

WILEY

64. JAHRGANG  
FEBRUAR  
2019

1-2

ENTSCHEIDER KNOW-HOW FÜR FOOD & BEVERAGE

# LVT LEBENSMITTEL Industrie

**Branchenfokus •  
Getränkeindustrie**

Dosenverpackungen bei Carlsberg

Warsteiners Konzept für die  
Druckluftversorgung

**Software • IT**

Die Datendrehscheibe als  
Instrument der Digitalisierung

**Anlagenbau und Komponenten**

Schadensanalyse von O-Ringen

**Betriebstechnik**

Abwasserneutralisation mit  
Kohlensäure

**Analytik**

Bestimmung von Alkoholen  
und Ethylacetat in Wein

**Handling • Transport**

Ressourcenschonung für IBCs

**Special • Nachhaltigkeit**

Kälterecycling mit LNG

**Special • Modernes Manage-  
ment und Betriebsführung**

Recruiting bei Maintal Konfitüren

**Titelstory: LUM**

**Hochdruckhomogenisierung  
von veganer Sahne**

Entmischungs- und Konsistenz-  
Optimierung mit HPMC als Stabilisator

Seite 10-13



**Produktforum • Drucklufttechnik**

WILEY



# Immer für Sie aktiv

## Branchenfokus LVT 3/19 **Backwarenindustrie**

Redaktionsschluss: 11.02.19  
Späteste Manuskript-Einreichung: 25.02.19  
Anzeigenschluss: 08.03.19  
Erscheinungstermin: 25.03.19  
**LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 02.04.19**

**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



■ Dr.-Ing.  
Jürgen Kreuzig

# Betteln, Drohen, Flehen ...

Liebe Leserinnen und Leser,

wie verändert sich unser Europa der Logistik, Märkte und Lieferketten? Mutmaßlich Ende März droht ein Brexit mit unabsehbaren Folgen. Nur ein Beispiel von vielen: Das Gemüse aus den Anbaukulturen der Niederlande versorgte bisher die Britischen Inseln. Bei einer Umlenkung von Tomaten, Paprika & Co. auf andere EU-Märkte, befürchten Experten einen Preisverfall für Gemüse.

„Ein Viertel des Umsatzes der Ernährungsindustrie und damit auch der Arbeitsplätze hängen allein am Export in den EU-Binnenmarkt. Um Wachstumschancen und Arbeitsplätze zu sichern, müssen wir daher im kommenden Jahr alle Anstrengungen unternehmen, um das Modell der Europäischen Union, das uns 60 Jahre Frieden und Wohlstand gebracht hat, zu stärken. Dazu brauchen wir mehr Bekenntnis. Hier sind Politik und Wirtschaft gleichermaßen gefordert“, sagte BVE-Hauptgeschäftsführer Christoph Minhoff im Januar.

Worin besteht dieses Bekenntnis? In weiten Teilen Mittel- und Westeuropas leben wir in gut funktionierenden Konsensgesellschaften! Sie leben vom persönlichen Engagement von uns Bürgern. Treten wir also ein für unsere Gesellschaft in der Anerkennung von pro und contra, von Gesetzen, Auflagen und Organisationen, welche die Rechte von Einzelnen, Gruppen und der Natur schützen. Informieren wir uns über Technikfolgen, über die Vielfalt der Interessen. Hören wir uns an und respektieren wir uns gegenseitig, in ständiger Bereitschaft zum Dialog.

Respekt vor den Interessen anderer muss sich täglich in der Personaleinsatzplanung beweisen: Ist durch die Grippewelle die ohnehin dünne Schichtbesetzung dezimiert, kommt es zu den typischen Nottелефonaten, mit der Bitte, ob ein Kollege nicht kurzfristig als Krankheitsvertretung einspringen kann. Mit den Worten „Betteln, Drohen, Flehen“ umschrieb ein Referent der Produktionsleitertagung am 23. Januar 2019 in Dortmund sol-

che Gesprächssituationen aus der Lebensmittel-Produktion. Viele Unternehmen halten genau für solche Engpässe mittlerweile einen gewissen Personalüberhang vor. Dabei spart die Digitalisierung wertvolle Zeit im Recruiting, wie die Erfahrungen bei Maintal Konfitüren (S. 36) zeigen.

Gemeinsam geht vieles besser: „Klimaschutz schaffen wir nur zusammen“, so der Slogan einer Anzeigenkampagne, mit dem die Rügenwalder Mühle auf ihre Talkrunde am 16. November 2018 hinwies. Der erfolgreiche Diskurs wird über Twitter, Facebook und [talkrunde@ruegenwalder.de](mailto:talkrunde@ruegenwalder.de) ständig weitergeführt und eine Folgeveranstaltung ist für den Sommer 2019 geplant. Die Rügenwalder Mühle zeigt dabei u. a., wie erfolgreich der Ersatz von tierischen Proteinen durch Pflanzenproteine in der Nahrungsmittelproduktion sein kann und welche Einsparpotenziale bei CO<sub>2</sub>-Emissionen damit verbunden sind.

Auch Mikroalgen sind als alternative Eiweißquelle für Nahrungsmittel vielversprechend, wie Forschungsarbeiten der Universität Göttingen (S. 40) zeigen. Die Beiträge von Technik und Ingenieurskunst zur Energieeinsparung verdeutlicht das Beispiel der Vierfach-Nutzung von Erdgas durch Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und Liquefied Natural Gas-Kälterecycling (S. 42).

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](http://www.lvt-web.de/user/register). Das LVT-Team wünscht Ihnen eine gute Zeit!

Beste Grüße  
Dr. Jürgen Kreuzig  
Chefredakteur

■ Auf [www.LVT-WEB.de](http://www.LVT-WEB.de):  
Schokolade von Kakao-Zellkulturen

## Kompromisslose Hygiene mit NETZSCH-Pumpen



### Schonende Förderung von hygienischen Produkten

- Fördermengen bis 140 m<sup>3</sup>/h und Drücke bis 24 bar
- Pumpen entsprechend EHEDG-, QHD-, 3A- und GOST-R-Richtlinien konstruiert, gefertigt und geprüft
- FDA-zertifizierte Elastomere
- Produkt- und Reinigungstemperatur bis 130° C
- CIP- und SIP-fähig
- Jahrzehntelanges Know-how für kompromisslose Hygiene



NEMO® Hygienepumpe

# NETZSCH

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH  
Geschäftsfeld Nahrung & Pharmazie  
Tel.: +49 8638 63-1030  
[info.nps@netzsch.com](mailto:info.nps@netzsch.com)  
[www.netzsch.com](http://www.netzsch.com)

## ■ Anwendungen mit engen Platzverhältnissen

Nachdem letztes Jahr mit dem PR 02-52 und dem PR 02-88 die mittlere und die größte Bauform der PR 02 Hubdreh-Motorfamilie präsentiert wurden, kommt nun das kleinste Modell der PR 02 Serie auf den Markt – der PR 02-38. Mit einer Gesamtbreite von nur 38 mm repräsentiert er den kompaktesten Antrieb der Reihe und ist somit prädestiniert für Anwendungen mit engen Platzverhältnissen und für feinfühligere Assemblier-Prozesse. Wie bei der Familie gewohnt, sind auch beim kleinsten Modell die Motoren, die für die Hub- und Drehbewegung zuständig sind, sowie weitere Zusatzkomponenten in einem schlanken Gehäuse integriert. Auch funktional entspricht das jüngste Mitglied der Familie seinen größeren Vorbildern und bietet alle Features, die üblicherweise zu finden sind. Neben dem Linearmotor und dem Drehmotor können weitere Optionen wie eine magnetische Feder „Mag Spring“, ein Drehmoment- und ein Kraftsensor



eingebaut werden. Die Mag Spring sorgt dafür, dass die Gewichtskraft der bewegten Last passiv kompensiert wird und verhindert zudem das Absinken der Achse im stromlosen Zustand. Der Drehmoment- und Kraftsensor ermöglichen präzise, reproduzier- und protokollierbare Verschleiß- und Assembliervorgänge wie sie beispielsweise in der Pharmaindustrie gefordert sind. Für anspruchsvolle Anwendungen und zur Steigerung der Flexibilität bietet Linmot bei allen PR 02 Motoren die Option einer Hohlwelle an.

### NTI AG

Schweiz  
Tel.: +41 56/419 91 91 · office@linmot.com · www.linmot.com

## ■ Linearmotoren in Edelstahl

Die Linearmotoren der Familie P10-70 sind bereits seit mehreren Jahren auf dem Markt und erfreuen sich großer Beliebtheit. Nun erweitert Linmot das Sortiment dieser Baugröße um die 3 x 400 VAC Edelstahl-Varianten. Diese ermöglichen den Einsatz in Maschinen und Anlagen für die Verarbeitung von Lebensmitteln oder für den Betrieb in der Pharmaindustrie. Die neuen Edelstahlmotoren kommen generell in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit und Reinigungsprozessen zum Einsatz. Für die Betriebssicherheit in diesen sehr anspruchsvollen Umgebungsbedingungen sorgt das Inox Gehäuse, welches komplett in Edelstahl EN 1.4404/AISI 316L ausgeführt ist. Durch dieses komplett verschweißte Gehäuse ist der Motor gegen außen gekapselt und erreicht so die Schutzart IP69K. Um die Entstehung von Kondenswasser im Motor zu vermeiden, wird das Motorgehäuse unter Vakuum ausgegossen. Zusätzlich



sind die Motoren mit einer in das Gehäuse integrierten Wasserkühlung ausgestattet. In puncto Wartung profitiert der Anwender vom modularen Aufbau der Motoren. Die bewährte 3 x 400 VAC Technologie sowie Linmot Servo Drives mit direkter Netzeinspeisung sorgen dafür, dass sich die Motoren hervorragend in das Maschinenkonzept einfügen. Die Motoren lassen sich über Fremd drives ansteuern.

