

Für jeden Trend bereit

Innovative Dosiertechnik für zunehmende Produktvielfalt

Ein gezielter Blick in die Getränkeregale, und dies weltweit, zeigt deutlich einen tiefgreifenden Wandel im Konsumentenverhalten. Das Angebot an Erfrischungsgetränken und flüssigen Nahrungsmitteln ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Aber nicht nur die Vielfalt an Verpackungen in Form, Material und Größe, auch die Produktvielfalt hat stark zugenommen. Neben den klassischen Wasser- und Mischgetränken erleben insbesondere leicht aromatisierte Wasser- und Near-Water-Getränke, auch in leicht alkoholisierter Form (Hard Seltzer), allgemein Life-Style-Getränke vor allem auch mit probiotischen Zusätzen (z.B. Kombucha) bis hin zu Energydrinks ein enormes Wachstum.

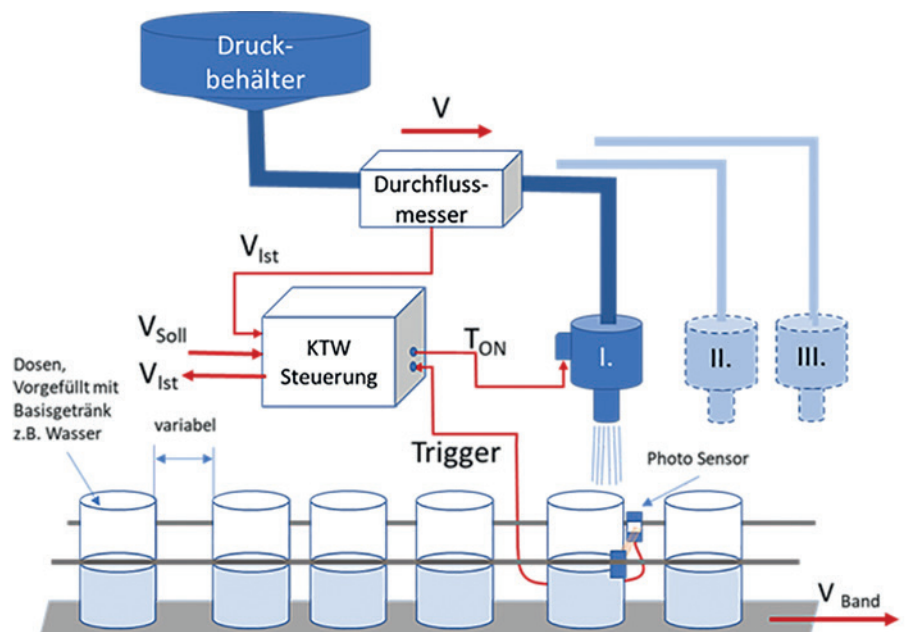
Gleichzeitig wird die Lebensdauer der einzelnen Produkte bzw. deren Verweilzeit in den Verkaufsregalen kürzer. Und auch die zunehmende Anzahl an promotionsbedingten Verpackungs-Arten, -Formen und -Labellungen steigert die bereits hohe Komplexität im Portfolio der globalen Getränkeindustrie. Diesem Trend können und wollen sich viele Getränkeproduzenten und Abfüllbetriebe nicht entziehen.

Herausforderung für die Produktionstechnik

Aber neben der Logistik ist die stark wachsende Produktvielfalt eine enorme Herausforderung für die Produktions- und Abfülltechnik:

- Losgrößen und Effizienz: Nachdem das Absatzvolumen des gesamten Getränkemarkts nur unwesentlich steigt, die Anzahl der Artikel aber deutlich zunimmt, müssen die Abfüllmengen und Losgrößen pro Produkt zwangsläufig zurückgehen. Auf große Produktionsmengen ausgerichtete Getränkelinien können diese kleinen Losgrößen nicht ohne deutliche Effizienzeinbußen verarbeiten. Kleinere Getränkelinien erfordern aber erhöhten manuellen Arbeitsaufwand mit ähnlichen Auswirkungen auf die Effizienz.

