

**Branchenfokus •
Molkereiindustrie**

Das neue Aseptic Competence
Center in Ranstadt

Ein neuer Betrieb für das Zillertal

Aseptische Abfüllung

**Anlagenbau und
Komponenten**

Werkstoff-Auswahl in der
Dichtungstechnik

Speiseölabfüllung für Cargill

Special • Energieeffizienz

Kraftstoffe aus der Klimaanlage

Nachhaltiges Energiemanagement
für Ritter Sport

**Hygiene • Steril-,
Reinraumtechnik**

Spritzstrahlreinigung optimieren

Eine cloudbasierte Hygiene Akademie

**Titelstory:
Viessmann Industriesysteme**

**Zweimal zehn Tonnen Dampf
pro Stunde**

Nachhaltige Dampferzeugung
für die Milchtrocknung

Seite 10 – 11



**Produktforum • Armaturen •
Dichtungen • Ventile**



Immer für Sie aktiv

Special LVT 7–8/19 Nachhaltigkeit

Redaktionsschluss: 24.06.19
Späteste Manuskript-Einreichung: 08.07.19
Anzeigenschluss: 19.07.19
Erscheinungstermin: 05.08.19
LVT-WEB-Newsletter: **Dienstag, 13.08.19**

Dr. Jürgen Kreuzig
Chefredaktion
Tel.: +49 (0) 6201 606 729
juergen.kreuzig@wiley.com

Lisa Rausch
Assistenz
Tel.: +49 (0) 6201 606 316
lisa.rausch@wiley.com

Roland Thomé
Anzeigenleitung
Tel.: +49 (0) 6201 606 757
roland.thome@wiley.com

Beate Zimmermann
Assistenz
Tel.: +49 (0) 6201 606 316
beate.zimmermann@wiley.com



©zinaidasopina112 - stock.adobe.com



■ Dr.-Ing.
Jürgen Kreuzig

Erneuerbar!

Liebe Leserinnen und Leser,

wie oft sind Sie mit Wertediskussionen konfrontiert? Einen Fingerzeig gibt der neue Name des Bunds für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde: Nach dem Willen der Mitgliederversammlung soll er künftig Lebensmittelverband Deutschland heißen. Sein neuer Präsident Philipp Hengstenberg identifiziert Wertediskussionen als treibende Kraft der Namensänderung: „Es reicht heute nicht mehr aus, lebensmittelrechtlich zu argumentieren und zu agieren. Denn neben Recht und Wissenschaft sind längst Kommunikation und Wertediskussionen getreten.“

Wertediskussionen sind neuralgische Punkt für alle, die mit Lebensmitteln und Getränken befasst sind. Exemplarisch werden Werte wie Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung zu Markenbotschaftern, für den die Hersteller enorme Anstrengungen unternehmen, wie das Beispiel von Ritter Sport (S. 28) zeigt. Jede CO₂-Einsparung, auch im Obst- und Gemüsetransport (S. 42), wird zur Tugend!

Indes – es genügt nicht CO₂ einzusparen, um globale Klimaziele zu erfüllen! Der CO₂-Gehalt der Atmosphäre muss sinken und die erneuerbaren Energien helfen dabei. Ein Geothermiekraftwerk in Hellisheidi auf Island liefert die Energie für eine Pilotanlage der Schweizer Firma Climeworks. Diese fixiert CO₂ auf Amin-Filtermatten und senkt so den CO₂-Anteil der Luft von 400 ppm auf 100 ppm! Das verdichtete CO₂ von den Filtermatten wird zwei Kilometer unter die Erde gepumpt. Unter dem Druck einer dort 800 m hohen Grundwassersäule reagiert CO₂ mit den Calcium-, Magnesium- und Eisensilicaten des Basalts zu festen Carbonaten. 12.000 t CO₂ aus der Atmosphäre werden so pro Jahr tief in der Erde Islands mineralisiert!

Könnte uns die kleine Salzwasseralge *Microchloropsis salina* im Kampf gegen die Erderwärmung unterstützen? Ihre Kulturen untersuchen Wissenschaftler um Prof. Thomas Brück

(Lehrstuhl für synthetische Biotechnologie, TU München). Die Photosynthese der Algen wandelt CO₂ in Zucker und in ein Öl um, das in Farbe und Zusammensetzung Rapsöl sehr ähnlich ist. Fehlt die Stickstoffquelle in Kulturmedium, stellen die Algen ihre Vermehrung ein, wandeln aber bis zu 50 % ihrer Biomasse in Öl um. Aus dessen Fettsäuren ist Biosprit herstellbar. Das überschüssige Glycerin kann über die Zwischenstufe Acrylnitril zu Polyacrylnitril (PAN) umgewandelt werden. PAN ergibt bei Verbrennung unter Luftausschluss über 3.000 °C eine Carbonfaser für den Flugzeugbau oder für die Bauindustrie. Für diesen energetisch aufwändigen Schritt stellen sich die Forscher große Anlagen aus Parabolsolarspiegeln in Südeuropa oder in Nordafrika vor.

Forscher des KIT und der University of Toronto erarbeiteten ein Verfahren, das aus CO₂ und Wasser aus Klima- und Lüftungsanlagen synthetische Kraftstoffe herstellt (S. 26): Dieses „Crowd Oil“ aus den Lüftungsanlagen der rund 25.000 Supermärkte der drei größten deutschen Lebensmittelhändler könnte etwa 30 % des Kerosinbedarfs oder 8 % des Dieselbedarfs unseres Landes decken.

Viel Spaß beim Lesen und Entdecken! Der nächste LVT-Newsletter ist für Sie in Arbeit. Wir freuen uns über Ihre kostenfreie Registrierung unter www.lvt-web.de/user/register. Das LVT-Team wünscht Ihnen einen schönen Sommer!

Beste Grüße
Dr. Jürgen Kreuzig
Chefredakteur

■ Auf www.LVT-WEB.de:

Über 49 Mrd. kWh Strom lieferten Windkraft- räder und Photovoltaikanlagen im ersten Quartal 2019 in Deutschland



Ideal für lebensmitteltechnische Anwendungen: unser neuer Dichtungswerkstoff ECOPUR 95A-bl FG aus Polyurethan. Er erfüllt die strengen Anforderungen der EU-Richtlinie EC 1935/2004, EC 10/2011 und überzeugt zudem durch hervorragende mechanische und chemische Eigenschaften.
Ihr Vorteil: deutlich längere Standzeiten Ihrer Maschinen und Anlagen. Wir haben die passenden Fertigungstechnologien für Ihren gesamten Produktlebenszyklus.

SKF Economos Deutschland GmbH
Robert-Bosch-Straße 11
D-74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: +49 7142 593 0
Fax.: +49 7142 593 110
E-Mail: seals.bietigheim@skf.com

Sealing solutions from
SKF Industrial Market – Seals
www.skf.de/dichtungen



Kundennewsletter
> hier anmelden

© SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe
© SKF Gruppe 2019
Bestimmte Aufnahmen mit freundlicher Genehmigung von Shutterstock.com

SKF

■ Größte verfügbare Beutelvielfalt für alle Vakuumkammermaschinen

Eine Vielzahl an Verpackungslösungen für Metzgereien und Fleischerlegetriebe hat Allfo, europäischer Marktführer für Vakuumbbeutel präsentiert. Neben der Vielfalt beeindruckt das Unternehmen aus dem Allgäu mit der hohen Verfügbarkeit und der schnellen Lieferung seiner Produkte, die sich



in dem unternehmenseigenen Lager rund 3.500 Stellplätze für Paletten teilen. Gut 200 Beutelvarianten, die sich in Größe, Form und Materialstärken unterscheiden, sind in großen Mengen sofort lieferbar. Allein von dem Siegelrandbeutel in einer Folienstärke von 90 µ, sind rund 140 Größen auf Lager. „Von attraktiven Beutellösungen für den Point of Sale bis hin zu industriellen Großverpackungen reicht unser Sortiment und ist damit besonders auch für die Fleisch-, Käse- und Fischindustrie interessant“, sagt Geschäftsführer Hans Bresele. Fleisch- und Wurstwarenhersteller stehen heute mehr denn je vor der Herausforderung, ihre Produkte in Materialien zu verpacken, die die hohen Anforderungen nach Haltbarkeit und Produktschutz erfüllen. Die Verpackung soll nicht nur ansprechend aussehen, sondern den Inhalt beim Transport und während der Lagerung optimal vor Fremdeinflüssen bewahren. Von Siegelrand-, Schrumpf- und Schlauchbeuteln über Koch- und Standbodenbeutel bis hin zu Mehrlagenbeuteln reichen die Varianten, die in vielen Größen und Folienstärken gefragt sind. Kunden profitieren von der Leistungsstärke der Beutel, die aus PA/PE-Verbundfolie hergestellt werden und beste Barriereigenschaften und Nutzungsvielfalt in sich vereinen. „In zahlreichen Einzelhandelstheken haben unsere blau- oder rot karierten Modelle, in denen Wurst appetitlich verpackt wird, bereits einen Stammplatz“, weiß Bresele von seinen Vertriebsmitarbeitern. Ist der richtige Beutel wider Erwarten nicht dabei, entwickelt das Unternehmen im

hauseigenen Labor und Anwendungstechnikum individuelle Verpackungslösungen. Besonders Augenmerk legt das Unternehmen auf praktische Öffnungshilfen und präsentiert Modelle, die dank eines praktischen Zippers durch einen leichten Druck wiederverschließbar sind. Vorteil: Die Beutelöffnung wird nahezu flüssigkeitsdicht wiederverschließbar, das Aroma von Gewürzen oder Tee perfekt erhalten. Auch Parmesan- und Reibekäse profitieren von dem Zipper, denn die Produkte können praktisch portioniert werden und müssen nicht auf einmal verbraucht werden. Eine Alternative zum Zipper ist der Hookvak, ein innovativer, lebensmittelechter Klettverschluss, der in den Beutel integriert wird. Hier befindet sich die Siegelnaht oberhalb des Wiederverschlusses. Somit ist der vakuumierte, versiegelte Beutel zunächst luftdicht verschlossen. Bei Bedarf wird dieser oberhalb des Wiederverschlusses ganz klassisch geöffnet. Die Ware kann dann ganz oder teilweise entnommen werden. Anschließend drückt man den Klettverschluss einfach wieder zu. Der Hookvak ist im Vergleich zum Zipper bei stückigen oder rieselfähigen Produkten einfacher zu handhaben. Die erstklassigen Verbundfolien für die Beutel liefert das Schwesterunternehmen Allvac, mit denen der Allgäuer Beutelspezialist seit 2017 am Industriestandort Waltenhofen bei Kempten vereint ist.

Allfo Vakuumverpackungen

Tel.: +49 831/540563-0
info@allfo.de
www.allfo.de

Inhalt

■ Editorial

- 3 Erneuerbar!
J. Kreuzig

■ Titelstory

- 10 Zweimal zehn Tonnen Dampf pro Stunde
Nachhaltige Dampferzeugung für die Milchtrocknung
P. Krayl

■ Branchenfokus • Molkereindustrie

- 12 Neuausrichtung und Aseptic Competence Center
Ima Dairy & Food hat einen neuen Mehrheitseigentümer
S. Kleinhans
- 14 Ein neuer Betrieb für das Zillertal
Planung und Bau für Tiroler Käsespezialisten
M. Wilhelm
- 16 Der Möglichmacher
Aseptische Abfüllung bei Ya YA Foods in Kanada
F. Lerche
- 18 Die Milch macht nicht alleine ...
Effizienz und Sicherheit dank aseptischer Abfüllanlagen
I. Grabenauer

■ Anlagenbau und Komponenten

- 20 Optimale Eignung für den spezifischen Anwendungsfall
Ein Leitfaden zur Werkstoff-Auswahl bei Elastomerdichtungen
M. Krüger
- 24 Füllgenau mit konstanter Qualität
Speiseölabfüllung in unterschiedlichste Gebinde
T. Constantini

■ Special • Energieeffizienz

- 26 „Crowd Oil“
Kraftstoffe aus der Klimaanlage
M. Heidelberger
- 28 „Energieeffizienz ist intelligente Faulheit“
Nachhaltiges Energiemanagement für Ritter Sport
C. Schiller

■ Software • IT

- 32 Intuitiv zu mehr Wirtschaftlichkeit im Batch-Prozess
Eine Software eliminiert Irrtümer und führt die Bediener zum nächsten Schritt
C. Peters

■ Betriebstechnik

- 34 Rationalisierungserfolge bei einem schnellen Return on Investment
Eine halbautomatische Abfüllanlage für Fässer und IBC-Container
K. Jessberger

Hygiene • Steril-, Reinraumtechnik

- 36 Know-how im Spannungsfeld von Demographie und Fluktuation
Eine Hygiene-Akademie als cloudbasierte Schulungsplattform
W. Grayson
- 38 Neue Optionen der Spritzstrahlreinigung simulieren
Virtuelle Bilder zeigen Wege zur wirkungsvolleren Reinigung
J. Schieweck

Handling • Transport

- 42 „Mehrweg ist Abfallvermeidung“
Deutlich besserer CO₂-Fußabdruck mit Mehrwegkunststoffbehältern
Interview mit M. Gehrman, Initiative Mehrweg

Analytik

- 40 Schnelle Androstenon-/Skatol-Probe ermöglicht die Ebermast ohne Risiko
Analytik von Ebergeruch im Schlachtprozess
S. Schröder

Veranstaltungen

Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Auch in Zukunft wird Wiley weiterhin Anteil an den Herausforderungen der Zukunft haben und Antworten geben, die Sie bei Ihrer Aufgabe weiterbringen.

LVT LEBENSMITTEL Industrie ist die professionelle Zeitschrift für Fach- und Führungskräfte in der Lebensmittel-, Getränke- sowie deren Verpackungs- und Maschinenzulieferindustrie und berichtet umfassend über alle Aspekte der gesamten Wertschöpfungskette dieser Branchen.

WILEY

Branchennews	6, 7, 8, 9
Produkte	4, 5, 17, 23, 27, 30, 39, 43, 44, 46, 47
Eventkalender	48
Bezugsquellen	50
Firmenindex	49
Impressum	49

Bildquelle für die Titelseite: Viessmann Industriesysteme GmbH

Folien, die nachhaltig Lebensmittel schützen

Lebensmittel länger haltbar machen und vor dem Verderb schützen ist das primäre Ziel, wenn Barrierefolien zu einer Verpackungslösung werden. Die neuesten Folien, die auch dem Ruf nach ökologischen Folien gerecht



werden, stellt das Unternehmen Allvac vor. Den Folienhersteller aus dem Allgäu spornt eine bedrückende Zahl an: Jedes Jahr verderben allein in Deutschland laut Aussagen einer großen Handelsgruppe rund 11 Mio. t Lebensmittel und müssen entsorgt werden. „Wir finden, dass es vor diesem Hintergrund elementar wichtig ist, innovative Verpackungen zu entwickeln, die Lebensmittel ressourcenschonend haltbar machen“, sagt Geschäftsführer Hans Bresele. „In Zeiten des Konsumüberflusses ist der Verderb von Lebensmitteln eine schreckliche Folge“, führt er aus und betont, dass es daher ein wesentliches Motiv seines Unternehmens sei, Lebensmittel haltbar zu machen und damit für den Verzehr zu sichern. „Wir unterstützen zudem gemeinsam mit der Industrievereinigung Kunststoffverpackung (IK) die Initiative Save Food“, verweist der Geschäftsführer auf das unternehmerische Engagement jenseits seiner Produktpalette. Die Initiative der Welternährungsorganisation FAO kämpft gegen die weltweite Nahrungsmittelverschwendung. Indem weltweit lokalen Nahrungsmittelproduzenten Zugang zu geeigneten Verpackungstechnologien und -lösungen gewährt wird, können die Produkte haltbar und transportierbar gemacht werden. Das wirkt sich positiv auf den CO₂-Ausstoß aus und schont die Umwelt. Besonders Fleisch- und Wurstwarenhersteller stehen mehr denn je vor der Herausforderung, ihre Produkte in Materialien zu verpacken, die diese hohen Anforderungen erfüllen. Das Unternehmen ist mit seinem Foliensortiment innovati-

ver Lieferant von Qualität und Innovation, wenn Fleisch oder Wurst auf Tiefziehverpackungsmaschinen verpackt werden. Ausgangspunkt einer Verpackungslösung ist zunächst das jeweilige Produkt. Dieses soll Transport und Lagerung unbeschädigt überstehen, frisch und optisch attraktiv im Kühlregal ankommen und möglichst lange haltbar bleiben. Darüber hinaus kann durch eine funktionell passend konzipierte Verpackung eine ausreichende Haltbarkeit der Lebensmittel (fast) ohne Einsatz von Konservierungsmitteln erzielt werden. Schon allein dadurch ist die Verpackung ein Beitrag zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz – jenseits aller Bestrebungen, immer dünnere Verbundfolien zu verarbeiten. Ein weiterer Beleg dafür, dass es das Unternehmen mit dem Thema Nachhaltigkeit ernst meint, ist die neueste Foliengeneration, die auf nachwachsende Rohstoffe setzt. „Die neuen Folien haben einen Anteil von 67 % an nachwachsenden Rohstoffen. Statt Erdöl dient Rapsöl oder Zuckerrohr als Basis“, sagt Bresele. Das unternehmenseigene Labor und das Anwendungstechnikum sind ständig bestrebt, bei der neuen Foliengeneration die Dicke zu optimieren, ohne dass dabei auf die bewährte Qualität verzichtet werden muss. Neben den Kunden der tiefziehfähigen Folien profitiert auch das Schwesterunternehmen Allfo von den Siegelrandbeutel in verschiedenen Stärken und Formaten herstellt.

Allvac Folien GmbH
Tel.: +49 831/960282-0
info@allvac.de
www.allvac.de



INNOWATECH Hygienekonzepte

Chlorat-reduzierte Desinfektion von Trink- und Prozesswasser

INNOWATECH GmbH, 72186 Empfingen
info@innowatech.de, www.innowatech.de



Mitgliedern vertreten, die ihrerseits von Arlas europäischem Betriebsrat gewählt werden.

Die dänischen Genossenschaftsmitglieder haben zwei neue Aufsichtsratsmitglieder gewählt: Jørn Kjær Madsen und René Lund Hansen ersetzen Viggo Bloch und Torben Myrup. Für die Region Zentraleuropa (Deutschland, Belgien, Luxemburg, Niederlande) wurden zwei neue Aufsichtsratsmitglieder gewählt: Walter Lausen und Marcel Goffinet ersetzen Manfred Sievers und Markus Hübers. Der Aufsichtsrat wählte den Dänen Jan Toft Nørgaard erneut zu seinem Vorsitzenden und die Schwedin Heléne Gunnarson erneut zur stellvertretenden Vorsitzenden.

Die Mitglieder des Aufsichtsrats von Arla Foods für die Zeit von 2019 bis 2021 sind damit der Vorsitzende Jan Toft Nørgaard (Dänemark), die stellvertretende Vorsitzende Heléne Gunnarson (Schweden), Arthur Fearnall (Großbritannien), Manfred Graff (Deutschland), Jonas Carlgren (Schweden), Bjørn Jepsen (Dänemark), Jan-Erik Hansson (Schweden), Steen Nørgaard Madsen (Dänemark), Simon Simonsen (Dänemark), Johnnie Russell (Großbritannien), Inger-Lise Sjöström, (Schweden), Marcel Goffinet (Belgien), René Lund Hansen (Dänemark), Jørn Kjær Madsen (Dänemark) und Walter Lausen (Deutschland). Arbeitnehmervertreter sind Ib Bjerglund Nielsen (Dänemark), Håkan Gillström (Schweden) und Harry Shaw (Großbritannien).
www.arlafoods.de

Personalia

■ CCEP DE: John Galvin soll zum neuen Geschäftsführer bestellt werden

Laut einer Pressemitteilung vom 16. Mai 2019 soll John Galvin (44) in der kommenden Aufsichtsratsitzung am 5. Juni 2019 zum neuen Geschäftsführer Sales & Marketing der Coca-Cola European Partners Deutschland GmbH (CCEP DE) bestellt werden. Zuletzt verantwortete Frank Molthan, Vorsitzender der Geschäftsführung von CCEP DE, die Position in Personalunion.

Galvin besitzt langjährige Erfahrung im Verkauf und Marketing und arbeitete bei unterschiedlichen Getränkeunternehmen, sowohl in Europa, als auch in der Region Asien-Pazifik. Von 2008 bis 2015 war er als Geschäftsführer von Diageo Indonesien tätig, von Juli 2015 bis dato war er als Geschäftsführer beim Abfüllunternehmen Coca-Cola Icecek für Pakistan verantwortlich. Hier erzielte er in jedem Jahr signifikantes Wachstum.

Der gebürtige Ire kennt den hiesigen Markt sehr gut. So arbeitete er achteinhalb Jahre hauptsächlich im Verkauf/Außendienst in verschiedenen deutschen Städten. Galvin erwarb seinen BA-Abschluss in Internationalem Marketing und Sprachen an der Dublin City University und der Technischen Universität in Berlin.

Die Positionen von Thomas Kohlmorgen/Director Key Accounts, Per Gade Jensen/Director Field Sales H-Markt, Florian von Salzen/Director Field Sales AH-Markt und Kussai El-Chichakli/Director Marketing bleiben unverändert. Alle vier berichten an John Galvin, der wiederum an Frank Molthan, Vorsitzender der Geschäftsführung, berichtet.

CCEP DE ist mit einem Absatzvolumen von 3,8 Mrd. l (2018) das größte deutsche Getränkeunternehmen und für die Abfüllung sowie den Verkauf und Vertrieb von Coca-Cola Markenprodukten in Deutschland verantwortlich. Die CCEP DE betreut ca. 325.000 Handels- und Gastronomiekunden und beschäftigt rund 8.000 Mitarbeiter. Die CCEP DE ist Teil von Coca-Cola European Partners (CCEP), einem der führenden Konsumgüterhersteller in Europa. CCEP bedient über 300 Mio. Konsumenten in 13 Ländern mit einer breiten Auswahl von alkoholfreien Getränken.

www.cceag.de

■ Vier neue Mitglieder im Arla Foods Aufsichtsrat

Die Vertreterversammlung der europäischen Molkereigenossenschaft Arla Foods hat am 15. Mai 2019 die Mitglieder des Aufsichtsrats für die kommenden zwei Jahre gewählt. Vier neue Mitglieder wurden in den Aufsichtsrat gewählt. Der Vorsitzende und die stellvertretende Vorsitzende wurden wiedergewählt.

Die Wahl fand während der Sitzung der Vertreterversammlung im dänischen Kopenhagen statt und bezieht sich auf die Periode 2019 bis 2021. Arlas Aufsichtsrat besteht aus 15 Landwirten, die von der Vertreterversammlung (175 Arla Landwirte aus sieben europäischen Mitgliedsländern) gewählt werden. Die Mitarbeiter von Arla Foods werden im Aufsichtsrat von drei

Unternehmensnachrichten

■ Endress + Hauser legt deutlich zu

Endress + Hauser ist 2018 über alle Regionen, Branchen und Produktbereiche hinweg kräftig gewachsen. Für Impulse sorgten die fortschreitende Digitalisierung in der Industrie sowie die positive Entwicklung auf den internationalen Märkten. Die Firmengruppe steigerte Umsatz und Gewinn, stemmte hohe Investitionen und schuf weltweit hunderte Stellen.

„Es ist 2018 praktisch weltweit gut für Endress + Hauser gelaufen“, erklärte CEO Matthias Altendorf (Bild) auf der Bilanzmedienkonferenz in Basel. Die Firmengruppe steigerte den Nettoumsatz um 9,5 % auf 2,455 Mrd. €, trotz kräftigem Gegenwind von Seiten der Wechselkurse. In lokalen Währungen erreichte das Umsatzwachstum 12,7 %.

Das Geschäft war getragen von einer starken Konjunktur in der Prozessautomatisierung. Der anhaltend hohe private Konsum wie auch die Erholung der Öl- und Rohstoffpreise trugen zur guten Entwicklung bei. Nach Jahren mit eher schwacher Investitionstätigkeit kehrten die großen Projekte zurück. Chief Financial Officer Dr. Luc Schultheiss zufolge entwickelte sich Endress + Hauser damit „über dem Durchschnitt der Branche“.

Endress + Hauser entwickelte sich in Europa sehr gut, in Afrika/Nahost sowie dem asiatisch-pazifischen Raum sogar dynamisch. Am stärksten aber war das Wachstum in Amerika. „Die USA haben nach 65 Jahren Deutschland als unseren größten Absatzmarkt abgelöst“, berichtete Matthias Altendorf. Das Geschäft in China legte ebenfalls zweistellig zu. „Wenn die Entwicklung so weitergeht, könnte bald schon China unsere Nummer eins sein“, sagte der CEO.

Die Entwicklung der Wechselkurse bremste nicht nur das Umsatzwachstum, sondern dämpfte auch die Kostenentwicklung, trotz markanter Teuerung auf der Materialseite. Das Betriebsergebnis (EBIT) stieg um 31,4 % auf 330,6 Mio. €. Obwohl 2018 – anders als im Vorjahr – keine einmaligen Erlöse zu verbuchen



waren, wuchs das Ergebnis vor Steuern (EBT) erneut an um 14,6% auf 315,7 Mio. €. Die Umsatzrendite kletterte um 0,6 Punkte auf 12,9%.

Das Ergebnis nach Steuern erhöhte sich um 11,2% auf 232,5 Mio. €. Darin spiegelt sich ein effektiver Steuersatz von 26,4%, der – beeinflusst durch die veränderte Zusammensetzung des Gewinns – gegenüber dem Vorjahr etwas gestiegen ist. Die Eigenkapitalquote erreichte 71,0%, 0,8 Prozentpunkte mehr als 2017. Die Firmengruppe ist praktisch frei von Bankschulden.

Endress + Hauser befeuerte das Wachstum mit einer Fülle an Innovationen. 54 neue Produkte brachte das Unternehmen im vergangenen Jahr auf den Markt. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung kletterten auf 184,2 Mio. €, das entspricht 7,5% des Umsatzes. 287 Entwicklungen meldete das Unternehmen 2018 erstmals zum Patent an. Das Schutzrechte-Portfolio umfasste zum Jahresende nahezu 7.800 Patente und Titel. Gut ein Drittel der neuen Patente betrifft Themen wie Industrie 4.0, digitale Kommunikation, Diagnose und Elektronik. „Die Digitalisierung durchdringt alle Bereiche“, betonte Matthias Altendorf.

www.de.endress.com

■ Fristam weiht neues Produktionsgebäude im indischen Pune ein

Fristam India bezog Anfang 2019 ein neues Produktionsgebäude in Pune. Der Umzug wurde nötig, da die Kapazitäten der alten Fabrik nicht mehr ausreichten, um die schnell wachsende Nachfrage aus dem lokalen Markt mit den gewünschten kurzen Lieferzeiten zu bedienen. In der neuen Niederlassung beschäftigt Fristam India fast 50 Mitarbeiter, die Kreiselpumpen der FP-Serie produzieren und FL-Drehkolbenpumpen montieren.

Im Rahmen einer großen Eröffnungszeremonie Ende Januar 2019, an der auch die beiden Eigentümer von Fristam, Wolfgang Stamp und Joachim Friedsch sowie zahlreiche Kunden teilnahmen, fiel der Startschuss für die Produktion und Montage im neuen Werk in Indien. Mit dem Umzug verdreifacht Fristam seine lokalen Produktionskapazitäten auf über 200 Krei-



selmpumpen pro Monat. Hinzu kommt die Endmontage von FL-Pumpen aus Baugruppen, die aus Deutschland zugeliefert werden. „Unsere Philosophie ist einfach. Wir stellen Pumpen „Made in India for India“ her, die deutschen Qualitätsstandards entsprechen und verbinden so das Beste aus zwei Welten“, erklärt Mayur Shinde, Managing Director von Fristam Pumps India Pvt Ltd. „Wir haben unser Vertriebs- und Servicenetz stark ausgebaut, um nahe bei den Kunden zu sein. So sind jetzt fünf eigene Außendienstler im ganzen Land tätig. Über dieses Netzwerk schaffen wir es, exzellenten Service und uneingeschränkte Ersatzteilversorgung zu gewährleisten.“

Das Engagement von Fristam Pumpen in Indien reicht zurück bis ins Jahr 1988. Der Markteintritt erfolgte damals im Rahmen eines Joint Venture mit einem lokalen Partner. Im Jahr 2013 übernahm der Hamburger Pumpenhersteller das Unternehmen dann vollständig und strukturierte es mit neuem Management komplett um. Die Produktionsstruktur wurde ebenso wie die lokalen Beschaffungsprozesse einer umfassenden Revision unterzogen und Vieles auf neue Beine gestellt. Seither verzeichnet Fristam India jährlich zweistellige Wachstumsraten und gehört mittlerweile zu den Top 3 Herstellern hygienischer Pumpen im Land.

www.fristam.de

WIE SICHER UND REIN IST IHRE PROZESSLUFT WIRKLICH?

LET'S TALK

Dirk Koob, Manager Aerzen Deutschland

☎ +49 5154 815666 ✉ dirk.koob@aerzener.de

Mit unserem Technologie-Konzept für die Lebensmittel-Pneumatik setzen wir Maßstäbe: AERZEN garantiert 100 % Produktreinheit durch eine ölfreie Förderung, 100 % Zuverlässigkeit durch die patentierte, absorptionsmittelfreie Schalldämpfertechnologie sowie 100 % Sicherheit dank ATEX-zertifizierter Technologie. Dazu sichert Ihnen die auf Ihren Förderprozess maßgeschneiderte Auswahl aus Delta Blower, Delta Hybrid und Delta Screw sowie unserem umfangreichen Zubehör größtmögliche Effizienz.

www.aerzen.com



AERZEN
EXPECT PERFORMANCE

Umsatz und Gewinn

Multivac setzt seinen Wachstumskurs fort

Im Rahmen eines Pressefrühstücks auf der Iffa gaben die geschäftsführenden Direktoren von Multivac Hans-Joachim Boekstegers (CEO, Vortragender rechts im Bild) und Guido Spix (CTO/COO, Vortragender links im Bild) am 6. Mai 2019 einen Überblick über die aktuelle Geschäftsentwicklung.



„Entgegen dem allgemeinen Markttrend entwickelt sich unser Geschäft weiterhin relativ gut“, erklärte Hans-Joachim Boekstegers. „Wir verzeichnen eine positive Entwicklung in allen Geschäftsbereichen und unsere Produktionskapazitäten sind voll ausgelastet. Mit einem Umsatz von rund 1,1 Mrd. € konnte die Multivac Unternehmensgruppe 2018 ein Umsatzwachstum von 8,5 % gegenüber dem Vorjahr erzielen. Auch für das laufende Geschäftsjahr rechnen wir trotz zahlreicher Unwägbarkeiten mit einem Umsatzwachstum in der Größenordnung von 10 %.“

Der weitere Ausbau der Produktionskapazitäten hat auch zukünftig eine hohe Priorität. So wurde 2018 eine neue Produktionsstätte in Bulgarien in Betrieb genommen, die ein Fabrikgebäude für die Teileproduktion der Unternehmensgruppe sowie ein modernes Logistikzentrum, ein Trainingscenter und ein Verwaltungsgebäude umfasst. Am Standort Wolfertschwenden befindet sich aktuell ein neues Kompetenzzentrum für Slicer und Automatisierungslösungen im Bau, das 2020 fertiggestellt wird. Auf ca. 17.000 m² Nutzfläche entstehen zudem 180 modernste Büroarbeitsplätze und flexibel nutzbare Konferenz- und Veranstaltungsräume.