### NTI AG

Schweiz  
Tel.: +41 56/419 91 91 · office@linmot.com · www.linmot.com

# Inhalt

## Editorial

### 3 Betteln, Drohen, Flehen ...

J. Kreuzig

## Titelstory

### 10 Hochdruckhomogenisierung von veganer Sahne

Entmischungs- und Konsistenz-Optimierung mit HPMC als Stabilisator

D. Lerche

## Software • IT

### 14 Informationsaustausch über die ganze Supply Chain

Die Datendrehscheibe als erfolgreicher Weg zur Digitalisierung

M. Dill

## Branchenfokus • Getränkeindustrie

### 18 Snap Pack: Erwartete Kunststoffeinsparung bis zu 1.200 t

Eine nachhaltigere Dosenverpackung für die Carlsberg-Gruppe

K. Yabar-Jilka

### 20 Warsteiner bringt seine Druckluftversorgung auf den neuesten Stand

Langjährige Verbindung mit ölfreier Verdichtung

S. Banse

## Anlagenbau und Komponenten

### 23 Herausforderung Elastomerdichtungen

Systematische Schadensanalyse von O-Ringen

M. Krüger

### 27 Wenn es um die Wurst geht

Indirekte Kraftmessung mit innovativen Dehnungssensoren

T. Hertig

## Betriebstechnik

### 28 Die Kohlensäure macht es ...

Abwasserneutralisation mit ökologischem und ökonomischem Plus

U. Butz

### 30 Kosten reduzieren und Produktivität steigern

Durchflussregelung in pneumatischen Fördersystemen

T. Sattler

## Handling • Transport

### 32 Nachhaltigkeit mit Tradition

Ressourcenschonung „all inclusive“ für IBCs

### 34 IBC-Management gewinnbringend outsourcen

Die Lebensmittelbranche setzt auf Digitalisierung und nachhaltige Prozesse

J. Mundus

## Special • Modernes Management und Betriebsführung

- 36 Effizientes Personalmanagement ohne Excel-Tabellen  
Erfahrungen aus dem Recruiting bei Maintal Konfitüren  
J. Gieseler

## Analytik

- 38 Kopfschmerzen vom Wein?  
Bestimmung von höheren Alkoholen und Ethylacetat in Wein  
T. Flintz

## Special • Nachhaltigkeit

- 40 Pasta, Sushi, Jerky: Nachhaltigkeit auf dem Teller  
Produktentwicklung mit Mikroalgen für eine umweltschonende Ernährung  
S. Grahl
- 42 Leistungsfähig, umweltverträglich, intelligent  
Vierfach-Nutzung von Erdgas durch KWKK und LNG-Kältereycling  
S. Müller und S. Knorr
- 45 Digitale Bildung zur Nachhaltigkeit  
Forschungsgruppe Geography of Food an der ZHAW  
I. Jaïsi

## Produktforum • Drucklufttechnik

- 46 Kompressoren, Seminare, Trocknung



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	6-9
Produkte	4, 19, 46, 47, 48
Literatur und Medien	49
Eventkalender	17
Bezugsquellen	50
Firmenindex	3. Umschlagseite
Impressum	3. Umschlagseite

Bildquelle für die Titelseite: LUM GmbH

# IFFA

## 4. – 9. 5. 2019 Frankfurt am Main



### Meet the Best

IFFA. Eine Weltleitmesse, ein Fokus: das Lebensmittel Fleisch. Von Manufaktur bis Hightech zeigt die Innovationsplattform die Branchentrends der nächsten 3 Jahre. Hier treffen sich Experten aus Industrie, Handel und Handwerk – erstmals auch in der neuen Halle 12!

[www.iffa.com](http://www.iffa.com)



## INNOWATECH Hygienekonzepte

### Chlorat-reduzierte Desinfektion von Trink- und Prozesswasser

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



#### Personalia

##### ■ Spreewaldhof Golßen erweitert Geschäftsführung

Seit dem 1. Dezember 2018 ist die Geschäftsführung des Spreewaldhofs in Golßen neu aufgestellt. Patrick Liermann (Bild) zeichnet nun als weiterer Geschäftsführer für die Bereiche Marketing & Markenartikel-Vertrieb verantwortlich. Er übernimmt damit einen Bereich von der Mitgesellschafterin Karin Seidel, die weiterhin den Bereich der Handelsmarken und das Industriekundengeschäft des Spreewälder Familienbetriebs verantwortet.



Patrick Liermann, 50, ist ein erfahrener und versierter Manager mit jahrzehntelanger Erfahrung in unterschiedlichen Markenartikel-Unternehmen. In den letzten 26 Jahren war er in verschiedenen Geschäftsleitungsfunktionen mit Schwerpunkt Marketing & Vertrieb tätig, u. a. bei Guhl, Carlsberg Deutschland Gruppe und Weight Watchers in der DACH-Region.

Die Inhaber des Spreewaldhofs Golßen, Konrad Linkenheil und Karin Seidel, sind sich einig: „Patrick Liermann ist ein Gewinn für den Spreewaldhof. Mit seiner Expertise und in Zusammenarbeit mit der gesamten Geschäftsleitung werden wir das Unternehmen weiter entwickeln und die nationale und internationale Wettbewerbsfähigkeit stärken.“

Der Spreewaldhof Golßen (Obst- und Gemüse Spreewaldkonserve Golßen GmbH) ist ein Familienunternehmen unter der Führung der Geschwister Karin Seidel und Konrad Linkenheil. Das Unternehmen verarbeitet mit 200 Festangestellten und bis zu 220 saisonalen Arbeitskräften in der dritten Generation Obst und Gemüse zu unterschiedlichen Spezialitäten. Das Unternehmen erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2017/2018 einen Umsatz von 100 Mio. €. Die Produktpalette umfasst 350 Produkte und wird in über 30 Ländern verkauft. In Ostdeutschland ist der Spreewaldhof mit dem Gurkensortiment die unbestrittene Nummer eins, national behaupten sie Platz drei. In der Kategorie Obst nimmt das Unternehmen Platz zwei ein. Die Stärkung der Region liegt der Familie am Herzen und ist fester Bestandteil der Unternehmenskultur. Bedeutendes Ergebnis des Engagements ist die seit 1999 geschützte geografische Angabe „Spreewälder Gurke“.

[www.spreewaldhof.de](http://www.spreewaldhof.de)

##### ■ Thorsten Steinle ist neuer Head of Service EMEA bei Interroll

Thorsten Steinle (50, Bild) hat zum 1. November 2018 die Verantwortung für den Servicebereich von Interroll in der Region Europe, Middle East, Africa übernommen. In seiner neuen Funktion als Head of Service EMEA wird Steinle den länderbezogenen Ausbau der Serviceaktivitäten und die Erweiterung des Service-Angebotes im Interroll-ServiceNetzwerk vorantreiben. Die weitere Steigerung der Kundenzufriedenheit steht im Zentrum. Einen Schwerpunkt



wird die Prozessharmonisierung der Servicekette quer über alle Produkte und Leistungen von Interroll bilden.

Steinle bringt knapp 20 Jahre international ausgewiesene strategische und operative Geschäftskompetenz mit den Schwerpunkten Sales, Service und Aftermarket in die neue Position ein.

Vor seinem Wechsel zu Interroll war Steinle beim Werkzeugmaschinenbauer DMG MORI Management GmbH in Bielefeld als Service Director EMEA u. a. für das After Sales-Geschäft in EMEA (außer Deutschland und Südwesteuropa) verantwortlich. Zuvor war Steinle seit 2013 als Service Manager Europe der DMG MORI Europe AG aus Winterthur, Schweiz, heraus tätig. Die Position folgte auf verschiedene Verantwortlichkeiten bei der Heidelberger Druckmaschinen AG im Zeitraum von 1999 bis 2013, u. a. in leitenden Positionen im Bereich Service & Aftermarket, in Heidelberg. Zuletzt war Steinle dort für die Heidelberger Druckmaschinen Osteuropa Vertriebs GmbH als Sales Director Service & Parts Eastern Europe in Wien tätig.

„Ich freue mich auf die Zusammenarbeit mit Thorsten Steinle. Als diplomierter Akademiker mit langfristiger Erfahrung im serviceintensiven Geschäft rund um Werkzeugmaschinen ist er Garant für eine strategisch passende und operativ wirksame Umsetzung der Interroll-Strategie“, sagte Christoph Reinkemeier, Executive Vice President Global Sales & Service der Interroll Group.

Die Interroll Gruppe ist der global führende Anbieter von Lösungen für den Materialfluss. Das Unternehmen zählt führende Marken wie Amazon, Bosch, Coca-Cola, DHL, Nestlé, Procter & Gamble, Siemens, Walmart oder Zalando zu seinen Nutzern. Mit Hauptsitz in der Schweiz verfügt Interroll über ein weltweites Netzwerk von 32 Unternehmungen mit einem Umsatz von rund 450,7 Mio. CHF und 2.100 Mitarbeitenden (2017).

[www.interroll.com](http://www.interroll.com)

##### ■ Neuer Marketingleiter bei VEMAG Maschinenbau

Stephan Moeller (52, Bild) hat zum 1. Oktober 2018 die Leitung der Marketingabteilung der VEMAG, einem der führenden Maschinenhersteller für die Nahrungsmittelindustrie, übernommen. Der diplomierte Betriebswirt startete seine berufliche Karriere 1992 im Vertrieb bei Rank Xerox in Düsseldorf und wechselte 1995 zu Bosch. Nach leitenden Positionen im Marketing verschiedener Geschäftsbereiche des Konzerns führte Moeller das Brandmanagement der Bosch Thermotechnik GmbH und etablierte dort eine Neuausrichtung der internationalen Mehrmarkenstrategie.



Mit mehr als 20 Jahren Großkonzern-Erfahrung wagte er den mutigen Schritt in die Start-up Szene, um im Online-Marketing Bereich für Freiblickdesign in Hannover neue Akzente zu setzen. Schließlich führte ihn sein Weg zur VEMAG Maschinenbau GmbH nach Verden, wo er seit dem 1. Oktober 2018 sein Know-how für die Weiterentwicklung der Markenstrategie einsetzt. „Mit der professionellen Ausrichtung der VEMAG-Marketingaktivitäten tragen wir der starken Entwicklung unseres Unternehmens Rechnung“, sagte Stephan Moeller. „Ziel unserer Kommunikationsstrategie ist, unsere Position am nationalen und internationalen Markt zu festigen, zielgruppenorientiert zu fokussieren und nachhaltig auszubauen.“

Die VEMAG Maschinenbau GmbH mit Sitz in Verden/Aller ist einer der führenden Maschinenhersteller für das Füllen, Portionieren, Teilen, Formen und Ablegen pastöser Lebensmittel, Teige und Massen. Das Spektrum reicht von handwerklichen Lösungen bis zu hochindustrialisierten Anwendungen und modularen Produktionslinien. Maßgeblicher Erfolgsfaktor ist der schonende, wirtschaftliche Umgang mit Rohstoffen und die effiziente Flexibilität für den individuellen Kundenbedarf. Die VEMAG beschäftigt rund 600 Mitarbeiter, ist weltweit aktiv und verzeichnet einen Exportanteil von über 80%.

[www.vemag.de](http://www.vemag.de)

##### ■ Neuer Vorsitzender VDMA Fachabteilung Bäckereimaschinen

Auf der VDMA Mitgliederversammlung am 16. November 2018 in Osnabrück wurde Henrik Oevermann zum neuen Vorsitzenden der Fachabteilung

Bäckereimaschinen gewählt. Damit repräsentiert er die Branche für die nächsten vier Jahre zugleich im Gesamtvorstand des VDMA Fachverbandes Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen.