- Reinigung und Effizienz: Die Hygieneanforderungen an die Getränketechnik sind hoch und somit teuer. CIP und SIP sind längst keine Fremdworte mehr. Mit nahezu jedem Produktwechsel kommen weitere Reinigungszeiten dazu, was wiederum die Anlagenauslastung senkt und die



Steuerungsseitig ist die Schnelldosierung weitestgehend autark ausgelegt. Dies ermöglicht u.a. auch die Nachrüstung vorhandener Getränkeabfüllanlagen mit einem leicht zu integrierenden Modul, ohne hier Veränderungen in der übergeordneten Anlagensteuerung oder den Sicherheitskreisen durchführen zu müssen.

Nachhaltigkeitsbilanz verschlechtert. Aber auch die Aroma- (z.B. Taurin) und Zusatzstoffe (wie z.B. Probiotika) steigern die Notwendigkeit gründlicher Reinigungszyklen. Zu groß ist die Gefahr von Aroma- und Stoffverschleppungen zwischen den abgefüllten Produkten. Teilweise setzen sich auch Geschmacksstoffe in Materialien wie Dichtungen etc. fest. Die Abfüller von Energydrinks können ein Lied davon singen.

- Einsatzflexibilität und Effizienz: Produktspezifische Anforderungen an die Produktionstechnik sowie die notwendige Vermeidung potenzieller Aromaverschleppungen schränkt die Flexibilität ein, mit der Produkte auf Abfüllanlagen eingeplant werden können. Insbesondere für Unternehmen, die wenige oder nur eine Anlage zur Verfügung haben, stellt sich hier schnell ein Ungleichgewicht in der Auslastung der Technologien ein, was zum einen umsatz-



limitierend und zum anderen effizienzmin-
dernd wirkt.

Die Entscheidung für oder wider einer Er-
weiterung des Produktportfolios kommt
aber vielfach auch einer Entscheidung für
oder wider einer signifikanten Investition in
die Maschinenteknologie gleich. Die Er-
weiterung bestehender Anlagen um weite-
re Mischer, zusätzliche Tanks, die erforder-
lichen Verrohrungen oder aber auch kom-
plett neue Abfüll- und Verpackungsanla-
gen lassen die Rentabilität neuer Produkt-
einführungen sinken bzw. heben die Anfor-
derungen an erforderliche Mindestabsatz-
zahlen – ein Widerspruch gegenüber den
am Markt aktiven und erkennbaren Trends
und Entwicklungen.

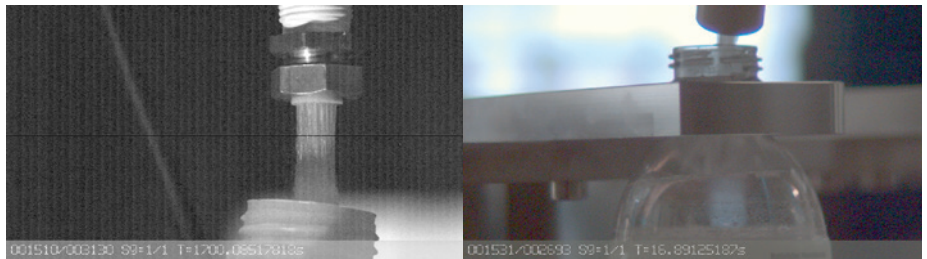
Hat sich die technische Entwicklung in
der Anlagentechnik in den vergangenen
Jahren sehr stark auf die Durchsatzstei-
gerung konzentriert, kann man heute an
vielen Stellen Ansätze einer neuen Denk-
weise, einen neuen Techniktrend erkennen.
Viele Unternehmen, ob Abfüller oder An-
lagenbauer wünschen sich die nachträgliche
Dosierung von geringfügigen Mengen an
Aroma-, Zusatz- und Geschmacksstoffen
in den mit einem Basisgetränk vorbegefüll-
ten Behälter. Dabei erfolgt die Dosierung
prozessbedingt bei hoher Geschwindigkeit
durch die Behälteröffnung, ohne dass es im
Behälter zu einer ungewollten Schaument-
wicklung bzw. Spritzern kommt – auch bei
karbonisierten Flüssigkeiten.