Am Standort Bruckmühl werden für die Multivac Tochtergesellschaft TVI auf rund 9.000 m² „auf der grünen Wiese“ Verwaltung und Produktion konzentriert. Dort wird aktuell ein neues Kompetenzzentrum für Fleischportionierer gebaut, das ebenfalls 2020 in Betrieb genommen wird. Highlight ist ein auf die Bedürfnisse der Kunden ausgelegtes Anwendungszentrum. Darüber hinaus plant Multivac in Taicang (China) die Herstellung von Verpackungsmaschinen und deren peripheren Komponenten. Neben einer Fertigung werden auch die Bereiche Entwicklung und Konstruktion dort aufgebaut. Der Produktionsstart ist für Ende 2019 geplant.

www.multivac.de

Bizerba knüpft an Rekordumsatz an

Bizerba, einer der führenden Anbieter von Wäge-, Schneide- und Auszeichnungstechnologie, hat im Geschäftsjahr 2018 weltweit einen Umsatz von 675 Mio. € erwirtschaftet. Das Familienunternehmen aus Balingen, Baden-Württemberg, knüpft damit an den Rekorderlös aus dem vergleichbaren Vorjahreszeitraum an. Bizerba befindet sich zu 100 % im Besitz der Gesellschafterfamilie Kraut.

Der starke Umsatz im vergangenen Geschäftsjahr ist vor allem auf das europäische Ausland zurückzuführen. Nicht weniger als 45 % Gesamtumsatzes wurden dort generiert. Auf das gesamte Ausland entfielen etwa 68 %. Das entspricht einem Umsatzplus von rund 3 %. In Deutschland bewegte sich der Umsatz mit 216 Mio. € auf dem hohen Niveau des Vorjahres. Zu den wachstumsstärksten Geschäftsfeldern gehörten die Segmente Industry Solutions sowie Business und Financial Services. Diese drei Sparten generierten jeweils ein durchschnittliches Umsatzplus von circa 4 Mio. €. Die Zahl der Mitarbeiter stieg auf 4.146 Beschäftigte.

„Das erneut starke Ergebnis im Geschäftsjahr 2018 bestätigt unseren Weg des Wachstums durch Innovation“, so Andreas Kraut, CEO und Gesellschafter von Bizerba. „Wir werden auch zukünftig unser Produktportfolio durch innovative Hard- und Softwarelösungen sowie umfassende digitale Serviceangebote ausbauen. Vielversprechende Partnerschaften ermöglichen es uns außerdem, neue Geschäftsfelder zu erschließen. Neuentwicklungen wie das weltweit erste bezahlbare „Loss Prevention System“ für den Einzelhandel oder Smartshelf, ein intelligentes Regal, das in Kooperation mit Microsoft entwickelt wurde, schaffen die Voraussetzungen für weiteres Wachstum im KI-Markt“.

Treiber des Erfolgs sind die Kernbereiche Wäge-, Schneide- und Auszeichnungstechnik. Einen wichtigen Anteil trugen jedoch auch die Sparten Digital Services, Sensorik sowie die verschiedenen Finanzierungsangebote des Unternehmens bei. Darüber hinaus stärkt Bizerba seine Standorte Balingen und Meßkirch mit Investitionen in Höhe von 15 Mio. € innerhalb der nächsten drei Jahre. Kernstück in diesem Zusammenhang ist ein neues Logistikzentrum für die Ersatzteillogistik am Haupt- und Servicestandort Balingen.

www.bizerba.com

Wachstum von Krones setzt sich im ersten Quartal 2019 fort

Trotz der zunehmend schwierigen gesamtwirtschaftlichen Bedingungen ist Krones, führender Hersteller in der Verpackungs- und Abfülltechnik, im ersten Quartal 2019 stabil gewachsen. Von Januar bis März 2019 stieg der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr um 10,3 % von 891,7 Mio. € auf 983,5 Mio. €. Bereinigt um Zukäufe und Währungseffekte betrug das Wachstum 5,9 %. Aufgrund der Angebotslaufzeiten beeinflussten die Preiserhöhungen auf Maschinen von Krones, die seit Mai 2018 gelten, den Umsatz im ersten Quartal nicht wesentlich.

Bislang bremste die gesamtwirtschaftlich unsichere Lage die Investitionsbereitschaft der internationalen Getränke- und Lebensmittelindustrie kaum. Der Auftragseingang überstieg von Januar bis März 2019 mit 1.041,6 Mio. € den bereits hohen Vorjahreswert von 992,4 Mio. € um 5,0 %. Bereinigt um Zukäufe errechnet sich ein Plus von 4,1 %. Ende des ersten Quartals 2019 hatte Krones Aufträge im Wert von 1.319,2 Mio. € (Vorjahr 1.340,8 Mio. €) in den Büchern.

Die Ertragskraft des Unternehmens verringerte sich im ersten Quartal 2019 im Vergleich zum Vorjahr. Hierin spiegeln sich die unverändert hohen Kosten für Personal und Material wider. Neben Tarifierhöhungen und dem Ausbau der Belegschaft ist der Aufbau des Werks in Ungarn mitverantwortlich für den überproportional gestiegenen Personalaufwand. Die Kosten für Material bewegen sich weiterhin auf hohem Niveau.

Die Preiserhöhungen für Produkte von Krones hatten im ersten Quartal wie erwartet noch keinen wesentlichen Ergebniseinfluss. Insgesamt ging das Ergebnis vor Steuern (EBT) im ersten Quartal 2019 um 8,4 % von 56,2 Mio. € im Vorjahr auf 51,5 Mio. € zurück. Dies entspricht einer EBT-Marge von 5,2 % (Vorjahr: 6,3 %). Das Konzernergebnis verringerte sich im ersten Quartal 2019 um 6,2 % auf 36,3 Mio. € (Vorjahr: 38,7 Mio. €). Daraus ergibt sich Ergebnis je Aktie von 1,15 € (Vorjahr: 1,23 €).

www.krones.com

Die Ernährungsindustrie wächst wieder

Die deutsche Ernährungsindustrie verzeichnete im Februar 2019 erneut ein Umsatzwachstum. Insgesamt erwirtschaftete die Branche 14,0 Mrd. € und damit ein Plus von 2,4 % im Vergleich zum Vorjahr. Durch die höheren Verkaufspreise, die im In- und Ausland wieder erzielt werden konnten, legte auch der mengenmäßige Absatz um 1,1 % zu. Eine Entwicklung freut besonders: Das Wachstum konnte wesentlich im Inlandsgeschäft erwirtschaftet werden.

Das Exportgeschäft, das üblicherweise als Ertragsstütze der Lebensmittelhersteller dient, musste im Februar jedoch einen leichten Dämpfer hinnehmen. Die Unternehmer der Ernährungsindustrie exportierten Lebensmittel im Wert von 4,6 Mrd. € und damit 0,6 % weniger als noch im Vorjahresmonat. Von der stabilen positiven Konjunktorentwicklung der Branche profitieren auch ihre Produktionszahlen. Der kalender- und saisonbereinigte Produktionsindex stieg um 0,3 % im Vorjahresvergleich. Die Fortsetzung des Wachstumstrends vom Jahresbeginn lässt auf eine anhaltend stabile Konjunktur hoffen.

Die Agrarrohstoffkosten sind einer der größten Kostenfaktoren für die Lebensmittelproduktion. Vor allem steigende Rohstoffkosten sind eine zusätzliche Belastung für die Unternehmen und wirken sich mittelfristig auf die Verbraucherpreise aus. Die Preisentwicklung an den globalen Agrarrohstoffmärkten resultiert aus den Angebots- und Nachfrageschwankungen. Im März 2019 gab der HWWI (Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut) - Rohstoffpreisindex für Nahrungs- und Genussmittel im Vergleich zum Vor-

monat leicht um 0,5% nach. Im Vorjahresvergleich bedeutete dies sogar einen Rückgang um 13%.

Der monatlich erscheinende Ifo-Geschäftsklimaindex ist ein Indikator für die Stimmung und Erwartungen der Ernährungsindustrie. Im April 2019 zeigte sich die Stimmungslage bei den Lebensmittelherstellern zuversichtlich, das Geschäftsklima stieg um 0,1 Punkte gegenüber dem Vormonat. Im Vergleich zum Vorjahresmonat hat sich das Geschäftsklima jedoch verschlechtert und insbesondere die Erwartungen an die Geschäftsentwicklung in den kommenden sechs Monaten als auch die eigene Wettbewerbsposition der Unternehmen auf den Auslandsmärkten außerhalb der EU wurden deutlich schlechter eingeschätzt als noch im Vorjahr.

www.bve-online.de

Trends



Iffa 2019: 67.000 Besucher aus 149 Ländern

Die Iffa, international führende Fachmesse für die Fleischwirtschaft, zeigte sechs Tage lang, wie sich die Branche fit für die Zukunft macht. Von der Smart Meat Factory, Verpackungstrends und Lebensmittelsicherheit über Clean Labeling bis hin zum steigenden Anspruch an die Fleischqualität: Die Aussteller lieferten Antworten auf Anforderungen der fleischverarbeitenden Industrie und des Fleischerhandwerks und stießen auf beste Investitionsstimmung.

„Die Iffa hat einmal mehr gezeigt, dass sie nicht nur eine unserer traditionsreichsten Messen, sondern vor allem eins ist: Der globale Treffpunkt der Branche schlechthin. Sieben von zehn Besuchern kamen aus dem Ausland. Die Stimmung in den Hallen, an den Ständen und in den Gängen war fantastisch“, resümiert Wolfgang Marzin, Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe Frankfurt. „Gleichzeitig ist die Iffa ein Familientreffen der Fleischbranche, viele Unternehmen sind seit Generationen in Familienhand. Alle drei Jahre treffen sie sich hier, um Zukunft zu gestalten: die Fleischindustrie, die Maschinenbauer, die Verpacker, die Gewürzanbieter, der Handel und das Fleischerhandwerk.“

Das bestätigen auch die Werte der Besucherbefragung der Messe Frankfurt: 96% der Fachbesucher bewerten die Iffa positiv. Auch auf Ausstellerseite gibt es mit insgesamt 92% Gesamtzufriedenheit eine hervorragende Resonanz. Digitalisierung als Treiberthema der Branche stellt die smarte Fleischfabrik in den Mittelpunkt. Automations- und Softwarelösungen machen die Produktion und die Abläufe in Fleischbetrieben intelligenter. Auch Lebensmittelsicherheit steht weiterhin im Fokus. Ziel ist, manuelle Tätigkeiten durch automatisierte Prozesse zu ersetzen.

Hierzu zeigten die Hersteller z.B. das vollautomatische Portionieren und Einlegen von Steaks oder Aufschnitt in Verpackungen mithilfe von Einlegern oder Industrierobotern. Zudem ging es im Bereich Verpacken um smarte Lösungen zum Schutz des wertvollen Lebensmittels Fleisch. Wichtig dabei: Die Themen Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit von der Energieeffizienz bei Maschinen und Prozessketten bis hin zur klimaneutralen Verpackung. Insgesamt sind die Aussichten für die Zulieferindustrie der Fleischwirtschaft positiv: Die weltweite Produktion von Fleisch soll bis 2027 um jährlich 5% wachsen.

www.iffa.com



Methodischer Dreh

Für Analysen und Applikationen in der Food-Industrie bietet Shimadzu Hard- und Software-Gesamtlösungen für tierische und pflanzliche Produkte, Duft- und Geschmacksstoffe, Speisen und Getränke, Lebensmittelverarbeitung und -verpackung.

- **Analysesysteme für die gesamte Nahrungsmittelindustrie**
- **Sicherheit von der Produktion bis zur Verpackung**
- **Kostenloser Zugang zu Expertenwissen**





© Uelzena / Fotograf Thies Rätzke

■ **Abb. 1:** Das Milch trockenwerk Neumünster nutzt einen der größten Sprühtürme Europas, modernste Technik, vollautomatisierte Prozesse und ein ausgefeiltes Hygienekonzept für die Milchpulverproduktion auf höchstem Niveau.

Zweimal zehn Tonnen Dampf pro Stunde

Nachhaltige Dampferzeugung für die Milchtrocknung

Der Energieträger Dampf ist eine der wichtigsten Energiequellen für industrielle Prozesswärme. In der modernen Milchtrocknungsanlage Neumünster lag der Fokus daher auf einer effizienten und nachhaltigen Erzeugung und Nutzung des Dampfes. Das bundesweit größte und modernste Milchtrocknungswerk steht im Schleswig-Holsteinischen Neumünster. Die Produktionsstätte liegt zwischen Hamburg und Kiel – mitten im Zentrum einer der größten Milcherzeugungs- und Milchwachstumsregionen Deutschlands.

Rund 600 Millionen Kilogramm Milch werden dort pro Jahr zu Magermilchpulver für die internationale Lebensmittelindustrie verarbeitet. Um Milchpulver herzustellen, wird der Milch das Wasser durch Verdampfung entzogen. Während die flüssige Trinkmilch zu 87,5 % aus Wasser besteht, enthält Milchpulver nur noch ungefähr 3 %. Für den ausgefeilten Prozess zur Herstellung von 60.000 t Milchpulver pro Jahr wird somit sehr viel Energie in Form von Dampf benötigt.

Das Ingenieurbüro DIHH von Herbert Hanemann hat gemeinsam mit dem Anlagenbauer Georg Hagelschuer und dem Industriekesselhersteller Viessmann Industriesysteme GmbH ein Energiekonzept für das komplette Werk ausge-

arbeitet, mit dem Ziel, einer hohen Energie- und Ressourceneffizienz. So wird etwa ein Teil der für die Erhitzung der Milch aufgewendeten Energie zurückgewonnen. Der Frischwassereinsatz ist ebenfalls durch optimierte Prozesse und eine Kondensatrückgewinnung deutlich reduziert.

Die Eigentümer, neben der Uelzena eG, die Meierei Barmstedt eG, die Meierei Wasbek eG und die Meierei-Genossenschaft Schmalfeld-Hasenmoor eG, haben insgesamt 64 Mio. € in die Anlage investiert, die 2014 in Betrieb genommen wurde. Das Milch trockenwerk achtet nicht nur bei dem Rohstoff Milch, der in erster Linie direkt aus der umliegenden Region stammt, sondern auch beim Energieverbrauch auf Nachhaltigkeit.

Zuverlässige Dampfversorgung

Für das Milchtrocknungswerk Neumünster lag das Hauptkriterium bei der Wahl der Kessel und Feuerungstechnik auf einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Dampferzeugung für den energieintensiven Trocknungsprozess. In der neu installierten Dampfkesselanlage erzeugen zwei Hochdruck-Dampferzeuger vom Typ Vitomax HS Dampf mit einem Druck von 16 bar und einer Leistung von zweimal 10 t pro Stunde. Die beiden Hochdruck-Dampferzeuger mit einem integrierten Economiser erfüllen alle neuen gesetzlichen Forderungen nach einer besonders emissionsarmen Verbrennung. Der Wirkungsgrad der Kessel mit Economiser liegt bei 96 % – und das auch bei Vollast.

Zwei Weishaupt-Gasbrenner mit digitalem Feuerungsmanagement und einer Drehzahl- und Sauerstoff-Regelung, sorgen für eine effiziente Ausnutzung des Brennstoffes. Modernste Mess-Steuer- und Regelungstechnik in Verbindung mit einer SPS-Kesselsteuerung garantieren für einen zuverlässigen, effizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Dampfkesselanlage. Der Einsatz dieser modernen Techniken war auch eine wichtige Voraussetzung für die Zertifizierung nach ISO 50001.

■ Viessmann Industriesysteme

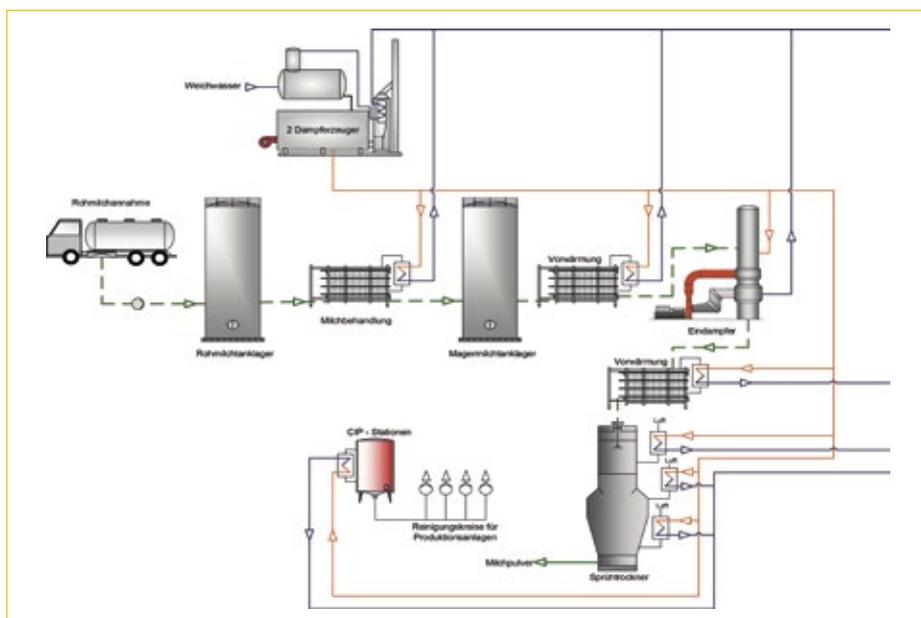
Unter dem Dach der Viessmann Industriesysteme GmbH sind die Aktivitäten für komplexe Anlagen zur Prozesswärme-, Dampf-, und Stromerzeugung gebündelt. Zielgruppen sind Industrieunternehmen, Anlagenbauer, Planer, Ingenieurbüros und Kommunen, die energieeffiziente Systemlösungen oder Komplettanlagen aus einer Hand erwarten. Den Kunden wird ein umfangreiches Portfolio aus Produkten und Dienstleistungen rund um die industrielle Energieversorgung angeboten. Die Großkessel sind als Einzelkessel, Kesselsysteme oder Komplettanlagen lieferbar.

Dampf als wichtigste Energiequelle im Trocknungsprozess

Der Energieträger Dampf ist nach wie vor einer der wichtigsten Energiequellen für industrielle Prozesswärme. Dampf eignet sich für die Milchwirtschaft sehr gut als Energie-Transportmedium, da durch die Nutzung der Kondensationswärme eine hohe Energiedichte im Verhältnis zur Transportmenge erreicht wird. Die massenbezogene Energiedichte des Dampfes ist also wesentlich höher als die von flüssigen Wärmeträgermedien. Aus der Darstellung in Abbildung 2 ist zu erkennen, dass im Verlauf des Trocknungsprozesses an zahlreichen Stellen Dampf benötigt wird.

Milchpulver für die Lebensmittelindustrie

Das Milchtrockenwerk in Neumünster sorgt mit einem der größten Sprühtürme Europas (Abb. 1), modernster Technik, vollautomatisierten Prozessen und einem ausgefeilten Hygienekonzept für



■ Abb. 2.: Vereinfachte Darstellungen zum Fluss von Produkt, Dampf und Kondensat im Milchtrockenwerk Neumünster.

Milchpulver mit gleichbleibender Qualität auf höchstem Niveau. Milchpulver wird zur Herstellung von Käse, Joghurt sowie Süß- und Backwaren eingesetzt und ist auch ein Grundstoff für Instant-Babynahrung.

Herzstück des Werks ist der 50 m hohe Sprühturm, in dem die Magermilch über diverse mit Dampf beheizte Lufterhitzer getrocknet wird. Für die Herstellung von einem Kilogramm Milchpulver werden etwa 6-7 l Rohmilch benötigt.

In den vorgeschalteten Bereichen der Milchbehandlung wird ein Warmwasserkreis über Dampf-Wärmetauscher aufgeheizt, der wiederum die Milch auf die erforderliche Temperatur erhitzt. In weiteren Prozessschritten, Herstellung von Vor- und Hochkonzentrat in Eindampfungsanlagen, wird ebenfalls unter Verwendung von Dampf der Anteil an Trockensubstanz erhöht.

Die dadurch eingedickte Milch wird von der Decke des Turms als Konzentrat über Düsen eingesprüht. Eine ca. 220 °C heiße Luftströmung, die den feinen Milchnebel in einer Wendelbewegung nach unten führt, entzieht der Milch das Wasser. Die Milch darf dabei nicht überhitzt werden, da Vitamine und weitere Inhaltsstoffe verloren gehen können. Schwankungen bei der Dampftemperatur müssen deshalb vermieden werden.

Für die Reinigung der Produktionsanlagen werden sogenannte CIP (cleaning in place)-Anlagen betrieben. In diesen Anlagen wird die jeweilige Reinigungsflüssigkeit (sauer bzw. alkalisch) erwärmt und während der Reinigung nachgeheizt. Zwei redundante Speise-Systeme (Sprühanlagen-Systeme) erlauben die Reinigung bei ununterbrochenem Betrieb.

Ein großer Teil der für die Erhitzung und Verdampfung der Milch aufgewendeten Energie, wird durch Dampf-Wärmetauscher in Form von Kondensat zurückgewonnen. Die Kondensatrückführung beträgt bei diesem Prozess über 90 %. Dieses Kondensat wird gesammelt und wieder der thermischen Vollentgasung zugeführt. Das Speisewasser wird dann über hocheffiziente und drehzahlgezielte Speisewasserpumpen dem Dampfkessel zugeführt. Über den integrierten Economiser wird die Speisewassertemperatur erhöht und im Gegenzug das heiße Abgas auf ca. 125 °C heruntergekühlt. Das erhöht den Wirkungsgrad der Anlage und reduziert deutlich die Brennstoffkosten.

Autoren: Petra Krayl, Roman Cheshmei, Viessmann Industriesysteme

Kontakt:
Viessmann Industriesysteme GmbH
Allendorf (Eder)
Petra Krayl
Tel.: +49 9431/751-285
krlp@viessmann.com
www.viessmann.de



■ Abb. 3: In der neu installierten Dampfkesselanlage erzeugen zwei Hochdruck-Dampferzeuger vom Typ Vitomax HS Dampf mit einem Druck von 16 bar und einer Leistung von zweimal 10 t pro Stunde.

Neuausrichtung und Aseptic Competence Center

Ima Dairy & Food hat einen neuen Mehrheitseigentümer

Ima Dairy & Food hat seit Ende Dezember 2018 einen neuen Mehrheitseigentümer, der in einem Pressegespräch am 13. Mai 2019 seine Strategie vorstellte. Gleichzeitig wurde den Pressevertretern das neue Aseptic Competence Center am Standort Ranstadt präsentiert.

Bei einem Pressegespräch erläuterte der neue Mehrheitseigentümer von IMA Dairy & Food, Thomas Becker (CEO), seine Strategie für die Neuausrichtung der IMA Dairy & Food Gruppe, zu der die seit langem am Markt bekannten Marken Gasti, Hamba, Hassia und Erca gehören.

Die Marken werden zukünftig wieder selbstständig am Markt auftreten und deren Markenidentität wird gestärkt. Außerdem werden sie auf mehrere Standbeine gestellt: so wird z. B. die Hassia Verpackungsmaschinen GmbH ab sofort ihr Portfolio mit Füll- und Verschleißmaschinen von Hamba für vorgefertigte Becher und Flaschen im Hochleistungsbereich sowie Stickpack-

■ **Abb. 1:** Die gestiegenen Anforderungen der Verbraucher an verlängerte Haltbarkeit von sensiblen Produkten ohne Einsatz von Konservierungsmitteln waren der Anlass, ein Aseptic Competence Center am Standort in Ranstadt aufzubauen.

und Sachet-Maschinen – auch im nicht-aseptischen Bereich – ergänzen.

Die Erca S.A.S. mit Sitz in Courtaboeuf, nahe Paris, hat Rundläufer für vorgefertigte Becher und Schalen sowie die neu entwickelte Füll- und Verschleißmaschine „Flex Cup“ in ihr Maschinenprogramm übernommen. Diese Portfolio-Erweiterungen sollen es den Firmen ermöglichen, die



Kundenanforderungen in ihren jeweiligen Märkten noch besser erfüllen und mehrere Lösungen anbieten zu können. Die Gasti Verpackungsmaschinen GmbH wird sich mit ihren Maschinen auf den FS-Markt konzentrieren.

Zusätzlich werden Vertrieb und Service ausgebaut und durch eigene Niederlassungen verstärkt. So wird z. B. im Juni eine eigene Vertriebs- und Servicegesellschaft in England eröffnet; weitere sind bereits in der Planung.

Die IMA S. p. A. hatte sich im 4. Quartal letzten Jahres zum Verkauf von 60 % ihrer Anteile der Filling Brands der IMA Dairy & Food-Gruppe (Erca, Hamba-Gasti und Hassia) entschlossen. Mit Thomas Becker hat IMA Dairy & Food einen



■ **Abb. 2:** Der neue Mehrheitseigentümer Thomas Becker (CEO) erläuterte seine Strategie für die Neuausrichtung der IMA Dairy & Food Gruppe am 13. Mai 2019 vor Pressevertretern.



■ **Abb. 3:** Der Maschinenbauer Siegfried Wacker übernahm zum 1. April 2019 die Geschäftsführung von Hassia Verpackungsmaschinen in Ranstadt.



© IMA Dairy & Food

sehr erfahrenen Mehrheitseigentümer, der die Verpackungsmaschinenbranche sehr gut kennt und bereits mehrfach Firmen zu einem raschen Wiederaufstieg verholfen und somit zu nachhaltigem Erfolg beigetragen hat.

Thomas Becker erklärte: „Ich freue mich sehr über diese Partnerschaft mit IMA und natürlich insbesondere mit der Eigentümerfamilie Vacchi. IMA Dairy & Food, vertreten durch die Marken Erca, Hamba-Gasti und Hassia, hat nach wie vor eine starke Marktposition im Bereich Form-, Füll- und Verschleißmaschinen sowie Füll- und Verschleißmaschinen. Es sind weltweit bekannte Marken in diesem Marktsegment mit weiteren Wachstumschancen. Ich betrachte diese Investi-

tion als Verpflichtung zur Weiterentwicklung der Gruppe und natürlich auch als Herausforderung, der ich mich mit Leidenschaft und vollem Engagement stellen werde.“

Aseptic Competence Center

Die Gesellschaften von IMA Dairy & Food blicken auf über 100 Jahre Erfahrung im Maschinenbau, auf über 40 Jahre Know-how in der Aseptik und auf über 20 Jahre Laborpraxis zurück. Die gestiegenen Anforderungen der Verbraucher an verlängerte Haltbarkeit von sensiblen Produkten ohne Einsatz von Konservierungsmitteln waren Anlass

Die Unternehmensgruppe

IMA Dairy & Food ist einer der weltweit führenden Anbieter von Verpackungsmaschinen, -technologie und -dienstleistungen für die Molkerei- und Nahrungsmittelindustrie. Mit deutschem Hauptsitz in Stutensee bei Karlsruhe werden an drei Produktionsstandorten in Europa sowie über eigene Vertriebs- und Servicegesellschaften sowohl Einzelmaschinen als auch komplette Verpackungslinien entwickelt, produziert und vertrieben. IMA Dairy & Food beschäftigt weltweit rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

ein Aseptic Competence Center am Standort in Ranstadt aufzubauen. Dadurch wird eine Komplettlösung von der Planung und Projektierung einer Verpackungsanlage bis zur Abnahme aus einer Hand geboten. Auch für Validierung, Trouble Shooting, Inspektion oder Optimierung bestehender Anlagen ist das Aseptic-Team der richtige Ansprechpartner.

Das neu eingerichtete Labor darf mit Mikroorganismen bis zur Risikogruppe II arbeiten und verfügt über eine umfangreiche Ausstattung zur Durchführung unterschiedlicher mikrobiologischer Methoden. Weitere Untersuchungen von Produkteigenschaften können im physikalischen Labor durchgeführt werden.

Das Aseptic-Team von IMA Dairy & Food besteht aus Spezialisten für hygienische und aseptische Abfüllsysteme mit Expertise auf den Gebieten der Verfahrenstechnik, Mikrobiologie, Lebensmitteltechnologie und den regulatorischen Anforderungen.

Die Kernkompetenz besteht aus der routinemäßigen Qualitätskontrolle aller hygienischen Maschinen vor Auslieferung sowie die Unterstützung der Kunden vor Ort. Diese beinhaltet z. B. die Ermittlung der Abtötungsrate von Entkeimungsprozessen durch den mikrobiologischen Belastungstest. Dieser Test ist ein wichtiger Bestandteil zum Nachweis der kommerziellen Sterilität.

Um neue Entkeimungstechnologien zu untersuchen, werden im Technikum die unterschiedlichsten Teststände aufgebaut und mikrobiologische Versuchsreihen durchgeführt. Dadurch kann das Aseptic-Team nicht nur die Effizienz von neuen Technologien bewerten, sondern auch die Anwendbarkeit unter Produktionsbedingungen beurteilen und anschließend in die Abfüllmaschine integrieren.

Kontakt:

Ima Dairy & Food Holding GmbH

Stutensee

Susanne Kleinhans

Tel.: +49 7244/747-111

susanne.kleinhans@ima.it

www.imadairyfood.com

© LVT



■ Abb. 4: Die Lebensmitteltechnologin Elia Rabaev führte am 13. Mai durch die Laborräume des neuen Aseptic Competence Centers.

Ein neuer Betrieb für das Zillertal

Planung und Bau für Tiroler Käsespezialitäten



■ Abb. 1: In dem neuen Betrieb in Schlitters im Zillertal werden jährlich bis zu 10.000 t Käse aus hochwertiger Heumilch und Bio-Heumilch geschnitten und verpackt.

Um ihre Käsespezialitäten gemeinsam versandfertig aufzubereiten, haben sich zehn Sennereien aus Tirol unter dem Namen Tirolpack zusammengeschlossen. In dem neuen Betrieb in Schlitters im Zillertal sollen jährlich bis zu 10.000 t Käse aus hochwertiger Heumilch und Bio-Heumilch geschnitten und verpackt werden: als Stücke, Zwickel, Scheiben oder Reibkäse. Jede der zehn Sennereien, die von 1.500 kleinen Landwirtschaftsbetrieben mit Milch beliefert werden, produziert und vermarktet ihre Produkte weiterhin selbstständig.

Tirolpack stand vor mehreren Herausforderungen: Wie führt man die vielen Bestandteile zu einem sinnvollen Ganzen zusammen? Wie sind sie im Gebäude angeordnet? Wie sind Betriebsprozesse, Personen- und Materialfluss geplant, um sich nicht in die Quere zu kommen? Wie greifen die Hygienezonen sinnvoll ineinander?

Anstatt sich mit unterschiedlichen Anbietern für einzelne Funktionen auseinanderzusetzen, übergaben sie das gesamte Projekt zur Planung in die Hände von IE Food. Überzeugt hatte Tirolpack der ganzheitliche Aspekt des Industrieauspezialisten für die Lebensmittelbranche: IE Food kümmert sich sowohl um das Engineering des neuen Produktionsstandortes als auch um Architektur und Generalplanung. Die Erfolgsfaktoren des Projektes:

1. Von innen nach außen

Die Planung erfolgt bei IE Food konsequent von innen nach außen. Das heißt, zuerst widmen sich die Planer dem Kern des Betriebs: dem Verarbeitungsprozess. Von diesem Ausgangspunkt aus wird das ideale Betriebslayout Schicht um Schicht zusammengefügt, vom Verarbeitungsprozess über Logistik, Hygiene, Medienversorgung und Lagertechnik bis zur Gebäudestruktur. Das Ziel ist der perfekte Prozessfluss: Die Produktionslinien sollen auf möglichst kurzem Weg versorgt werden.