Der 40-jährige Henrik Oevermann ist seit dem 1. Mai 2018 Geschäftsführer der Diosna Dierks & Söhne GmbH und Nachfolger von Dr. Wolfgang Eißer, der das Unternehmen 20 Jahre lang erfolgreich leitete. Zuvor war Henrik Oevermann schon mehrere Jahre für Diosna als kaufmännischer Leiter und Bereichsleiter Bäckereitechnik tätig.

Mit seiner Wahl zum Vorsitzenden tritt Oevermann auch im VDMA Ehrenamt die Nachfolge von Dr. Wolfgang Eißer an, der auf der Mitgliederversammlung verabschiedet wurde. Eißer hatte 16 Jahre als Vorsitzender der Fachabteilung Bäckereimaschinen die Brancheninteressen u. a. im Iba Beirut vertreten. „Sie haben uns in den letzten Jahren das Wertvollste geschenkt, was Sie haben – Ihre Zeit“. Mit diesen Worten dankte Richard Clemens, Geschäftsführer des VDMA Fachverbandes Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen Dr. Wolfgang Eißer für sein langjähriges Engagement. [www.vdma.org](http://www.vdma.org)

#### ■ Veränderungen im Executive Board der Endress+Hauser Gruppe

An der Spitze der Endress+Hauser Gruppe kommt es zu Veränderungen. Dr. Andreas Mayr wird ab 1. März 2019 als Chief Operating Officer (COO) für Vertrieb, Produktion und Support zuständig sein und damit mehr Verantwortung im Executive Board übernehmen. In dieser Funktion ist er künftig der Stellvertreter von CEO Matthias Altendorf. Bereits seit 1. Oktober 2018 leitet neu Jörg Stegert als Chief Human Resources Officer (CHRO) den gesamten Personalbereich.

Hintergrund der Reorganisation sind die zunehmende Dynamik der Digitalisierung, das wechselhafte wirtschaftliche und politische Umfeld und das stetige Wachstum der international tätigen Firmengruppe. „Diesen Wandel

möchten wir weiterhin aktiv gestalten“, erklärt Klaus Endress, Präsident des Verwaltungsrats. „Die Bündelung der operativen Verantwortung in der Hand eines COO verschafft insbesondere dem CEO für seine Aufgaben mehr Freiräume.“

Matthias Altendorf, der das Familienunternehmen seit 2014 leitet, wird sich künftig noch intensiver um die Ausrichtung, Vernetzung und Weiterentwicklung der Endress+Hauser Gruppe kümmern, ebenso um die weltweite Verankerung von Firmenkultur und Werten. Neben den Schwerpunkten Strategie, Geschäftsentwicklung und Digitalisierung wird er den weiteren Ausbau des Laboranalyse-Geschäfts vorantreiben.

Andreas Mayr (57) war als Corporate Director für Marketing und Technologie schon bisher Mitglied des Executive Boards der Gruppe und wird dort seine ganze Arbeitskraft einbringen. Seine Nachfolge als Vorstand der Endress+Hauser SE + Co. KG in Maulburg – das Kompetenzzentrum der Gruppe für Füllstand- und Druckmesstechnik – hat zum 1. Januar 2019 Dr. Peter Selders (49, Bild) angetreten. Dieser verantwortete dort bislang den Hauptbereich Technologie.

Neu ins Executive Board eingezogen ist Jörg Stegert. Er leitet seit 1. Oktober 2018 den Personalbereich der Firmengruppe. Der 48-Jährige löst Roland Kienzler ab, der das Unternehmen auf eigenen Wunsch verlassen hat.

Im Executive Board der Endress+Hauser Gruppe sitzen außerdem Dr. Manfred Jagiella (als Corporate Director verantwortlich für das Prozessanalyse-Geschäft), Chief Information Officer Pieter de Koning (Informationstechnologie), Chief Sales Officer Nikolaus Krüger (Vertrieb und Service), Chief Financial Officer Dr. Luc Schultheiss (Finanzen) sowie General Counsel Dr. Heiner Zehntner (Recht).

[www.endress.com](http://www.endress.com)



# Energie aus der CO<sub>2</sub>-Verdampfung gewinnen



 **Air Liquide** | **Eco Chiller**  
creative oxygen

Der Eco Chiller ist eine in bestehende Anlagen integrierbare Lösung zur Energierückgewinnung aus tiefkalt verflüssigten Gasen. Er ist anwendbar sowohl bei der Kohlendioxid- als auch bei der Stickstoffverdampfung. Der Eco Chiller hilft Ihnen bei der Einsparung elektrischer Energie und reduziert den CO<sub>2</sub>-Footprint Ihrer Produktion.



**Neu an Bord: Ulrich Rothgerber verstärkt das Team der Cleanzone**

Ulrich Rothgerber (Bild), Kenner und Gestalter der deutschen Reinraumbbranche, wechselte als Berater zum 1. Januar 2019 zur Messe Frankfurt. Dank seiner Erfahrung und seines Netzwerkes wird er die Position der Cleanzone als führende Plattform für High-Tech-Produktion im Reinraum weiter ausbauen.



Iris Jeglitza-Moshage, Geschäftsleitung Messe Frankfurt, sagte dazu: „Wir freuen uns, dass Herr Rothgerber mit seiner Branchenkenntnis, seiner Erfahrung und seinem Netzwerk die Cleanzone unterstützt. Gemeinsam mit ihm wollen wir die Position der Fachmesse als eine der wichtigsten europäischen Plattformen für die High-Tech-Produktion unter reinen Bedingungen stärken.“

Rothgerber baute von 1997 bis 2004 für die Unternehmen P.E. Schall/Pennwell Corporation erfolgreich die Fachmesse „Cleanrooms Europe“ auf, die damals u. a. auch in Frankfurt stattfand.

Danach war Rothgerber bei weiteren großen deutschen Messegesellschaften in verantwortlicher Position tätig und führte das Thema Reinraumtechnik später erfolgreich bei der Fachmesse Lounges weiter.

Die Reinraummesse Cleanzone findet seit 2012 jährlich in Frankfurt am Main statt. Die Zahl der Aussteller ist seitdem um 100 % gestiegen von damals 39 Unternehmen auf 78 im Jahr 2018. Im rapide wachsenden Markt der Reinraumtechnik vernetzt die Fachmesse internationale Anbieter und Anwender für Reinraumtechnik und informiert in der Cleanzone Conference und auf der Cleanzone Plaza über Trends, neue Normen und Innovationen. Zur Cleanzone 2018 kamen fast 1.300 Teilnehmer aus 39 Ländern und der Internationalitätsgrad auf Besucherseite erreichte 38 %. Auf über 30 % mehr Fläche präsentierte die Fachmesse für Reinraumtechnologie 2018 ein weitaus größeres Angebot als 2017. Die nächste Cleanzone findet am 19. und 20. November 2019 in Frankfurt am Main statt. Auch die Cleanzone Middle East geht im Herbst 2019 erneut an den Start.

[www.cleanzone.messefrankfurt.com](http://www.cleanzone.messefrankfurt.com)

**Neuer Geschäftsführer Technik bei Innowatech**

Bei der Innowatech GmbH im baden-württembergischen Empfingen hat seit dem 1. Oktober 2018 Matthias Guth (41, Bild) die Position als Geschäftsführer Technik übernommen. Nach dem Studium der Versorgungstechnik an der Hochschule für Technik Esslingen, absolvierte er berufsbegleitend an der Steinbeis Hochschule Berlin ein Executive MBA-Studium. Matthias Guth war in verschiedenen Führungspositionen in größeren mittelständischen Unternehmen tätig.



Innowatech bietet seinen Kunden ganzheitliche Hygienekonzepte, u. a. für die Trink-, Kühl- und Prozesswasser-Behandlung, sowie für die Desinfektion und Keimreduktion in der Getränkeindustrie und in Brauereien. Matthias Guth freut sich auf die neue Herausforderung: „Wir wollen die Marktposition von Innowatech weiter stärken und in den einzelnen Branchen wachsen. Durch den Einsatz unserer Anlagen und Produkte reduzieren unsere Kunden signifikant den Einsatz, die Lagerung und die Handhabung von Gefahrstoffen und steigern hierdurch wesentlich ihren Beitrag zum Thema Umwelt- und Arbeitsschutz.“

[www.innowatech.de](http://www.innowatech.de)

**Standorte**

**Shimadzu's Technisches Büro Darmstadt expandiert nach Griesheim**

Shimadzu, eines der führenden Unternehmen der instrumentellen Analytik weltweit, bezog zum 7. Januar 2019 mit dem Technischen Büro Darmstadt eine größere Niederlassung: Im Leuschnerpark 4 in 64347 Griesheim, Telefon- und Faxnummer blieben gleich. Das Wachstum von 6 auf 16 Mitarbeiter mit erweiterter Leistungsbandbreite erforderte diesen Schritt. An der Adresse entsteht ein neues Technologiezentrum mit 500 Arbeitsplätzen. Für kurze Wege zu den Kunden der Metropolregionen Frankfurt Rhein-Main



sowie Rhein-Neckar ist das Gewerbegebiet hervorragend an die Autobahnen A 67 und A 5 angebunden.

Neben Service, Reparatur und Wartung ist die Beratung zur Lösung von Analytik-Problemen getreten. Notwendige Installationsphasen begleiten Spezialisten des After-Sales-Supports als persönliche Ansprechpartner. „Der persönliche Kontakt zum Kunden ist uns besonders wichtig und macht im Wettbewerbsumfeld einen Unterschied“, sagte Jürgen Semmler, Geschäftsführer Shimadzu Deutschland. Das Unternehmen setzt auf feste, persönlich verantwortliche Ansprechpartner für Vertrieb, Service und Technik. Die Mitarbeiter der technischen Büros seien das Gesicht von Shimadzu „auf der letzten Meile“ und generieren aus dem Forschungs- und Technologiewissen des Konzerns konkrete „vor Ort-Lösungskonzepte“.

Auf Lösungen von Shimadzu setzen Wissenschaft, Technik und Industrie. Dazu gehören auch die Lebensmittel- und Getränkeindustrie mit den Fragestellungen zum Verbraucher- und Umweltschutz, sowie zur Prozess- und Qualitätskontrolle.

Mit Systemen aus der Gas- und Flüssig-Chromatographie, Massenspektrometrie, Spektroskopie, TOC sowie Testmaschinen bietet Shimadzu das gesamte Angebot der instrumentellen Analytik. Das Unternehmen setzte in der Massenspektrometrie technologische Maßstäbe, etwa mit Triple-Quadrupol-Systemen oder MS/MS-Lösungen, für höhere Empfindlichkeit, Leistung und Datenqualität. Brandneu ist das Massenspektrometer Q-TOF LCMS-9030 für die sichere Analyse von höchstkomplexen Proben.