Die Vorteile dieser neuen Technologie liegen
auf der Hand: Erforderliche Mischprozesse
werden reduziert, Geschmacksstoffe ver-
bleiben außerhalb der Abfüllanlage und Pro-
duktwechsel können einfacher und schnel-
ler vollzogen werden. Abhängig von den ver-
wendeten Basisgetränken kann ein Produkt-
wechsel sogar lediglich aus dem Tausch des
Aromastoffs bestehen (inkl. der erforderli-
chen Anpassungen in der Verpackungstech-
nik, wie z.B. Änderung der Labels).

Neben den reinen prozessbezogenen Vor-
teilen reduziert diese neue Technologie al-
lerdings auch signifikant die erforderlichen
Investitionen in neue oder zusätzliche Ab-
fülltechnologie – ist also für viele Geträn-
kehersteller und -abfüller interessant, die
heute vor der Investitions- und/oder Port-
folioentscheidung stehen.

Technologie aus der Raumfahrt

Mit ihrem High-Speed Precision Dosing
System hat die Firma KTW Technolo-



Die Dosierung erfolgt bei hoher Geschwindigkeit durch die Behälteröffnung, ohne dass es im Behälter zu einer ungewollten Schaumentwicklung bzw. Spritzern kommt – auch bei karbonisierten Flüssigkeiten.

gy nun das weltweit erste umfängliche
Schnelldosierungssystem marktreif ent-
wickelt und befindet sich mit den ersten
Projekten bei Kunden in der Einführungs-
phase. Das innovationsgetriebene Unter-
nehmen, dass sich dem Transfer einzig-
artiger und leistungsfähiger Technologien
aus Luft- und Raumfahrt in relevante In-
dustrieanwendungen verschrieben hat,
verwendet hierbei seine proprietäre KTW
Smartvalve Technologie – einem extrem
schnellschaltenden Magnetventil, das ne-
ben den ultrakurzen Reaktionszeiten (ca.
1 ms) und Schaltzyklen (ca. 1,5 bis 2 ms)
vor allem auch eine lange Lebensdauer
aufweist. Bauformbedingt kann das Ven-
til auf jegliche Rückstellelemente (wie Fe-
dern, Membranen o.ä.) verzichten und ist
somit verschleißarm und wartungsfreund-
lich. Eine max. Anzahl an möglichen Schalt-
zyklen, die mindestens im einstelligen Milli-
arden-Bereich liegen, steigert die anzueh-
mende Lebensdauer auf mehrere Jahre.
KTW Technology hat ein unkompliziertes,
aber dafür sehr zuverlässiges Funktions-
prinzip entwickelt, das einer gesamten Pro-
duktfamilie an Schnelldosierern zugrunde
liegt (siehe Abb.).

Anwendung

Im Kern steht das Dosierventil, welches an-
wendungsspezifisch in Größe und Nenn-
durchmesser variiert werden kann, zusam-
men mit der Dosierdüse, die ebenfalls an-
wendungsspezifisch ausgelegt werden
sollte. Hier spielen neben der Fragestel-
lung, um welchen Getränkebehälter es sich
handelt (z.B. Dosenöffnungen sind grö-
ßer als Flaschenöffnungen), insbesonde-
re auch die Eigenschaften des Dosierme-
diums sowie des Basisgetränks eine we-
sentliche Rolle. Die Form der Düse definiert
die Form und Impuls des Strahls und be-
einflusst maßgeblich die Reaktion des Ba-
sisgetränks. Mit einem Portfolio handels-
üblicher, aber auch eigenentwickelter Do-
sierdüsen lassen sich nahezu alle Anwen-
dungsfälle abbilden. Das Dosierventil wird
aus einem Druckbehälter kontinuierlich mit
Dosiermedium versorgt. Eine Pumpe för-

dert bei Bedarf die entnommene Menge an
Dosiermedium aus vorhandenen Bevorra-
tungscontainern nach.