2. Planen und realisieren

Im ersten Schritt analysierte IE Food die nötigen Prozessabläufe und legte sie gemeinsam mit Tirolpack

fest. Die Herausforderung: Die Sennereien stellen viele unterschiedliche Käsesorten her und liefern diese auch bereits unterschiedlich an – als ganze Laibe oder Blöcke, jeweils in unterschiedlichen Größen. Dazu haben alle Sennereien auch unterschiedliche Anforderungen an das fertig verpackte Produkt hinsichtlich Portionsgröße, Form und Verpackung. Die Planer von IE Food besuchten deshalb alle Sennereien und verschafften sich einen detaillierten Überblick über sämtliche Rohwaren und Endprodukte. Schließlich wurden fünf Verarbeitungslinien mit Tirolpack erarbeitet, um die geforderte Produktionsmen-

ge von anfänglich jährlich 5.000 t Käse in der gewünschten Qualität und in den entsprechenden Verpackungsarten erreichen zu können.

3. Ein Plan, der aufgeht: das Hygienezonenkonzept

IE Food erstellte aufbauend auf dem Prozessablaufschemata ein Hygienezonenkonzept. Zwei unterschiedliche Hygienezonen teilen den gesamten Betrieb. In Zone 1 laufen alle Prozesse mit niedrigeren Hygieneanforderungen ab: sowohl das Etikettieren und Verpacken der Primärverpackungen in Kartons



■ Abb. 2: Die Wege von Mitarbeitern, die in der hygienisch anspruchsvolleren Hygienezone 2 arbeiten, kreuzen nirgendwo die Wege ihrer Kollegen aus Zone 1. Das Personal gelangt zudem nur auf genau definierten Routen in die Zone 2.

und das Palettieren der Kartons auf Holzpaletten als auch Lagerung der Roh- und Fertigwaren in Kühl-lagern sowie Logistikprozesse wie Warenein- und- ausgang. In der hygienisch anspruchsvollen Zone 2 findet der eigentliche Schneide-, Reibe- und Verpackungsprozess statt, der aufgrund des offenen Produkts kontrollierte Raum- und Hygienebedingungen erfordert. In nächster Nähe dazu sind auch die Produktionsnebenräume angesiedelt, in denen die Reinigung und Lagerung der Produktionshilfsmittel stattfindet. An lediglich zwei Punkten bestehen Übergänge zwischen den Zonen: nach dem Rohwarenlager, wenn die ganzen Käselaipe und -blöcke in die Produktion eingeschleust werden (hier befindet sich auch die Schnittstelle zu den Produktionsnebenräumen), und nach Abschluss der ersten Verpackungsstufe, wenn der Käse bereits hygienisch sicher in der Primärverpackung verpackt ist.

4. Damit alles flüssig läuft: Raum- und Funktionsbeziehungen

Im dritten Schritt erstellte IE Food ein Diagramm der Raum- und Funktionsbeziehungen. IE Food plante die Wege für Tirolpack konsequent entlang des Hygiene-zonenkonzepts – bis ins kleinste Detail. Die Wege von Mitarbeitern, die in der Hygienezone 2 arbeiten, kreuzen nirgendwo die Wege ihrer Kollegen aus Zone 1. Das Personal gelangt zudem nur auf genau definierten Routen in die Zone 2. Hygienisierungsanforderungen sind auf diesem Weg eingebaut und die Mitarbeiter durchlaufen diese Stationen zwangsgeführt.

5. Effizienz mit Struktur: das Betriebslayout.

Erst im vierten Schritt erstellte IE Food ein Betriebslayout. Die endgültige Wahl der Gebäudestruktur erfolgte schließlich gemeinsam mit Tirolpack – anhand vorher festgelegter Bewertungskriterien. In der Entscheidungsfindung ist die Betrachtung der späteren Betriebskosten genauso wichtig wie die der reinen Investitionskosten. Aus dem Engineering für die Prozesse, dem Hygiene-zonenkonzept und der

Festlegung der Raumkonditionen wie Temperatur, Feuchte, Luftwechselrate etc. ergeben sich die baulichen Standards. Die technische Ausrüstung und den Ausbaustandard passte IE Food bereichsweise auf die Erfordernisse an. So konnte eine zielgerichtete, wirtschaftliche Lösung entstehen.

Projekte für die Lebensmittelindustrie

IE Food ist Teil der IE Group. Die Gruppe beschäftigt derzeit über 95 Bau- und Betriebsplaner, Architekten, Wirtschafts- und Maschineningenieure sowie Logistiker und Verfahrenstechniker. Mit heute drei Büros in Zürich, München und Nyon ist die Gruppe seit 1966 am Markt und realisiert Projekte für die Lebensmittelindustrie sowie für die Kunststoff-, Druck- und Verpackungs-, Life-Science- sowie High-Tech-Industrie. IE-Kunden bekommen Betriebs- und Bauplanung aus einer Hand, sowohl bei Neubauten wie bei Erweiterungen einer bestehenden Anlage. Am Ende stehen nachhaltige Industriebauten: effizient, wirtschaftlich und flexibel nutzbar.

Fazit

Der neue Betrieb steht auf einem ehemaligen Industriearial und so mussten keine landwirtschaftlichen Flächen aus der Produktion genommen werden. Molkereimeister Burkhard Beisert, Geschäftsführer von Tirolpack freut sich über das erzielte Ergebnis: „Für Tirolpack entstand ein gut geplantes und gebautes modernes Verpackungs- und Schneidewerk für Käse, das von IE Food geplant und realisiert wurde.“

Autor: Matthias Wilhelm,
Geschäftsführer, IE Food

Kontakt:
IE Food
München
Matthias Wilhelm
Tel.: +49 89/829939-22
m.wilhelm@ie-group.com
www.ie-group.com

Hygienisch sicher produzieren



Weltweit erstes EHEDG-zertifiziertes Planetengetriebe

Die Getriebebaureihe im Hygienic Design:

- Schnelle, effiziente und sichere Reinigung
- Direkte Prozesseinbindung: CIP / SIP
- Schutzklasse IP69X
- Totraumfreie Gehäusekonstruktion

Wir beraten Sie gerne:

Tel. +49 7931 493-0

WITTENSTEIN alpha – intelligente Antriebssysteme

www.wittenstein-alpha.de



WITTENSTEIN

alpha

Der Möglichmacher

Aseptische Abfüllung bei Ya YA Foods in Kanada

Eine gewaltige Bandbreite an Produkten und Verpackungen verarbeitet Ya YA Foods in Toronto als Lohnabfüller für die großen Getränkemarken der Welt. Im Trendsegment der sensitiven Getränke verlässt sich Inhaber Yahya Abbas ganz auf die Aseptik-Kompetenz von KHS.



■ **Abb.1:** Aus einem kleinen Betrieb hat Yahya Abbas, President und CEO von Ya YA Foods, in wenigen Jahren den Nummer-eins-Lohnabfüller für ganz Nordamerika gemacht.

Seinen akademischen Abschluss hat Yahya Abbas einst in Großbritannien als Bauingenieur gemacht. Da erstaunt es wenig, dass sich der 59-jährige President und CEO von Ya YA Foods in Toronto auch heute noch eher als Techniker denn als Büromensch versteht. „Ich bin ein Möglichmacher“, sagt er von sich selbst. Dabei entspricht es nicht seiner Philosophie abzuwarten, was an Anforderungen an ihn herangetragen wird. Aus seiner Sicht dreht sich alles darum, selbst die Initiative zu ergreifen und die Bedürfnisse des Marktes vorwegzunehmen: „Ich investiere und schaffe Kapazitäten, die Kunden kommen dann von selbst.“

Und tatsächlich lassen fast alle großen Getränkemarken heute hier abfüllen: „Zu unseren Abnehmern zählen die Top-Ten-Getränke-

marken der Welt“, stellt Abbas stolz fest. „Manche davon sind schon seit 30 Jahren unsere Kunden.“ In dieser Zeit hat sein Unternehmen zahllose Ideen rund um innovative Produkte und verschiedenste Verpackungen in die Tat umgesetzt und verfügt heute über einen unvergleichlichen Erfahrungsschatz in der Abfüllung sensitiver Getränke. 25 Jahre war Abbas alt, als er mit seinen Eltern aus der Heimat nach Kanada emigrierte. Zwei Jahre später widmete sich die Familie erstmals dem Thema Getränke: „1987 lernte mein Vater jemanden aus der Branche kennen“, erinnert er sich. „Dieser wollte sein kleines Abfüllunternehmen verkaufen. Wir sind uns schnell einig geworden, haben den Betrieb erworben und dann daraus in wenigen Jahren

den Nummer-eins-Lohnabfüller für ganz Nordamerika gemacht.“ Anders als viele seiner Wettbewerber bietet Ya YA Foods keine eigenen Marken an. Auch das ist Teil der Philosophie, indem, wie Abbas erklärt, sein Betrieb sich „als Partner fühlt, nicht als Konkurrent.“ 90% seiner Produktion verkauft das Familienunternehmen in Kanada und in die Vereinigten Staaten, wo der Markt rund zehnmal so groß ist wie der Heimatmarkt. Fast zwei Drittel des gesamten Umsatzes erzielen die Kanadier beim großen Nachbarn. „Uns kommt unsere geografische Lage in unmittelbarer Nähe zur US-Grenze zugute“, betont Abbas. „Von diesem Standort aus erreichen wir innerhalb eines Tages rund 93 Millionen Menschen.“

Voll im Trend

Anfänglich wurden stark säurehaltige Produkte wie Säfte, Smoothies oder Tee abgefüllt. Dem Trend zu säurearmen Produkten entsprechend wandte man sich später sowohl pflanzlichen Milchgetränken bspw. auf Basis von Erbsen, Soja oder Cashew als auch tierischen Milcherzeugnissen zu. Aktuell wird in Toronto sogar – als typisch kanadisches Produkt – ein Ahornwasser abgefüllt.

Entsprechend hoch ist der Qualitätsanspruch an die aseptische Verarbeitung der empfindlichen Produkte. „Unser Maxime ist es, die regulatorischen Vorgaben zum Beispiel der FDA oder von GMP nicht nur zu erfüllen, sondern zu übertreffen“, erklärt Abbas. Dafür verlässt er sich auf seine 250 hochqualifizierten Mitarbeiter. Neben der Investition in die Aus- und Weiterbildung seines Personals setzt er aber auch moderne Messsysteme und Fertigungstechnik ein. Dank seiner hochautomatisierten Anlagen beschäftigt Ya YA Foods in der Produktion nur rund 65 Maschinenbediener, die einen täglichen Ausstoß von circa 1,5 Millionen Einheiten verantworten.

Hygiene und Flexibilität

Bereits 1992 erwarb der Abfüller seine allererste deutsche Maschine – damals noch von der KHS-Vorgängerfirma Holstein & Kappert. 2010 investierte Abbas erneut in Hightech des Dortmunder Systemlieferanten – von der amerikanischen KHS-Niederlassung bezog er seinen ersten aseptischen Füller, einen Innosept Asbofill ABF 71 TWIN mit einer Leistung von bis zu 24.000 1-Liter-Flaschen pro Stunde. Ursprünglich mit zwei Verschließern für Foliensiegelung ausgestattet, wurden beide Maschinenteile inzwischen aufgrund der gewachsenen Nach-



■ **Abb. 2:** Neben klassischen Milchprodukten füllt YA Foods auch pflanzliche Milchgetränke z. B. auf Basis von Erbsen, Soja oder Cashew ab.



■ **Abb. 3:** Seit Mitte 2018 werden auf einer weiteren KHS-Aseptik-Linie, die für bis zu 12.000 1-Liter-Flaschen pro Stunde ausgelegt ist, auch kleinere Chargen produziert.

frage im Markt auf Schraubverschlüsse umgerüstet. Insgesamt überzeugt hat nicht nur die zuverlässige Einhaltung höchster hygienischer Ansprüche, sondern vor allem die Flexibilität der Maschinen. „Die Formatwechsel im Füllbereich funktionieren schnell und reibungslos“,

zeigt Abbas sich zufrieden. „Schon 2010 hat KHS uns die beste Option angeboten, und daran hat sich nichts geändert. Das ist ein sehr gutes System, und unsere Ansprechpartner zeichnen sich durch ausgeprägtes Know-how und viele ausgezeichnete Ideen aus.“

Auf Wachstumskurs

Seit Juni 2018 verfügt der Betrieb über eine weitere KHS-Aseptik-Linie für bis zu 12.000 1-Liter-Flaschen pro Stunde, auf der auch kleinere Chargen produziert werden und die bei der Gewinnung neuer Kunden unterstützt. Rund 13,3 Mio. € wurden nach eigenen Angaben bereits in KHS-Technologie investiert. Und damit nicht genug: Im September dieses Jahres wird eine weitere Aseptiklinie von KHS installiert und in Betrieb genommen, mit „viel neuer Technik und noch effizienter als die bisherigen“, wie Abbas sich freut. Mit KHS hat er noch viel vor. Das nächste gemeinsame Projekt soll ihn ab 2020 in die Lage versetzen, etwas anzubieten, das bisher noch nicht am Markt existiert. Mehr möchte er zwar noch nicht verraten, aber man darf schon heute darauf gespannt sein, mit welcher Innovation die Kanadier dann wieder dem Markt und seiner Branche voraus sein werden.

Kontakt:

KHS USA Inc.

Mike Brancato
Waukesha, WI, USA
Tel.: +1 262 787 1664
mike.brancato@khs.com
www.khs.com

■ O-Ringe aus Elastomeren

O-Ringe, auch bekannt als Nullringe oder Rundringe, sind ringförmige Dichtungselemente, die für gewöhnlich zur Abdichtung von zwei planen Flächen dienen. Müssen etwa die Flanschen von Rohrverbindungen gegeneinander abgedichtet werden, kommen O-Ringe zum Einsatz. Sie bilden eine Barriere und egalieren dank ihrer Elastizität die Unebenheiten der Dichtflächen. Das ist nötig, da industriell im Toleranzbereich gearbeitet wird. Vollständig plane und somit selbst abdichtende Flächen sind technisch nicht realisierbar, unvermeidbare Unebenheiten müssen also anderweitig abgedichtet werden. Als Material für O-Ringe eignen sich vor allem Elastomere. Das sind elastische, formfeste Kunststoffe, die sich unter reversibler Krafteinwirkung verformen und nach deren Ablassen wieder in die ursprüngliche Form zurückkehren. Hergestellt werden die Dichtungen, deren Name sich vom runden, O-förmigen Querschnitt des Rings



ableitet, durch Spritzgießen oder Formpressen als nahtlose Normteile gemäß DIN ISO 3601. Die Dichtungselemente kommen in zahlreichen Variationen zum Einsatz. Bei der Auswahl sollte man jedoch unbedingt auf die richtige Materialzusammensetzung und passende Dimensionierung achten – nur so sind Dichtheit und Verschleißbeständigkeit garantiert. Weitere Tipps und Informationen zu diesem Thema sind im Magazinartikel „O-Ringe aus Elastomeren“ von RCT Reichelt Chemietechnik enthalten.

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Tel.: +49 6221/3125-0
info@rct-online.de, www.rct-online.de

■ Permeabilität und Barriereeigenschaften von Kunststoffen

Eine wichtige Eigenschaft von Kunststoffen ist die Permeabilität. Darunter versteht man die Fähigkeit eines Werkstoffs, flüssige oder gasförmige Medien passieren zu lassen. Kunststoffe finden sich aufgrund ihrer vielseitigen Eigenschaften und Modifikationen in nahezu jedem Lebensbereich. Je nach Anwendung variieren die Anforderungen an die Permeabilität des eingesetzten Kunststoffes. Bei „atmungsaktiver“ Funktionsbekleidung ist bspw. eine hohe Permeation wünschenswert, während Kraftstofftanks von Fahrzeugen eine möglichst geringe Permeabilität aufweisen sollten. Der Begriff der Permeation beschreibt den Durchgang flüssiger oder gasförmiger Stoffe durch nicht-poröse Materialien. Die Permeabilität ist wiederum die Fähigkeit eines Werkstoffs zur Permeation – ein Vorgang, der eigentlich aus drei Teilschritten besteht. Der Adsorption eines fremden Moleküls an der Oberfläche, der Diffusion durch das Material und anschlie-



ßenden Desorption auf der anderen Seite. Die Diffusion ist dabei meist der limitierende Faktor, der darüber entscheidet, wie schnell die Permeation abläuft. Weitere Informationen zur Permeabilität und anwendbaren Messverfahren sowie Einzelheiten zu den Barriereeigenschaften verschiedener Kunststoffe sind im Magazinartikel „Permeabilität und Barriereeigenschaften von Kunststoffen“ von RCT Reichelt Chemietechnik enthalten.

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Tel.: +49 6221/3125-0
info@rct-online.de
www.rct-online.de

Die Milch machts nicht alleine ...

Effizienz und Sicherheit dank aseptischer Abfüllanlagen

Die Kreativität moderner Molkereien kennt kaum Grenzen. Mischgetränke aus Milch, Kakao, Kaffee und vielem mehr stehen in der Verbrauchergunst weit oben. Dafür, dass den Verbraucher bei all dieser Vielfalt nur hygienisch einwandfreie Ware erreicht, sorgen weltweit aseptische Abfüllanlagen des Maschinen- und Anlagenbauers KHS.

Irgendwann auf der langen Fahrt in den Urlaub ist es so weit: Das Auto braucht Kraftstoff, der Fahrer Koffein, die Zwillinge auf der Rückbank Beschäftigung. In der Raststätte lockt das Kühlregal. Der Nachwuchs entscheidet sich für Schokoladenmilch, die Beifahrerin für ein gesundheitsförderndes Joghurtgetränk, der Fahrer für einen kalten Cappuccino. Zurück im Auto fragt eine Kinderstimme: „Papa, hast du die Schokomilch in die Flaschen gefüllt?“ Thomas Niehr muss lachen. „Nein, mein Schatz, das machen Maschinen. Meine Firma baut diese Maschinen.“

Die Firma, das ist KHS, ein zum Salzgitter-Konzern gehörendes Unternehmen, vor über 150 Jahren gegründet. Damals konstruierten Louis Holstein und Carl Kappert in Dortmund die ersten Anlagen, mit denen das seinerzeit in Mode gekommene Flaschenbier abgefüllt werden konnte. Heute leitet Thomas Niehr dort das Produktcenter für aseptische Fülltechnik. Zu seinem Verantwortungsbereich gehören alle Anlagen, auf denen leicht verderbliche Getränke abgefüllt werden. Neben Molkereiprodukten gehören dazu bspw. Säfte, Smoothies und

Sportgetränke. Für diese Produkte gelten besonders hohe Anforderungen an eine keimfreie Abfüllung. „Unser Kern-Know-how besteht darin, solche Anlagen einerseits besonders sicher, andererseits hochproduktiv auszulegen“, sagt Niehr.

Wie die Schokomilch in die Flasche kommt, kann niemand besser erklären als er. Für den Laien überraschend beginnt der Prozess mit der Herstellung der Flasche, zumindest, wenn diese aus PET besteht. Dieser Kunststoff eignet sich für Getränkeflaschen nicht nur aufgrund seiner hohen Bruchfestigkeit, sondern auch, weil er beliebig geformt und eingefärbt werden kann. Für Molkereiprodukte, deren Geschmack sich durch den ultravioletten Anteil des Sonnenlichts verändern könnte, stellt er eine gute Wahl dar. „Weiße PET-Flaschen kommen vor allem bei Molkereiprodukten gut an“, sagt Niehr. „Der Trend geht momentan ganz klar in Richtung PET.“ Um lange Transport-

wege leerer Flaschen zu vermeiden, werden sie direkt vor Ort hergestellt. Die dafür benötigten Blasmaschinen sind zunehmend mit den Abfüllanlagen gekoppelt.

Ausgangsprodukt ist ein PET-Rohling (korrekter: eine „Preform“), in etwa in der Größe eines Fahrradgriffs. In einer Streckblasmaschine, die von KHS am Standort in Hamburg stammt, verwandelt er sich in die Flaschenform. Der zunächst erhitzte und dadurch fließfähige Rohling wird dazu in eine Form (das „Werkzeug“) eingelegt. Durch die Öffnung strömt Luft mit hohem Druck ein, sie presst den Kunststoff an die Seitenwände der Form. Gleichzeitig wird die Flasche durch eine Reckstange in die Länge gezogen. Je nach gewünschter Steifigkeit beträgt die Wandstärke der Flasche wenige Zehntel Millimeter. Zusätzlichen Schutz bietet das von KHS patentierte Plasmax-Beschichtungsverfahren. Auf der Innenseite von PET-Flaschen wird dabei eine hauchdünne und unsichtbare Glasschicht aufgebracht, die eine Barriere sowohl gegen das Entweichen von Aromen oder Kohlensäure als auch gegen das Eintreten von Sauerstoff und den damit verbundenen Verlust an Vitaminen bildet. Wie bei einer Glasflasche bleiben in der mit dem Plasmax-Verfahren beschichteten Flasche der Geschmack und die Frische erhalten. Dadurch verlängert sich die Haltbarkeit der entsprechend abgefüllten Produkte im Einzelhandel deutlich.

Hochpräzise Füllventile

Die Abfüllung der Molkereiprodukte erfolgt dann im Herzstück der Anlage, das von der Umgebungsluft vollständig isoliert ist. Dabei fahren die Flaschen entweder in einem Karussell oder in Reih und Glied unter die Füllventile, durch die der begehrte Inhalt einfließt. Die Kunst: Obwohl der gesamte Füllvorgang nur wenige Sekunden dauert, darf das Getränk nicht schäumen. Das Füllventil verfügt daher über mehrere Kanäle, die



Abb. 1: Sensible Milchprodukte werden unter höchsten Hygienestandards abgefüllt.

© George Serban - stock.adobe.com



■ **Abb. 2:** Der Verschluss wird vollautomatisch auf die Flasche geschraubt. Zuvor wurde er mit Wasserstoffperoxid desinfiziert.



■ **Abb. 3:** Um lange Transportwege zu vermeiden, werden die benötigten PET-Flaschen direkt vor Ort hergestellt und in die Abfüllanlagen gebracht.

hinsichtlich Fließrichtung und Strömungsgeschwindigkeit optimiert sind. Eine weitere Herausforderung für Niehr und seine Mannschaft: Immer häufiger versetzen Molkereien ihre Drinks mit Fruchtstückchen. Solange die Kantenlänge der Stückchen unter drei Millimeter beträgt, können sie einfach mitschwimmen. „Wir beobachten jedoch einen Trend zu immer größeren Obstteilen“, berichtet Niehr. In Osteuropa wird der dort beliebte Kefir teilweise mit Stückchen versetzt, die eine Kantenlänge von einem ganzen Zentimeter haben. Für solche Produkte hat KHS eigene Dosierer entwickelt, die die festen Bestandteile in die Flasche befördern, bevor die Trinkflüssigkeit eingefüllt wird.

Im Sinne der Sauberkeit gilt immer: Die Füllvorrichtungen dürfen die Flaschenöffnung nicht berühren. Denn unter dem Verschluss, bei dem es sich um eine Abreißfolie, einen Schraubdeckel oder auch eine Kombination aus beidem handeln kann, dürfen keine Nahrungsmittelreste sitzen. Im nächsten Arbeitsschritt wird auf der voll automatisierten Anlage der ebenfalls mit Wasserstoffperoxid desinfizierte Verschluss aufgebracht. Dann folgt eine Inspektion, bei der die für die Haltbarkeit entscheidende

Dichtheit der Flasche untersucht wird, indem leichter Druck auf den Flaschenkörper ausgeübt und dabei gleichzeitig der Füllstandspegel überwacht wird. Nach einer weiteren optischen Prüfung durch eine 3-D-Kamera gilt es, das Etikett anzubringen und die Flasche in ein Verpackungsgebilde einzufügen.

160 Stunden Dauerbetrieb

Die Anlagen von KHS, die oft mehrere Jahrzehnte im Einsatz sind, müssen weitaus länger halten als die Milchprodukte, die den verschiedenen Geschmacksmoden folgen. „Die Vielfalt an Molkereiprodukten nimmt dauernd zu“, beobachtet Niehr. Durch einen vollständig modularen Aufbau, der spätere Erweiterungen ermöglicht, sind die Anlagen darauf vorbereitet. Grundsätzlich kann auf jeder Abfüllanlage für Molkereien jedes Produkt hergestellt werden. Die wachsende Produktvielfalt im Kühlregal führt außerdem zu einer weiteren Herausforderung. Um die Produktivität zu steigern, sollen die Anlagen immer länger laufen, ohne dass eine Generalreinigung durchgeführt werden muss. Bis zu 160 Stunden ist eine Abfüllanlage heute unterbrechungsfrei in Betrieb. In diesem Intervall werden verschiedene Produkte abgefüllt, unterbrochen allenfalls durch kurze Spülungen mit sterilem Wasser.

Eine Voraussetzung dafür sind Hochleistungskomponenten in allen Anlagenteilen, Dichtungen etwa, die möglichst keine Aromen aufnehmen und später wieder abgeben. Um die Produktivität weiter zu erhöhen, werden Verschleißteile – insbesondere im Bereich der Füllventile – bereits heute in festen Intervallen ausgetauscht. Das macht die Wartung, die immer eine Produktionspause bedeutet, für den Betreiber planbar. Künftig sollen die Wartungsintervalle durch permanente Überwachung der Anlagen flexibler gestaltet wer-

den. Denn auch die beste Technik kommt irgendwann an Grenzen, wenn sie ständig stark belastet wird, z.B. durch Erdbeeren. Denn deren winzige, aber verhältnismäßig harte Samen stellen die Anlagenkomponenten auf die Probe. Was den Laien erstaunt, ist für Niehr selbstverständlich – und längst berücksichtigt.

Kontakt:
Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG
 Weinheim
 Isolde Grabenauer
 Tel.: + 49 6201/80-7467
 isolde.grabenauer@fst.com
 www.fst.de

bit.ly/versuchsplanung

WEBINAR
 Dienstag, 25. Juni, 2019
 11:00 – 12:00 Uhr

© Erlkonia - Gettyimages.com

Versuchsplanung: Verbesserte Produktentwicklung und Mischungsdesigns

Ein Webinar mit JMP und P&G

jmp **CHEManager** **WILEY**

Optimale Eignung für den spezifischen Anwendungsfall

Ein Leitfaden zur Werkstoff-Auswahl bei Elastomerdichtungen

An die Antriebstechnik werden hinsichtlich Effizienz, Dichtheit und Zuverlässigkeit hohe Ansprüche gestellt. Das betrifft auch die hier eingesetzten Dichtungen. Anwender stehen allerdings bei der Auswahl von geeigneten Elastomer-Dichtungswerkstoffen häufig vor dem Problem aus einem teilweise sehr umfangreichen Produktportfolio bei einer Vielzahl von Lieferanten den für die jeweilige Anwendung geeigneten Dichtungswerkstoff herauszufinden.



■ Dipl.-Ing. (FH) Michael Krüger, Leiter Operative Anwendungstechnik, C. Otto Gehrckens



■ Abb. 1: Darstellung eines hygienegerechten Einbauraumes (DIN 11862, DIN 11853).

Neben verschiedenen Elastomer-Typen wie z.B. NBR, EPDM oder FKM, gibt es unterschiedliche Härten (wie z.B. 70 Shore A oder 90 Shore A), unterschiedliche Farben oder Merkmale wie bspw. Eignung für Lebensmittelkontakt oder Medien-Beständigkeiten. Nicht immer ist sofort ersichtlich, dass der eingesetzte Dichtungswerkstoff für die Anwendung nicht geeignet ist, denn nicht selten tritt die Undichtigkeit schleichend auf. Ein nicht zu unterschätzendes Problem.

Dieser Beitrag soll es dem Anwender ermöglichen mit einem systematischen Leitfaden einen möglichst optimalen Werkstoff für seine spezielle Anwendung zu finden. Folgende Parameter sind hierbei von Bedeutung:

- Dichtungswerkstoff bzw. Elastomertyp,
- Einsatztemperatur,
- Medienkontakt,
- mechanische Eigenschaften,
- Freigaben/Zulassungen,
- Einbauräume.

Dichtungswerkstoffe

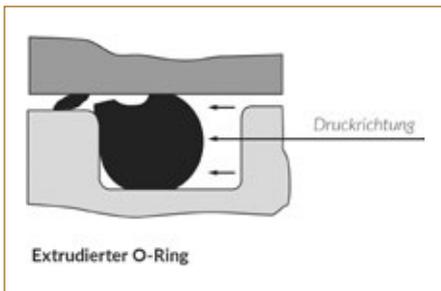
Die Tabelle 1 zeigt typische Elastomer-Werkstoffe, die für Dichtungsaufgaben Verwendung finden. Aufgeführt ist neben der Kurzbezeichnung nach DIN ISO 1629 auch die chemische Bezeichnung dieses Werkstoffs und einige typische Handelsbezeichnungen. Anzumerken ist, dass ein Dichtungswerkstoff nicht nur aus dem sogenannten Basis-Elastomer oder genauer gesagt Kautschuk besteht. Darüber hinaus besteht ein Werkstoff auch noch aus diversen zusätzlichen Mischungsbestandteilen, wie z.B. Füllstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe, Weichmacher sowie Vernetzer, um nur einige zu nennen (Tabelle 2). Der Kautschuk ist der bestimmende Parameter, wenn es um die Anwendung als Dichtungswerkstoff geht, aber auch die übrigen Mischungsbestandteile können einen nicht zu unterschätzenden Einfluss in der Anwendung haben.

Einsatztemperaturen

Um einen geeigneten Elastomerdichtungswerkstoff auswählen zu können, ist es notwendig, den Einsatztemperaturbereich festzulegen, in dem die Dichtung verwendet werden soll. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die minimalen und maximalen Einsatztemperaturen von einigen Elastomer-Werkstoffen, wobei sich die dort genannten Temperaturen stets auf das Medium Luft beziehen. Bei Kontakt mit einem anderen Medium – unabhängig, ob flüssig oder gasförmig – können sich die zulässigen Einsatztemperaturen teilweise deutlich ändern. Dies gilt es bei der Auswahl nach einem geeigneten Dichtungswerkstoff unbedingt zu berücksichtigen. Ein Beispiel: Obwohl ein Standard-FKM-Werkstoff eine maximale Einsatztemperatur von 200 °C aufweist, ist dieser Werkstoff bei Abdichtung gegenüber Wasserdampf nur bis zu ca. 120 °C einsetzbar. Oberhalb dieser Temperatur würde dieser Werkstoff über die Dauer chemisch angegriffen und würde seine Dichtfunktion durch Verhärtung verlieren.

Medienkontakt

Der nächste wichtige Parameter zur Werkstoffauswahl ist die Klärung über das abzudichtende Medium bzw. die Medien, wobei diese flüssig als auch gasförmig sein können. In erster Linie muss die Frage beantwortet werden, gegenüber welchem Medium abgedichtet werden soll. Zusätzlich muss auch geklärt werden, ob noch zusätzliche Medien mit dem Dichtungswerkstoff in Berührung kommen können, wie z.B. Reinigungsmittel in Produktionsanlagen der Lebensmittelindustrie oder Medien, mit denen der Dichtungswerkstoff vor der Montage gereinigt oder gefettet wird. In vielen Fällen ist auch noch eine Angabe über die Medienkonzentration notwendig (z.B. bei Säuren oder Basen) sowie eine Angabe über die Zusammensetzung des Mediums (z.B. bei Hydraulikfluiden).



■ Abb. 2: Verhalten eines O-Rings im Einbauraum unter Druck.



■ Abb. 3: Ventilkomponente mit O-Ringen.