Die Wurzeln des Technischen Büros Darmstadt reichen zurück bis 1982. „Durch den aktuellen Umzug und die größeren Flächen sind weitere Investitionen in personelles und betriebliches Wachstum gesichert“, sagte Dr. Andreas Theiss, Leiter des Technischen Büros Darmstadt seit 2008.

[www.shimadzu.de](http://www.shimadzu.de)

**Multivac Marking & Inspection erweitert den Standort in Enger**

Mit einer feierlichen Eröffnungszeremonie weihte Multivac Marking & Inspection am 7. Dezember 2018 ein neues Produktions- und Bürogebäude ein – und feierte seine 25-jährige Zugehörigkeit zur Multivac Unternehmensgruppe. Zu den Festrednern zählten Christian Traumann, Geschäftsführender Direktor und CFO von Multivac, Volker Gerloff, Geschäftsführer von Multivac Marking & Inspection, sowie Thomas Meyer, Bürgermeister der Stadt Enger. Zahlreiche Gäste, darunter Inge Nienhüser, Fachbereichsleiterin Städtebau, Städteentwicklung und Stadtmarketing, Architekt Frank Ebeler von Kenterplan GmbH sowie Guido Spix, Geschäftsführender Direktor, CTO und COO bei Multivac, Mitarbeiter und Pressevertreter, nahmen an der Veranstaltung teil.

Nach einer Begrüßung und der symbolischen Eröffnung des Neubaus mit dem Zerschneiden eines Bandes durch die Geschäftsleitung wurden die Gäste durch das neue Gebäude geführt und die neuen Logistik- und Montageprozesse erläutert. „Wir freuen uns, heute mit Ihnen gemeinsam den neuen Gebäudekomplex offiziell zu eröffnen, in dem auf einer Fläche von 1.600 m<sup>2</sup> das neue Lager, die Fertigung und die Vormontage untergebracht sind. Im komplett renovierten Hallenbestand wird es somit möglich, die Produktionskapazitäten vor allem im Bereich Transportbandetikettierer und Inspektionssysteme auszubauen. Das Investitionsvolumen betrug rund 3 Mio. €“, sagte Christian Traumann.



„Im Zuge der Baumaßnahmen haben wir auch die Gelegenheit genutzt, unsere Logistik- und Montageprozesse weiter zu optimieren“, erklärte Volker Gerloff. Insgesamt sind derzeit rund 200 Mitarbeiter bei Multivac Marking & Inspection in Enger beschäftigt. Mit dem Neubau hat sich die Betriebsfläche auf 7.400 m<sup>2</sup> vergrößert. Dabei beansprucht die neue Montage-Logistik-Produktionsfläche ca. 900 m<sup>2</sup> und 300 m<sup>2</sup> stehen für die spanende Fertigung und Schweißerei zur Verfügung. Zusätzlich wurden im Obergeschoss rund 30 neue Büroarbeitsplätze eingerichtet.

[www.multivac.de](http://www.multivac.de)

## Forschung

### Der Friedrich-Meuser-Forschungspreis fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs

Die Nachwuchsförderung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) wird ab 2019 um ein neues Element erweitert: Die beste Dissertation, die im Rahmen eines über den FEI geförderten Projekts der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) entstanden ist, wird jährlich mit dem „Friedrich-Meuser-Forschungspreis“ ausgezeichnet. Mit dem Preis, der mit einem Preisgeld in Höhe von 2.500 € dotiert ist, würdigt der FEI die Verdienste des früheren langjährigen Leiters seines Wissenschaftlichen Beirats, Prof. Dr. Dr. Friedrich Meuser.

Meuser hat sich während seiner gesamten wissenschaftlichen Tätigkeit als Inhaber des Lehrstuhls für Getreidetechnologie der TU Berlin gleichermaßen für die Industrielle Gemeinschaftsforschung als auch für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses eingesetzt. Um diesem Engagement eine angemessene und bleibende Würdigung zu verleihen, haben Unterneh-

mer den 80. Geburtstag Friedrich Meusers 30. November 2018 zum Anlass genommen, diesen Preis zu stiften. Der FEI hat zu diesem Zweck unter seinem Dach die „Unternehmer-Stiftung zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses“ eingerichtet.

„Hohe wissenschaftliche Qualität und wirtschaftlicher Anwendungsbezug waren für Prof. Friedrich Meuser

stets zwei Facetten der IGF, die sich ergänzten und bedingten und denen er sich als Hochschullehrer wie als FEI-Vertreter verpflichtet fühlte“, erläuterte der FEI-Vorsitzende Dr. Götz Kröner beim Festsymposium am zu Ehren Meusers an der TU Berlin.

Die erstmalige Ausschreibung des Friedrich-Meuser-Forschungspreises erfolgt im März 2019; Einreichungen werden bis zum 31. Mai 2019 erwartet. Die Auszeichnung wird künftig im Rahmen der FEI-Jahrestagungen verliehen werden: Erstmals wird dies am 5. September 2019 bei der Jahrestagung an der Universität Gießen sein.

Der FEI als zentrale Forschungsorganisation der deutschen Lebensmittelwirtschaft koordiniert jährlich rund 100 Projekte der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und kooperiert mit über 120 Forschungseinrichtungen. [www.fei-bonn.de](http://www.fei-bonn.de)



© Susanne Rudolph / TU Berlin

Abb.: Eine gelungene Überraschung: Prof. Dr. Friedrich Meuser (links) freut sich zu seinem 80sten Geburtstag über die Ausschreibung des Friedrich-Meuser-Forschungspreises, die Dr. Götz Kröner am 30. November 2018 verkündete.



# POWTECH

World-Leading Trade Fair for Processing, Analysis, and Handling of Powder and Bulk Solids

## PROCESSES TO KNOW. SOLUTIONS TO GO.

9.-11.4.2019  
NÜRNBERG, GERMANY

## DYNAMIK ERLEBEN, WISSEN TEILEN, PROZESSE OPTIMIEREN

Vor dem Erfolg kommt das Erlebnis: Entdecken Sie mechanische Verfahrenstechnik in ihrer ganzen Bandbreite und Dynamik. Die POWTECH ist das Messeevent für Schüttgüter. Und der Ort, an dem Prozessoptimierung beginnt.

„Grüne“ Chemie braucht neue Strategien. Informieren Sie sich im Expertenforum Chemie über nachhaltige Konzepte für Beschaffung, Produktion und Vertrieb, IoT, Mixed Reality und neue Prozesse in der Feststoffproduktion. Direkt von den Experten auf der Wissensplattform für alle, die ihre Prozesse noch effizienter gestalten wollen.

Ideelle Träger



Im Verbund mit



PARTEC

NÜRNBERG MESSE

# Hochdruckhomogenisierung von veganer Sahne

Entmischungs- und Konsistenz-Optimierung mit HPMC als Stabilisator

In diesem Beitrag kommt Hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) als Verdickungsmittel in veganer Sahne zum Einsatz. Die Emulsion wurde mit dem PSI-20 Hochdruckhomogenisator bezüglich des Entmischungsverhaltens und der Konsistenz optimiert, um mehrere Qualitätskriterien erfüllen zu können. Dazu zählten die nötige Steifheit nach dem Aufschlagen, die physikalische Stabilität während der Lagerung und die Ähnlichkeit zur handelsüblichen Kuhmilchsahne, die im Kühlschrank flüssig ist.

Durch verschiedene Einstellungen des Drucks und einer unterschiedlicher Anzahl von Durchläufen mit derselben Probe konnte die gewünschte Produktfunktionalität erzielt werden. Der vergleichbar niedrige Prozessdruck beeinflusste das Entmischungsverhalten der flüssigen Emulsion positiv, wohingegen hohe Prozessdrücke zu mehr Steifheit der aufgeschlagenen veganen Sahne führten.

## Einleitung

Als pflanzliche Alternative zur handelsüblichen Kuhmilchsahne wird zunehmend vegane Sahne von Konsumenten nachgefragt. Die Herstellung erfolgt aus unterschiedlichen Rohmaterialien und der Einfluss der einzelnen Komponenten ist sehr komplex. Die Zutaten bestehen zumeist aus Wasser, eine Getreide-, Nussorte oder Soja, Fett auf pflanzlicher Basis und Emulgatoren, Stabilisatoren,

Antioxidations- und Verdickungsmitteln [1]. Als Verdickungsmittel kommt häufig die aus Cellulose gewonnene Hydroxypropylmethylcellulose (HPMC, E464) zum Einsatz [2]. Es gibt unterschiedliche Polymerisations- und Substitutionsgrade, wodurch die Eigenschaften stark variieren [3]. Der Hersteller Shin-Etsu, in Deutschland durch die Shin-Etsu Pharma & Food Materials Distribution GmbH vertreten, verkauft es unter dem Markennamen Metolose [4]. Auf dem Markt gibt es weitere Anbieter [2].

In diesem Beitrag wird der Einfluss der Verarbeitung durch den Hochdruckhomogenisator PSI-20 (Particle Solutions Innovations BV, Niederlande, Vertrieb in Deutschland, Österreich und Frankreich: LUM GmbH) von veganer Sahne ohne Veränderung der vorgegebenen Rezeptur beschrieben. Wichtigstes Kriterium war die Konsistenz im gekühlten Zustand und die Steifheit nach dem Aufschlagen der Emulsion. Weiterhin wurde die physikalische Separation der mit



Prof. Dr. Dietmar Lerche, LUM

unterschiedlichem Druck homogenisierten Proben mit dem Dispersion Analyser Lumisizer (LUM GmbH, Deutschland) basierend auf der STEP-Technology als Kontrollparameter analysiert.

