel dient hierbei als Verschluss- und Dosier-Element (siehe Abb. 2). Diese einfache Konstruktion ermöglicht, ergänzt um eine speziell entwickelte Ansteuerelektronik, dass das Ventil in Echtzeit schaltet – schnell und direkt.

Die Kombination mit einem entsprechenden Sensor und/oder Durchfluss-Messgerät ermöglicht die direkte Ventil-schaltung ohne Zeitverzug bei Eintreten eines Events, z. B. Vorhandensein einer

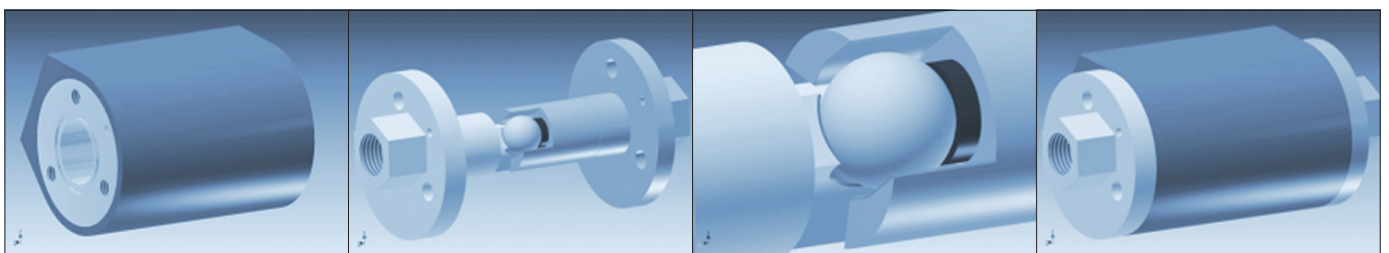


Abb. 2: Die patentierte Technologie, die ursprünglich für eine Raumfahrtmission Rosetta zur Steuerung von Kaltgasdüsen entwickelt worden ist, kommt ohne Pneumatik, Feder, Nadel, Spindel und/oder Membrane aus.

Tabelle 1: Ergebnisse, aufgezeichnet mit High Speed Kamera:

| Menge: | Zeit: | Abweichung |
|---------|-----------|------------|
| 10,0 ml | 0,550 Sek | < 1 % |
| 3,0 ml | 0,180 Sek | < 1 % |
| 1,0 ml | 0,075 Sek | < 1 % |
| 0,7 ml | 0,056 Sek | < 1 % |

Dose unter dem Ventil oder Erreichen einer vorgegebenen Abfüllmenge. Die wenigen Bauteile und damit die geringen bewegten Massen fördern die Schaltgeschwindigkeit, Langlebigkeit und Zuverlässigkeit des Ventils. Durch den verwendeten Edelstahl ist das Ventil für alle Arten von Medien geeignet, egal ob Gas, Luft, Wasser oder viskose Flüssigkeiten. Weitere leistungsbezogene Merkmale sind:

- ein breiter Dosierbereich, der ein Vielfaches von herkömmlichen Ventilen beträgt,
- die Hitze- und Kältebeständigkeit (-200 °C/+200 °C),
- die Eignung für Druckanwendungen zwischen 0,5 und 1000 bar,
- ein sehr energieeffizienter Verbrauch
- keine Korrosion,
- ein einfaches Reinigen,
- keine Schmierung erforderlich,
- Frequenzen bis zu 3000 Hz, keine Frequenzresonanzen,
- hohe Lebensdauer, Schaltzyklen > 1*10⁹, abhängig von den eingesetzten Medien.

Anwendung in der Praxis

Im Rahmen des ESA-Projekts erfolgte die Pilotierung der neuen Ventiltechnik innerhalb einer Laborabfüllanlagen-Konfiguration eines namhaften Getränkeabfüllers in Europa. Das Ziel war hier, die Abfüllung von aromaintensiven Getränken, wie Energy-Drinks, von den vorhandenen Abfüllanlagen auf leistungsstarke Schnelldosieranlagen zu verlagern und somit aufwendige Reinigungsprozesse verursacht durch das Aromakonzentrat zu eliminieren. Über das Projekt wurde in der Januarausgabe 2019 der GETRÄNKEINDUSTRIE berichtet.

KTW Technology arbeitet seitdem mit verschiedenen Partnern aus der Ventil- und Getränkeindustrie an mehreren Lösungen, um die Schnelldosierung zeitnah in den Markt einzuführen.

Lösung 1: Autonome Schnelldosierung von Konzentrat in Dosen

Das Prinzip dahinter ist einfach und genial. In den herkömmlichen Anlagen

werden lediglich die Dosen mit Kohlen-säure gespült und mit einem Basisgetränk befüllt. Nach dem Verlassen des Füllkarussells durchlaufen die geöffneten Dosen einen Schnelldosierer, der dann, in dem Bruchteil einer Sekunde, eine vorgegebene Menge an Aromastoffen zielgenau und ohne Verluste in die Dose einspritzt, bevor sie zum Verschließen weitertransportiert wird. Während des Weitertransports erfolgt dann die erforderliche Vermischung von Basisgetränk und Aromastoffen.