■ Abb. 4: Präzisions-O-Ringe von C. Otto Gehrckens.

Darüber hinaus ist neben der Angabe des Mediums auch die dazugehörige auftretende Temperatur von großer Bedeutung (siehe Abschnitt Einsatztemperaturen), da mit zunehmender Temperatur meist auch die Aggressivität des Mediums ansteigt. Ein Beispiel hierfür ist Wasser, welches bei Raumtemperatur (20 °C) keine größeren Beständigkeitsprobleme mit den üblichen Dichtungswerkstoffen aufweist, aber mit ansteigender Temperatur bei einigen Compounds zu starken Wechselwirkungen führt. So ist z.B. ein Standard NBR-Dichtungswerkstoff gegenüber Wasser bei 80 °C nicht mehr beständig bzw. ausreichend resistent.

Wenn alle Medien bekannt sind, mit denen die Dichtung vorhersehbar in Kontakt kommen kann,

erfolgt die Auswahl eines geeigneten Werkstoffs. Zur ersten groben Abschätzung bieten sich hierfür sogenannte Beständigkeitstabellen an, die in der Regel bei jedem Lieferanten frei erhältlich sind. Diese sind allerdings meist nur sehr allgemein gehalten und beziehen sich überwiegend auf den verwendeten Basis-Elastomer (Kautschuk). Die übrigen Mischungsbestandteile bleiben dabei unberücksichtigt, obwohl auch sie einen nicht zu unterschätzenden Einfluss haben können. So sind einige Medien in der Lage, einen Weichmacher aus dem Dichtungswerkstoff herauszulösen, wodurch es zu einer Versprödung und damit verbunden Undichtigkeit der Dichtung kommen kann, obwohl gemäß Beständigkeitstabelle der Kautschuk als beständig eingestuft wurde. Darü-

ber hinaus liegt die Temperatur des abzudichtenden Mediums – wenn nichts anderes vermerkt ist – bei Raumtemperatur, was in einer Anwendung eher die Ausnahme darstellt (Tabelle 4).

Darüber hinaus gibt es genormte anwendungsspezifische Beständigkeitslisten, wo neben den Basis-Elastomeren und den Medien auch die dazugehörige maximale Einsatztemperatur aufgeführt ist. Beispiele hierfür sind die DIN 11483-2 für Lebensmittelanwendungen und die ISO 6072 für Hydraulikanwendungen.

Eine weitere Möglichkeit, einen geeigneten Werkstoff bezüglich Medium und Temperatur auszuwählen, sind erweiterte oder spezielle Beständigkeitslisten oder Firmen-interne Datenbanken, die neben den allgemein zugänglichen Beständig-

■ Optimierte Verpackungsprozesse

Der Vemag Link Loader LL 335 ist ein vollständiges, universell einsetzbares Gruppiersystem für frische Würstchen, die vollautomatisch gruppenweise in Schalen abgelegt und an den Folgeprozess weitergegeben werden. Das bisher personalintensive Ausrichten und Gruppieren von Würstchen wird durch das System vollständig automatisiert. Die Vermeidung des manuellen Eingriffs sowie das Ablegen ohne aufzustauen, verhindern effektiv Druckstellen auf den Würstchen, wie sie durch das Anfassen entstehen können. Durch die Eliminierung manueller Tätigkeit wird eine neue Dimension des Hygienestandards erreicht. Mit einer Geschwindigkeit von bis zu 600 Portionen

pro Minute, abhängig von der Portionsgröße, legt der LL 335 Würstchen im Kollagendarm oder mit Alginathülle exakt ab. Schadhafte Portionen sowie das erste und letzte Würstchen werden zuverlässig aussortiert, so dass ausschließlich einwandfreie Produkte weiterverarbeitet werden. Somit steigt die Qualität der Würstchen und der verpackbaren Menge bei gleichem Rohstoffeinsatz an. Das Reinigen nach Produktionsende oder bei einem Produktwechsel gestaltet sich schnell und einfach. Alle Teile lassen sich hygienisch mit Niederdruck und handelsüblichen Mitteln schnell und gründlich reinigen. Das spart Zeit, die effizient in der Produktion genutzt werden kann. Die

Vemag Trennmaschine TM 203 wird direkt mit dem LL 335 verbunden. Sie bildet die Schnittstelle zu allen Längenportioniergeräten der LPG-Serie und gibt die produzierten Wurstketten vereinzelt an den Link Loader weiter. Vorsatzgeräte, die die Produkte bereits vereinzeln können, wie die FSL 210 oder die Alginatlinie CC 215, können direkt angeschlossen werden. Die Gruppengröße ist am übersichtlichen Grafikdisplay frei einstellbar. Passend zur Gruppengröße bzw. Länge und Kaliber der Würstchen kann die Linie mit allen handelsüblichen Schalen bestückt werden.

Vemag Maschinenbau GmbH

Tel.: +49 4231/777-0

e-mail@vemag.de

www.vemag.de



Kurzzeichen	chemische Bezeichnung	typische Handelsbezeichnung
NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Perbunan®
HNBR	Hydrierter Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Therban®
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	Keltan®
FKM	Fluor-Kautschuk	Viton®
FFKM	Perfluor-Kautschuk	Kalrez®, Perlast®
TFE/P (FEPM)	Tetrafluor-Ethylen-Kautschuk	Aflas®
ETP (FEPM)	Ethylen-Tetrafluorethylen-PMVE-Kautschuk	Viton® Extreme™
CR	Chloropren-Kautschuk	Neoprene®
AU/EU	Polyurethan-Kautschuk	
ACM	Acrylat-Kautschuk	
AEM	Ethylen-Acrylat-Kautschuk	Vamac®
VMQ	Vinyl-Methyl-Polysiloxan-Kautschuk	Elastosil®
FVMQ	Fluor-Vinyl-Methyl-Polysiloxan-Kautschuk	

■ Tabelle 1: Auswahl typischer Dichtungswerkstoffe

Inhaltsstoff	Anteil in %
Kautschuk (Polymer, z.B. NBR)	55 - 65
Füllstoff (Carbon Black, Kieselsäure)	35 - 45
Weichmacher (mineralisch oder synthetisch)	0 - 20
Vernetzungsmittel (z. B. Peroxid, Schwefel)	1 - 5
Verarbeitungshilfsstoffe (z. B. Stearinsäure)	1 - 5
sonstige (z. B. Metalloxide, Farbpigmente)	0 - 8

■ Tabelle 2: Mischungsbestandteile

Werkstoff	minimale Temperatur	maximale Temperatur
Standard-NBR	-25 °C	120 °C
kälteflexibler NBR	-40 °C	120 °C
Standard-HNBR	-20 °C	150 °C
EPDM	-40 °C	150 °C
Standard-FKM	-15 °C	200 °C
kälteflexibler FKM	-40 °C	200 °C
ETP (FEPM)	-10 °C	200 °C
TFE/P (FEPM)	0 °C	230 °C
Standard-FFKM	-15 °C	260 °C
kälteflexibler FFKM	-46 °C	260 °C
Hochtemperatur-FFKM	-15 °C	325 °C
AU/EU	-30 °C	120 °C
CR	-40 °C	100 °C
ACM	-20 °C	150 °C
Hochtemperatur-ACM	-20 °C	175 °C
VMQ	-60 °C	180 °C
FVMQ	-55 °C	180 °C

■ Tabelle 3: Übersicht der Einsatztemperaturen einiger Werkstoffe bezogen auf Luft

keitstabellen bei einigen Herstellern verfügbar sind. Gute Ergebnisse für den Anwender liefern Einlagerungs- oder besser noch Praxisversuche, die aber in der Regel sehr zeit- und kostenaufwendig sind.

Mechanische Eigenschaften

Sobald unter Beachtung der Medien und der Einsatztemperaturen die Auswahl eines geeigneten

Elastomer-Werkstoffs getroffen worden ist, muss auch eine eventuelle mechanische Beeinflussung des Werkstoffs geklärt werden, die bspw. aufgrund der Einbausituation bzw. der Anwendung auftreten kann.

Ein Beispiel hierfür ist die Hochdruckanwendung. Hier spielt nicht nur die Beständigkeit gegen das Medium und die Einsatztemperatur eine Rolle, sondern auch der Widerstand gegen den auftretenden hohen Druck. Je höher dieser Druck ist (z.B. 350 bar), desto höher muss auch die Härte des Elastomerwerkstoffs sein (z.B. 90 Shore A), um einen vorzeitigen Dichtungsausfall durch Spaltextrusion vorzubeugen (Abb. 2).

Weitere mechanische Beeinflussungen, auf die der Elastomer-Werkstoff richtig ausgelegt werden muss, sind Abriebfestigkeit bei dynamischen Anwendungen oder hohe innere Festigkeiten bei Anwendungen, mit plötzlichem starkem Druckabfall. Auch gute Dehnungseigenschaften, wenn die Dichtung bei der Montage konstruktionsbedingt stark gedehnt werden muss, können eine signifikante Rolle bei der Werkstoffauswahl bedeuten.

Freigaben/Zulassungen

In einigen Branchen ist es erforderlich, die Eignung des Elastomer-Werkstoffs zusätzlich noch mit einer Freigabe bzw. Zulassung zu belegen. Hiervon sind bspw. Anwendungen im Bereich Trinkwasser, Lebensmittel, Pharmazie oder Gasversorgung betroffen. Anwenderseitig zu klären ist hier, welche Kriterien der Dichtungswerkstoff erfüllen muss, z.B. FDA-konform gemäß der US-Bundesverordnung 21 CFR 177.2600, wenn eine Verwendung in der Lebensmittelindustrie vorgesehen ist. Werkstoffe, die einer Freigabeprozedur unterliegen, weisen z.B. Beschränkungen bei der Verwendung von Mischungsbestandteilen auf (Lebensmittel, Pharma), müssen über bestimmte physikalische Eigenschaften verfügen (Gasversorgung) oder spezielle Prüfkriterien erfüllen (Sauerstoffanwendung). Die Eignung dieser Dichtungswerkstoffe ist mit einem entsprechenden Zeugnis zu belegen.

Einbauräume

Der notwendige Einbauraum stellt eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der Auswahl von Elastomer-Werkstoffen, auch bezogen auf O-Ringe, dar. Als Standard-Einbauraum ist hier die Rechtecknut nach DIN ISO 3601-2 anzusehen, die dem Anwender bezogen auf die Schnurstärke die Werte für Breite und Tiefe des Einbauraums nennt. Daraus ergeben sich die Werte für die notwendige Verpressung des O-Rings sowie der entsprechende Füllgrad der Nut. Bei Anwendung dieser Norm ist eine konstruktiv sichere Abdichtung mit O-Ringen in Standard-Anwendungen gewährleistet. Abweichungen von diesen rechteckigen Einbauräumen sind möglich und teilweise auch notwendig. So werden z.B. in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie spezielle, sogenannte hygienegerechte Einbauräume verlangt, die nur eine sehr geringe

A													
Medium	NR/BR	IIR	EPDM	NBR	HNBR	CR	CSM	AU	ACM	VMQ	FVMQ	TFE/P	FKM
Abwasser	B	B	B	A	A	B	A	D	D	B	A	E	A
Acetamid	D	A	A	A	A	B	B	D	D	B	A	A	B
Aceton	C	A	A	D	D	C	B	D	D	C	D	D	D

■ Nomenklatur:
A = 0 – 5 % Volumenquellung, Elastomer zeigt keine bis geringe Quellung
B = 5 – 10 % Volumenquellung, Elastomer zeigt geringe bis mäßige Quellung
C = 10 – 20 % Volumenquellung, Elastomer zeigt mäßige bis starke Quellung
D = nicht zu empfehlen

■ **Tabelle 4:** Auszug aus einer Beständigkeitstabelle

Ausdehnung des Dichtungswerkstoffes zulassen. Solche Einbauträume sind u.a. in der DIN 11864 oder der DIN 11853 genormt (Abb. 1).

Anhand von zwei unterschiedlichen Branchen soll nachstehend kurz erläutert werden, wie bei der Auswahl eines optimalen Dichtungswerkstoffes vorgegangen werden sollte.

Branche: Lebensmittelindustrie

Es soll ein Dichtungswerkstoff für eine Armatur gefunden werden, die in einer Molkerei verwendet werden soll, in der Milch bei 20 °C abgefüllt wird. Die Anlage soll täglich mit 4%-iger Natronlauge über 20 Minuten bei 80 °C gereinigt und über 30 Minuten mit Dampf bei 121 °C sterilisiert werden. Eine FDA-Konformität des Dichtungswerkstoffes wird gefordert.

Unter den genannten Voraussetzungen wären verschiedene Elastomer-Werkstoffe verwendbar. Aufgrund von Erfahrungswerten würde für diese Anwendung ein spezieller Peroxid-vernetzter EPDM-Werkstoff mit einer Nennhärte von 70-75 Shore A zum Einsatz kommen. Dieser muss der FDA-Verordnung 21 CFR 177.2600 entsprechen, was bedeutet, dass nur zugelassene Mischungsbestandteile verwendet werden dürfen und mit dem Werkstoff zusätzlich noch Extraktionsversuche in Wasser und n-Hexan als Lebensmittel-mulanzien durchgeführt und bestanden wurden.

Branche: Gasversorgung

Es soll ein Dichtungswerkstoff gefunden werden, der in einem Ventil eingesetzt wird, welches sich als Auf-/Zu-Stellorgan in der Erdgasleitung befindet. Bei dem Medium handelt es sich um Erdgas mit Anteilen von Schwefelwasserstoff von bis zu 5 % bei einer Temperatur von maximal 60 °C. Der in der Erdgasleitung auftretende maximale Druck beträgt 300 bar, der beim Schließen des Ventils innerhalb von wenigen Sekunden auf Umgebungsdruck abfallen kann. Eine Werkstoff-Freigabe nach DIN EN 682 wird aufgrund des Einsatzes in einer Erdgasleitung gefordert.

Aufgrund des Anteils von Schwefelwasserstoff reduziert sich die Werkstoffauswahl bereits erheblich. Da beim Schließen des Ven-

tils mit einem starken Druckabfall von 300 bar auf ca. 1 bar gerechnet werden muss, muss der Dichtungswerkstoff eine sehr hohe mechanische Festigkeit aufweisen, um der plötzlichen Gasentspannung im Werkstoff standzuhalten. Im Fachjargon spricht man hier von einer Beständigkeit gegen „explosive Dekompression“.

Aufgrund der gemachten Erfahrungen würde für diese Anwendung ein speziell formulierter, Peroxid-vernetzter FKM-Werkstoff mit einer Nennhärte von 90 Shore A und einer Beständigkeit gegen „Explosive Dekompression“ in Frage kommen. Dieser müsste zusätzlich noch nach der Erdgas-Norm DIN EN 682 geprüft und zugelassen sein. Beim Einbautraum würde man sich an die Norm ISO 3601-2 für axiale Einbauträume anlehnen, wobei die Werte für die Verpressung des O-Rings und der Füllgrad des Einbautraumes zu optimieren sind, da es sich hierbei um keine Standard-, sondern um eine sehr spezielle Anwendung handelt.

Zusammenfassung

Unsere jahrzehntelange Erfahrung als Dichtungshersteller bei C. Otto Gehrckens zeigt, dass es sich bei der Auswahl eines geeigneten Dichtungswerkstoffes um eine sehr komplexe Aufgabe handelt. Diese wird gleichermaßen durch die Vielzahl an anwendungsspezifischen Parametern, die auf den Dichtungswerkstoff einwirken können und auch durch die Vielzahl von unterschiedlichen Elastomeren und deren Formulierungen erschwert. Weiter erschwerend ist für den Anwender, dass die Formulierungen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung keiner Norm unterliegen und jeder Hersteller mehr oder weniger frei in der Werkstoffgestaltung ist. Um dem Anwender trotzdem eine Möglichkeit zu geben, den für seine Anwendung optimalen Werkstoff auswählen zu können, soll nachstehende kurze Zusammenfassung helfen:

Leitfaden zur optimalen Werkstoff-Auswahl bei Elastomer-Dichtungswerkstoffen:

- Festlegung des Einsatztemperaturbereichs – sowohl untere als auch obere Einsatztemperatur.

- Benennung der Medien, mit denen der Dichtungswerkstoff in Berührung kommen kann (hierzu zählen auch Medien, mit denen der Dichtungswerkstoff gereinigt und/oder gefettet wurde). Hierbei ist das Medium nicht nur alleine zu betrachten, sondern stets mit seiner entsprechenden Temperatur.
- Festlegung, ob und welche mechanischen Eigenschaften notwendig sind (z.B. hohe Härte aufgrund des hohen Druckes, der in der Anwendung auftritt).
- Klärung, ob und welche Freigaben bzw. Zulassungen gefordert werden (z.B. FDA-Konformität).
- Festlegung der richtigen Einbaugeometrie (z.B. DIN ISO 3601-2).

Da sich viele Fragen, die zur optimalen Werkstoff-Auswahl von Elastomer-Dichtungswerkstoffen notwendig sind, nicht ohne Weiteres alleine beantworten lassen und weil die Formulierungen, aus denen diese Werkstoffe bestehen, individuell zusammengesetzt sind und keiner Norm unterliegen, sollte der Anwender stets eine enge Zusammenarbeit mit dem Lieferanten bzw. Hersteller der Elastomer-Dichtungswerkstoffe anstreben. Neben der Werkstoffexpertise kann der Anwender auch von den bei anderen Anwendungsprojekten gemachten Erfahrungen des Herstellers profitieren. Erst bei Berücksichtigung bzw. Vorliegen aller notwendigen Anwendungsparameter, wie sie vorstehend genannt worden sind, ist eine optimale Werkstoff-Auswahl für den jeweiligen Anwendungsfall möglich.

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Michael Krüger, Leiter Operative Anwendungstechnik, C. Otto Gehrckens

Kontakt:

C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG
 Pinneberg
 Michael Krüger
 Tel.: +49 4101/5002-0
 info@cog.de
 www.cog.de

Füllgenau mit konstanter Qualität

Speiseölabfüllung in unterschiedlichste Gebinde

Cargill und Krones verbindet eine Gemeinsamkeit: Speiseöl ist nicht unbedingt das Produkt, das man mit beiden Unternehmen assoziiert. Während Cargill vor allem für Getreide bekannt ist, füllen die Krones Anlagen in erster Linie Bier, Wasser oder Softdrinks ab. Doch nun haben beide Unternehmen gemeinsam eine Lösung entwickelt, mit der sie den Markt aufmischen wollen. Denn geht es nach Alex Miller, North American Engineering Manager bei Cargill, dann ist die neue Speiseöl-Line in Sidney, Ohio die effizienteste Anlage ihres Typs in Nordamerika.

Mit seinen Produkten ist Cargill täglich in weltweit mehr als 125 Ländern präsent. Von Rohstoffen, Lebensmitteln und Getränken über Tiernahrung bis hin zu Finanzdienstleistungen ist das Unternehmen in unterschiedlichsten Bereichen tätig. 2016 verkaufte Cargill seine Sparte „Dressings, Sauces and Mayonnaise“ und schaffte so zusätzlichen Platz für die Speiseöl-Produktion. Doch musste eine neue Ausstattung für den Standort Sidney her: Denn dort arbeitete bislang eine Anlage, die sich aus Maschinen vieler verschiedener Hersteller zusammensetzte und damit alles andere als eine Turnkey-Lösung war. Und obwohl diese erst seit ein paar Jahren in Betrieb war, stellte Cargill schnell fest: Die Linie ist nicht die richtige, um die selbstgesteckten

Produktionsziele zu erreichen und künftig bspw. auch Großhändler, Restaurants und den Lebensmittel-Einzelhandel beliefern zu können.

Was die Gruppe stattdessen brauchte, war eine hocheffiziente Turnkey-Anlage, die alle Maschinen vom Streckblasen bis zum Verpacken aus einer Hand enthielt. Da einige der Produktionsmitarbeiter Krones sowie die Qualität und Effizienz des Equipments bereits kannten, machte das Systemanbieter aus Neutraubling zu einem frühen Favoriten. Am Ende stand Cargill vor der Entscheidung zwischen diesem und einem anderen Wettbewerber – und entschied sich für Krones, in erster Linie wegen des großen lokalen Serviceangebots, wie Luke Schwieterman, Operations Superintendent bei Cargill, beschreibt: „Krones ist in den USA

sehr präsent. Bei keinem anderen international tätigen Unternehmen habe ich bisher den gleichen Umfang an lokalem Support gesehen.“

Für Krones bedeutete diese Entscheidung, nun Cargills hohe Standards hinsichtlich Projektentwicklung und Sicherheit zu erfüllen. „Unsere Ziele bei jedem Projekt sind: zur rechten Zeit, zum richtigen Preis und mit der vereinbarten Leistung“, sagt Alex Miller. „Es ist zwar oft sehr schwierig, alle drei Bedingungen zu erfüllen – aber bei diesem Projekt ist es uns gelungen. Wir hatten 14 Monate bis zur Produktion der ersten Flaschen eingeplant – und nur um einen Tag überzogen. Ich würde also sagen: Wir lagen voll im Zeitplan.“

Beeindruckender Wirkungsgrad

Die Inbetriebnahme fand im Juli 2017 statt – und gleich beim ersten Mal erzielte die Turnkey-Linie einen Wirkungsgrad von herausragenden 98,6%, der Alex Miller sehr beeindruckt hat: „Das Installationsteam von Krones war das beste, mit dem ich je in meiner ganzen Karriere zusammengearbeitet habe“, sagt er. „Alle waren sehr zuverlässig und äußerst professionell. Nur sieben Wochen, nachdem die erste Flasche vom Band gelaufen war, lag der Wirkungsgrad bereits bei 98%.“



■ Abb. 1: Der Modulfill NWJ ist speziell darauf ausgelegt, Öle, Soßen und andere viskose Produkte abzufüllen.



■ Abb. 2: Die Inbetriebnahme fand im Juli 2017 statt – und gleich beim ersten Mal erzielte die Turnkey-Linie einen Wirkungsgrad von herausragenden 98,6%.



■ Abb. 3: „Ich habe noch nie eine so reibungslose Installation erlebt – und das bei unserer komplexesten Linie“, so Luke Schwieterman.

Die Krones Turnkey-Lösung enthält u. a. einen Contiform Bloc und eine Verpackungsmaschine Variopac Pro, die zusammen mit einem Pack- und Palettierroboter Robogrip arbeitet. Der Contiform Bloc setzt sich aus Preform-Transporteur, Streckblasmaschine und Füller zusammen. In der Blockaufstellung benötigen die Maschinen 30 % weniger Platz als vergleichbare Einzelanlagen. Ein durchgängiges Antriebskonzept und fein abgestimmte Übergabe-Schnittstellen sorgen für eine reibungslose Prozessführung. Der vielseitig einsetzbare Variopac Pro bietet ein breites Spektrum an Verpackungsoptionen, Robogrip erweitert zudem die Möglichkeiten beim Palettieren.

Serviceangebot von Krones überzeugt

Rich Szima ist Lead Operator in der Krones Linie. Vor allem vom Factory Acceptance Test in Deutsch-

land war er sehr begeistert: „Es war eine tolle Erfahrung, denn Krones arbeitet sehr organisiert. Die Installation mitzerleben und dabei auch den niedrigen Platzbedarf zu sehen, war sehr beeindruckend.“ Und Luke Schwieterman ergänzt: „Ich habe noch nie eine so reibungslose Installation erlebt – und das bei unserer komplexesten Linie.“

Auch vom Trainingsangebot für ihn und sein Team sowie der einfachen Bedienbarkeit der Anlage ist Rich Szima überzeugt: „Die Inbetriebnahme und die Schulungen auf das Krones Equipment waren einfach phänomenal. Während des Trainings lernten wir ganz neue Möglichkeiten kennen, um Maschinen zu bedienen“, sagt er. „Tritt ein Problem auf, dann zeigt die Anlage den Fehler und wie sich dieser beheben lässt. Ich habe noch nie so etwas gesehen, das ist wirklich sehr beeindruckend.“

Ein weiterer Pluspunkt war der Service, den Krones im Ernstfall bietet. Dieser war einer der entscheidenden Aspekte, als sich Cargill 2017 bei diesem Projekt für Krones entschieden hat – und die Erwartungen wurden gleich übertroffen. „Die schnelle Reaktion ist einzigartig: Die Techniker sind sofort zur Stelle“, sagt Rich Szima und fasst zusammen: „Alles in allem ist die Zusammenarbeit mit Krones phänomenal.“

■ Gute Argumente für den Contiform Bloc

Cargills PET-Linie für Speiseöl ist eine Turnkey-Lösung, bestehend aus einer Streckblasmaschine Contiform 3 Pro, einem Füller Modulfill NWJ, einer Etikettiermaschine Prontomodul mit einem Canmatic Aggregat für Blattetiketten und einer Verpackungsmaschine Variopac Pro. Streckblasmaschine und Füller sind in einem Contiform Bloc direkt miteinander verbunden. Ganz im Sinne einer hohen Effizienz besitzt der Block ein kompaktes Design, dank dem er bis zu 30 % weniger Platz benötigt als eine vergleichbare Aufstellung mit Einzelmaschinen. Der Contiform Bloc zeigt sich höchst vielseitig, denn mit ihm lassen sich Lightweight-Flaschen genauso verarbeiten wie runde, quadratische und rechteckige Behälter bei einem Leistungsspektrum von 8.000 bis 81.000 Behältern pro Stunde. Die Einweg-PET-Flaschen besitzen eine Größe von bis zu 3,5 l und können für die Produktion von Wasser, Softdrinks, Speiseöl, Bier, Wein und Ketchup – sowohl kalt als auch heiß abgefüllt – eingesetzt werden.

■ Der Abfüllspezialist für viskose Produkte

Der Modulfill NWJ ist speziell darauf ausgelegt, Öle, Soßen und andere viskose Produkte abzufüllen. Die eingesetzten Wägezellen garantieren dabei höchste Füllgenauigkeit – unabhängig von den jeweiligen Produkteigenschaften. Das Tropfen an Stellen, wo das Füllgut nicht hingehört, verhindern speziell entwickelte Ventile, die nicht nur die Produktionskosten senken, sondern auch eine saubere Produktionsumgebung sicherstellen. Vollautomatische CIP- und SIP-Prozesse sowie die optionale Ausführung im Reinraum mit automatischem Schaumreinigungssystem oder einer Flaschen- und Verschlussbehandlung sorgen dafür, dass der Modulfill NWJ selbst höchsten Hygieneansprüchen gerecht wird.

Starke Wettbewerbsvorteile

Niederlassungsleiter Mickey Hamer konnte bereits in den 80er Jahren Erfahrungen mit Krones Maschinen sammeln, als er damals bei einem großen Würzmittel-Hersteller für die Etikettierung zuständig war. Seine Erwartungen waren dementsprechend groß – und Krones konnte ihn besonders durch innovative Technologien überzeugen: „Die Genauigkeit beim Füllen ist einfach unglaublich, genauso wie die Tatsache, dass wir die Leistung der Maschine an unsere Bedürfnisse anpassen können. Krones hat einen Volltreffer gelandet“, schwärmt er.

Alex Miller erklärt, dass viele von Cargills Kunden unterschiedliche Gebindegrößen von einem einzigen Lieferanten erhalten möchten. Flexibilität lautet deshalb das Stichwort, um alle gängigen Volumina anbieten zu können. Mit der neuen Krones Turnkey-Linie schafft es Cargill, diesen Anforderungen gerecht zu werden, und profitiert dabei gleichzeitig von einer hohen Füllgenauigkeit und reproduzierbarer Qualität. „Wir gehen davon aus, dass wir mit diesem Equipment 30-50 % schneller arbeiten können als unser Wettbewerb“, sagt Alex Miller. „Das schafft uns die Voraussetzung für weitere Expansionen.“ Die Genauigkeit und Effizienz der Linie haben zu einem weiteren positiven Nebeneffekt geführt: das Reduzieren von Abfall. Nach Rich Szimas Aussagen sinkt das Abfallaufkommen während der laufenden Produktion um 3-7 %.

Mit der neuen Krones Linie hat sich Cargill den Weg für eine effektive und kosteneffiziente Produktion in der Zukunft geebnet: „Ich würde mich sofort wieder für Krones entscheiden“, so ein zufriedener Luke Schwieterman.

Autor: Tom Constantini, Krones Inc.

Kontakt:

Krones AG
Neutraubling
Peter Moertl
Tel.: +49 9401/70-5924
peter.moertl@krones.com
www.krones.com

„Crowd Oil“

Kraftstoffe aus der Klimaanlage

Klima- und Lüftungsanlagen, die aus Kohlendioxid (CO₂) und Wasser aus der Umgebungsluft synthetische Kraftstoffe herstellen – ein Verfahren, das dies möglich machen soll, haben nun Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und der University of Toronto vorgeschlagen. Dabei sollen kompakte Anlagen direkt in Gebäuden CO₂ aus der Umgebungsluft abtrennen und synthetische Kohlenwasserstoffe herstellen, die sich dann als erneuerbares synthetisches Öl nutzen lassen. Dieses „Crowd Oil“-Konzept stellte das Team in Nature Communications (DOI: 10.1038/s41467-019-09685-x) vor.



■ Abb. 1: Paul Kant und Soudeh Banivaheb, Doktorand/in am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), an der weltweit ersten integrierten Power-to-Liquid (PtL) Versuchsanlage zur Synthese von Kraftstoffen aus dem Kohlendioxid der Luft. Die Anlage wurde gemeinsam mit den Partnern Ineratec, Sunfire und Clime-works im Kopernikus-Vorhaben P2X entwickelt (Förderkennzeichen: 035FK2K0).



■ Abb. 2: Professor Roland Dittmeyer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) des KIT.

Um katastrophale Auswirkungen des globalen Klimawandels zu verhindern, müssen die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen in den kommenden drei Jahrzehnten auf „null“ gesenkt werden. Das geht aus dem aktuellen Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) deutlich hervor. Die notwendige Transformation stellt die Weltgemeinschaft vor gewaltige Herausforderung: Ganze Sektoren wie die Stromerzeugung, die Mobilität oder die Gebäudewirtschaftung müssen umgestaltet werden.

In einem zukünftigen klimafreundlichen Energiesystem könnten synthetische Energieträger einen wesentlichen Baustein darstellen: „Wenn wir den erneuerbaren Wind- und Solarstrom sowie Kohlenstoffdioxid direkt aus der Umgebungsluft nutzen, um Kraftstoffe herzustellen, dann können wir große Mengen an Treibhausgasemissionen vermeiden“, sagt Professor Roland Dittmeyer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) des KIT.

Wegen der geringen CO₂-Konzentration in der Umgebungsluft – der Anteil liegt heute bei 0,038 % – müssen aber große Mengen Luft in großen Filteranlagen behandelt werden, um signifikante Mengen synthetischer Energieträger herzustellen. Ein Forscherteam rund um Dittmeyer und Professor Geoffrey Ozin von der University of Toronto (UoT) in Kanada schlägt nun vor, die Herstellung synthetischer Energieträger zukünftig dezentral zu organisieren – und mit bestehenden Lüftungs- und Klimaanlage in Gebäuden zu koppeln.