## Hochdruckhomogenisierung mit dem PSI-20

Der Hochdruckhomogenisator PSI-20 gehört zu den Blendenhomogenisatoren und erzeugt Drücke bis zu 2.000 bar und Durchflussraten bis zu 20 l/h. Die Interaktionskammer zeichnet sich durch eine feste Geometrie von in Diamant eingebetteten Mikrokanälen aus. Es gibt zwei unterschiedliche Geometrien. Die eine ist Y-förmig, wodurch besonders gut Emulsionen homogenisiert werden können. Die andere ist eine Z-Geometrie. Die Z-Interaktionskammern werden für die Desagglomeration, Partikelzerkleinerung und den Zellaufschluss eingesetzt. In der Y-Kammer kommt es durch die hohen Drücke zur



Xavier - stock.adobe.com

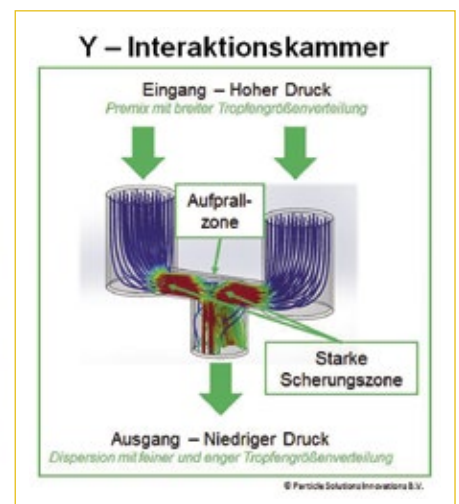
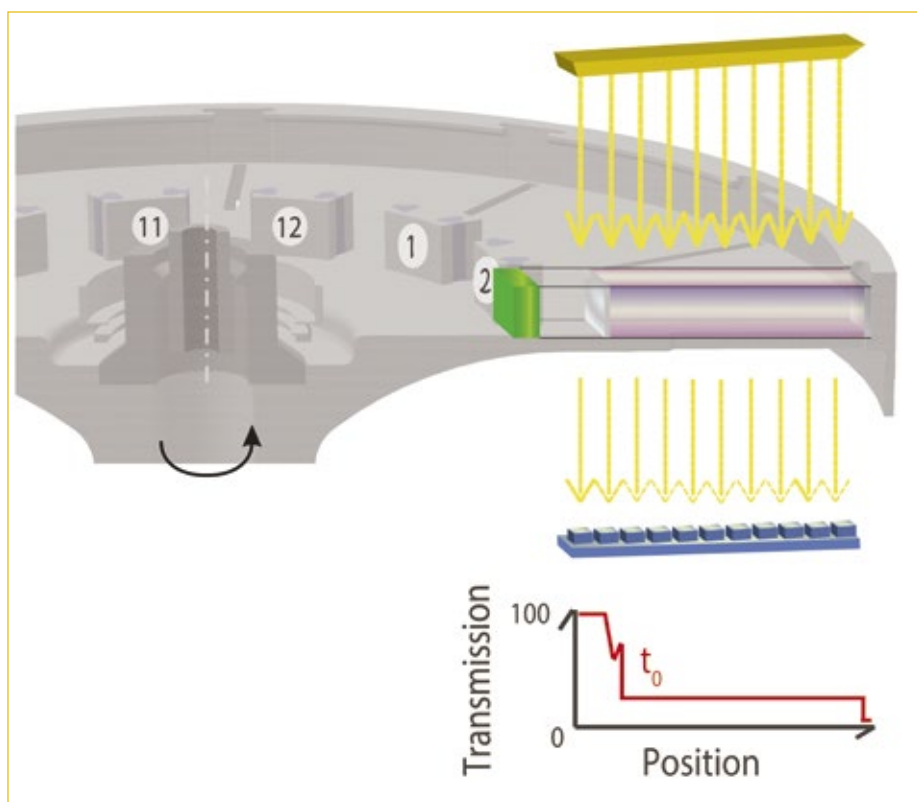


Abb. 1: Schematischer Aufbau mit Strömungslinien der Y-Interaktionskammer des PSI-Hochdruckhomogenisators (blau = niedrige Geschwindigkeit, rot = hohe Geschwindigkeit).

© Shin-Etsu Pharma & Food Materials Distribution GmbH



■ Abb. 2: Schematisches Messprinzip des Dispersion Analyser Lumisizer. Die Kuvette mit einer homogenen Probe wird in die Multifotozentrifuge eingelegt. Unter Verwendung der STEP-Technology wird ein orts- und zeitabhängiges Transmissionsprofil aufgenommen. Zum Zeitpunkt  $t = 0$  ist die Transmission entlang der Probe konstant. Es können bis zu 12 Proben simultan gemessen werden.

Beschleunigung der Emulsion und somit auch zur Scherung der Tropfen. Durch Umlenk- und Aufprallzonen, Turbulenz und Kavitation werden die Tropfen zerkleinert (Abb. 1). In den Versuchen wurde eine Y-Kammer mit einem Spaltmaß der Mikrokanäle von  $75 \mu\text{m}$  verwendet.

Ein Scale-up auf größere Ansatzvolumina bei gleichen Prozesseinstellungen kann komplikationslos durch Parallelisieren der Mikrokanäle durchgeführt werden. In der Interaktionskammer kommt es durch den hohen Energieeintrag zur Erwärmung der Emulsion. Mittels nachgeschaltetem effizienten Rohrbündelwärmetauscher wird die Probe durch ein Kühlaggregat definiert abkühlt.

Die Zusammensetzung der veganen Sahne in diesem Versuch bestand aus Wasser, pflanzlichem Fett, Zucker, Emulgatoren, Stabilisatoren und dem Verdickungsmittel HPMC. Die voremulgierte Rohemulsion, Premix genannt, wurde in den Vorlagebehälter des PSI-20 gefüllt. Eine an den Vorlagebehälter über das genormte Tri-Clamp System anschließbare Pumpe zur Befüllung erfolgte auf Grund des geringen Ansatzvolumens nicht genutzt. Weiterhin fand eine definierte Vortemperierung durch einen Wärmetauscher statt, welcher an den Vorlagebehälter angeschlossen wurde.

Es wurden drei Versuchsreihen durchgeführt:

- Hochdruckhomogenisierung des Premix bei 500 bar (Probenname 1 x 500 bar).
- Drei nacheinander folgende Zyklen im PSI-20 bei 500 bar (Probenname 3 x 500 bar).
- Einmaliges Hochdruckhomogenisieren bei 1.200 bar (Probenname 1 x 1.200 bar).

Die eingestellten und im PSI-20 erreichten Drücke konnten per USB-Anschluss ausgelesen werden. Die Proben wurden wie folgt analysiert:

- Entmischungsanalyse im Dispersion Analyser Lumisizer direkt nach der Hochdruckhomogenisierung,
- Vergleichbarkeit bezüglich der Konsistenz der für einen Tag bei  $4^\circ\text{C}$  gekühlten Probe zur handelsüblichen Kuhmilchsahne,
- Steifheit der aufgeschlagenen Probe.

### Entmischungsverhalten der flüssigen veganen Sahne

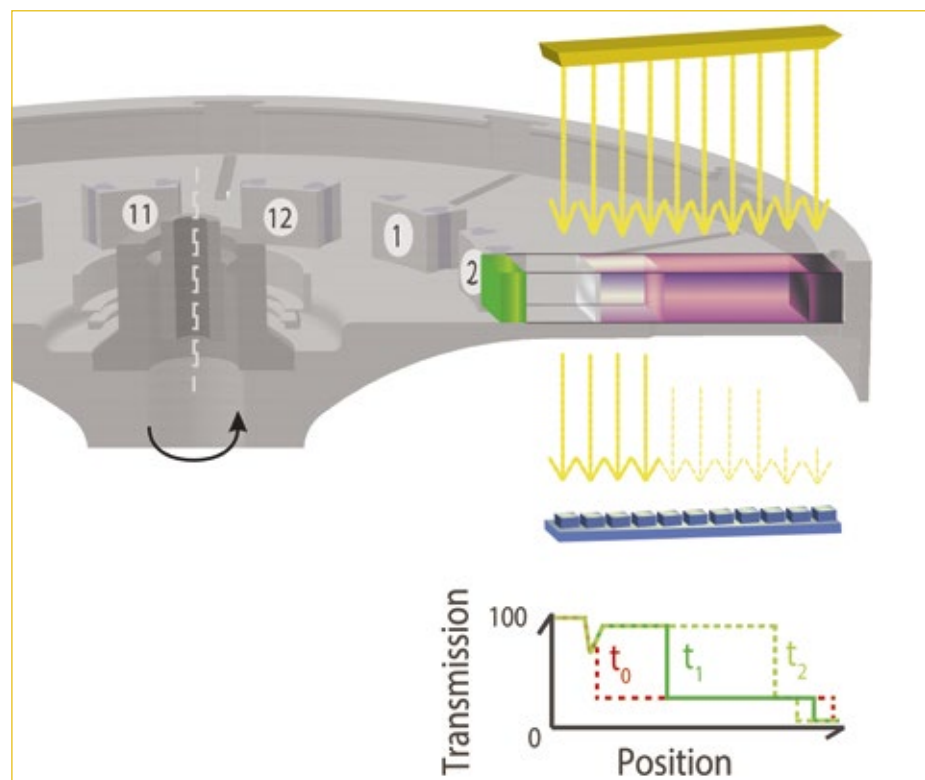
Die beschleunigte Separationsverhaltens der Proben wurde mittels Lumisizer quantifiziert. Das Messprinzip beruht auf der STEP-Technology, welche die Tropfenbewegung auf Grund von Konzentrationsänderungen über orts- und zeitaufgelöste Transmissionsmessungen über die gesamte Probenlänge detektiert (Abb. 2 und Abb. 3) [5]. Bis zu zwölf unterschiedliche Proben können simultan analysiert werden. Die Separationsgeschwindigkeit kann bis zum 2.300-fachen beschleunigt werden.

Die Untersuchung der Proben erfolgte in Originalkonzentration.  $0,4 \text{ ml}$  jeder Probe wurden in Einwegrechteckkuvetten aus Polycarbonat mit einer optischen Schichtdicke von  $2 \text{ mm}$  eingefüllt und über  $55 \text{ min}$  bei  $25^\circ\text{C}$  bei erhöhter Gravitation ( $RZB = 2.300$ ) gemessen.

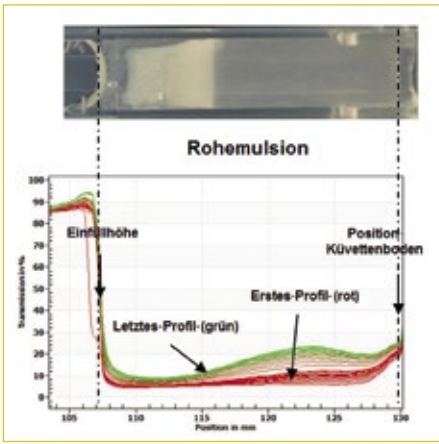
Die Transmissionsprofile repräsentieren die örtlichen Konzentrationsverläufe der dispersen Phase (Emulsionströpfchen) in Abhängigkeit von der Zeit:

- niedrige Transmission = hohe Konzentration
- hohe Transmission = niedrige Konzentration.