KTW Technology hat hier in Zusammenarbeit mit der FH Aachen, Bereich Elektrotechnik, eine autonome Lösung geschaffen, die lediglich aus dem Real-time-Ventil, einer Lichtschranke, der Ansteuer-Elektronik und einem Durchfluss-Messer besteht. Hierbei werden die Dosen auf einer konventionellen Abfüllanlage mit über 100 Ventilstationen auf dem Karussell mit Basisgetränk befüllt. Eine Transporteinheit fördert dann die Dosen ohne eine Zwangsführung, d. h. in einem beliebigen Abstand, unter dem Ventil durch. Der Sensor erkennt das Vorhandensein einer Dose und initiiert den Füllstoß des Ventils. Es wird hier

eine Konzentrat-Menge von 1ml in 800 bis 1000 Dosen pro Minute gefüllt. Und diese mit einer Abweichung von maximal +/- 2 Prozent.

Lösung 2: Schnelldosierung von Getränkeflaschen mit Aromen

Die Schnelldosierung in Flaschen ist eine noch größere Herausforderung als die Dosierung in Dosen. Die zur Verfü-gung stehende Öffnung zur Schnelldosierung ist hier wesentlich kleiner. Das Prinzip ist identisch, wie bei der Schnelldosierung von Dosen. Hier gilt es in der Regel in 15 bis 30 Millisekunden 1 bis 2 ml mit einem Druck von 3 bis 4 bar abzufüllen.

Lösung 3: Schnelldosierungs-Karussells

Um eine hohe Varianz in der Abfüllung von Aromastoffen zu ermöglichen, bieten sich kleine Schnelldosierungs-Karussells mit 6, 12 oder 24 Realtime-Ventilen an. Diese Karussells bieten dem Abfüller höchste Flexibilität zur Abfüllung von Near-Water-Getränken bis aromaintensive Getränke. Ziel ist es hier, eine Menge zwischen 0,5 bis 10 ml unter 0,7 Sekunden bei einem Druck von 4 bar abzufüllen.

Durch die verschiedenen Lösungen erschließen sich für den Getränkeabfüller signifikante Vorteile:



Abb 3: Schnelldosierung aufgenommen mit High-Speed-Kamera – Anfang

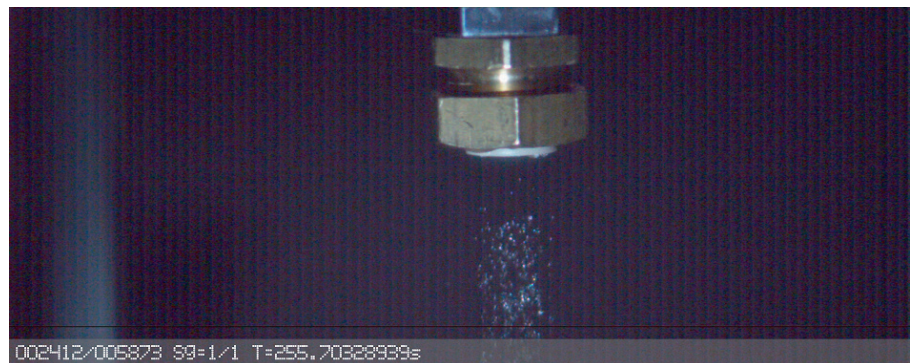


Abb. 4: Schnelldosierung aufgenommen mit High-Speed-Kamera – Ende

- Geringer Reinigungsaufwand der vorhandenen Abfüllanlagen,
- größere Flexibilität in der Anlagenbelegung und optimierte Auslastung,
- geringe Investitionskosten in zusätzliche Fülltechnologie und Vorrats-/ Misch tanks,
- geringer Platzbedarf für die Schnelldosierung,
- geringer Wartungsaufwand der zusätzlichen Ventiltechnik.

Grundsätzlich ermöglicht es aber auch dem Abfüller sein Produktportfolio zu erweitern. Insbesondere bei den Abfüllern, die aus genannten Gründen bislang auf die Abfüllung von aromaintensiven Getränken verzichtet haben.