Die notwendigen Technologien seien dafür im Wesentlichen vorhanden und durch die thermische und stoffliche Integration der einzelnen Prozessstufen ließe sich eine hohe Kohlenstoffausnutzung und eine hohe Energieeffizienz erreichen, so Dittmeyer: „Wir wollen die Synergien zwischen der Lüftungs- und Klimatechnik auf der einen und der Energie- und Wärmetechnik auf der anderen Seite nutzen, um Kosten und Energieverluste bei der Synthese zu senken. Darüber hinaus könnten durch ‚Crowd Oil‘ viele neue Akteure für die Energiewende mobilisiert werden. Wie gut das funktionieren kann, haben wir bei den privaten Photovoltaikanlagen gesehen.“

Für die Umwandlung des CO₂ würden allerdings große Mengen an elektrischem Strom zur Herstellung von Wasserstoff bzw. Synthesegas benötigt. Dieser Strom müsse CO₂-frei sein, das heißt er darf nicht aus fossilen Quellen stammen. Ein forcierter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung, u.a. auch durch gebäudeintegrierte Photovoltaik, sei daher notwendig, so Dittmeyer.

In einer gemeinsamen Veröffentlichung in der Fachzeitschrift Nature Communications zeigen die Wissenschaftler um Roland Dittmeyer vom KIT und Geoffrey Ozin von der UoT anhand quantitativer Betrachtungen am Beispiel von Bürogebäuden, Supermärkten und Energiesparhäusern das CO₂-Einsparungspotenzial ihrer Vision von dezentralen, an Gebäudeinfrastruktur gekoppelten Konversionsanlagen. Sie schätzen, dass ein signifikanter Anteil der in Deutschland für Mobilität eingesetzten fossilen Energieträger durch „Crowd Oil“ ersetzt werden könnte. Nach den Berechnungen des Teams würde bspw. allein die Menge CO₂, die potenziell in den Lüftungsanlagen der rund 25.000 Supermärkte der drei größten Lebensmittelhändler Deutschlands abgeschieden werden könnte, ausreichen, um etwa 30 % des Kerosinbedarfs oder rund 8 % des Dieselbedarfs in Deutschland zu decken. Zudem wäre eine Verwendung der erzeugten Energieträger in der chemischen Industrie als universelle Synthesebausteine möglich.



■ **Abb. 3:** Barbara Bertin-Mente, wissenschaftliche Mitarbeiterin, und Lucas Brübach, Doktorand, vor der Technikumsanlage zur Kraftstoffherstellung durch Fischer-Tropsch-Synthese und hydrierende Spaltung/Isomerisierung des Instituts für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) am KIT.

Das Team kann dabei auf Voruntersuchungen der einzelnen Prozessschritte und Prozesssimulationen, u. a. aus dem Kopernikus-Projekt



■ **Abb. 4:** Probennahme eines synthetischen Öls aus einer der Technikumsanlagen am IMVT.

P2X des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zurückgreifen. Auf dieser Grundlage rechnen die Wissenschaftler mit einer Energieeffizienz – das heißt hier, dem Anteil der aufgewendeten elektrischen Energie, der in chemische Energie umgewandelt werden kann – von etwa 50 bis 60 %. Darüber hinaus erwarten sie eine Kohlenstoffeffizienz – also den Anteil der aufgewendeten Kohlenstoffatome, die sich im produzierten Kraftstoff wiederfinden – von etwa 90 bis annähernd 100 %. Um diese Simulationsergebnisse bestätigen zu können, bauen die Forscher des IMVT zusammen mit Projektpartnern derzeit am KIT den voll integrierten Prozess auf,

mit einem geplanten CO₂-Umsatz von 1,25 kg pro Stunde.

Gleichzeitig arbeiten die Wissenschaftler aber auch heraus, dass das vorgeschlagene Konzept – selbst bei flächendeckender Einführung – nicht in der Lage wäre, den heutigen Bedarf an Rohölprodukten vollständig zu decken. Das Reduzieren des Bedarfs an flüssigen Kraftstoffen bleibe eine Notwendigkeit, bspw. durch neue Mobilitätskonzepte und den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs. Obwohl die Bausteine der vorgeschlagenen Technologie wie die Anlagen zur CO₂-Abtrennung und zur Synthese von Energieträgern teilweise schon heute kommerziell erhältlich sind, so die Forscher, bedürfe es außerdem noch großer Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen sowie einer Anpassung der rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, um diese Vision in die Praxis umzusetzen.

Kontakt:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruhe

Martin Heidelberg

Tel.: +49 721/608-21169

martin.heidelberg@kit.edu

www.kit.edu

■ Energielösungen für Gewerbe und Industrie

Auf der ISH Energy, Weltleitmesse für Sanitär-, Gebäude-, Energie-, Klimatechnik und Erneuerbare Energien hat Bosch im Bereich Gewerbe und Industrie die Themen Digitalisierung und Vernetzung weiter vorangetrieben. Schnell, einfach, unbürokratisch und agil – die Kundenanforderungen an Reaktionsgeschwindigkeit, Flexibilität und Planungsunterstützung im Projektgeschäft sind hoch. Bosch setzt deshalb auf smarte Tools und nutzt intelligente Konfiguratoren. So können seit Kurzem 3D-Daten und R+I-Schemen bereits frühzeitig in Projekten automatisiert generiert werden. Das vereinfacht Planern und Anlagenbauern die Arbeit und ermöglicht ihnen präzisere Kalkulationen. Als weiteren digitalen Service hebt Bosch die neue Planungsunterlage für Dampfkesselanlagen hervor. Die Grundidee ist, komplexe Prozesswärmesysteme einfacher zu planen und Fachkenntnisse effektiv bereitzustellen. Mit programmierten Berechnungstools, Checklisten und praktischen Hinweisen zur Fehlervermeidung ist die neue, interaktive Unterlage mehr als ein klassisches Planungshandbuch. „Es bietet nicht nur Neueinsteigern das benötigte Wissen, auch erfahrenen Planern dient es als effizientes Arbeitsmittel“, betont Daniel Gosse, Leitung Marketing und Akademie bei Bosch Industriekessel. Die Ver-



meidung von Produktionsausfällen und die Reduktion der Energiekosten auf ein Minimum sind wesentliche Treiber für Industrie und Gewerbe. Die gewerkeübergreifenden Energiemanagement-Lösungen von Bosch Energy and Building Solutions ermöglichen gesamtheitliche Optimierungen – vom Energieerzeuger bis zur Produktionslinie. Mit künstlicher Intelligenz speziell für Industriekessel hebt sich der digitale Effizienzassistent MEC Optimizer hervor. Dank Predictive-Maintenance-Features werden Betriebsdaten nicht nur überwacht und bereitgestellt. Die smarten Algorithmen interpretieren die Daten und informieren Anwender bereits im Vorfeld über mögliche Ausfallrisiken. Mit individuell abgeleiteten Hinweisen und Handlungsempfehlungen unter-

stützt das System Anlagenbetreiber dabei, die Anlagenverfügbarkeit zu maximieren und ihre Energiekosten zu minimieren. Weiterhin hat Bosch auf der ISH erstmals den neuen Universal Dampfkessel CSB (Compact Steam Boiler) präsentiert, verfügbar im Leistungsbe- reich von 300-5.200 kg Dampf pro Stunde. Als komplettes Kesselsystem mit abgestimmter Feuerung, Modulen für Abwärmerückgewinnung und Wasseraufbereitung sowie am Kessel montierter Kompaktsteuerung CSC ist der Dampfkessel CSB ausgestellt. Der Kessel erzielt eine hohe Effizienz bis über 95 % und ermöglicht zukunftsfähige niedrige Emissionen. Das innovative Design bietet zudem eine sehr gute Zugänglichkeit bei Service und Wartung. Bosch bietet auf der ganzen Welt zuverlässige Energielösungen. Typische Anwendungsfälle sind Lebensmittel- und Getränkeindustrien, produzierendes Gewerbe, Energieversorger sowie große Gebäude und öffentliche Einrichtungen. Verfügbarkeit, Effizienz und die nahtlose Integration in die Prozesse der Kunden stehen dabei im Mittelpunkt.

Bosch Industriekessel GmbH

Tel.: +49 9831/56-0

info@bosch-industrial.com

www.bosch-industrial.com

„Energieeffizienz ist intelligente Faulheit“

Nachhaltiges Energiemanagement für Ritter Sport

Für den deutschen familiengeführten Schokoladenfabrikanten Ritter Sport ist Nachhaltigkeit mehr als nur ein Slogan. Das Unternehmen hat es sich zum Ziel gesetzt, die Umweltbelastung seiner Produktionsmethoden kontinuierlich zu minimieren und die Auswirkungen für Mensch und Umwelt so verantwortungsvoll wie möglich zu gestalten. Zu den unternommenen Anstrengungen zählt die Implementierung eines fortschrittlichen und umfassenden Energiemanagements am Unternehmensstandort Waldenbuch im Süden Deutschlands.

Mit der Gründung der Schokoladen- und Zuckerwarenfabrik von Alfred Eugen Ritter und Clara Ritter, geb. Göttle, wurde in der Inneren Moltkestraße in Stuttgart-Bad Cannstatt der Grundstein für die Ritter Sport Schokoladengeschichte gelegt, denn hier wurden die ersten „Ritter“-Schokoladen hergestellt und verkauft. 1932 erfand Clara Ritter die bis heute charakteristisch quadratische Schokoladeform. Inzwischen hat das Familienunternehmen 1.500 Mitarbeiter und konnte 2017 einen Umsatz von 482 Mio. € erzielen. Täglich verlassen über drei Millionen Schokoladetafeln das Werk im schwäbischen Waldenbuch, von wo sie in über 100 Länder weltweit exportiert werden.

Ritter Sport stellt Qualitätsschokolade her und hat den Anspruch, dass jede der vielen Schokoladensorten in ihrer Kategorie Klassenbeste ist – und das bedeutet für das Unternehmen, dass Rohstoffe und Verarbeitungsprozesse eine durchgängig hohe Qualität aufweisen müssen. Seit vielen Jahren bereits wird großer Wert auf Nachhaltigkeit und eine umweltfreundliche Verpackung gelegt. 2012 kaufte Ritter Sport Land im Osten Nicaraguas und stieg damit selbst in den nachhaltigen Anbau von Kakao ein. 2018 stellte das Unternehmen als erster

großer Tafelschokoladenhersteller den Kakaobezug vollständig auf zertifiziert nachhaltigen Kakao um. Dafür wurde Alfred Ritter mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2018 in der Kategorie „Mittelgroße Unternehmen“ ausgezeichnet. Nach Ansicht der Expertenjury ist Ritter Sport „ein hervorragendes Beispiel dafür, wie Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette vom Kakaobau bis zur Verpackung gestaltet werden kann“.

Mission der niedrigen Emissionen

Nachhaltigkeit beginnt bei Ritter Sport bereits bei der Auswahl der Rohstoffe – hört aber damit noch lange nicht auf. Unter anderem betreibt das Unternehmen seit 2002 ein eigenes auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung beruhendes Blockheizkraftwerk (BHKW). Nach der Erneuerung 2016 deckt das Blockheizkraftwerk mit 9,9 Mio. kWh rund ein Drittel des Gesamtstrombedarfs und 70% des Wärmebedarfs. Daneben hat sich das Unternehmen auch ehrgeizige Ziele bei der Energieeffizienz gesetzt, so Eberhard Pfeifer, Personaleinsatzplaner bei Alfred Ritter: „Wir



Christian Schiller, Siemens

haben uns vorgenommen, jedes Jahr 1,5% Energie einzusparen.“ Dazu suchte das Unternehmen nach einer modernen Lösung für das Energiemanagement, um nicht nur die Anforderungen gemäß ISO 50001 zu erfüllen, sondern auch um verborgene Potenziale in der Produktion aufzuspüren, so Pfeifer weiter: „Für uns ist das auch der erste Schritt, um zu ermitteln, wieviel Energie in jeder einzelnen Tafel Schokolade steckt.“

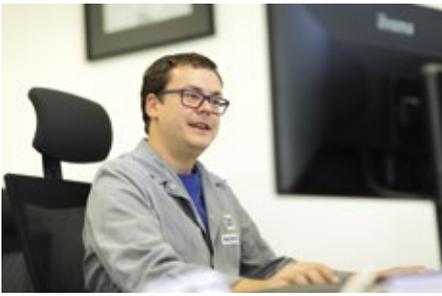
In Einklang mit dem Fokus des Unternehmens auf höchster Qualität in allen Bereichen musste die neue Energiemanagementlösung ganz bestimmte Anforderungen erfüllen. In erster Linie sollte sie alle Energiedaten aus Produktion, Gebäude und Energieerzeugung in ein System integrieren und die Daten in einer zentralen Datenbank ablegen und archivieren. Damit Ritter Sport aus den Daten zum Energieverbrauch auch Rückschlüsse auf die Energieeffizienz seiner Produktion schließen kann, musste das neue System auch in der Lage sein, Energiedaten mit Prozessinformationen zu verknüpfen. Und schließlich musste die neue Lösung einfach und intuitiv zu bedienen sein und die Auswertung der Daten mit Dashboards und vielfältigen Berichtsmöglichkeiten unterstützen, damit die Mitarbeiter in der Produktion und im Energiemanagement die Daten jederzeit einsehen können.

Effizienz durch Transparenz

Mit Simatic Energy Manager Pro von Siemens hat Ritter Sport eine Lösung gefunden, die alle diese Kriterien erfüllt. Das System erfasst nicht nur die Daten aus der Produktion, sondern auch die Energiedaten aus dem Gebäudemanagementsystem Desigo Insight. Es ist benutzerfreundlich, lässt sich einfach in Stand halten und kann in der Zukunft skaliert oder modifiziert werden, ohne auf externe Ressourcen zurückgreifen zu müssen. Das Unternehmen plant, Messwerte direkt mit Simatic S7-1200- und S7-1500-Controllern sowie Simatic AI-Energiemessgeräten aufzuzeichnen. Außerdem sollen Sentron PAC-Messgeräte installiert werden, um weitere Messpunkte in das System einzubinden.



Abb. 1: Energiemanager Benjamin Flaig kann Grafiken und Daten auch auf seinen mobilen Geräten abrufen: „Das ist äußerst komfortabel.“



■ **Abb. 2:** „Mit dem Simatic Energy Manager Pro haben wir Transparenz geschaffen, sodass wir jetzt schon die großen Verbraucher kennen und wir wissen auch, wo wir noch mehr ins Detail gehen und genauer nachforschen müssen“, sagt Energiemanager Benjamin Flaig.

Siemens unterstützte die Inbetriebnahme des neuen Systems und schulte die Mitarbeiter von Ritter Sport vor Ort. Das System war nach nur vier Tagen installiert und nach einer entsprechenden Schulung konnten die Mitarbeiter bei Ritter Sport sofort mit der neuen Lösung arbeiten. Seit diesem Zeitpunkt hat das Energiemanagementsystem alle Erwartungen erfüllt, sagt Pfeifer: „Die Software, die Trainings, der Support, die gesamte Zusammenarbeit mit Siemens haben uns schwer beeindruckt.“

Mit dem Simatic Energy Manager Pro hat Ritter Sport jetzt ein System, das nicht nur ein Energiemanagement nach ISO 50001 ermöglicht, sondern

es auch erlaubt, Daten aus unterschiedlichsten Quellen zu erfassen und zu verknüpfen. Dadurch kann das Unternehmen einen Bezug zwischen Verbrauchswerten und Produktionsdaten herstellen und erhält so einen detaillierten Einblick, welche Prozesse wieviel Energie verbrauchen. So kann das Unternehmen verborgene Potenziale ausfindig machen und seine Energieeffizienz weiter steigern, meint Benjamin Flaig, Energiemanager bei Ritter Sport. „Beim Simatic Energy Manager Pro haben uns sowohl das einfache Datenmanagement als auch die schönen Visualisierungsmöglichkeiten von Anfang an fasziniert. Mit dem System haben wir Transparenz geschaffen, sodass wir jetzt schon die großen Verbraucher kennen, und wir wissen auch, wo wir noch mehr ins Detail gehen und genauer nachforschen müssen.“

Große Zugewinne, kleiner Aufwand

Simatic Energy Manager Pro stellt eine Reihe von benutzerfreundlichen Dashboards bereit, über die Mitarbeiter bei Ritter Sport jederzeit auf Energie- und Produktionsdaten zugreifen und die Daten einfach auswerten und analysieren können. Die Informationen sind unmittelbar auf den Tablet-PCs und Terminals auf der Produktionsfläche abrufbar – und auch auf mobilen Geräten. „So kann ich von überall auf die Zahlen zugreifen. Das ist sehr komfortabel“, erläutert Flaig.



■ **Abb. 3:** „Die Software, die Trainings, der Support, die gesamte Zusammenarbeit mit Siemens haben uns schwer beeindruckt“, sagt Personaleinsatzplaner Eberhard Pfeifer (rechts im Bild).

Die Vielseitigkeit und die einfache Handhabung des Systems haben ihn von Anfang an überzeugt. Auch die Ergebnisse des Projekts überzeugen ihn voll und ganz: „Mein Slogan ist: Energieeffizienz ist intelligente Faulheit. Der Simatic Energy Manager passt gut dazu, weil man mit wenig Aufwand wirklich viel erreichen kann.“

Autor: Christian Schiller, Siemens

Kontakt:

Siemens AG, Digital Industries

Nürnberg

Tel.: +49 911/895-0

www.siemens.com/simatic-energy-management

Prozessdampf für die Produktion Effizient. Langlebig. Zuverlässig.

www.bosch-industrial.com

Drei gute Gründe für Qualitäts-Kesselsysteme von Bosch:

- ▶ Niedrige Energiekosten als Wettbewerbsvorteil
- ▶ Module zur Effizienzsteigerung für Neu- und Bestandsanlagen
- ▶ Branchenspezifische Expertise und über 150 Jahre Erfahrung



BOSCH
Technik fürs Leben

■ Druckluft höchster Qualität

Lösungen für eine absolut öl- und keimfreie Druckluft hat die Firma Beko Technologies auf dem Pharma-Kongress Produktion & Technik im April in Düsseldorf/Neuss vorgestellt. „In der Herstellung von Arzneimitteln sind Produktionsunternehmen der Pharmaindustrie auf eine Druckluft höchster Qualität angewiesen, um eine Kontamination des Produkts und damit gesundheitliche Risiken für den Endverbraucher von vorneherein zu vermeiden. Für die gesamte Kette der Druckluftaufbereitung bieten wir intelligente Systemlösungen für sichere und stabile Produktionsprozesse an“, sagt Norbert Strack, einer der beiden Geschäftsführer der Firma. Der Bekokat sorgt mit seiner Katalysertechnik für eine öl- und keimfreie Druckluft und ist damit auch für Reinraum-Anwendungen geeignet. Das Verfahren realisiert einen kaum mehr messbaren maximalen Restölgehalt von 0,001 mg/m³. Mit dieser Leistung übertrifft das Verfahren die strengen Vorgaben der ISO 8573-1, Klasse 1. Am Messstand zu sehen war u.a. eine kleine Variante des Bekokat, der CC-018, konzipiert für Durch-

flussleistungen von maximal 18 m³. Das Gerät eignet sich etwa für Labore und zur Aufbereitung der Druckluft direkt an der Anwendung. Im Zusammenspiel mit intelligenter Messtechnik



und weiteren Aufbereitungskomponenten unterstützt das Katalyseverfahren Anwenderunternehmen dabei, die Anforderungen von Regelwerken wie etwa der GMP und des Europäischen Arzneibuchs (Pharmacopoeia) zu erfüllen. Mit den intelligenten Messtechniksystemen von Beko Technologies lassen sich alle entschei-

denden Druckluftparameter wie Restölpfgehalt, Volumenstrom, Druck, relative Feuchte und Taupunkt lückenlos überwachen. So kontrolliert der Metpoint OCV compact permanent, präzise und normgerecht die Druckluft auf ihren Restölpfgehalt und liefert damit eine belastbare Datenbasis zur Auswertung. Produktionsleiter können so mit Hilfe von Online-Monitoring an allen qualitätsentscheidenden Anlagepunkten die Druckluftqualität überwachen und die Messdaten zur Dokumentation der Druckluftqualität und zur Identifikation von Kontaminationsquellen nutzen. Strack: „Mit über 35 Jahren Erfahrung kennen wir die hohen Anforderungen an das Medium Druckluft in der Chemie- und Pharmabranche und bieten eine fundierte, unabhängige Beratung mit voller Herstellerkompetenz.

Daher legen wir unseren Fokus verstärkt auf diesen Industriezweig.“

Beko Technologies GmbH
 Tel.: +49 2131/988-0
 info@beko-technologies.com
 www.beko-technologies.de

LERNEN EINFACH GEMACHT



DER GOLDENE WEG ZUM SCRUM-MASTER

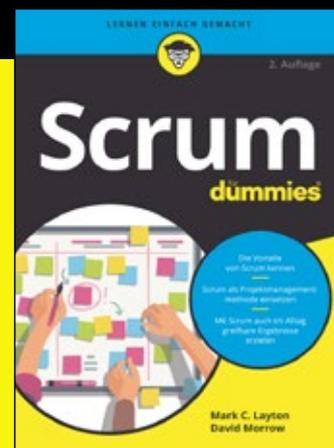
Scrum für Dummies
 Layton, M. C.

Verstehen Sie zunächst die grundlegenden Konzepte der beliebten Projektmanagementmethode Scrum und die dazugehörige Terminologie.

Lernen Sie dann das gesamte agile Framework kennen. **Mark C. Layton** gründete 2001 Platinum Edge, ein Unternehmen, das andere Unternehmen beim Übergang vom Wasserfall- zum agilen Projektmanagement unterstützt.

2. Auflage
 2019. 408 Seiten.
 Broschur. € 24,99
 ISBN: 978-3-527-71598-5

David Morrow arbeitet ebenfalls für Platinum Edge. Er ist Coach und zertifizierter Scrum Professional (CSP).



Weitere Titel unter: www.fuer-dummies.de



Intuitiv zu mehr Wirtschaftlichkeit im Batch-Prozess

Eine Software eliminiert Irrtümer und führt die Bediener zum nächsten Schritt

Aufgrund wirtschaftlicher und betrieblicher Anforderungen sind die Hersteller von Nahrungsmitteln und Getränken herausgefordert, mit weniger mehr zu produzieren – und das mit erhöhter Qualität. Dies veranlasst Firmen aller Größen dazu, Effizienz und Kosten ihrer Batch-Anwendungen und damit deren direkten Einfluss auf die geschäftliche Produktivität und Profitabilität zu hinterfragen. Besonders das Betriebspersonal ist gefordert, mehr aus den Anlagen herauszuholen, die Fehlerbehandlung in Batch-Prozessen effektiver zu gestalten, neue Ansätze zur Reduktion der Produktionskosten zu ermitteln und effektivere Wege zur Pflege der für die Batch-Produktion notwendigen komplexen Softwareprozeduren aufzuzeigen.

Im Gegensatz zu diesen Notwendigkeiten und Wünschen offenbarten jüngste Untersuchungen von Honeywell in Form von methodischen Kundenbeobachtungen (Observational Voice of the Customer, OVOC), dass aufgrund technologischer Limitierungen viele Bediener in der Messwerte keinen angemessenen Überblick und keine Handhabe auf ihren Batch-Prozess haben. Einige berichteten, dass sie nicht wussten, welche Aufgaben wann anstehen, oder

dass sie die Möglichkeit vermissen, Verzögerungen, die zu Engpässen führen könnten, frühzeitig zu erkennen. Viele gaben auch an, dass die verwendeten Methoden der Fehlerbehandlung ineffektiv seien, selbst wenn sie das Problem bereits kannten.

Ein Ergebnis dieser OVOC-Aktion war der Wunsch nach einer Technologie, die Automationssysteme besser auf die Batch-Betriebe ausrichtet. Dies gilt umso mehr, da die Effizienz

von Automationssystemen grundlegenden Einfluss auf das Ergebnis von Batch-Prozessen hat.

Ein weiteres Resultat war, dass in vielen Einrichtungen sequenzielle Prozesse mit beträchtlichen manuellen Eingriffen und Feinanpassungen ablaufen. Das erhöht das Risiko für Fehler und ineffiziente Vorgänge. Das Ergebnis der Studie ist wenig überraschend: die Produktionsleiter wünschen sich weitgehend automatisierte Systeme, mit denen verschiedene Aufgaben gleichzeitig ausgeführt werden können. Dies würde nach ihrer Auffassung die Produktivität erhöhen und Kosten senken.

Die OVOC-Studie belegt auch, dass sich die Produktionsleiter proaktive Teams wünschen – bspw. um anstehende Aktivitäten vorausschauend zu erfassen und abzuschätzen oder um potenzielle Produktionsprobleme mit drohenden Ausfallzeiten zu erkennen. Stattdessen konzentriert sich die Mehrzahl auf reaktive Arbeiten wie die Wartung und Anpassung ihrer Batch-Server.

Zusätzlich erschwert werden die Herausforderungen der Betriebsmannschaft durch die Tatsache, dass eine zunehmende Anzahl älterer Bediener und Prozessingenieure in Ruhestand

■ **Abb.1: Eindeutige, intuitive Darstellungen erlauben bessere und schnellere Entscheidungen im Sinne von wirtschaftlicheren Batch-Verfahren.**





■ **Abb. 2:** Experion Batch verwendet eine patentierte Technologie, um Bediener vermehrt vorausschauend zu informieren, ihre Arbeitsabläufe zu planen sowie Verfügbarkeit und Ablaufzeit von Teilanlagen zu sichern.

gehen und durch weniger erfahrenes Personal ersetzt werden. Dadurch ergibt sich eine Qualifikationslücke hinsichtlich der Führung und Wartung kritischer Batch-Anlagenkomponenten.

Visualisierung der Arbeitsabläufe

Automatisierungsanbieter wie Honeywell adressieren diese Herausforderungen durch die Nutzung aktueller Technologien für die Verknüpfung von verteilter Leittechnik, Batch-Automation und fortschrittlichen Visualisierungsmöglichkeiten, um so die Transparenz und das Verständnis der Betreiber für die Batch-Produktion zu erhöhen.

Bspw. verwendet die Honeywell Experion Batch-Lösung eine Mensch-Maschine-Schnittstelle mit intuitiver visueller Analytik, die Anlagenbediener dabei unterstützt, abnormale Situationen besser zu erkennen und entsprechend zu reagieren. Die Visualisierungstechnologie ermöglicht den Ingenieuren, sowohl vergangene Abläufe zu untersuchen als auch den Blick nach vorne zu werfen. Sie können jederzeit die Daten auf weitere Zusammenhänge abfragen. Insgesamt bietet die visuelle Analytik den Ingenieuren einen tieferen Einblick in anstehende Ereignisse oder mögliche Verzögerungen, sie reduziert die Belastung und erlaubt den Bedienern, parallele Aufgaben stabil auszuführen - mit dem Wissen, dass ausreichend Zeit vor der nächsten geforderten Aktion vorhanden ist.

Auf diese visuelle Intelligenz kann auch von den Mitarbeitern im Feld über eine App auf ihrem mobilen Gerät zugegriffen werden. Die App gibt einen Überblick zum Status der Produktion und zu Mitteilungen, so dass das Personal eingebunden bleibt, wo immer es sich aufhält.

Es ist wichtig, dass Betriebsingenieure prüfen können, wie sich der aktuelle Batch im Vergleich zu einem typischen Batch verhält. Dieses Wissen bringt erheblichen Nutzen. Beispielsweise können weniger erfahrene Ingenieure nachvollziehen, welche Schritte ihre gestandenen Kollegen zur Optimierung des Prozesses einleiten würden.

In ähnlicher Form kann die Analyse bewährte und in allen Operationen angewandte Vorgehensweisen aufzeigen und dadurch Zykluszeiten reduzieren und die Produktivität verbessern.

Darüber hinaus unterstützen Lösungen wie Experion Batch das technische Personal dabei, gängigen Problemen wie bei Prozessabweichungen oder Ausrüstungsfehlern bspw. mit Funktionen der geführten Fehlersuche zu begegnen. Dies hilft ihnen, die Produktion mit minimaler Ausfallzeit wieder aufnehmen zu können.

Technologische Lösungen dieser Art adressieren darüber hinaus maßgeblich die Qualifikationslücke, indem Informationen zum aktuellen und zukünftigen Betriebszustand in natürlicher und intuitiver Form präsentiert werden und damit den erforderlichen technologischen Wissensstand in Grenzen halten.

Weitere Verbesserungen der Effizienz

Bei der Projektierung der Batch-Abläufe können Hersteller entweder an der traditionellen, zentrali-



■ **Abb. 3:** Speziell der Procedure Explorer eliminiert Irrtümer, vereinfacht die Darstellung und führt die Bediener zum nächsten Schritt.

sierten Batch-Konzeption festhalten, oder sie können sich für die progressivere, an DIN EN 61512 (IEC 61512/ISA88) ausgerichtete modulare Batch-Umgebung entscheiden; mit verteiltem Risiko und Unterstützung behördlicher Anforderungen.

Die modulare Vorgehensweise bietet zahlreiche Vorteile und löst viele der Zwänge, die Betriebsleiter während der OVOC-Studie zum Ausdruck brachten. Wie? Die Installation der Batch-Funktionalität in prozessnahen Komponenten (Controllern), die den Teilanlagen zugeordnet sind, minimiert drastisch das Risiko, da eine einzige, zentrale Komponente keine stabile Basis für den Anlagenbetrieb darstellt. Der Vorteil der modularen Auslegung besteht auch darin, dass das Projektierungs- und Wartungspersonal einen Teilanlagen-Controller außer Betrieb nehmen kann, ohne dadurch die anderen Teilanlagen zu beeinträchtigen. Dies ist vergleichbar mit einer modernen Lichterkette, bei der die Entfernung einer einzelnen Lampe nicht den Rest ausschaltet. Die modulare verteilte Batch-Auslegung eliminiert zusätzlich die Installation eines Batch-Servers und damit den mit Windows-Systemen gegebenen Aufwand für Wartung und Aktualisierung. Heutzutage bieten redundante modulare Controller, die speziell für Batch-Betrieb und Ablaufprozeduren ausgelegt sind, jede vom Anwender benötigte Leistungsfähigkeit und Kapazität, in kostengünstiger Ausführung.

Durch den Wegfall des Batch-Servers profitieren Anlagen von einer einzigen gemeinsamen Datenbasis für die Basisregelung und die Batch-Konfiguration. Das Spektrum der Batch-Prozeduren kann sich dabei von einer einfachen, vordefinierten Teilanlage und deren Ablauffunktion bis zu einem umfassenden Steuerrezept erstrecken, das aus einem Grundrezept und seinen unterlagerten Teilanlagen-Prozeduren, Operationen und Funktionen erstellt wurde. Ein controller-basiertes System ist naturgemäß robuster und benötigt lediglich eine einzige Betriebs- und Projektierungsplattform für die Ausführung des Batches. Darüber hinaus befreit der Wegfall des Servers von den damit verbundenen Problemen und Kosten der Wartung, der Sicherheit und der Verzögerungen durch zusätzliche Kommunikation zwischen den Komponenten.

Prozessnahe Komponenten werden oft für die Aufgabe der Teilanlagensteuerung überdimensioniert. Mehrere Teilanlagen werden dann gerne einem solchen Controller zugeordnet, weil die Kapazität das noch zulässt. Dadurch erhöht sich aber die Komplexität bei der Wartung und auch die Durchführung von Updates wird schwieriger. Ein flexibler, an Teilanlagen orientierter Ansatz vermeidet diese Herausforderungen.

Virtuelle Controller erhöhen Flexibilität

Hinzu kommt, dass neue Lösungen mit virtuellen Controllern für den Teilanlagen-Betrieb das gleiche robuste und integrierte Betriebssystem verwenden wie ein physisch installierter Teilanlagen-Controller. Dies unterstützt eine flexible

Rezepterstellung, umfangreiche Testabläufe sowie die Ausführung leittechnischer Applikationen (wie in Pilotanlagen oder Laboratorien) in einer virtuellen Umgebung.