Die Transmissionsprofile der Rohemulsion (die ersten sind rot, die letzten grün dargestellt)



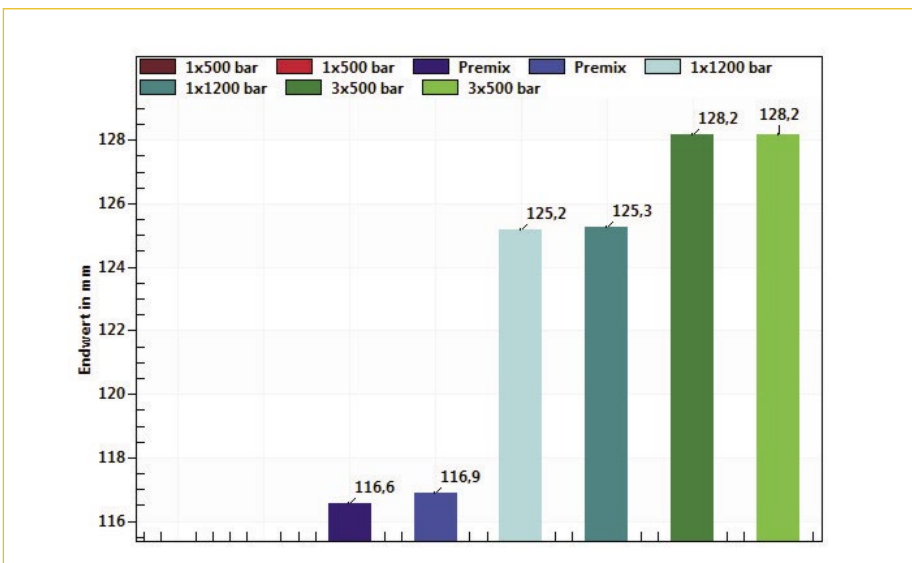
■ Abb. 3: Schematisches Messprinzip des Dispersion Analyser Lumisizer, welches die STEP-Technology verwendet. Durch die erhöhte Gravitation wird das Separationsverhalten beschleunigt. Zum Zeitpunkt  $t > t_0$  hat sich das Transmissionsprofil aufgrund der Entmischung verändert.



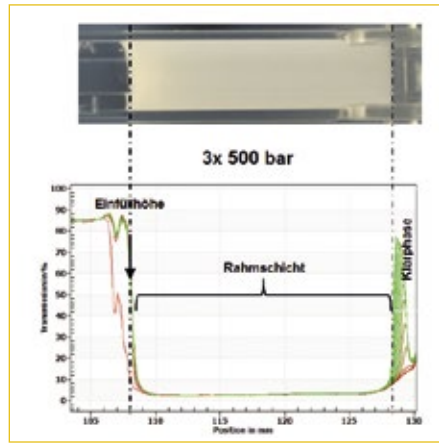
■ Abb. 4: Transmissionsprofil des Premix (Rohemulsion) im Lumisizer bei erhöhter Gravitation (2.300 RZB, 55 min, 25 °C, 870 nm). Die ersten 300 Profile sind im 1-Sekundenintervall und die restlichen im Zehntelintervall gemessen worden. Oben befindet sich die Küvette als visueller Vergleich.

kennzeichneten eine Aufrahmung (siehe Abb. 4). Sie waren sehr flach, was auf eine starke Polydispersität (Tropfengrößenverteilung sehr breit) hinwies. Die unterschiedlich großen Tropfen besitzen nach Stokes verschiedene Geschwindigkeiten, was die flachen Transmissionsprofile bedingte. Die breite Verteilung der Rohemulsion wird durch die Geschwindigkeitsverteilung belegt. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Rohemulsion nicht komplett aufklarte.

Nach der Hochdruckhomogenisierung veränderte sich der Verlauf der Transmissionsprofile. Die Kurven waren bei allen Proben wesentlich steiler. Am wenigsten Aufrahmung und demzufolge eine kleinere Klarphase am Boden zeigte die Probe aus der Versuchsreihe 1, in der nur ein einziges Mal im PSI-20 bei 500 bar homogenisiert wurde. In den Transmissionsprofilen ist keine Transmissionserhöhung am Küvettenboden zu sehen.



■ Abb. 7: Position der Phasengrenze am Ende der Messung im Lumisizer bei erhöhter Gravitation (2.300 RZB, 55 min, 25 °C, 870 nm). Je weiter die Phasengrenze vom Küvettenboden (130 mm) aus gewandert war, desto mehr Entmischung fand statt.

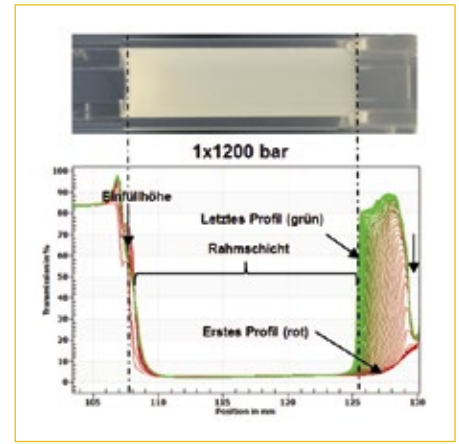


■ Abb. 5: Transmissionsprofil der Probe 1 x 1.200 bar im Lumisizer bei erhöhter Gravitation (RZB = 2.300, 55 min, 25 °C, 870 nm). Oben ist die Küvette nach der Messung als visueller Vergleich zu sehen.

In der Versuchsreihe 2 (3 x 500 bar, Abb. 6) konnten eine Überhomogenisierung festgestellt werden. Dabei war durch die wiederholten Homogenisierungszyklen eine starke Entmischung zu sehen als bei der 1 x 500 bar-Probe [6].

Der Verlauf der Transmissionsprofile der 1 x 1.200 bar-Probe in Abb. 5 kennzeichnet auch eine Aufrahmung. In der gleichen Zeit zeigte die Probe jedoch eine stärkere Entmischung. Die Klarphase erreichte einen Wert von 90% Transmission, was eine vollständige Aufklärung bedeutete. Auch hier fand eine Überhomogenisierung statt [6].

Die zum Lumisizer dazugehörige Software Sepview bietet verschiedene Auswertemodule zur Quantifizierung des Entmischungsverhaltens. Mit dem Tool „Position der Phasengrenze“ kann die Grenze zwischen Rahm- und Klarschicht während der Messzeit beobachtet werden. In Abb. 7 sind die Endwerte dieser Position bei einem Schwellwert von 15% Transmission zu sehen. Die unhomogenisierte Rohemulsion entmischte am meisten und

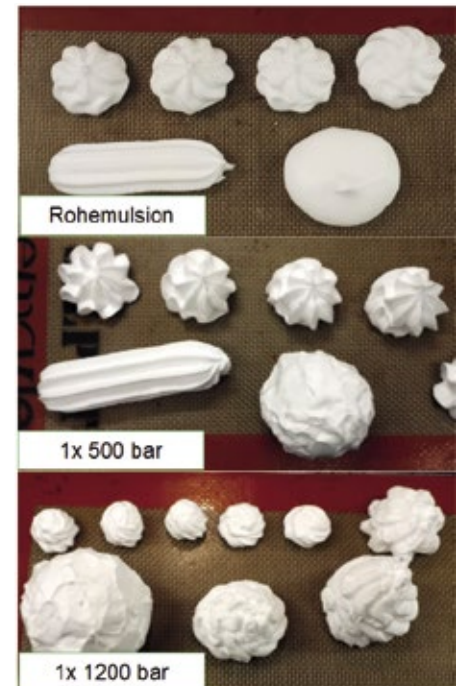


■ Abb. 6: Transmissionsprofil der Probe 3 x 500 bar im Lumisizer bei erhöhter Gravitation (2.300 RZB, 55 min, 25 °C, 870 nm). Oben: Bild der Probe in der Küvette nach der Messung.

auch am schnellsten. Die Phasengrenze wanderte vom Küvettenboden (130 mm) bis zu der Position 116 mm. Für 1 x 500 bar wurde in der festgelegten Zentrifugationszeit keine Entmischung detektiert. Über das Analysentool „Position der Phasengrenze“ konnte einfach ein Ranking erstellt werden: Premix (starke Entmischung) > 1 x 1.200 bar > 3 x 500 bar > 1 x 500 bar (geringe Entmischung).

### Konsistenz der flüssigen veganen Sahne

Im Anschluss an die Hochdruckhomogenisierung wurden alle Proben im Kühlschrank auf 4°C für



■ Abb. 8: In der Kitchen Aid aufgeschlagene vegane Sahne. Gleiche Rezeptur, jedoch unterschiedliche Homogenisierung. Oben: Rohemulsion ohne Behandlung. Mitte: Ein Durchlauf im PSI-20 bei 500 bar. Unten: Ein Durchlauf im PSI-20 bei 1.200 bar.

einen Tag gekühlt. Die Rohemulsion veränderte ihre Konsistenz. Bei Raumtemperatur war sie flüssig, wohingegen sie beim Abkühlen auf 4°C fest wurde. Die hochdruckhomogenisierten Proben blieben auch beim Abkühlen flüssig und glichen der Konsistenz einer handelsüblichen Kuhmilchsahne.

### Steifheit der aufgeschlagenen veganen Sahne

Die wichtige Gebrauchseigenschaft – die Steifheit – der unterschiedlich homogenisierten Proben wurde ebenfalls analysiert. Dazu wurden die Proben im Kitchen Aid (Whirlpool Corporation) für eine Minute bei mittlerer Geschwindigkeit und drei weiteren Minuten bei hoher Geschwindigkeit aufgeschlagen. Abb. 8 dokumentiert das Ergebnis für die aufgeschlagene Sahne. Die Rohemulsion hatte eine sehr weiche Textur. Im Gegensatz dazu bewirkte die Hochdruckhomogenisierung des PSI-20, dass eine bessere Steifheit erreicht wurde. Am festesten war die Probe 1 x 1.200 bar.

### Schlussfolgerung und Ausblick

Mit dem Hochdruckhomogenisator PSI-20 konnte eine vegane Sahne mit guten Gebrauchseigenschaften (Steifheit) hergestellt werden.

Durch verschiedene Einstellungen des PSI-20 unterschieden sich die Proben. Zur Quantifizierung des Homogenisierungseinflusses wurde die Phasenseparation (Aufrauhung) flüssigen veganen Sahne und die Steifheit der aufgeschlagenen Sahne analysiert. Mittels Lumisizer konnte über die Position der Phasengrenze leicht ein Ranking bezüglich der Entmischung erstellt werden. Dabei entmischten sich die Proben, die bei hohem Druck oder mehrmals hintereinander homogenisiert wurden, stärker. Dies kann auf eine Überhomogenisierung bzgl. des Separationsverhaltens interpretiert werden [6]. Weitere Stresstests könnten über Gefrier-Tau-Zyklen durchgeführt und die Entmischung mittels Lumisizer ausgewertet werden, da viele vegane Sahnen auch eingefroren gelagert werden können.