Steuerungsseitig ist die Schnelldosierung
weitestgehend autark ausgelegt. Dies er-
möglicht u.a. auch die Nachrüstung vor-
handener Getränkeabfüllanlagen mit einem
leicht zu integrierenden Modul, ohne hier
Veränderungen in der übergeordneten An-
lagensteuerung oder den Sicherheitskrei-
sen durchführen zu müssen. Ein Informa-
tions- und Befehlsaustausch kann, muss
aber nicht erfolgen. Das Triggersignal erhält
die Steuerung der Schnelldosierung entwe-
der von Sensoren, die das Vorhandensein
eines Getränkebehälters in der Dosierpo-
sition bestätigen, bzw. von der Anlagen-
steuerung. Das Triggersignal wird in mi-
nimaler Zeit (ca. 1 ms) von der Steuerung
des Schnelldosierers in ein Dosiersignal
für das Dosierventil umgesetzt, die hierfür
auf die vorher definierte Ventilöffnungszeit
zurückgreift. Zusammen mit dem System-
druck korreliert die Öffnungszeit mit ho-
her Genauigkeit mit der Dosiermenge. Die
abgefüllte Menge kann darüber hinaus für
jede einzelne Dosierung über einen Durch-
flussmesser in der Ventilzuleitung gemes-
sen und dokumentiert werden. Gleiches
gilt für den vorherrschenden Systemdruck.
Unter der Voraussetzung eines konstanten
Systemdrucks erzielt die Schnelldosierung
eine Wiederholgenauigkeit Shot-to-Shot
von $\geq 99\%$.

Das beschriebene Funktionsprinzip liegt
allen Schnelldosierungslösungen aus dem
Hause KTW Technology zugrunde. Aller-
dings unterscheiden diese sich in der kon-
kreten Ausprägung. Grundsätzlich werden
Integrationsysteme und Stand-Alone-
Systeme unterschieden.

Integrationsysteme

Integrationsysteme sind auf die bauliche
Integration in eine Abfüllanlage optimiert –
dies kann eine Neuanlagenausrüstung sein
oder aber auch eine Nachrüstung für eine
installierte Anlage. Die Ventilstation wird

innerhalb der Anlage montiert. Hierzu bieten sich i.d.R. Übersetzerräder oder lineare Transportstrecken zwischen dem Befüllen und dem Verschließen an. Dabei können die Getränkebehälter frei oder zwangsgeführt sein. Alle weiteren erforderlichen Komponenten, d.h. das Versorgungsmodul, mit der Steuerung, der Durchflussmessung sowie dem Druckbehälter können flexibel außerhalb des Abfüllraums im Umfeld der Anlage positioniert werden.

Stand-Alone-Systeme

Stand-Alone-Systeme bieten sich insbesondere bei Abfülllinien an, bei denen Abfüll- und Verdecklungsfunktion in getrennten Maschinen abgebildet sind. Hier kann die Schnelldosierung auf der Transportstrecke zwischen diesen beiden Anlagen erfolgen. Dabei wird das Transportband durch das Stand-Alone-System geführt. Natürlich kann die Dosierung des Aroma- oder Zusatzstoffes auch vor der Abfüllung in den leeren Getränkebehälter erfolgen. Alle erforderlichen Komponenten und Funktionen sind in einem eigenen Maschinenrahmen zusammengefasst. Beide Bauformen verfügen über ein lebensmittelkonformes Design sowie eine CIP-Funktionalität.