Ein virtueller Controller für den Teilanlagen-Betrieb verringert zudem den Platzbedarf für die Hardware, da ein physischer Controller nicht notwendig ist, und bietet in Verbindung mit fehlertoleranter Virtualisierungstechnologie eine erhöhte Verfügbarkeit. Zusätzlich erlauben virtuelle Controller eine anwenderspezifische Ressourcenverwaltung (z. B. für Speicherbedarf oder Prozessorleistung). Das gibt den Anwendern weitere Parameter zur Optimierung ihres Batch-Betriebs.

Bei der Simulation und Installation bietet ein virtuelles System weitere Vorteile. Das Herunterladen einer neuen Konfiguration oder einer fein abgestimmten Rezeptur von einer Simulation oder Laborumgebung in ein reales Equipment bedingte in der Vergangenheit eine vollständige Validierung inklusive einer Anpassung der Dokumentation. Eine virtuelle Simulation minimiert die Validierung, da die in der virtuellen Umgebung getestete Konfiguration ohne Änderung zu einem physischen Controller für die Teilanlagensteuerung geladen werden kann.

Schließlich ermöglichen universelle Ein- und Ausgänge eine flexible Konfiguration dieser Ausrüstungen und ein einfaches Management der Reserven. Damit kann der Ingenieur Ein-

Ausgänge schnell und aus der Entfernung konfigurieren, ohne zusätzliche Hardware-Module zu benötigen.

Zusammenfassung der Vorteile

Die heutigen virtuellen Prozesslösungen überwinden lange bekannte Frustrationen bei Batch-Betreibern durch ein bisher unerreichtes Niveau an Verfügbarkeit, Effizienz, Produktivität und Zuverlässigkeit. Anwendererfahrungen wurden inzwischen umgesetzt – und bieten dem Anlagenpersonal klare, intuitive, berührungs-sensitive Darstellungen sowie interaktive Arbeitsabläufe, mit denen eine bessere Planung unterstützt, Überraschungen eliminiert und Stress reduziert werden kann.

Als weitere Vorteile sind anzuführen: Das Rezept-Management wird durch apparateneutrale Grundrezepte vereinfacht, Prozeduren können ohne Batch-Software auf der Server-Ebene ablaufen und leittechnische Umgebungen können so zugeschnitten werden, dass sie auch für die kleinste Batch-Anlage passen.

Fazit

Neue Batch-Lösungen liefern das gesamte Spektrum des Batch Managements und der Steue-

rung, die Hersteller angesichts ökonomischer und geschäftlicher Zwänge und Ungewissheiten zum Erfolg benötigen.

Gleichzeitig ermöglichen Innovationen wie die Virtualisierung und der controller-basierte Batch-Betrieb dem Anlagenpersonal, übergreifende und werkspezifische Modernisierungsziele umzusetzen und dabei die Agilität der Produktion, die Zuverlässigkeit, das Berichtswesen und das Potenzial der Datenanalyse zu verbessern.

Wesentlich ist, dass angepasste Batch-Prozesse den Durchsatz und die Anlagenauslastung erhöhen, Kosten senken, die Produktqualität verbessern und behördliche Konformität erreichen – kurz, einen klaren Wettbewerbsvorteil erzeugen und die Aussichten auf einen wirtschaftlichen Erfolg steigern.

Autor: Chris Peters, Experion Product Manager, Honeywell Process Solutions

Kontakt:

Honeywell Process Solutions

Offenbach

Roland Schweikardt

Tel.: +49 69/8064-0

industriautomation@honeywell.com

www.honeywell-automation.de



Kooperation macht Prozessautomation einfach und sicher

Das nennen wir mal Teamwork: Durch die Zusammenarbeit von Siemens und Bürkert entstand die Ventilinsel AirLINE SP Typ 8647, die mit dem Siemens-I/O-System SIMATIC ET 200SP kompatibel ist. Diese ist nicht nur im Handumdrehen installiert, sondern bietet auch viele Sicherheitsfunktionen für die Lebensmittelproduktion, beispielsweise das neue LC-Display mit Echtzeit-Anzeige von Diagnosedaten oder Rückschlagventile zur Vermeidung von Mediendurchmischung. Gepaart mit höchster Anlagenverfügbarkeit entsteht so eine Lösung für größte Prozesssicherheit.

AirLINE SP Typ 8647:
Mehr Prozesssicherheit geht nicht.



We make ideas flow.
www.buerkert.de

Rationalisierungserfolge bei einem schnellen Return on Investment

Eine halbautomatische Abfüllanlage für Fässer und IBC-Container

Der Faspumpenhersteller Jessberger hat eine kostengünstige Abfüllanlage aus Edelstahl auf den Markt gebracht, um seinen Kunden ein bequemes und einfaches Abfüllen bzw. Dosieren aus 200-l-Fässern oder IBC-Containern (1.000 l) sicher, komfortabel und sauber in kleinere Gebinde zu ermöglichen. Das Unternehmen geht mit dieser Neuentwicklung den seit vielen Jahren eingeschlagenen Weg „vom Pumpenhersteller zum Systemlieferanten“ konsequent weiter.

Mit der Neuentwicklung wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass zahlreiche Unternehmen aus der abfüllenden oder verpackenden Industriebranchen dünnflüssige bis leichtviskose Medien per Knopfdruck aus Fässern oder Containern in manuell zugeführte Kanister möglichst schnell aber dennoch exakt abfüllen

möchten. Die Abfüllanlage wurde speziell für die eigenen Faspumpen konzipiert. Daneben ist aber auch die Verwendung bereits vorhandener Pumpen möglich. In Kombination mit einer Waage ermöglicht dies ein sauberes, genaues und sicheres Abfüllen, auch bei schäumenden Medien (Unterspiegelabfüllung).

Die Techniker des Pumpenherstellers hatten bei dieser Neuentwicklung neben einer zwingend notwendigen Dosiergenauigkeit auch eine



© CIPplus

■ Dr. Kurt Jessberger, Jessberger

gleichbleibende Wiederholbarkeit für die Zukunft sicherzustellen. In Kombination mit einer als Option erhältlichen geeichten Waage werden daher die Anforderungen aus der EU-Fertigpackungsrichtlinie erfüllt.

Die Abfüllanlage wurde aufgrund der leichten Bedienbarkeit anwenderfreundlich konzipiert. Sie ist zum Umfüllen von sauren oder basischen Medien aus Großgebinden in kleine Kanister geeignet, bspw. mit einem Fassungsvermögen von zehn, 15 oder 25 l. Diese mit dem Kunden im Vorfeld abgestimmten Abfüllmengen (auch ein oder zwei Liter sind möglich) werden am formschönen Auswertegerät voreingestellt. Die Abfüllkontrolle erfolgt mittels einer Waage (hier: 0 – 30 kg, Genauigkeit ± 20 g). Hierzu wurde durch die Techniker des Pumpenherstellers eine Datenbank programmiert, in der die Sollwerte, also das Gewicht, das abgefüllt werden soll, die Behältergewichte, also die Leergewichte der Behälter, und die Abfülltoleranzen eingetragen wurden. Die Anlage kann ferner erkennen, ob ein leerer Behälter oder ein Behälter mit Restmenge aufgestellt wird.

Vor dem Abfüllvorgang muss gemäß dem Wunsch eines Kunden, der einige dieser Anlagen erworben hat, das Füllrohr per Hand in den zu befüllenden Kanister geführt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte der Abfüllvorgang nämlich nur dann gestartet werden, wenn die Sensoren zur Behältererkennung und der Sensor „Füllrohr unten“ den Vorgang freigeben. Dies wird dem Abfüller dadurch signalisiert, dass entsprechende Lampen am Schaltkasten leuchten. Bei der dargestellten Abfüllanlage handelt es sich daher um kein vollautomatisches System.

Zum Positionieren der unterschiedlichen Behältergrößen unter dem Füllrohr wurde ein verstellbarer Anschlag montiert. Das Füllrohr kann zum Anpassen der Höhe verstellt werden. Um ein Nachlaufen des Mediums aus dem Füllrohr zu verhindern kann optional ein pneumatisches Verschlussventil montiert werden. Eine Abtropfschale unter dem Füllrohr ist serienmäßig vorhanden.



■ Abb. 1: Die anwenderfreundliche Abfüllanlage dient dem Umfüllen von sauren oder basischen Medien aus Großgebinden in kleine Kanister.

Auf Kundenwunsch kann auch ein Indexsystem montiert werden, das sicherstellt, immer nur den richtigen Behälter mit dem jeweiligen Medium zu befüllen. Als Indexsysteme kommen schon vorhandene Systeme wie Safety Can oder eigene Entwicklungen in Betracht. Als Steuerung kommt eine Industriesteuerung zum Einsatz, die es ermöglicht, die Abfüllanlage mit Transportbändern oder vorhandenen Anlagenteilen zu kombinieren.

Das Gestell der Abfüllanlage, die Wägeplattform sowie das Auswertegerät wurden aus Edelstahl 1.4301 (V2A) gefertigt. Alle mit dem Medium in Kontakt kommenden Bauteile, wie das Füllrohr oder auch die Sensoren, sind aus Edelstahl 1.4571 (V4A). Der Schaltkasten aus Edelstahl, die Wägeplattform und das Auswertegerät sind aufgrund der Schutzklasse IP65 gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser geschützt. Das Gesamtgewicht der Anlage beträgt 45 kg.

Mit der Abfüllanlage können sehr viele unterschiedliche Medien exakt dosiert und abgefüllt werden. Es dürfen jedoch keine Flüssigkeiten abgefüllt werden, die einen Flammpunkt unter 55 °C haben (Explosionsschutz) oder bei denen Edelstahl 1.4571 (V4A) nicht mehr beständig ist. Die Abfüllanlage gewährleistet eine saubere, genaue und rationelle Handhabung und das Erzielen eines deutlichen Zeitgewinns gegenüber einem Umschütten mit der Hand von größeren in kleinere Behältnisse. Mit Hilfe von Investitionsre-



■ Abb. 2: Das Fassungsvermögen der kleine Kanister kann am formschönen Auswertegerät voreingestellt werden.

chenverfahren, wie z. B. einer Kostenvergleichsrechnung oder einer Return-on-Investment-Analyse, lässt sich der schnelle Rückfluss des investierten Kapitals ermitteln, darstellen und dokumentieren.

Autor: Dr. Kurt Jessberger, Jessberger

Kontakt:

Jessberger GmbH

Ottobrunn

Dr. Kurt Jessberger

Tel.: +49 8966/6633-400

kj@jesspumpen.de

www.jesspumpen.de

LERNEN EINFACH GEMACHT



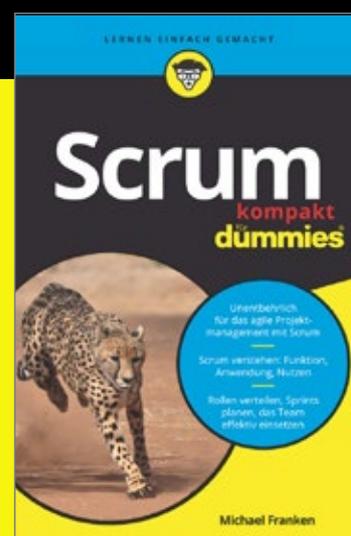
DER KLEINE SCRUM-MASTER ZUM LESEN

Scrum kompakt für Dummies Franken, M.

2019. 228 Seiten.
Broschur. € 12,99
ISBN: 978-3-527-71600-5

Dieses Buch erklärt Ihnen, was Scrum ist und wie es funktioniert. Sie erfahren auch, wie Sie Scrum einsetzen, sodass Sie schnell eigene Erfahrungen machen können. Werden Sie zum Scrum Master, planen Sie Sprints und führen Sie Ihr Team zum Erfolg!

Michael Franken war der erste zertifizierte Scrum-Trainer der Niederlande. Er gibt regelmäßig Trainings und Seminare zu Scrum und agiler Softwareentwicklung.



Weitere Titel unter: www.fuer-dummies.de

für
dummies®

Know-how im Spannungsfeld von Demographie und Fluktuation

Eine Hygiene-Akademie als cloudbasierte Schulungsplattform

Diversey hat seine cloudbasierte Schulungsplattform für Lebensmittel- und Getränkefachleute lanciert. Das E-Learning-Programm geht eine der größten Herausforderungen der Branche weltweit an; die schnelle Fluktuation der Mitarbeiter und die daraus resultierenden Qualifikationsdefizite. Als umfassende Lernlösung für Unternehmen jeder Größe bietet die Hygiene-Akademie ein flexibles, kostengünstiges und bequemes Training in wichtigen Aspekten der Hygiene an, aufgeteilt in vier Hauptkategorien. Durch die Anwendung des Know-hows kann jedes Unternehmen die Risiken für die Lebensmittelsicherheit und den Ruf seiner Marke minimieren.



■ Abb.: Die Kurse der Hygiene-Akademie sind jetzt in neun Sprachen erhältlich: englisch, deutsch, französisch, italienisch, niederländisch, polnisch, griechisch, spanisch und portugiesisch.

Diversey, das weltweit führende Hygiene- und Reinigungsunternehmen, hat seine cloudbasierte Hygiene-Schulungsplattform für Lebensmittel- und Getränkefachleute gestartet. Die Hygiene-Akademie ermöglicht Arbeitgebern – einschließlich Personalmanagern, Schulungsleitern und direkten Vorgesetzten – die Verwaltung und Entwicklung eigener, maßgeschneiderter Schulungsprogramme, um das Wissen und die Fähigkeiten ihrer Produktionsmitarbeiter zu verbessern. Da Hygiene in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie von grundlegender Bedeutung ist, ist die Integration der Branchenkenntnisse von Diversey in Betriebsabläufe ein wesentlicher Schritt,

für jedes Unternehmen, das die Risiken für die Lebensmittelsicherheit und den Ruf seiner Marke minimieren möchte.

Webbasiertes Lernen

Das E-Learning-Programm der Hygiene Academy erkennt eines der wichtigsten Probleme in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, wie von Diversey Mitarbeitern erläutert: „Das Qualifikationsdefizit ist eine der größten Herausforderungen, vor denen die globale Lebensmittel- und Getränkeindustrie heute steht. Die Branche

zeichnet sich durch häufige Personalfuktuation aus. Dies bedeutet, dass klassisches Präsenztraining schwierig zu handhaben und sehr kostspielig ist. Eine weitere nicht zu unterschätzende Herausforderung, ist die Sicherstellung einer qualitativen Schulung der Mitarbeiter, die es ihnen ermöglicht Höchstleistungen zu erbringen.“ Die Dringlichkeit des Problems wird durch eine Umfrage in der britischen Wochenzeitung Economist untermauert, in der festgestellt wird, dass 50% der Lebensmittelunternehmen die arbeitsmarktpolitischen Herausforderungen, insbesondere Fachkräftemangel, als größte Herausforderung einstufen.

Durch die Expertise von Diversey als weltweit führender Anbieter von Hygienelösungen für die Lebensmittelsicherheit, verbessern die Kurse die arbeitsbezogenen Fähigkeiten der Mitarbeiter und das Wissen über die Techniken, die für den nächsten Karriereschritt erforderlich sind. Die Vorteile der Hygiene-Akademie betreffen drei zentrale Herausforderungen, die in einer Marktforschungsstudie zur Beschäftigung in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in der gesamten Europäischen Union, festgestellt wurden.

Eine alternde Arbeitnehmerschaft unterstreicht die Notwendigkeit Personal in Produktionsrollen aufzubauen, den Aufstieg in technischen und Führungspositionen sicherzustellen, und somit einen potenziellen Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Schnelle Innovation in den Verarbeitungstechnologien bedeutet, dass Standortingenieure, Manager und Technologen „weitreichendes Wissen“ über die verwendeten Systeme und Technologien benötigen, was von fundamentaler Bedeutung ist: „Öffentliche Sicherheit hängt davon ab, das erforderliche Maß an mikrobiologischer Kompetenz zu erfüllen.“ Die Studie geht auch davon aus, dass die Arbeitsproduktivität gesteigert werden kann, indem die grundlegenden Fähigkeiten und das Wissen über bestimmte Produktionsmethoden verbessert werden.

Flexible und umfassende Lernlösung

Die Hygiene-Akademie von Diversey bietet gezielte Lösungen für Schulungsherausforderungen und hohe Mitarbeiterfluktuation. Sie ermöglicht effektives Management der Schulungskosten und pflegt gleichzeitig eine Kultur der Qualitätsverbesserung und Konsistenz. Studien belegen, dass webbasiertes E-Learning

den Wissenszuwachs der Mitarbeiter um bis zu 60% steigern kann. Hierzu bietet die Hygiene-Akademie kompakte Trainingsmodule, die benutzerfreundlich auf allen Geräten zugänglich sind. Hierbei können Nutzern bestimmte Kurse oder Kurspakete zugewiesen werden.

Die Kurspakete sind unter vier Hauptüberschriften zusammengefasst. Grundlegende Kurse widmen sich den Grundprinzipien der Hygiene, während Anwendungskurse für spezifische Hygieneanwendungen entwickelt wurden, die in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie üblich sind. Hierzu zählen OPC, CIP-Systeme und Flaschenreinigung. Verarbeitungskurse bringen Teilnehmer auf ein fortgeschrittenes Niveau, das sich auf standortweite Best Practices konzentriert, darunter: GMP für Lebensmittelpflanzen, Hygienic Design und Allergen Management.

Das vierte Kurspaket behandelt spezifische Mikroben und deren Eigenschaften (z.B. Listerien, Campylobacter, Biofilm und Salmonellen), die die Hygiene in der Lebensmittelindustrie durch direkte oder Kreuzkontamination beeinträchtigen. Unternehmen werden die Hygiene-Akademie als attraktive Option empfinden, da keine Investitionen in teurer Hardware oder Software erforderlich sind und Schulungen durchgängig für die gesamte Arbeitnehmerschaft angeboten werden können.

Die Verantwortlichkeit wird durch die Verfolgung der Mitarbeiterbeteiligung sichergestellt.

Die Leistung und der Fortschritt auf Mitarbeiter-, Standort- und/oder Länderebene werden effizient über das Benutzer-Dashboard überwacht. Die Kurse sind jetzt in acht Sprachen erhältlich – Englisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Polnisch, Griechisch, Spanisch und Portugiesisch (Brasilianisch) – was nicht nur die globale Reichweite der Hygiene-Akademie erhöht, sondern auch Kunden unterstützt, die eine internationale Belegschaft beschäftigen.

Eine Lernmanagement-Lösung für alle

Die Hygiene-Akademie bietet Unternehmen, welche die Verfügbarkeit lokaler Subventionen nutzen können oder die nicht über die Ressourcen zur Implementierung und Verwaltung ihres eigenen Systems verfügen, zusätzliche Vorteile. Alle Kurse wurden vom CPD-Certification-Service bewertet und akkreditiert. Die Plattform verfügt über leistungsstarke Berichtsfunktionen, die für Compliance / Audit verwendet werden können. Dank der integrierten Flexibilität können Unternehmensbenutzer ihre eigenen Schulungskurse auf derselben Plattform verwalten und bereitstellen. Für Firmenkunden es zwei Kaufoptionen. Der erste bietet die vollständige LMS- und Berichterstellungsfunktion, während die Alternative nur Zugriff auf die Diversey-Kurse bietet.

Es besteht auch die Möglichkeit für Käufer, das Onlineprodukt ihrem persönlichen Branding anzupassen.

Die bisherigen Erfahrungen von Diversey spiegeln die vollständige Eignung der Hygiene-Akademie für Unternehmen jeder Größe wider. Es gibt ein reges Interesse und eine starke Nachfrage von globalen Unternehmen sowie kleineren lokalen Betrieben. Die Hygiene-Akademie bietet ein breites Spektrum an Lernlösungen vom kontinuierlichen Lernen bis hin zur beruflichen Weiterentwicklung, an. Das Schulungsmaterial wird regelmäßig mit den neuesten Entwicklungen aus der Lebensmittel- und Getränkebranche aktualisiert. Das Angebot ist einzigartig, da kein anderes Unternehmen über einen derart umfangreichen Katalog an Kursen für Hygiene und Lebensmittelsicherheit verfügt. Die weltweite Erfahrung und Kompetenz liefern dem Markt und den Kunden gesicherte Qualität.

Kontakt:

Diversey F&B

Northampton

William Grayson

Tel.: +44 7967 694 548

william.grayson@diversey.com

www.diversey.com

<https://hygieneacademy.diversey.com/lms/>

www.LVT-WEB.de

Immer für Sie aktiv

Special LVT 9 – 10/19 Qualitätssicherung

Redaktionsschluss: 05.08.19
Späteste Manuskript-Einreichung: 19.08.19
Anzeigenschluss: 30.08.19
Erscheinungstermin: 16.09.19
LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 24.09.19

Dr. Jürgen Kreuzig
Chefredaktion
Tel.: +49 (0) 6201 606 729
juergen.kreuzig@wiley.com

Lisa Rausch
Assistenz
Tel.: +49 (0) 6201 606 316
lisa.rausch@wiley.com

Roland Thomé
Anzeigenleitung
Tel.: +49 (0) 6201 606 757
roland.thome@wiley.com

Beate Zimmermann
Assistenz
Tel.: +49 (0) 6201 606 316
beate.zimmermann@wiley.com

Neue Optionen der Spritzstrahlreinigung simulieren

Virtuelle Bilder zeigen Wege zur wirkungsvolleren Reinigung

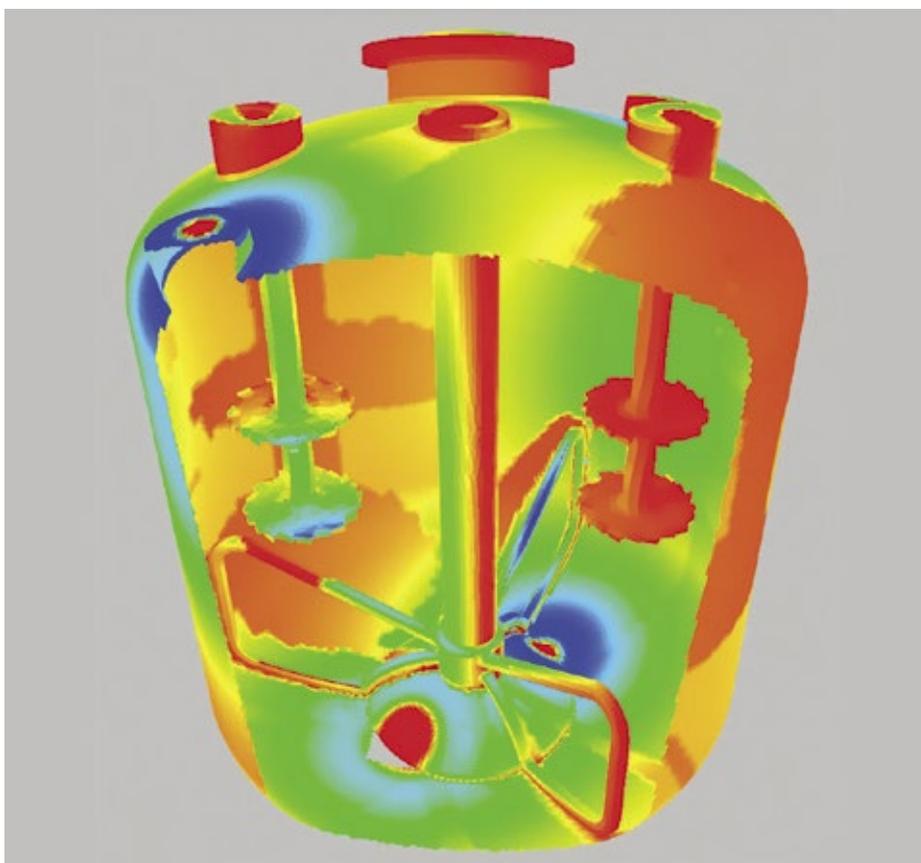
Eines der am häufigsten verwendeten Reinigungsverfahren in der Lebensmittelindustrie ist die Spritzstrahlreinigung, bei der mit einem Strahl Verschmutzungen über Spül- oder Spritzwasser von der Lebensmittelanlage abgetragen werden. Der direkte Spritzstrahl erreicht aber nicht alle Oberflächenelemente innerhalb der Anlage, weshalb nicht alle Oberflächen gleichmäßig gereinigt werden. Leichte Verkrustungen und feste Verschmutzungen bleiben zurück.

Wissenschaftler des Fraunhofer IPA haben in Zusammenarbeit mit dem Düsenhersteller MC ein Projekt durchgeführt, das die Schwachstellen bei der Spritzstrahlreinigung mit Hilfe von Simulation aufdeckt und zu neuen Lösungen führt.

Probleme der Spritzstrahlreinigung

Aus den bisherigen Untersuchungen des Fraunhofer IPA geht hervor, dass der Vorteil der Spritzstrahlreinigung – die Reinigung durch den

primären Strahlimpuls – nicht vollständig ausgeschöpft wird. In der Praxis werden oft Düsenformationen und -bewegungen eingesetzt, die sich mit der Zeit als nicht angemessen herausstellen, da nicht alle Oberflächenbereiche erreicht werden. Um trotzdem eine lückenlose Säuberung durch die sekundäre Schwemmwirkung etc. zu erreichen, wird das suboptimale Anlagenlayout mit zusätzlichen Hilfsmitteln ausgeglichen, z. B. mit längeren Laufzeiten, Erhöhung der Temperatur, Zugabe von chemischen Reinigungszusätzen und manueller Nachbehandlung.



■ Abb. 1: Die Reinigung mit Rotationsdüsen in einem Behälter mit Rührwerkzeug wird simuliert; dabei wird der Verunreinigungsgrad von Rot nach Blau angezeigt.



■ Dipl.-Math. FH Jörg Schieweck, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

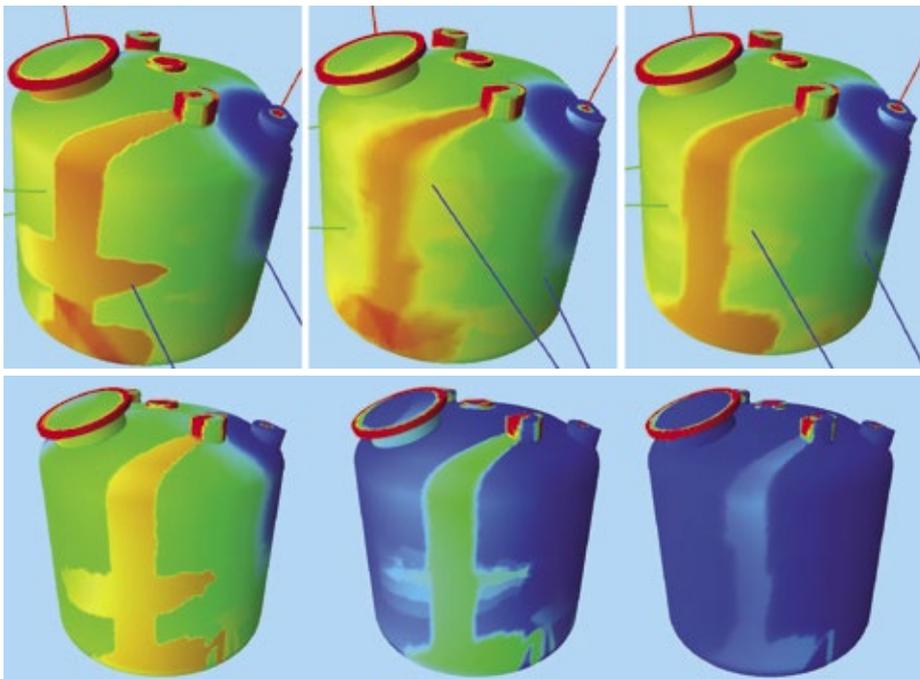
DRS-Simulationssoftware

Mit dem Simulationsprogramm des Fraunhofer IPA steht Anwendern und Entwicklern in der Oberflächentechnologie ein bedienungsfreundliches PC-Programm unter MS-Windows zur Verfügung, das schnell Optimierungspotenziale erkennbar macht. Mit Hilfe der Software können in schneller Folge – Simulationszeiten im Minutenbereich (≤ 3 Minuten) – verschiedene Düsenanordnungen simuliert und beurteilt werden. Änderungen an der realen Anlage, die in der Praxis Zeit und Aufwand kosten, lassen sich am PC auf Machbarkeit untersuchen und so zu einer Optimierung oder einer neuen Lösung führen. Am Ende der Simulation stellt die Software verschiedene graphische Auswertungen und Gegenüberstellungen zur Verfügung, um die speziell zu erwartende Reinigungswirkung, Laufzeit und Kostendifferenz zu verdeutlichen. Die Planungszeit kann sich dadurch erheblich verkürzen.

Firmenspezifische Auslegung und Bedienung der Simulationssoftware

Das Fraunhofer IPA bietet in Kooperation mit MC Herstellern und Anwendern von Reinigungsanlagen als ersten Schritt an, den Ist-Zustand einer bestehenden oder geplanten Anlage aufzunehmen und in die Simulation zu übertragen. Darüber hinaus kann die Bedienung der Simulationssoftware während einer zweitägigen Schulung erlernt werden und zu firmeninternen Auslegungen genutzt werden. Aktuell wird die Software von Unternehmen verwendet, um

- Sprühstrahlmuster zu optimieren,
- ideale Bewegungsbahnen zu generieren,
- Veränderungen auf Tauglichkeit zu prüfen,
- Abschattungen zu vermeiden,
- neue Lösungsmöglichkeiten zu generieren,
- Kunden Machbarkeiten aufzuzeigen.



■ **Abb. 2:** Bei der Behälterreinigung wird die Schattenbildung durch Rührwerk und Dissolver simuliert. Dabei sind die Lösungsansätze und Prozesszeiten unterschiedlich.

Beantragung von Fördermitteln für KMU

Im nächsten Schritt wollen die Forscher das Simulationswerkzeug hauptsächlich kleinen und

mittelständischen Unternehmen (KMU) bekannt machen und mit ihnen zum Einsatz bringen. Außerdem soll das Tool in weiteren Forschungsvorhaben für Anwendungen ausgebaut und zur

Entwicklung innovativer, ressourcenschonender Reinigungsprozesse genutzt werden.

Dazu sind auch Unternehmen eingeladen, sich zu beteiligen. So hat bspw. gerade ein Forschungsprojekt begonnen, mit dem auch Oberflächenaktivierungsprozesse wie das Beflammen durch die Simulation beschrieben werden sollen.

KMU können Fördermittel für Vorhaben beantragen, die innovativen Charakter haben, wie z. B. die Nutzung des Simulationswerkzeugs bei der Entwicklung einer neuartigen Reinigungsdüse. Die Antragstellung ist an keinen Einreichungstermin gebunden und die Bearbeitung des Antrags dauert gewöhnlich ein halbes Jahr. Das Förderprogramm kann auch dazu dienen, die Kosten für das Simulationswerkzeug zu übernehmen.