### Literatur

- [1] Englert, Heike und Siebert, Sigrid, [Hrsg.]. Vegane Ernährung, 1. Auflage. Bern : Haupt, 2016. S. 249-250. ISBN 978-3-8252-4402-6.
- [2] Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. <https://www.se-pfmd.com/en/index.pmode>. [Online] [Zitat vom: 04.05.2018 (14:15 Uhr).] <http://www.metolose.jp/en/food/about.html>.
- [3] Wüstenberg, Tanja. Cellulose and Cellulose Derivatives in the Food Industry: Fundamentals and Applications. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2015. S. 343-376. ISBN 9783527682966.
- [4] Sarkar, Nitis. Structural interpretation of the interfacial properties of aqueous solutions of methylcellulose and

Weiterhin blieb die vegane Sahne im gekühlten Zustand flüssig, unabhängig davon, bei welchem Druck und welcher Anzahl an Durchläufen homogenisiert wurde. Alle hochdruckhomogenisierten Proben wiesen nach dem Aufschlagen sehr gute Steifigkeiten auf.

**Autoren: Dipl.-Ing. Bianca Frikell und Prof. Dr. Dietmar Lerche, LUM GmbH**

### Kontakt:

**LUM GmbH**  
Berlin  
Dietmar Lerche  
Tel.: +49 30/6780-6030  
[info@lum-gmbh.com](mailto:info@lum-gmbh.com)  
[www.lum-gmbh.com](http://www.lum-gmbh.com)

hydroxypropyl methylcellulose. Polymer. 25, 1984, Bd. 4, S. 481-486.

[5] Lerche, Dietmar. Comprehensive Characterization of Nano- and Microparticles by In-Situ Visualization of Particle Movement Using Advanced Sedimentation Techniques. KONA Powder and Particle Journal. 2019, S. 4 ff., <https://doi.org/10.14356/kona.2019012>.

[6] S. Kuchler, C. Schneider, D. Lerche, T. Sobisch. Process optimisation for making stable emulsions using accelerated dispersion analysis by multisample analytical centrifugation. LabPlus International. 2006, Bd. 20, 4, S. 14-17.



[www.LVT-web.de](http://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](mailto:roland.thome@wiley.com)

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

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

Registrieren Sie sich kostenlos unter:  
[bit.ly/lvt-newsletter](http://bit.ly/lvt-newsletter)



**WILEY**

# Informationsaustausch über die ganze Supply Chain

Die Datendrehscheibe als erfolgreicher Weg zur Digitalisierung

Fachleute und Digitalisierungsexperten sind sich einig: Bereits in den nächsten Jahren werden sich – bisher noch separate – Geschäftsbereiche der Unternehmen und Partner-Unternehmen übergreifend weiter vernetzen. Die Anforderungen an die Digitalisierung werden damit immer komplexer, da sie auch außerhalb der unternehmenseigenen Supply-Chain bei Kunden und Lieferanten greifen soll. Produkte, Dienstleistungen und Prozesse werden immer stärker miteinander verknüpft und bauen auf einer gemeinsamen Datenbasis auf. Doch wie lässt sich eine solch zentrale „Datendrehscheibe“ realisieren? Auf was gilt es zu achten?



■ Dr. Marcus Dill,  
Geschäftsführer, Mayato

## Schritt für Schritt zur Digitalisierung

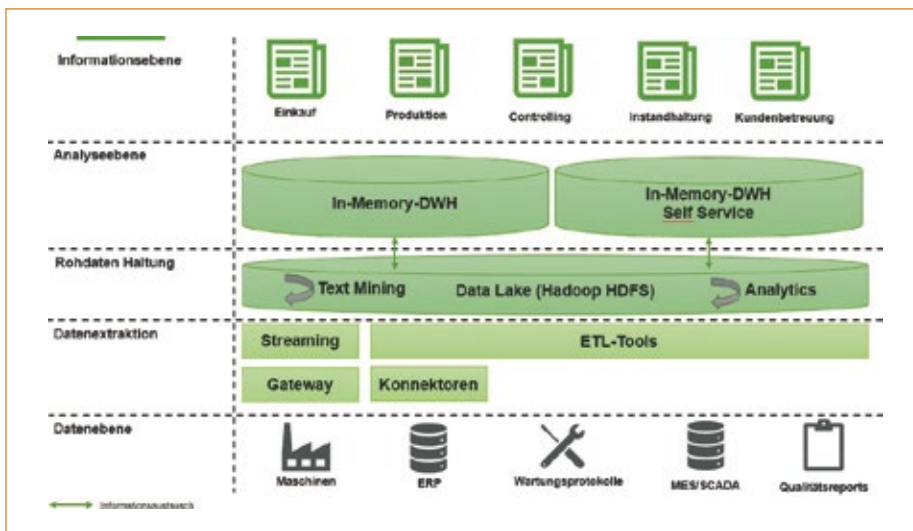
Als anschauliches Beispiel nehmen wir einen mittelständischen Lebensmittelproduzenten, der die erste Digitalisierungsstufe erreicht hat. Jetzt sollen neue Services entwickelt und Datenquellen aus

dem Produktionsprozess angebunden werden. Für die Entscheidungsträger innerhalb der Supply Chain im Unternehmen sollen aussagekräftige Analysen und Berichte erstellt werden, um fundierte Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Dabei soll es u. a. möglich sein, die Mitarbeiter im

Controlling über die aktuellen Kosten in der Produktion zu informieren oder den Einkauf über den tatsächlichen Materialverbrauch auf dem Laufenden zu halten. Man möchte sich nicht mehr ausschließlich auf die Produktionsplanung verlassen, die bei jedem unvorhergesehenen Ereignis, wie z. B. dem Stillstand einer Maschine oder einer neu definierten Kapazitätsplanung, bereits veraltet ist. Darüber hinaus erhofft man sich von der besseren



■ Abb. 1: Moderne Lebensmittelproduktion ist mit einer hoch komplexen Datenfülle konfrontiert: Von den Lagebeständen über das Auftragsmanagement bis hin zur präventiven Instandhaltung.



■ Abb. 2: Mögliche Architektur einer Datenplattform.

Informationsversorgung einen Vorteil gegenüber der Konkurrenz im Hinblick auf die Reaktionsfähigkeit bei Kunden und Lieferanten. Durch die Analyse der anfallenden Daten im Unternehmen sollen z. B. Predictive Maintenance und Predictive Quality umgesetzt werden.

### Herausforderungen im Alltag

Aktuell tauschen die Bereiche Einkauf, Produktionsplanung, Produktion, Vertrieb, Controlling/Rechnungswesen, HR sowie die Entwicklung nur unzureichend Informationen aus, und die Mitarbeiter verlassen sich mehr auf ihr Bauchgefühl als auf fundierte Informationen. Hinzu kommt, dass der unregelmäßige und reaktive Informationsaustausch zu Qualitätsproblemen innerhalb der Lieferkette im Unternehmen führt. Bestellt ein Kunde unvorhergesehene Ware nach, gelangt diese Information nur verspätet an den Einkauf, was zu einem Engpass bei den Rohmaterialien führen kann.

Produktionsausfälle, Stillstände oder auch die Um- und Neuplanung der Produktion werden sehr oft nur verspätet in die Bereiche Controlling, Einkauf und Vertrieb kommuniziert. Dadurch können Kunden und Lieferanten nicht rechtzeitig informiert werden, was negative Effekte auf Absatz und Produktionsplanung hat. Darüber hinaus wird die Steuerung der Prozesse im Controlling erschwert, da sich Planzahlen ändern und diese Änderungen nur lückenhaft kommuniziert werden. Neben den genannten Problemen gibt es noch eine Reihe weiterer Schwierigkeiten, die meist mit fehlender oder verspäteter Kommunikation von Informationen zusammenhängen.

### Prozessumstellung anhand eines Beispiels

Konsequenz daraus: Die Geschäftsleitung plant die bereichsübergreifende Informationsversorgung aller Bereiche mit dem klaren Ziel, die

Prozesse zu optimieren. Nach dem Motto „Think big, act small“ soll exemplarisch ein Prozess umgestellt werden. Um eine möglichst breite Akzeptanz in allen Bereichen des Unternehmens zu erreichen, wurde ein Prozess ausgewählt, der die meisten Abteilungen im Unternehmen tangiert. Dabei handelt es sich um eine Kundenbestellung mit anschließender Beschaffung der notwendigen Rohstoffe, die Produktion der Bestellung und deren Auslieferung sowie die darauffolgende Rechnungsstellung. Bisher lief der Prozess vereinfacht ab:

- Der Kunde gibt eine Bestellung auf.
- Aufgrund der verfügbaren Lagermengen und den bekannten Produktionszeiten wird ein Liefertermin errechnet.
- Dieser Termin wird dem Controlling gemeldet und dort eine entsprechende Rechnung für diesen Termin erstellt.
- Je nach Verfügbarkeit der Rohmaterialien wird eine Meldung an den Einkauf gegeben für eventuelle Nachbestellungen.
- Der erwartete Liefertermin wird dem Kunden in der Auftragsbestätigung mitgeteilt.
- Die Bestellung wird als Produktionsauftrag erfasst und an die Produktion gegeben.
- Die Bestellung wird produziert und ausgeliefert.

Aus dem beschriebenen Prozess ergeben sich folgende Probleme:

- Die Lieferzeiten der Rohmaterialien sind als Standardwerte im ERP erfasst. Eventuelle Änderungen werden nur unzureichend an die Vertriebsabteilung und die Produktion kommuniziert. Bei Verzögerungen muss die Produktionsplanung umgestellt und der Kunde über die Änderung informiert werden. Dies geschieht meist verspätet.
- Durch die gängige Praxis der Rechnungsstellung für den Liefertermin muss eine entsprechende Änderung dem Controlling übermittelt werden. Geschieht dies nicht, erhalten Kunden Rechnungen für verspätete Lieferungen zu früh. Dies kann zu Verärgerung auf Kundenseite führen.

## DURCHBLICK mit Wiley-VCH-Lehrbüchern

### DIE WELT DER BIOTECHNOLOGIE



WINFRIED STORHAS

### Angewandte Bioverfahrensentwicklung Praxisbeispiele für Auslegung, Betrieb und Kostenanalyse

2018, 439 Seiten. Gebunden.  
€ 89,-. ISBN: 978-3-527-33878-8

Die Biotechnologie liefert die Grundlagen für eine nachhaltige Herstellung von Produkten zur Versorgung der Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln, Medikamenten und anderen notwendigen Gütern. Um den weltweit steigenden Bedarf an biotechnologischen Prozessen zu realisieren, sind Ingenieurinnen und Ingenieure mit biotechnologischen Kenntnissen erforderlich.

In diesem praxisnahen Buch werden Aufgaben aus den Bereichen Bioreaktoren, Bioreaktionstechnik, Steriltechnik, Scale-Up, Anlagenplanung- und betrieb, Investitions- und Kostenanalyse und Wirtschaftlichkeit exemplarisch gelöst und erlauben dem Leser eine einfache Nachvollziehbarkeit. Zahlreiche Referenzen geben dem Leser außerdem die Möglichkeit zur Vertiefung des erworbenen Wissens. Diese Aufgabensammlung stellt damit die perfekte Ergänzung zum Standardwerk „Bioverfahrensentwicklung“ von Professor Storhas dar.