Die maximal mögliche Dosiermenge ist im Wesentlichen durch die Baugröße des Ventils und den Nenndurchmesser bestimmt. Darüber hinaus sind Parameter wie der Systemdruck, die Eigenschaften (z.B. Viskosität, Kohlensäuregehalt) von Dosiermedium und Basisgetränk sowie die Behälterform (Öffnung und Körper) und die Geschwindigkeit ausschlaggebend. Auch wenn sich die möglichen Durchflussmengen aus dem Ventil optimieren lassen, ist die verfügbare Zeitspanne, währenddessen die Behälteröffnung unterhalb des Ventils passiert, mengenbegrenzend. Dies bedeutet allerdings nicht, dass größere Mengen mit der Schnelldosierung nicht abbildbar sind. Eine einfache und in vielen Fällen auch realisierbare Lösung ist der Einsatz eines Ventilmoduls mit mehreren sequenziellen Dosierpunkten, d.h. mit mehreren Dosierventilen. Dabei verteilt die Systemsteuerung das erforderliche Dosiervolumen gleichmäßig auf die verfügbaren Dosierventile. In der Durchfahrt dosieren dann die einzelnen Ventile nacheinander in mehreren Schüssen die erforderliche Gesamtdosiermenge in jeden einzelnen Behälter. Diese Lösungsstrategie kann neben der Abbildung größerer Dosiervolumen oder höherer Geschwindigkeiten auch für sensible Medien, die z.B. leicht aufschäumen, eingesetzt werden.

Diese innovative Technologie der Schnelldosierung öffnet neben der gezielten Dosierung kleiner Mengen eines Aromastoffs in einen mit Basisgetränk gefüllten Behälter ein noch weit größeres Feld an Möglichkeiten. Zum einen kann die Schnelldosierung anstatt zur Vermeidung des Aufschäumens in der Flasche auch zum gezielten Aufschäumen des Basisgetränks und damit dem Austreiben von Sauerstoff aus der Flasche vor dem Verschließen verwendet werden. Dieser Effekt wird heute vielfach mit einem kontinuierlichen Wasserstrahl gelöst, was allerdings zu erhöhtem Reinigungsaufwand in der Anlage führt. Hier kann eine geringe Menge Wasser mit höherem Druck in die Flasche geschossen werden, um einen aufschäumenden Impuls auf die Flüssigkeitsoberfläche zu geben. Zum anderen bietet der Einsatz mehrerer Dosierventile – ergänzt um eine entsprechende Anzahl weiterer Druckbehälter – die Möglichkeit, von der Dosierung eines einzelnen Aromastoffs auf die Dosierung mehrerer Aromastoffe überzugehen. Somit ermöglicht die Technologie das Abfüllen bzw. Dosieren bestimmter Rezepturen, die dann zusätzlich auch in der Zusammensetzung zwischen den einzelnen Dosierungen variieren kann.

Fazit

Insbesondere der zuletzt genannte Anwendungsfall, die variable Rezepturdosierung, bietet eine technische Möglichkeit, einen neuen, bislang sehr steinigen Weg zu beschreiten. Weg von der heute etablierten Form der Getränkeherstellung, die durch die Abfüllung großvolumiger, vorgemischter und aufbereiteter Chargen charakterisiert ist, hin zu einer auf mehr Individualisierung und die effiziente Abfüllung kleinerer Losgrößen ausgerichteten Abfüllung. Diese neuartige Lösung aus der Innovationsschmiede aus Wehr in der Vulkaneifel wird einem wachsenden Markttrend gerecht und ermöglicht der Getränkeindustrie, der Individualisierung und der Produktvielfalt mit Effizienz und Nachhaltigkeit zu begegnen. □

Markus König

Vertriebsleiter KTW Technology GmbH
www.ktwsystems.com



WER MIT BESTEN ERGEBNISSEN RECHNET, ZÄHLT AUF ASCHL.

Setzen Sie auf die Schlitzrinnen und Kombirinnen von ASCHL. Punkt.



ASCHL[®]
EDELSTAHL IN BESTFORM

www.aschl-edelstahl.com