Autor: Dipl.-Math. FH Jörg Schieweck,
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA

Kontakt:

**Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA**

Stuttgart

Jörg Schieweck

Tel.: +49 711/970-1874

joerg.schieweck@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de

■ Verunreinigungen verringern statt verbreiten

Die neue Blue Range der SKF Food Line-Kugellagereinheiten unterstützt die Industrie in ihrem Bestreben, die Lebensmittelsicherheit zu verbessern. Hintergrund der SKF Neuentwicklung ist der Umstand, dass die Lebensmittel- und Getränkebranche seit 2012 unter einer drastischen Zunahme von Rückrufaktionen leidet. Beispielsweise sind die Rückrufe der FDA in sechs Jahren um 92,7% gestiegen. Mit zusammen 75% stellen bakterielle Kontaminationen und nicht deklarierte Allergene inzwischen die wichtigsten Ursachen für Rückrufaktionen durch die FDA dar. Angesichts einer derartigen Entwicklung wundert es nicht, dass die Lebensmittel- und Getränkeindustrie händeringend nach proaktiven Lösungen zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit sucht. „Selbstverständlich haben die meisten Unternehmen diverse Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz ihrer Lebensmittel getroffen“, so Victoria van Camp, im Konzernvorstand von SKF zuständig für Technologie-, Geschäfts- und Produktentwicklung, „und die reichen beispielsweise von einfachen Schildern mit der Aufforderung zum regelmäßigen Händewaschen bis hin zum Kauf von lebensmittelechten Maschinen, die unter speziellen Hygienegesichtspunkten konstruiert wurden.“ Das Problem dabei ist, dass das traditionelle Nachschmieren solcher Maschinen sowie



die üblichen Nass- und Trockenreinigungen der dort verbauten Lager zu „verborgenen Nährböden“ für Kontaminationen werden könnten. Und diese Kontaminationen können sich durch „Tröpfchenübertragungen“ in der Luft, durch die Abwässer oder durch verunreinigte Schmierstoffe leicht im ganzen Betrieb verbreiten. „Um solchen Gefahren vorzubeugen, musste ein neues Hygiene-Konzept her. Und genau das haben wir nun mit der Blue Range der SKF Food Line-Kugellagereinheiten umgesetzt“, so van Camp. Diese Kugellagereinheiten hat das Unternehmen von Grund auf neu entwickelt – Komponente für Komponente, um die Hygiene, Leistungsfähigkeit und Lebensmittelsicherheit zu optimieren. Dank ihres innovativen Dichtungssystems, eines speziellen, lebensmittelverträglichen und allergenfreien Schmier-

fetts sowie der vollständigen statischen und dynamischen Dichtheit der extrem gut gekapselten Einheiten bieten die jüngsten SKF Food Line-Lösungen ihren Anwendern überragende Leistungsvorteile. Indem Erstausrüster Lagereinheiten verwenden, die nicht nur länger halten, sondern auch nachschmierfrei und zudem äußerst reinigungsfreundlich sind, können die OEMs die Performance ihrer Lebensmittelverarbeitungsanlagen sowohl in produktionstechnischer als auch in hygienischer Hinsicht verbessern. Das wiederum hilft den Lebensmittel- und Getränkeherstellern, die Risiken für die Lebensmittelsicherheit zu verringern. Darüber hinaus tragen die blauen Kugellagereinheiten zu einer höheren Verfügbarkeit der Produktionsanlagen bei. Die minimierten Stillstandszeiten maximieren im Endeffekt die Produktivität. Nicht zuletzt optimieren die Kugellagereinheiten auch die Öko-Bilanz ihrer Anwender. Dadurch kann die Lebensmittel- und Getränkeindustrie von einer eher entsorgungsorientierten Umweltschutzstrategie zu einem eher präventiven Konzept übergehen.

SKF GmbH

Tel.: +49 9721/56-0

marketing@skf.com

www.skf.de

Schnelle Androstenon-/Skatol-Probe ermöglicht die Ebermast ohne Risiko

Analytik von Ebergeruch im Schlachtprozess

Schweinefleisch ist in Europa nach wie vor die populärste Fleischart. Deutschland ist der größte europäische Produzent, wobei sich die Warenströme innerhalb der EU bewegen, aber auch in ostasiatische Länder wie China oder Südkorea. Abhängig von Herkunft und Geschlecht der Tiere sind Mastschweine mit einem Gewicht von 110 bis 120 kg schlachtreif, d. h. nach etwa fünf bis sechs Monaten unter guten Mastbedingungen. Das ist auch ungefähr das Alter, in dem die männlichen Tiere beginnen Sexualhormone zu produzieren, was später beim Zubereiten des Fleisches zu einem unangenehmen Geruch führen kann.

Etwa 3-10% der Eber entwickeln ihn und das Fleisch wäre nur noch zur Trockenfleisch- oder Salamiproduktion geeignet. Gängige Praxis ist es daher, die jungen Tiere in den ersten Lebensstagen chirurgisch zu kastrieren.

Die Entscheidung der Europäischen Union, die betäubungslose Ferkelkastration zu verbieten, stellt in Deutschland Züchter und die fleischverarbeitende Industrie vor neue Herausforderungen. Aktuell werden neben neuen Züchtungen oder Diäten vor allem die Impfung der Tiere (auch als Immunokastration bezeichnet) oder die Kastration unter Betäubung diskutiert. Beide letztgenannten Methoden sind teuer, aufwändig in der Anwendung und mit dem Einsatz von Chemikalien verbunden. Ebenso ist die Akzeptanz der Verbraucher ein sensibles Thema beider Verfahren.

Die Ebermast mit anschließender Androstenon-Probe gilt als elegante Alternative, greift sie doch nicht in den Hormonhaushalt der Tiere ein und hält die Unversehrtheit der Tiere aufrecht. Sie scheitert bis heute an geeigneten Verfahren der instrumentellen Analytik. Dank eines neuen Ver-

fahrens ist die Analytik von ebergeruch-haltigem Fleisch aber jetzt sicher, einfach in der Anwendung und im Ultra-Hochdurchsatz verfügbar.

Hintergrund

Insbesondere unkastrierte männliche Schweine, aber auch Ziegen und Schafe, produzieren im Laufe ihrer Entwicklung das Sexualhormon Androstenon, ein Metabolit des Testosterons. Eine erhöhte Konzentration des Hormons gilt als Auslöser des typischen Ebergeruchs. Daneben spielen aber auch die Aminosäureabbauprodukte Skatol und Indol eine Rolle. Sie erzeugen einen extrem unangenehmen Fäkaliengeruch beim Erhitzen des Fleisches und führen zu einem unakzeptablen Produkt für den Endverbraucher. Skatol und Indol sollten als Summe betrachtet werden und kommen übrigens auch bei weiblichen Sauen und kastrierten männlichen Schweinen vor.

Das einzige sichere Verfahren, das ohne Eingriff in den Hormonhaushalt der Tiere auskommt, ist bis heute die humanosensorische

Begutachtung bzw. Analytik der Eber nach der Schlachtung. Gutachter, die mittels Lötlampe den Schlachtkörper abriechen, unterliegen neben einer Vielzahl weiterer Probleme einer Abstumpfung, die durch diverse Publikationen belegt ist ^[1]. Verschiedene analytische Verfahren wurden beschrieben, um Fleisch mit Ebergeruch sicher und objektiv zu identifizieren.

Als Referenzmethode gilt ein Verfahren das über die Schritte Isotopenverdünnung, Größenausschlusschromatographie (SEC) mit anschließender LC-MS/MS- oder GC/MS-Detektion abläuft ^[2]. Diese Methode ist präzise und empfindlich, aber mit erheblichem Laboraufwand verbunden und liefert das Ergebnis erst Stunden nach der Probenahme. Alternativ wurden kolorimetrische Methoden ^[3] diskutiert oder Methoden, die auf elektronische Nasen zurückgreifen. Diese Methoden lassen entweder den nötigen Hochdurchsatz oder die geforderte Spezifität vermissen.

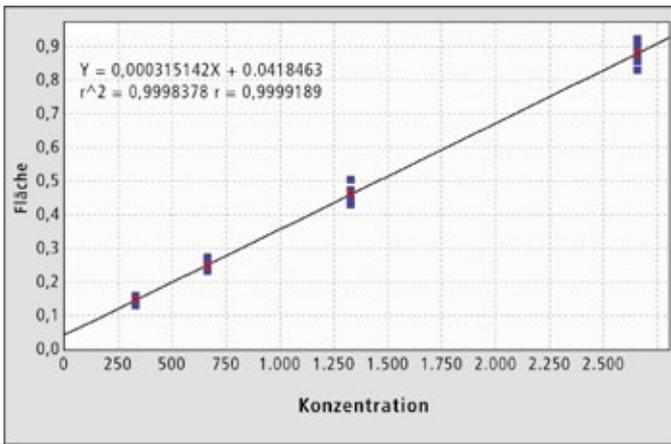
Ergebnis in weniger als einer Stunde vorliegend

Das Verfahren der Laser Diode Thermal Desorption (LDTD) in Kombination mit massenspektrometrischer Detektion (MS/MS) liefert simultan die absoluten Konzentrationen für Skatol, Indol und Androstenon. Das erlaubt die Sortierung des Fleisches nach dem Verwendungszweck z.B. nach „Premium Qualität“, Qualität für Fleischmischprodukte u. a. Abstufungen. Das Verfahren ist extrem schnell, automatisierbar und kostengünstig.

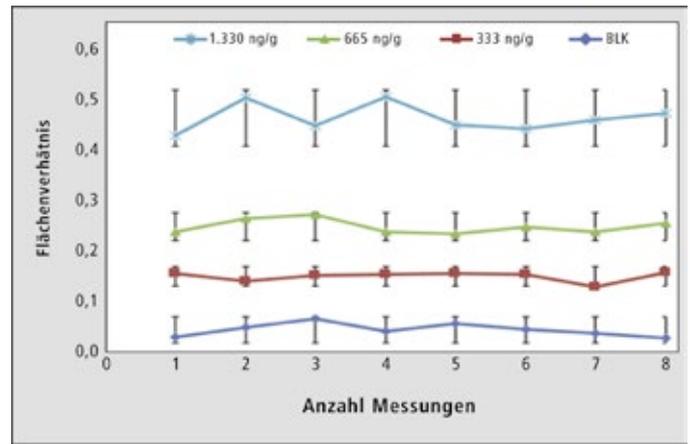
Länderspezifische Schwankungen für die Normalkonzentration von Androstenon und Skatol wurden berichtet. Als Konsenswert gilt eine Konzentration für Androstenon von 0,5-2,0 µg/g



Abb. 1: LDTD-LC-MS/MS-System von Shimadzu.



■ Abb. 2: Kalibrierung von Androstenon im Rückenfett.



■ Abb. 3: Präzision der Androstenon-Bestimmung im Rückenfett.

und für Skatol von 250 ng/g. Die Nachweisgrenze (LOD) des LDTD-MS/MS-Verfahrens liegt im Schweinefett bei 0,05 µg/g für Androstenon und bei 20 ng/g für Skatol [4]. Damit ist das Verfahren ausreichend empfindlich. Das Ergebnis liegt nach weniger als einer Stunde vom Zeitpunkt der Probenahme vor. Die Messung selbst dauert lediglich zehn Sekunden.

Methode

In der Regel wird eine Probe vom Rückenfett der geschlachteten Eber entnommen. Es ist aber ebenso möglich Muskelfleisch zu analysieren, da hier die Konzentrationen von Skatol und Indol die Geruchsschwelle erheblich überschreiten können. Die Probemenge sollte im Bereich von 0,3 g liegen und über eine geeignete Laborwaage exakt bestimmt werden.

Es werden 3 ml NaOH (1N) und 3 ml interner Standard-Mix in MTBE (200 ng/ml Androstenon-d4 und 5,4 ng/ml Skatol-d3) zugegeben. Die Probe wird für eine Minute stark geschüttelt (Vortex mit 3.000 rpm) und für zwei Minuten ruhig stehen gelassen bis zur Phasenseparierung. Von der oberen Phase werden 4 µl auf eine spezielle Mikrotiterplatte pipettiert (Lazwell). Nach ca. einer Minute bei Raumtemperatur ist die Probe ausreichend getrocknet und kann direkt vermessen werden.

LDTD-MS/MS-Parameter:

- LDTD: SH-960, Hersteller Phytronix, Trägergas Luft mit 6 l/min, Laser pattern: drei Sekunden Rampe bis 65 % Laser-Intensität.

Analyt	Übergang m/z	Energie (CE)
Indol	118,0 → 91,0	40
Skatol	132,2 → 117,2	25
Skatol-d ₃	135,2 → 117,2	25
Androstenon	273,3 → 215,3	18
Androstenon-d ₄	277,3 → 215,3	18

■ Tabelle 1: MRM-Übergänge für die MS/MS-Analyse. Skatol-d3 dient auch als interner Standard für die Indolmessung.

- MS/MS: LCMS-8060, Hersteller Shimadzu, Ionisierung: APCI (Positiv)
- Die MRM-Übergänge sind in Tabelle 1 gelistet.

Linearität, Präzision und Robustheit des Verfahrens

Zur Überprüfung der Linearität wurde eine belastungsfreie Rückenfettprobe mit Androstenon, Skatol und Indol in den zu erwartenden Konzentrationen versetzt (Androstenon von 0,33-2,66 µg/g, Skatol und Indol von 16,5-132 ng/g). In Abbildung 2 sind die Ergebnisse für die Androstenonmessung zur Linearität und Präzision beispielhaft gezeigt. Die Daten für Indol und Skatol zeigen vergleichbare Ergebnisse und können beim Autor gerne erfragt werden. Die Kalibrationskurven zeigen eine sehr hohe Korrelation (r^2 liegt immer $> 0,999$).

Zur Bestimmung der Präzision des Verfahrens wurden Mehrfachbestimmungen ($n=8$) durchgeführt. Die Peakfläche wurde mit dem des ISTD normiert. Alle Replikate wurden in den Lazwell pipettiert und zur Trockne eingengt. Der Variationskoeffizient (CV%) liegt dabei immer unter den regulatorisch geforderten 20%.

Die Robustheit des Verfahrens wurde überprüft, indem die Probe nach der Extraktion für zwei Stunden im Extraktionsmedium bei Raumtemperatur stehen gelassen wurde (Stabilität in Lösung). Außerdem wurde die Probe auf der Lazwell-Platte zur Trockne eingengt und für eine Stunde bei Raumtemperatur inkubiert (Trockenstabilität). Es wurden Mehrfachbestimmung dieser beiden Tests durchgeführt ($n=6$). Sowohl in Lösung als auch eingengt

auf der Lazwell-Platte zeigten sich keine nennenswerten Abbau- oder Verdunstungseffekte der Analyten. Die Wiederfindung lag immer im Bereich von 92,5-102,4% (Daten beim Autor erhältlich).

Ergebnis

Das Ziel, kein Skatol-/Androstenon-belastetes Fleisch in Umlauf zu bringen, kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden. Die hier vorgestellte analytische Methode nach der Schlachtung bedarf keines Eingriffs in das lebende Tier.

Die Daten der Kalibrierung und Wiederholpräzision demonstrieren eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit des Verfahrens. Die Stabilität der Probe ist nach Extraktion und auch getrocknet auf der Lazwell-Platte so hoch, dass dem Labor bei der Aufarbeitung der Probe genügend Zeit verbleibt, ohne Probenverlust befürchten zu müssen.

Die Probenvorbereitung beschränkt sich auf die Einwaage und Extraktion des Fetts. Die Messung selber ist mit ca. zehn Sekunden extrem schnell. Das Verfahren ist robust, sensitiv und für den nötigen Hochdurchsatz geeignet. Es erlaubt die Ebermast, da die Tiere innerhalb weniger Minuten nach der Schlachtung sicher sortiert werden können und garantiert dem Verbraucher beste Fleischqualität. Die Kosten des Verfahrens belaufen sich nach [4] auf etwa 0,7 €/Schlachtkörper.

Autor: Dr. Stephan Schröder, Shimadzu Deutschland

Literatur beim Autoren erhältlich.

Kontakt: Shimadzu Deutschland GmbH

Duisburg
Dr. Stephan Schröder
Tel.: +49 203/7687-0
info@shimadzu.de
www.shimadzu.de

„Mehrweg ist Abfallvermeidung“

Deutlich besserer CO₂-Fußabdruck mit Mehrwegkunststoffbehältern

Die Stiftung Initiative Mehrweg hat eine vom Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP durchgeführte Studie „Carbon Footprint von Verpackungssystemen“ veröffentlicht. Thema der Studie ist die Quantifizierung der Treibhausgasemissionen beim Transport von Obst und Gemüse entlang der gesamten Lieferkette. Hierzu werden Einwegkartonbehälter und Mehrwegkunststoffbehälter miteinander verglichen. Das Ergebnis zeigt eine signifikante CO₂-Ersparnis von circa 60 % bei Verwendung der Mehrwegbehälter. Weitere interessante Einblicke und wertvolle Anregungen aus der Studie gibt die Geschäftsführerin der Initiative Mehrweg Martina Gehrman im Interview.

LVT LEBENSMITTEL Industrie: Frau Gehrman, die Studie hat für die Mehrwegkunststoffbehälter sehr positive Ergebnisse zutage gefördert. Hatten Sie das erwartet?

Martina Gehrman: Ich möchte es anders herum ausdrücken: Ein gegenteiliges Ergebnis hätte mich überrascht! Als Stiftung Initiative Mehrweg setzen wir uns seit über 20 Jahren für die Förderung von Mehrwegsystemen ein, weil wir überzeugt sind, dass sie einen entscheidenden Beitrag zur Nachhaltigkeit und zum Klimaschutz leisten. Mehrweg ist Abfallvermeidung! Bereits unsere Vorgängerstudien zur Nachhaltigkeit und zur Lebensmittelsicherheit haben die ökologischen Vorteile von Mehrwegkunststoffbehältern belegt.

Untersucht wurde jetzt die Distribution von 1.000 t Obst und Gemüse. Bedeutet das, der

gesamte Weg vom Feld bis ins Supermarktregal wurde akribisch nachverfolgt?

M. Gehrman: Grundlage für die Untersuchung war eine durchschnittliche Transportentfernung von 409 km vom Lebensmittelproduzenten zu den Distributionszentren des Einzelhandels. Ermittelt wurde dieser Durchschnitt aus den Primärdaten der Unternehmensquellen. Im Rahmen von Parametervariationen wurden auch die Auswirkungen einer kürzeren (300 km) sowie einer längeren Transportdistanz (600 km) auf die Treibhausgasemissionen beider Verpackungsarten untersucht.

Wurde die Studie von dritter, unabhängiger Stelle auf ihre Methodik und sachlichen Inhalten hin geprüft?

M. Gehrman: Wenn Ökobilanzstudien durchgeführt werden, um

daraus vergleichende Aussagen abzuleiten, die zur Veröffentlichung bestimmt sind, fordern die Normen ISO 14040 und ISO 14044 die Durchführung einer kritischen Prüfung durch einen Ausschuss unabhängiger Experten, ein sog. Critical Review Panel. Ziel einer solchen Prüfung ist sicherzustellen, dass methodische, formale und inhaltliche Anforderungen erfüllt werden, und eine Einschätzung der Quellen, Berechnungen und Ergebnisse vorzunehmen. Das Fraunhofer IBP hat dem Prüfungsausschuss den Entwurf des Berichts vorgelegt und diskutiert.

Welche Entwicklungen des Verhältnisses der Marktanteile von Mehrwegkunststoffbehältern und Einwegkartonbehältern beim Obst- und Gemüsetransport beobachten Sie?

M. Gehrman: Die Nutzung von Mehrwegkunststoffbehältern nimmt zu, da sie wirtschaftlich und ökologisch den Einwegkartonbehältern überlegen sind. Die Unternehmen berücksichtigen den Themenkomplex Nachhaltigkeit und Auswirkungen auf die Umwelt immer stärker in ihren Unternehmensstrategien. Darüber hinaus kann auch die Profilierung gegenüber dem Verbraucher eine Rolle spielen.

Wie ausschlaggebend ist die Faltbarkeit der Mehrwegkunststoffbehälter? Sind auch starre Kunststoffbehälter den Einwegkartonbehältern überlegen?



Martina Gehrman, Geschäftsführerin der Initiative Mehrweg

M. Gehrman: Bereits der Prüfungsausschuss des Critical Review hat zu Recht darauf hingewiesen, dass bei Transportverpackungen für andere Güter die Verpackungskonfiguration einen großen Einfluss hat. Das betrifft zum Beispiel die Bauform und das Gewicht der Transportverpackungen. Wenn diese auf die transportierten Güter abgestimmt sind und sich gut verstauen und stapeln lassen, werden Leerräume und unnötige Fahrten vermieden. Das senkt den CO₂-Ausstoß nachhaltig. Beim Rücktransport der leeren Mehrwegkunststoffbehälter wirkt sich als weitere Stärke die volumenreduzierende Faltbarkeit aus, da so mehr Behälter in einen Lkw passen. Bei kurzen Distanzen von 50 bis 100 km pro Fahrtstrecke sind eindeutig auch starre Mehrwegbehälter den Einwegkartonbehältern überlegen.

Die Studie wurde in den westeuropäischen Ländern Deutschland, Spanien, Italien, Niederlande und Frankreich durchgeführt. Lassen sich die Ergebnisse auf andere Regionen wie zum Beispiel Osteuropa übertragen?

Abb.: Bei ausschließlichem Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen würden lediglich 1.100 t Obst und Gemüse beschädigt, während es bei Einwegverpackungen 36.000 t sind, so ein Studienergebnis aus 2013.



M. Gehrman: Die Ergebnisse der Studie sind grundsätzlich übertragbar, da sie auf europäischen Durchschnittsdaten aufbauen. Das setzt voraus, dass für das betrachtete Land die Herstell- und Transportprozesse diesen Durchschnittswerten entsprechen und dass bereits ein etablierter Mehrwegverpackungskreislauf existiert, da andernfalls die Erstausrüstung mit Transportbehältern berücksichtigt werden müsste. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass lediglich Änderungen bei den Transportdistanzen auftreten. Hier hat die Sensitivitätsanalyse gezeigt, dass auch bei geänderten Entfernungen die grundsätzliche Aussage der Studie, dass Mehrwegkunststoffbehälter über den Lebenszyklus geringere Treibhausgasemissionen als Einwegkartonbehälter verursachen, weiterhin gültig ist.

In welchen Bereichen neben dem Klimaschutz haben Mehrwegkunststoffbehälter noch die Nase vorn? Gibt es weitere bekannte Untersuchungen?

M. Gehrman: Nur ein Beispiel: Die von uns beim Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik in Auftrag gegebene Studie „Ermittlung des Verderbs von frischem Obst und Gemüse in Abhängigkeit der Verpackungsart“ aus dem Jahr 2013 hat bereits gezeigt, dass die Art der Verpackung einen signifikanten Einfluss auf ihre Schadensquote hat. Während die Bruchquote von Mehrwegtransportverpackungen 0,12% betrug, lag der Wert bei den Einwegverpackungen mit 0,82% fast sieben Mal so hoch. 34 von 35 Verpackungsschäden könnten vermieden werden. Bei ausschließlichem Einsatz von Mehrwegtransportverpackungen würden lediglich 1.100 t Obst und Gemüse beschädigt, während es bei Einwegverpackungen 36.000 t sind. Das ist ein Verlust von 68 Mio. €, der auf 2 Mio. € reduziert werden kann!

Sind die Ergebnisse der Studie beispielhaft für andere Branchen oder Anwendungen?

M. Gehrman: Die Studie zeigt, dass insbesondere die hohen

Umlaufzahlen entscheidend für die Verringerung der Treibhausgasemissionen sind: Bereits ab dem sechsten Umlauf verursachen Mehrwegkunststoffbehälter geringere Emissionen je Umlauf als Einwegkartonbehälter. Unter Beachtung der anderen Einflussparameter wie Transportdistanzen, Gewicht und Bauform gehen wir davon aus, dass der Carbon Footprint von Mehrwegkunststoffbehältern den Einwegkartonbehältern auch in anderen Bereichen klar voraus ist. Zum Beispiel liegen die Umlaufzahlen für Getränkekästen zwischen 100 und 150 und bei Flower Trolleys bei ungefähr 120. Das ist nochmals mehr als die über 100 Umläufe beim Obst- und Gemüsetransport. Auch Fleisch mit 40 bis 60 Umläufen sowie Ladungsträger mit 25 bis 50 Umläufen übersteigen deutlich die sechs Umläufe, ab denen Mehrwegkunststoffbehälter im Bereich Obst und Gemüse ihre Stärken ausspielen.

Wie lautet Ihr Fazit, Mehrwegkunststoffbehälter sind top? Gibt es noch Optimierungsansätze hinsichtlich der Klimafreundlichkeit?

M. Gehrman: Mehrwegkunststoffbehälter sind top! Neben der Nachhaltigkeit haben sie gegenüber Einwegkartonbehältern weitere Vorteile. Hierzu gehören die Lebensmittelsicherheit im Hinblick auf die verwendeten Ausgangsmaterialien, die angeführte Bruchquote in der Lieferkette, aber vor allem auch die Weiterentwicklungsmöglichkeiten zum Beispiel in Richtung Verpackung 4.0 und bei den logistischen Services. Aber natürlich ist auch hier noch Luft nach oben in Bezug auf die Klimafreundlichkeit, gerade auch was die Lieferkette angeht.

Die Einwegindustrie führt als Nachteil der Mehrwegkunststoffbehälter ja immer wieder die Transportwege ins Feld – zu Unrecht, wie unsere Studie zeigt. Der Poolbetreiber von Mehrwegtransportverpackungen ist in die Lieferkette integriert und kann durch intelligentes Poolmanagement zu einer erhöhten Effizienz beitragen. Zudem interagiert er mit allen beteiligten Unternehmen und kann daher Lieferkettenübergreifend arbeiten.

Daraus ergeben sich viele Möglichkeiten zur Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Entwicklung neuer Services.

Ein weiterer Optimierungsansatz ist das Recycling von Mehrwegkunststoffbehältern nach Ende der Nutzungsdauer. Ziel ist, das Recyclat für die Herstellung neuer Behälter für Frischeprodukte zu verwenden. Zuvor muss der Recyclingprozess des Herstellers durch die EFSA geprüft werden, was pro Hersteller mehrere Jahre in Anspruch nimmt. Hier müssen die Möglichkeiten geprüft werden, wie der Vorgang gebündelt und beschleunigt werden kann.

Was sollte aus der Studie resultieren? Müssen die Vorteile der Mehrwegbehälter aus Kunststoff klarer kommuniziert werden?

M. Gehrman: Das schlechte Image von Kunststoff basiert – aus unserer Sicht zu Recht – auf der Flut von Einwegplastikverpackungen im Handel, sei es bei Getränken oder

Lebensmitteln. Mehrwegtransportverpackungen aus Kunststoff im B2B-Bereich spielen für den Verbraucher eine untergeordnete Rolle. Deshalb ist es wichtig, die Vorteile von Mehrwegkunststoffbehältern zu sensibilisieren und dabei offensiv zu kommunizieren, dass sie auch mit ihrer Entscheidung für den jeweiligen Einzelhändler ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten können.

Vielen Dank für dieses interessante Gespräch.

Kontakt:
Stiftung Initiative Mehrweg (SIM)
 Berlin
 Martina Gehrman
 Tel.: +49 30/330083-850
 info@stiftung-mehrweg.de
 www.stiftung-mehrweg.de

■ Sicher auch über lange Strecken

Schoeller Allibert ist bekannt für seine effizienten Verpackungssysteme aus Kunststoff. Speziell für den Transport von Flüssigem hat das Unternehmen einen neuen faltbaren Intermediate Bulk Container konstruiert. Der Kunststoffbehälter wird im leeren Zustand auf etwa ein Drittel seines Volumens zusammengeklappt und spart so Platz bei Lagerung und Rücktransport. Der Combo Excelsior im ISO-Industrieplattenmaß fasst 1.000 l, ist zugelassen für bis zu 1.500 kg und transportiert Flüssigkeiten wie Shampoo, Badzusätze, Make-up, Mascara und Pharmaprodukte sowie flüssige Nahrungsmittel hygienisch und sicher über weite Strecken. Dafür sorgt ein Einweg-Inliner.

Eine seitliche Öffnungsklappe erleichtert das Einlegen des Inliners sowie den Zugang zum Behälterboden. Die Drop-down-Klappe verjüngt sich nach unten hin, so dass sie auch bei vollem Behälter zuverlässig dem Druck



der abgefüllten Flüssigkeit standhält. Dank seiner stabilen Konstruktion kann der Combo Excelsior mit bis zu 3.100 kg dynamischer und 7.900 kg statischer Last beaufschlagt und damit auch beladen gestapelt werden. Alle Kunststoffelemente sind zu 100% recycelbar.

Schoeller Allibert GmbH
 Tel.: +49 30/364711-00
 info.berlin@schoellerallibert.com
 www.schoellerallibert.com

■ Neue Dosiertechnologie für eichgenaue Abfüllung

Während der bereits im Markt bekannte BVP Säcke ab 10 kg abfüllen kann, hat Greif-Velox nun für den BVP 4.40 eine neue Dosiertechnologie entwickelt, und kann dadurch die engeren Toleranzanforderungen der Eichverordnung für kleinere Säcke unter 10 kg deutlich unter den gesetzlich angeforderten Werten erfüllen. Ermöglicht wird dies durch die neue Dosier-technologie „Valvo Control“ und eine eichgenaue Absackung über ein neues Wägesystem. Dieses ist im Flexchair integriert und lässt sich auf die jeweilige Sackgröße einstellen. Durch die besonders genaue Abfüllung wird Produkt eingespart, da mit diesem System für die anschließende eichgenaue Wiegung sehr genau abgesackt werden kann. Die technischen Eigenschaften des BVP sind ebenfalls im

BVP 4.40 integriert. Die hohe Geschwindigkeit bei der Absackung bleibt auch bei kleineren Säcken erhalten und garantiert somit eine gute Produktionsleistung – bis zu 400 Säcke können pro Stunde abgesackt werden. Die Anlage ist im „Hygienic Design“ gestaltet und alle Zugänge sind für eine optimale Reinigung leicht erreichbar. Gerade bei der Verarbeitung von Lebensmitteln ist es wichtig, solche Hygienestandards zu erfüllen. Zusammen mit dem optimierten Restentleerungsverfahren des BVP 4.40 können die Zeiten für Produktwechsel und Reinigung um bis zu 80% reduziert und damit die Stillstandzeiten so gering wie nötig gehalten werden. „Der BVP 4.40 ist eine logische Erweiterung unserer Produktpalette. Viele unserer Kunden kennen die Vorteile des

BVP. Nun erhalten sie auch die Möglichkeit, diese für einen ganz neuen Produktbereich zu nutzen, beispielsweise im Bäckereiumfeld für Backmischungen, Gries, Mehl und vielen weiteren Produkten“, sagt Ralf Drews, CEO von Greif-Velox. „Die große Bandbreite an Sackgrößen, die der BVP 4.40 liefert, ermöglicht es Unternehmen, sich in puncto Produktion und Maschinenpark ganz neu aufzustellen und mit nur einer Maschine verschiedene Produkte effizient und flexible abzusacken.“

Greif-Velox Maschinenfabrik GmbH

Tel.: +49 451/5303-0
 info@greif-velox.com
 www.greif-velox.com

■ Ultraschallsensoren mit Smart Sensor Profil

Mit gleich zwei Ausgangsstufen stattet Microsonic die neue Sensorfamilie lpc+ aus. Die Sensoren in der M18-Gewindhülse verfügen wahlweise über zwei Push-Pull-Schaltausgänge mit IO-Link Schnittstelle oder einen Push-Pull-Schaltausgang plus einen Analogausgang 0-10 V oder 4-20 mA mit IO-Link Schnittstelle. Mit den vier Tastweiten (150 mm, 250 mm, 350 mm und 1.000 mm) decken die neuen Ultraschallsensoren einen Messbereich von 20 mm bis 1,3 m ab. Die Sensoren können einfach und verlässlich von der Maschinensteuerung auch im laufenden Betrieb parametrisiert



werden. Eine Vor-Ort-Einstellung ist nicht erforderlich, jedoch mit Link Control möglich. Die IO-Link Sensoren übermitteln neben Prozesswerten auch Identifikations-, Status- und Dia-

gnosewerte und unterstützen das Smart Sensor Profil. Die Vorzüge zählen sich bei dem Einsatz unterschiedlicher IO-Link Devices (Sensoren, Aktoren) in einer Applikation aus. In der IODD-Beschreibungsdatei, vereinheitlicht das Smart Sensor Profil Funktionen herstellerübergreifend, vereinfacht die Handhabung und senkt somit den Integrationsaufwand.