Weitere Anwendungsfelder

In der praktischen Anwendung der innovativen Ventiltechnik haben sich aber noch weitere Anwendungsmöglichkeiten

innerhalb und außerhalb der Abfülltechnik ergeben, die das Potenzial für hohe Betriebskosteneinsparungen zeigen. Beispielhaft sind hier zu nennen:

- Abblasstationen mit Druckluft: Hier wird die Betätigung der Druckluft auf den kurzen Moment begrenzt, an dem sich das Produkt vor der Düse befindet. Die restliche Zeit bleibt das Ventil geschlossen und die Druckluft wird im Vergleich zu vielen heutigen Anwendungen eingespart. Hier sind Potenziale von bis zu 90 Prozent Einsparung der Druckluftkosten erzielt worden. Da die Herstellung von Druckluft ineffizient ist und der Arbeitspreis der 5-fache von Strom ist, werden nicht nur Energiekosten eingespart, sondern auch die Energiebilanz des Unternehmens, durch hohe CO₂-Einsparungen, verbessert. Zusätzlich wird durch die Anwendung eines in Echtzeit gepulsten Luftstroms der Trocknungs-, Reinigungs- oder Aussortiereffekt deutlich verbessert.



- Unterdeckel-Begasung: Hier wird die Begasung z. B. mit CO₂, ebenfalls auf den Moment des Vorhandenseins des Behälters reduziert. Auch hier zeigen sich deutliche Einsparungen bei dem zur Begasung verwendeten Medium sowie eine deutliche Reduzierung der Umweltbelastung.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl anderer Anwendungsfelder dieser neuen Art von Realtime-Ventilen (RTV) aus dem Hause KTW Technology. Unter anderem arbeitet das Unternehmen an Themen im Bereich der Abfüllung und der Beschleunigung von Strömungsprozessen. □

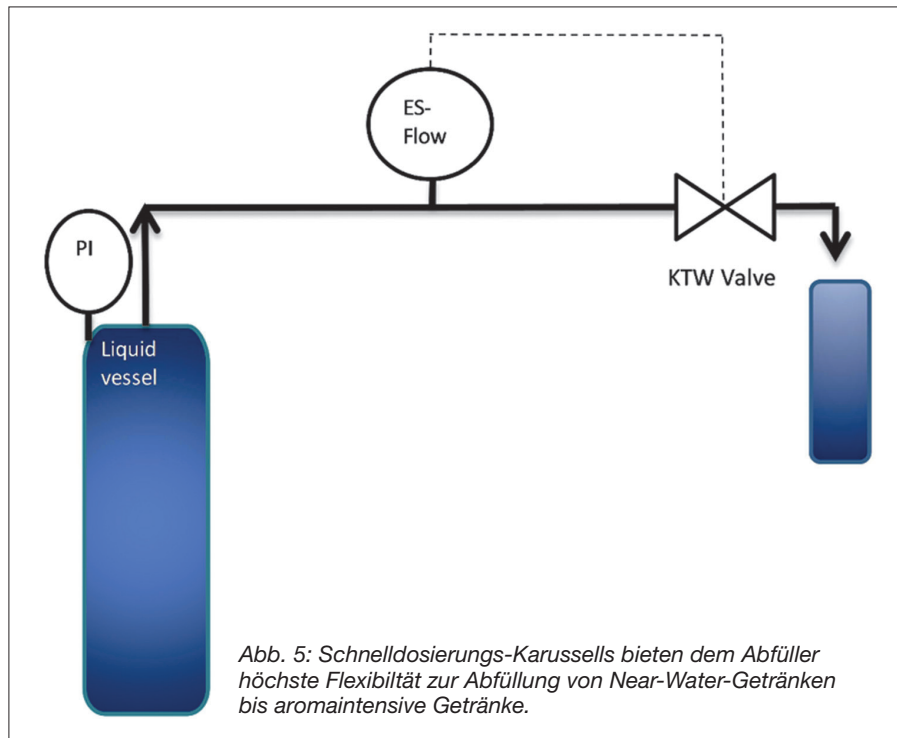


Abb. 5: Schnelldosierungs-Karussells bieten dem Abfüller höchste Flexibilität zur Abfüllung von Near-Water-Getränken bis aromaintensive Getränke.



Wolfgang
Teichmann

KTW Technology GmbH



Markus König

KTW Technology GmbH

Smarte Technik kann Effizienz steigern

Smarte Ventiltechnik hat das Potenzial in der Produktion von vielen Industrien und insbesondere in der Getränkeindustrie einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung, mehr Zuverlässigkeit und Kosteneinsparung zu leisten. Auch neue Anwendungen werden möglich. Dabei spielt die geniale, aber auch durch ihre Einfachheit überzeugende Konstruktion und Funktionsweise eine entscheidende Rolle.

Diese hebt sich deutlich vom Status Quo in der Ventiltechnik ab, da auf anfällige Teile und aufwendige Konstruktion verzichtet wird. Die Technologie reduziert auch dramatisch die Komplexität in der Ventiltechnik, da der Hersteller nur wenige Ventile benötigt um die Themen Medien, Druck und Durchfluss abzudecken. Wie vielseitig das Realtime Ventil ist, zeigen auch Projekte aus anderen Industrien.