Microsonic GmbH

Tel.: +49 231/975151-0
 info@microsonic.de
 www.microsonic.de

■ Maximale Flexibilität und Leistung

Multivac baut sein Portfolio der neuen Maschinengeneration X-line weiter aus. Nach der Tiefziehverpackungsmaschine RX 4.0, die neue Maßstäbe im Markt setzt, wird nun der neue Traysealer TX 710 vorgestellt. Die jüngste Neuentwicklung zeichnet sich durch ein robustes Maschinenkonzept und eine intelligente Ansteuerung aus, die ein Maximum an Leistung, Zuverlässigkeit und Flexibilität gewährleisten. Bei Multivac ist die Digitalisierung elementarer Baustein bei der Entwicklung von neuen Produkten und wird als solcher konsequent in den Verpackungslösungen umgesetzt. So zeichnet sich die Tiefziehverpackungsmaschine RX 4.0 durch eine Reihe innovativer Technologien aus und schafft aufgrund ihrer umfassenden Sensorik und lückenlosen Digitalisierung eine neue Dimension hinsichtlich Packungssicherheit, Qualität und Leistung.

Der neue, vielseitig einsetzbare und zugleich kompakte Traysealer TX 710 verfügt über diesel-

ben Features und ist aufgrund der vielfältigen Auslegungsmöglichkeiten für das Verpacken einer Vielzahl an Produkten geeignet. Das Produktspektrum reicht von Obst und Gemüse über Fleisch-, Wurst-, Fisch-, Geflügel- und Milchprodukte bis hin zu Fertiggerichten aller Art. Die Leistungsstärke des TX 710 resultiert aus dem optimalen Zusammenspiel eines robusten und platzsparenden mechanischen Aufbaus mit einer intelligenten Steuerung. Die Leistung beträgt bei Atmosphärenpackungen bis zu 25 Takte pro Minute, bei Packungen mit modifizierter Atmosphäre bis zu 18 Takte und bei Multi Fresh-Packungen bis zu 10 Takte pro Minute. Entscheidend für die schnellen und präzisen Abläufe bei MAP- und Multi Fresh-Anwendungen ist eine umfassende Sensorik. Der Flow Manager stellt sicher, dass die zeitlichen Abläufe der Packungsführung, des Verpackungsprozesses und der Packungsabführung automatisch aufeinander abgestimmt werden. Dies erzeugt einen dyna-

mischen und produktschonenden Prozess und sorgt für einen äußerst gleichmäßigen Produktfluss.

Ein weiterer Garant für eine hohe Packungsqualität ist das neue Werkzeug-Konzept, die X-tools. Durch die gleichmäßige Verteilung der Siegelkräfte auf jedes Tray wird ein einheitliches und sicheres Packungsergebnis erzielt. Der TX 710 ist aufgrund seiner Modularität, der eingesetzten Sensorik und Servo-Technik, der intelligenten Werkzeuge wie auch der optionalen Anbindung an die Multivac Cloud perfekt für die Herausforderungen von morgen gerüstet. So stehen Smart Services zur Verfügung, die maßgeblich zur Effizienzsteigerung und einer erhöhten Maschinenverfügbarkeit beitragen.

Multivac Sepp Hagenmüller SE & Co. kg

Tel.: +49 8334/601-0
 muwo@multivac.de
 www.multivac.com



LUDWIG NARZIß et al.

Abriss der Bierbrauerei 8., vollst. überarb. u. erw. Aufl.

ISBN: 978-3-527-34036-1
März 2017, 484 Seiten, Broschur
€ 69,90

Das Lehrbuch zur Bierbrauerei von Ludwig Narziß ist seit vielen Jahren das Standardwerk auf diesem Gebiet. Die neue, achte Auflage wurde komplett überarbeitet und aktualisiert. Ein Leitfaden für Studenten und Praktiker, der alle wesentlichen Aspekte abdeckt.



KLAUS ROTH

Chemische Leckerbissen

ISBN: 978-3-527-33739-2
2014, 230 Seiten, mit 200 Farbb.,
Gebunden
€ 29,90

„Dieses Buch erklärt die Welt der Chemie in all ihren witzigen, ernstesten, bunten und faszinierenden Seiten und begeistert so auch Leser für den Stoff, die sonst bei diesem Thema abwinken. Es unterhält sogar mit kuriosen Geschichten aus dem Alltag.“

Aus einer Buchbesprechung aus METALL



WALTER WIEDENMANNOTT

Industrielle Wasseraufbereitung Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

ISBN: 978-3-527-33994-5
Oktober 2016, 456 Seiten mit 150 Abb.
und 80 Tab., Gebunden
€ 99,-

Fachwissen für die Praxis der Gewinnung, Speicherung und Verteilung von Rein- und Reinstwasser in der industriellen Produktion, ob für Pharmazeutika, Nahrungsmittel oder als Prozesswasser für die Dampferzeugung. Mit vielen Praxistipps zur Analytik und zum Umgang mit Wasserkeimen.



HARTMUT DUNKELBERG, THOMAS GEBEL und ANDREA HARTWIG (Hrsg.)

Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelüberwachung

ISBN: 978-3-527-33288-5
2012, 353 Seiten mit 62 Abb. und 65 Tab.,
Broschur
€ 49,90

Expertenwissen für jedermann: Diese Auskopplung aus dem „Handbuch der Lebensmitteltoxikologie“ beschreibt umfassend und kompetent die heute verwendeten Methoden und Verfahren der Lebensmittelüberwachung.



GERHARD HAUSER

Hygienische Produktion Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen

ISBN: 978-3-527-32423-1
2008, 1432 Seiten, Gebunden
€ 339,-

Bei der Herstellung hochreiner Produkte spielt Hygienic Design der Anlagen, Apparate, Prozessumgebung und Produktion eine wichtige Rolle. Das Set behandelt anhand Theorie, Grundlagen und konstruktiver Praxisbeispiele alle Aspekte der hygienegerechten Herstellung.

„Beide Bände sind stark und aussagekräftig illustriert (deshalb aber noch lange keine Bilderbücher) und geben einen Überblick über den Stand der Technik im Bereich des „Hygienic Designs“.“

Aus einer Buchbesprechung in Lebensmittel Technik

**LBK
online!**

Ihr Lehrbuchkatalog
online unter:
[www.wiley-vch.de/
lbk/chemiebio](http://www.wiley-vch.de/lbk/chemiebio)



Die mit diesem Logo gekennzeichneten Titel sind auch als E-Book zu bestellen:
www.wiley-vch.de/ebooks/

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61 • D-69451 Weinheim
Tel.: +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax: +49 (0) 62 01-60
69 14 00 • e-mail: service@wiley-vch.de

Die Euro-Preise gelten ausschließlich für Deutschland. Alle Preise enthalten die gesetzliche MwSt. Die Lieferung erfolgt zzgl. Versandkosten. Es gelten die Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Verlages. Irrtum und Preisänderungen vorbehalten. Stand der Daten: November 2016.

WILEY-VCH

■ Präzise Gasregulierung für die Fermentation

Die Herausforderung bei der Herstellung von Bakterien, Pilzen oder Zellkulturen liegt in der exakten Einhaltung der jeweiligen Rahmenbedingungen. Vor allem die präzise Regulierung der Gasmengen ist bei der Fermentation dem Bedarf der sich stetig vermehrenden Kulturen gleitend anzupassen. Die Massendurchflussregler (MFCs) von Bürkert Fluid Control Systems haben einen großen Stellbereich, eine sehr gute Wiederholgenauigkeit und Dokumentationsfunktionen für reproduzierbare Prozesse. Die Geräte sind konform zu den Zulassungen USP Class VI, FDA, 3.1 Zeugnis und EG 1935. Die Massendurchflussregler eignen sich für den Einsatz im Forschungslabor bis hin zur Versuchsanlage. Dabei können bis zu vier verschiedene Gase kalibriert werden; mit einem Gerät kann der Anwender also die gängigen Fermentergase wie etwa Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder Kohlendioxid exakt nach dem Bedarf der jeweiligen Kulturen steuern. Die MFCs vom Typ 741 und 8745 decken Normdurchflussbereiche bei Stickstoff von 0,010-160 IN/min und



20-2.500 IN/min ab. Die medienberührenden Teile sind aus Edelstahl gefertigt, um eine Fermentkontamination auszuschließen. Die Massendurchflussregler sind daher konform zu den Zulassungen USP Class VI, FDA, 3.1 Zeugnis und EG 1935. Durch direktmessende Sensoren sind die wiederholgenauen MFCs auch für kleinste Gasmengen geeignet. In Verbindung mit dem integrierten, direktwirkenden

Proportionalventil erlauben sie eine sehr dynamische Regelung. Prozessdaten wie Gasdruck und -durchfluss können in Verbindung mit der Bürkert-Geräteplattform EDIP (Efficient Device Integration Platform) variabel übertragen werden. Die MFCs unterstützen zudem Industrial Ethernet, Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT, Modbus TCP oder CANopen sowie Profibus-DP über ein Gateway. Zusätzlich bietet Bürkert auch fertig aufgebaute kompakte Systemlösungen an. Die vorkonfigurierten Komplettsysteme aus MFCs und Ventilen können als kundenspezifische Gasmischeinheiten einfach in vorhandene Anlagen integriert werden. Die Einheit ist vom Werk bereits auf Dichtheit, Druck und elektrische Funktion getestet. Dies vereinfacht das Engineering und spart wertvolle Installationszeit.

Bürkert GmbH & Co. kg

Tel.: +49 7940/10-0
 info@buerkert.de
 www.buerkert.de

■ Verbesserte Haltbarkeit von Getränken und Milchprodukten

Ende April 2019 hat GEA den Startschuss für den Verkauf des neuen D-tec-Doppelkammerventils D/DV gegeben. Hierbei handelt es sich um ein spezielles Doppelsitzventil, bei dem der Leckageraum als Sterilkammer ausgeführt und mit zwei Seitenventilen hermetisch von der Umwelt getrennt wird. Wie die gesamte aseptische D-tec-Baureihe fokussiert sich das neue Ventil auf den Hygienestandard „Ultraclean-Niveau“. Durch die herausragenden Dichtungseigenschaften der Stangenmembrane erhöht es die Mindesthaltbarkeit für Erfrischungsgetränke, Fruchtsäfte, milchbasierte und milchsäurefermentierte Produkte. Passen Hersteller die Prozesskette entsprechend an, können sie dank D-tec die gewünschte Haltbarkeit eines Produktes sogar mit weniger Konservierungsstoffen erreichen. GEA gelingt mit dem Doppelkammerventil die Komplettierung des Ultraclean-Ventilprogramms, so dass Kunden ihre Produktionsprozesse nun vollständig mit D-tec ausstatten können. „Die Schnittstellen in Prozessanlagen mit möglichst wenig Ventiltypen auszurüsten, ist für unsere Kunden oft ein entscheidendes Kriterium. Denn das Ersatzteilhandling und die Lagerhaltung werden umso aufwendiger, je mehr unterschiedliche Ventilbaureihen korrespondieren müssen“, erklärt Produktmanager Pascal Bär, der die aseptischen Ventile bei GEA betreut. Nach dem Einsitz-Regelventil D-tec P/DV im Jahr 2018 stellt GEA nun das letzte Puzzleteil für das D-tec-Programm vor. Das Unternehmen kann Greenfield-Projekte deshalb konsequent



mit D-tec planen, bei bestehenden Anlagen ist ein Retrofit für das Einsitzventil erhältlich. Nun werden aseptische Ventile für beide Hygieneklassen „Aseptic“ und „Ultraclean“ angeboten, die auf die besonderen Bedingungen der jeweiligen Anwendungen zugeschnitten sind. Nach seiner Hygienephilosophie empfiehlt das Unternehmen diese Unterscheidung: „Aseptomag – unsere Metallfaltbalg-Technologie – ist die Königsklasse der Hygieneverarbeitung, die wir für hochsensitive Produkte wie Baby-nahrung und UHT-Milch nutzen. Denn diese

erfordern ein kompromissloses aseptisches Ausführen der Prozesse und Komponenten“, sagt Bär. „Aber ein großer Teil der produzierten Getränke unserer Kunden wird nicht unter aseptischen Bedingungen gefördert, sondern fällt in die zweithöchste Hygienestufe gemäß VDMA-Richtlinie, das ist die Hygieneklasse IV Ultraclean. Unser neues Doppelkammerventil ist genau auf die Prozessanforderungen dieser Hygieneklasse zugeschnitten.“ D-tec ist daher ideal für Produkte wie Eistee, Fruchtsaft, Fruchtojoghurt und ESL-Milch, die je nach pH-Wert, Kühlkette und Lagerung länger haltbar sein sollen. Wie die D-tec-Baureihe basiert das Doppelkammerventil D/DV auf dem bewährten Varivent-Baukasten, der sich durch seine Anpassungsfähigkeit auszeichnet. So lässt sich das Ventil je nach den Prozessbedingungen konfigurieren. Charakteristisch für dieses Doppelsitzventil sind die beiden Membrane, die den Produktinnenraum hermetisch gegenüber der Atmosphäre abdichten. Es ist derzeit in den Nennweiten DN 40 bis DN 80 und OD 1.5“ bis OD 3“ erhältlich. Die Nennweiten DN 100 und OD 4“ werden in den nächsten Wochen folgen. Der Ventilsitz kann sowohl weich- als auch harddichtend ausgeführt werden, letzteres mit der beliebten Dichtung Tefasep gold.

GEA Group AG

Tel.: +49 211/9136-0
 info@gea.com
 www.gea.com

■ **Konstanter Druck mit einem Dreh**

Ein neuer robuster Druckregler aus Edelstahl 1.4301 von Eisele richtet sich an Anwendungen in aggressiven Umgebungen und Branchen mit erhöhtem Reinigungsaufwand. Die kompakte und leicht bedienbare Funktionsverschraubung vereinfacht die Druckluftversorgung in Industrie und Handwerk. Der Druckregler kann bei Versorgungsdrücken von 2-10 bar als Druckminderer eingesetzt werden und regelt den Ausgangsdruck konstant auf den gewünschten Arbeitsdruck. Der Einschraubanschluss aus der Eisele Inoxline hat einen Regeldruckbereich von 2-8 bar und lässt sich sehr fein und schwankungsarm einstellen. Zudem sorgt der strömungsoptimierte Druckregler für ein reduziertes Schwingungsver-



halten des Regelsystems und überzeugt durch eine minimale Geräuschentwicklung. Aufgrund der hochwertigen Materialwahl kann er leicht gereinigt werden. Der Druckregler wird mit einem 1/8-Zoll Gewinde montiert und kann für Wasser- und Luftanwendungen eingesetzt werden.

Eisele Pneumatics GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 7151/1719-0
 info@eisele.eu
 www.eisele.eu

■ **Mit Power bis zur Anwendung**

Die Multiline E von Eisele hat sich in den letzten Jahren als robuste und praktische Mehrfach- und Mehrmedienkupplung für den Anschluss von Funktionsgruppen an Robotern und Maschinen einen Namen gemacht. Der Waiblinger Spezialist für hochwertige Anschlusslösungen im Industrieumfeld präsentiert einen weiteren M12-Powerstecker für die Stromversorgung mit der Multiline E vor. Der leistungsstarke, fünfpolige und L-codierte M12-Steckverbinder kommt zum Einsatz, wenn hohe Leistungsdichte auf kompaktem Raum benötigt wird. Das Baukastensystem für die Vereinigung von Druckluft, Vakuum, Gasen, Kühlwasser, Flüssigkeiten, Elektrik und Elektronik in einem Kupplungskörper wird damit um einen neuen Einsatz für Spannungen bis 63 V AC/DC ergänzt. Der Anschluss ist belastbar bis zu 16 A je Pin, schock- und vibrationsicher, verpolsicher und nicht verdrehbar. Der Powerstecker für



Gleich- und Wechselstrom wird verwendet um Geräte sicher mit hoher Leistung zu versorgen, etwa für Linearantriebe und Schrittmotoren oder als Powerzuleitung für Feldbusmodule. Dichtungen aus FKM sowie eine Umspritzung aus PUR ermöglichen den Einsatz in allen industriellen Applikationen bis zu Schutzart IP67. Eine Verschraubung aus vernickeltem Zinkdruckguss sichert die Steckverbindung gegen unbeabsichtigtes Lösen.

Eisele Pneumatics GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 7151/1719-0
 info@eisele.eu
 www.eisele.eu



www.LVT-web.de
 Das Onlineportal für die **Lebensmittelindustrie**



Bleiben Sie informiert mit dem...

LVT LEBENSMITTEL Industrie Newsletter

Erhalten Sie alle relevanten Informationen aus der Lebensmittel-, Getränke-, Verpackungs- und Zulieferindustrie. Lesen Sie aktuelle Branchennews, Applikationen, sowie Fakten über neue Produkte und Branchenevents.

Ansprechpartner:

Roland Thomé
 Tel.: +49 (0) 6201 606 757
 roland.thome@wiley.com

Marion Schulz
 Tel.: +49 (0) 6201 606 565
 marion.schulz@wiley.com

Thorsten Kritzer
 Tel.: +49 (0) 6201 606 730
 thorsten.kritzer@wiley.com

Registrieren Sie sich kostenlos unter:
bit.ly/lvt-newsletter



WILEY



Events 2019

Juni							Juli							August						
KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
22					1	2	27	1	2	3	4	5	6	31				1	2	3
23	3	4	5	6	7	8	28	8	9	10	11	12	13	32	5	6	7	8	9	10
24	10	11	12	13	14	15	29	15	16	17	18	19	20	33	12	13	14	15	16	17
25	17	18	19	20	21	22	30	22	23	24	25	26	27	34	19	20	21	22	23	24
26	24	25	26	27	28	29	31	29	30					35	26	27	28	29	30	31

Juni

24. – 26.	eCommerce of Food	Berlin	www.bvl.bund.de
25. – 27.	Sensor + Test	Nürnberg	www.sensor-test.de
26. – 27.	QS-Leiter Tagung	Köln	www.akademie-fresenius.de
26. – 27.	Sensorikseminar Süßwaren	Frankfurt	www.dlg-akademie.de
27.	Lebensmittel, Recht & Science – was gibt's Neues?	Frankfurt	www.gdch.de/veranstaltungen.html

Juli

2. – 3.	Check-up QS: HACCP, Audits und Co.	Köln	www.akademie-fresenius.de
---------	------------------------------------	------	--

September

3. – 5.	FEI-Jahrestagung 2019	Gießen	www.fei-bonn.de
18.	Amixon Misschertagung	Paderborn	www.event.amixon.de
20. – 22.	Südback	Stuttgart	www.messe-stuttgart.de/suedback
24.	Neue analytische Methoden und rechtliche Vorgaben in der Pestizidanalytik	Frankfurt	www.gdch.de/veranstaltungen.html
24. – 26.	FachPack	Nürnberg	www.fachpack.de
24. – 27.	Ilmac	Basel	www.ilmac.ch

Oktober

5. – 10.	Anuga	Köln	www.anuga.de
22. – 24.	parts2clean	Stuttgart	www.parts2clean.de

November

6. – 8.	FoodExpo Qazaqstan	Almaty, Kasachstan	https://worldfood.kz/en
12. – 14.	Brau Beviale	Nürnberg	www.braubeviale.de
19. – 20.	Cleanzone	Frankfurt	https://cleanzone.messefrankfurt.com
21. – 22.	Qualitätsmanagement im analytischen Labor	Frankfurt	www.gdch.de/veranstaltungen.html
26. – 29.	SPS – Smart Production Solutions	Nürnberg	www.mesago.de/de/SPS
28. – 29.	Aktuelle Trends der molekularbiologischen Lebensmittelanalytik	Freiburg	www.gdch.de/veranstaltungen.html

Dezember

3. – 5.	Fi Europe	Paris	www.figlobal.com/fieurope/
3. – 4.	Digitale Transformation der Food Supply Chain	Berlin	www.dlg-akademie.de
5. – 6.	29. Dresdner Verpackungstagung	Dresden	www.verpackungstagung.de

Januar 2020

17. – 26.	Internationale Grüne Woche	Berlin	www.gruenewoche.de
-----------	----------------------------	--------	--

Februar

2. – 5.	ISM, Prosweets	Köln	www.ism-cologne.de
14. – 15.	Seminar Druckluffeffizienz	Münster	www.postberg.com/seminare

März

21. – 22.	Seminar Druckluffeffizienz	Frankfurt	www.postberg.com/seminare
-----------	----------------------------	-----------	--

Firmenindex

A erzener Maschinenfabrik	7	E Group	14
Akademie Fresenius	49	IMA Dairy & Food	12
Alfred Ritter	3, 28	Ingenieurbüro DIHH	10
Allfo Vakuumverpackungen Hans Bresele	4	Innowatch	6
Allvac Folien	5	J essberger	34
Amixon	49	JMP	19
Arla Foods Deutschland	6	K arlsruher Institut für Technologie (KIT)	3, 26
B eko Technologies	30	KHS	16, 18
Bizerba	8	Krones	8, 24
Bosch Industriekessel	27, 29	L ebensmittelverband Deutschland	49
Bürkert	33	M C	38
BVE	8	Meierei Barmstedt	10
C .Otto Gehrckens	20	Meierei Wasbek	10
Cargill	24	Messe Frankfurt Exhibition	9, 49
Christian Bürkert	46	Messe Stuttgart	49
Climeworks	3	Microsonic	44
Coca-Cola European Partners Deutschland	6	Multivac Sepp Haggenmüller	8, 44
D eutsches Verpackungsinstitut	49	Muva Kempten	49
Diversey F&B	36	N ürnberg Messe	49
DLG Akademie	49	P hytronix	40
E isele Pneumatics	47, 48	Postberg	49
Endress + Hauser Messtechnik	6	R CT Reichelt Chemietechnik	17, Beilage
Erca	12	S AS Institute	19
F El	49	Schoeller Allibert	42
Fraunhofer IBP	42	Shimadzu Deutschland	9, 40
Fraunhofer IPA	38	Siemens	28
Freudenberg Sealing Technologies	18	SKF Hauptverwaltung, Werk Schweinfurt	39
Fristam Pumpen	7	SKF Economos Dtl.	3
G asti	12	Stiftung Initiative Mehrweg	42
GDCh	49	T irolpack	14
GEA Group Aktiengesellschaft	46	TU München	3
Georg Hagelschuer	10	U elzena	10
Gima International Exhibition	49	University of Toronto	3, 26
Greif-Velox Maschinenfabrik	44	V emag Maschinenbau	21
H amba	12	Viessmann Industriesysteme	10
Hassia Verpackungsmaschinen	12	W iley	19
Honeywell Process Solutions	31	Wittenstein alpha	15
		Y a YA Foods	16
		Z iehl-Abegg	4. Umschlagseite



Impressum

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann, Sabine Steinbach

Director

Roy Opie

Chefredakteur

Dr.-Ing. Jürgen Kreuzig
Tel.: 06201/606-729
juergen.kreuzig@wiley.com

Aufsatz-Redaktion

Prof. Dr. Dipl.-Ing. Harald Rohm
Techn. Universität Dresden
Institut für Lebensmittel-
und Bioverfahrenstechnik

Wolfgang Sieß

Redaktionsassistentz

Lisa Rausch
Tel.: 06201/606-516
lisa.rausch@wiley.com

Beate Zimmermann
Tel.: 06201/606-516
beate.zimmermann@wiley.com

Fachbeirat

Prof. Dr.-Ing. Uwe Grupa,
Leiter Fachgebiet Lebensmittel-
verfahrenstechnik, Hochschule Fulda
uwe.grupa@l.hs-fulda.de

Freie Mitarbeiter

Birgit Arzig, Worms

Erscheinungsweise

8 Ausgaben im Jahr
Druckauflage 11.000
(VW-Auflagenmeldung, Q1 2019: 10.977)



Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 21
vom 1. Oktober 2018

Bezugspreise Jahres-Abonnement
8 Ausgaben 115,00 € zzgl. MwSt.
und Porto Schüler und Studenten erhalten
unter Vorlage einer gültigen
Bescheinigung 50 % Rabatt.

Bestellungen richten Sie bitte an
Ihre Fachbuchhandlung oder
unmittelbar an den Verlag:
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
D-69451 Weinheim

Abonnenten-Service

Tel.: 0800/1800536 (Deutschland)
Tel.: 0044/1865476721
cs-germany@wiley.com
Abbestellungen nur bis spätestens
3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.
Unverlangt zur Rezension eingegangene
Bücher werden nicht zurückgesandt.

Produktion

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12
69469 Weinheim

Bankkonten

J.P. Morgan AG, Frankfurt
Konto-Nr.: 61 615 174 45
BLZ: 501 108 00
BIC: CHAS DE FX
IBAN: DE55 5011 0800 6161 5174 43

Herstellung

Jörg Stenger
Kerstin Kunkel (Anzeigen)
Oliver Haja (Layout & Titelgestaltung)
Ramona Kreimes (Litho)

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken wenden Sie
sich bitte an die Redaktion.

Adressverwaltung / Leserservice

Wiley GIT Leserservice
65341 Eltville
Telefon: +4961239238246
Telefax: +4961239238244
Email: WileyGIT@vuservice.de

Unser Service ist für Sie da von Montag bis
Freitag zwischen 08:00 Uhr und 17:00 Uhr.

Anzeigenleitung

Roland Thomé
Tel.: 06201/606-757
roland.thome@wiley.com

Anzeigen

Thorsten Kritzer
Tel.: 06201/606-750
thorsten.kritzer@wiley.com

Corinna Matz
Tel.: 06201/606-735
corinna.matz@wiley.com

Anzeigenvertretung

Claudia Müssigbrodt
Tel.: 089/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Michael Leising
Tel.: 03603/8942800
leising@leising-marketing.de

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge
stehen in der Verantwortung des Autors.
Manuskripte sind an die Redaktion zu
richten. Hinweise für Autoren können beim
Verlag angefordert werden. Für unaufgefor-
dert eingesandte Manuskripte übernehmen
wir keine Haftung! Nachdruck, auch auszugs-
weise, nur mit Genehmigung der Redaktion
und mit Quellenangaben gestattet.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räum-
liche und inhaltlich eingeschränkte Recht
ingeräumt, das Werk/den redaktionellen
Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu
nutzen oder Unternehmen, zu denen gesell-
schaftsrechtliche Beteiligungen bestehen,
sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen.
Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl
auf Print- wie elektronische Medien unter
Einschluss des Internets wie auch auf
Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle in dieser Ausgabe genannten und/
oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder
Zeichen können Marken ihrer jeweiligen
Eigentümer sein.

Druck

pva, Druck und Medien, Landau
Printed in Germany
ISSN 1619-8662

Big-Bag Füll- und Entleersysteme



Fördern · Dosieren · Storage
www.simar-int.com

Dichtungen



IDG-Dichtungstechnik GmbH
»Dichtungen und Kolben«
Heinkelstraße 1
73230 Kirchheim unter Teck
Fon +49 (0)7021 9833-0
Fax +49 (0)7021 9833-50
info@idg-gmbh.com
www.idg-gmbh.com

Drucklufttechnik



CompAir Drucklufttechnik GmbH
Argentthaler Straße 11
D-55469 Simmern
Hotline 0800/2667247
Tel.: 06761/832-0
Fax: 06761/832-409
E-Mail: info@compair.com
www.compair.de

Förderanlagen Fördereinrichtungen



Fördern · Dosieren · Storage
www.simar-int.com

Kennzeichnungsgeräte

Domino Deutschland GmbH
Lorenz-Schott-Str. 3
D-55252 Mainz-Kastel
Tel.: 06134/25050
Fax: 06134/25055
E-Mail: info@domino-amjet.de
www.domino-printing.com

Pendelbecherwerke

HUMBERT & POL

FÖRDERANLAGEN – CONVEYING SYSTEMS
MIT SICHERHEIT WIRTSCHAFTLICHKEIT

HUMBERT & POL GmbH & Co. KG
Industriezentrum 53-55 · D-32139 Spenge
Tel: 05225 / 863 16-0 · Fax: 05225 / 863 16-99
e-mail: info@humbertundpol.com
www.humbertundpol.com

Pumpen



Hüttenstr. 8
D-65201 Wiesbaden
Tel. +49 (0) 6 11-9 28 22-0
Fax +49 (0) 6 11-9 28 22 20
WIESBADEN
E-Mail: info@pumpen-center.de
Internet: www.pumpen-center.de



RCT Reichelt
Chemietechnik GmbH + Co.
Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel: 06221/3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de
www.rct-online.de

Pumpen



JESSBERGER GMBH

Jaegerweg 5-7 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Qualitätssicherung

MIT UNSEREN
INTERFACE-LÖSUNGEN
WERDEN MESSWERTE
ZU ERGEBNISSEN.

DIE BOBE-BOX:
Für alle gängigen Messmittel, für
nahezu jede PC-Software und mit
USB, RS232 oder Funk.



IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:
www.bobe-i-e.de

Räder und Rollen

Räder und Rollen
aus Edelstahl: V2A und V4A

Direkt ab Werk:
Tel. 02992-3017 · www.fw-seuthe.de

Rührwerke



Rührwerke für die
Lebensmittelindustrie
FLUID Misch- und
Dispergiertechnik GmbH
Im Entenbad 8, D-79541 Lörrach
Tel.: +7621/5809-0
Fax: +7621/580916
E-Mail: fluidmix@t-online.de
www.fluidmix.com

Schläuche

**Industrie-Technik
Kienzler GmbH & Co. KG**
D-79235 Vogtsburg-Achtkarren, Gewerbehof
Tel. 07682/9463-0 - Fax 07682/9463-40
info@itk-kienzler.de www.itk-kienzler.de

Schmierstoffe NSF H1



OKS Spezienschmierstoffe GmbH
Ganghoferstraße 47
82216 Maisach
Tel.: +49 (0) 8142 3051-500
Fax: +49 (0) 8142 3051-599
www.oks-germany.com
info@oks-germany.com

Trockner



Fördern · Dosieren · Storage
www.simar-int.com

Wasseraufbereitung



www.werner-gmbh.com
info@werner-gmbh.com

WILEY

 bit.ly/GIT-H20

Lebensraum, Nahrungsmittel, Reaktionsmedium,
Abwasser, Lösungsmittel, Wasseranalytik,
Industrierelevant...

©Tommy - stock.adobe.com

GIT
LABOR-
FACHZEITSCHRIFT

Die Königsklasse

der Ventilatoren



Zukunft spüren

ZAplus – Ideal für alle Bereiche der Lebensmittelbranche

Das intelligente Hightech-Ventilatorensystem bietet perfekte und hygienische Klimabedingungen für alle Anforderungen der Lebensmittelproduktion, Kühlung, Lagerung, Reifung, u.v.m. Verbraucht bis zu 30% weniger Strom, spart jährlich bis zu 1400 Euro* pro ZAplus-Ventilator, sorgt für deutlich höhere Volumenströme und ist flexibel in 3 Höhen einbaubar. www.ziehl-abegg.de

ZIEHL-ABEGG 
RETROFITBLUE

Jetzt informieren und modernisieren

JETZT NEU – Ø1m ZA plus 1000

Mit noch mehr Leistung und sehr leisem und energiesparendem Betrieb. Passt doppelreihig auf Verflüssiger in Standardgröße.

Flattop

Semi Flattop

On Top

Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