Irrtum und Preisänderungen vorbehalten. Stand der Daten: 08/18.

auch als E-Book zu bestellen:  
[www.wiley-vch.de/ebooks/](http://www.wiley-vch.de/ebooks/)

WILEY-VCH

Tel.: +49 (0) 62 01-60 64 00  
Fax: +49 (0) 62 01-6069 14 00  
e-mail: [service@wiley-vch.de](mailto:service@wiley-vch.de)

- Verzögerungen in der Produktion oder Maschinenstillstände verschieben den Liefertermin und verändern die Soll-Kosten des Auftrags. Diese Informationen gelangen aktuell entweder nur sporadisch oder aber verspätet in die jeweiligen Abteilungen. Dies führt einerseits zu verärgerten Kunden, andererseits kann die Controlling Abteilung die Kosten nicht anpassen, wodurch falsche Annahmen für die kalkulatorischen Kosten eines solchen Auftrags entstehen.
- Qualitätsprobleme und Maschinenstillstände werden in der Produktion zwar schnellstmöglich behoben, doch die Analyse dieser Probleme ist nur unzureichend. Ein „Lessons Learned“ für die Wartung oder die Produktentwicklung findet nur unzureichend oder gar nicht statt.

Die oben beschriebenen Herausforderungen finden sich in gleicher oder ähnlicher Form bei vielen Unternehmen wieder. Daher ist der folgende Lösungsansatz auf viele Unternehmen und Branchen übertragbar.

Um die Kommunikation zwischen den einzelnen Abteilungen zu verbessern und schneller auf geänderte Prozessabläufe reagieren zu können, bietet sich eine Datenplattform, auf die alle Akteure Zugriff haben, als geeignete Lösung an. Auf einer solchen Plattform werden alle prozessrelevanten Daten aus den jeweiligen Systemen der Abteilungen erfasst und ausgewertet. Die Auswertungen werden wiederum den einzelnen Bereichen für deren Entscheidungen zur Verfügung gestellt. Die Abbildung zeigt den möglichen Architekturansatz einer solchen Datenplattform und ist hier als best-of-breed Lösung aufgebaut. Schauen wir uns den Aufbau allgemein und für unser Beispielunternehmen an:

## Datenebene

Die Datenebene beschreibt mögliche Datenquellen – auch Sensordaten, die für den Prozessfluss relevant sein können. Ein besonderes Augenmerk sollte auf die Qualität der Daten gelegt werden. Die Daten müssen im Vorfeld bereinigt und auf ihre Konsistenz geprüft werden. In unserem Beispiel sollen auf dieser Ebene Objekte aus dem ERP-System und eine Produktionsanlage angebunden werden.

## Datenextraktion

In der Extraktionsschicht kommen ETL- und ELT-Werkzeuge zum Abziehen von Daten aus den jeweiligen Schnittstellen oder Gateway zum Einsatz. Im konkreten Beispiel sollen in der Extraktionsebene zunächst zwei Quellsysteme angebunden werden. Zum einen wird das ERP-System mithilfe des Extraktionstools und des ETL-Tools angebunden. Zum anderen erfolgt die Anknüpfung einer Produktionsanlage über ein Gateway von HMS.

## Rohdaten-Haltung

Bei der Datenhaltung ist es oftmals sinnvoll, einen „Cold-Warm Data“ Ansatz anzuwenden. In der beschriebenen Architektur wird dies mit einer sogenannten Rohdatenschicht realisiert, die sämtliche Daten durchlaufen und in der die Cold-Data langfristig abgelegt werden. Hadoop ist für die Rohdaten ganz besonders gut geeignet, da es einerseits kostengünstig als Langzeitspeicher zur Verfügung steht, andererseits aber auch vielfältige Möglichkeiten für die Datenverarbeitung und Analyse bietet. Ein weiterer Vorteil einer solchen Rohdatenhaltung ist, dass die Daten vorerst gelagert werden können, um für spätere Zwecke schneller zur Verfügung zu stehen. Darüber hinaus sind bereits Analysen im Data Lake möglich. Durch die breite Datenbasis und die Unabhängigkeit vom operativen Prozess können komplexe Algorithmen angewandt und sehr gute Ergebnisse in Bezug auf Prediction und Textmining erzielt werden. Die abgezogenen Daten werden im vorliegenden Beispielunternehmen in Hadoop langfristig abgelegt und für die Weiterverarbeitung in der In-Memory Datenbank vorbereitet. Die Daten werden nach bestimmten Kriterien in die darüberliegende Analyse-Ebene kopiert. Darüber hinaus finden bereits erste Anreicherungen mit Stammdaten, Analysen und Aggregationen statt.

## Analyse-Ebene

In dieser Ebene befinden sich z. B. in einer relationalen oder einer NO-SQL Datenbank Daten, die für Analysen und Visualisierungen benötigt werden. Auch die Verwendung von In-Memory Datenbanken birgt großes Potenzial für schnelle und zielgerichtete Analysen. Der Einsatz von Analyse- und Textmining-Werkzeugen ist ebenfalls möglich. In dieser Ebene werden die Informationen generiert, die den tatsächlichen Mehrwert darstellen. Hier finden sich Daten zu getätigten Bestellungen, Rohstoffverfügbarkeiten oder Produktionskapazitäten. Außerdem werden dem System Produktionsausfälle der angebundenen Anlage gemeldet. Die tatsächlich produzierte Menge wird regelmäßig in festgelegten Zeitabständen mit der Auftragsmenge verglichen und analysiert, ob das an den Kunden kommunizierte Auftragsdatum eingehalten werden kann. Darüber hinaus werden die Ist-Kosten des Auftrags mit den tatsächlich verursachten Kosten aufgrund von Stillständen und anderen Faktoren errechnet und dem Controlling zur Verfügung gestellt. Auch die Informationen des Einkaufs werden im System eingelesen und entsprechend berücksichtigt.

Durch die Auswertung aller relevanten Auftragsinformationen können Liefertermin und Kosten des Auftrags sehr genau berechnet und zeitnah an die Stakeholder im Unternehmen und an den Kunden kommuniziert werden.

## Informations-Ebene

In dieser Ebene werden die notwendigen Informationen als standardisierte Reports oder individuell für die einzelnen Abteilungen bereitgestellt. Darüber hinaus haben die Stakeholder die Möglichkeit, auf Daten aus der Analyseebene zuzugreifen und sich eigene Reports zu generieren. Im Beispiel bedeutet dies: Das Controlling kann die Informationen über die tatsächlichen Maschinenzeiten und damit die Kosten für die Herstellung eines Produktes für nachstehende Kalkulationen nutzen. Die Wartungsabteilung, die nicht direkt im oben beschriebenen Prozess involviert ist, kann dennoch die Informationen über Maschinenausfälle nutzen, um die Wartungshäufigkeit anzupassen oder langfristig Predictive Maintenance einzuführen.

## Fazit

Die Digitalisierung bietet enormes Potenzial, um die Prozessqualität in Unternehmen und die Zufriedenheit der Kunden zu steigern. Entscheidend dabei: Eine unternehmensweite Strategie mit lokalen Projekten und Erfolgen. Wer mit Projekten startet, die relativ schnell zu implementieren sind und einen vorzeigbaren Nutzen haben, erhöht seine Erfolgchancen signifikant und arbeitet deutlich wirtschaftlicher. Das Motto muss lauten: „Think big, start small“.

Anhand der dargestellten Lösung lassen sich die horizontale wie auch die vertikale Skalierbarkeit eindeutig belegen. Zum einen können unterschiedliche Prozessebenen im Unternehmen von der Datenerzeugung bis hin zur Entscheidungsebene verknüpft werden, zum anderen lässt sich die gesamte Supply Chain im Unternehmen vernetzen.

Wagt man einen Ausblick, so werden automatisierte und sich selbst steuernde Prozesse in Unternehmen weiter zunehmen. Firmen, die bereits heute wichtige Digitalisierungsschritte vollziehen, werden in Zukunft von ihren Erfahrungen profitieren. Die Einführung einer zentralen Datenplattform im Unternehmen und – durch die Einbindung von Kundensystemen – auch darüber hinaus, gewährleistet den Informationsaustausch innerhalb der gesamten Supply Chain und ist damit ein großer Schritt in die richtige Richtung.

**Autor: Dr. rer. nat. Marcus Dill, Geschäftsführer, Mayato**

**Kontakt:  
Mayato GmbH**

Berlin  
Dr. Marcus Dill  
Tel.: +49 30/70014692-0  
marcus.dill@mayato.com  
www.mayato.com



## Events 2019



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

April	KW	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
14		1	2	3	4	5	6	7
15		8	9	10	11	12	13	14
16		15	16	17	18	19	20	21
17		22	23	24	25	26	27	28
18		29	30					

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

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

## März

13.	Vegane und vegetarische Lebensmittel	Köln	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
15. – 18.	Internorga	Hamburg	<a href="http://www.internorga.com/nextchef">www.internorga.com/nextchef</a>
19. – 21.	LogiMAT	Stuttgart	<a href="http://www.logimat.de">www.logimat.de</a>
21.	Digital Sensory	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>
21. – 22.	13. Deutschen Verpackungskongress	Berlin	<a href="http://www.verpackungskongress.de">www.verpackungskongress.de</a>
21. – 22.	Seminar Drucklufttechnik	Frankfurt/Main	<a href="http://www.postberg.com/seminare">www.postberg.com/seminare</a>
28.	Food Defense	Mainz	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
28. – 29.	Ausbildung zum internen Auditor Lebensmittelsicherheitsstandards	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>

## April

1. – 4.	Hannover Messe	Hannover	<a href="http://www.hannovermesse.de">www.hannovermesse.de</a>
2.	Feststoffanalytik – von der Laborprobe zum Analysenergebnis	Graz	<a href="http://www.cem.de">www.cem.de</a>
3.	Basiswissen Allergenmanagement	Köln	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
9.	FEI-Kooperationsforum 2019 Innovative Fermentationsprozesse für Lebensmittel	Bonn	<a href="http://www.fei-bonn.de">www.fei-bonn.de</a>
9. – 10.	Sensorikseminar Fleischerzeugnisse/ Wurst	Kulmbach	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>
9. – 10.	Contaminants and Residues in Food	Köln	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
9. – 11.	Powtech	Nürnberg	<a href="http://www.powtech.de">www.powtech.de</a>

## Mai

4. – 9.	IFFA	Frankfurt	<a href="http://www.iffa.de">www.iffa.de</a>
7.	Fremdkörpermanagement	Dortmumf	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
7. – 9.	Vitafoods	Genf	Vitafoods
8.	Lebensmittelindustrie 4.0 live erleben	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>
8. – 9.	Intensivseminar „Expertenwissen O-Ringe. Anspruchsvolle Bauteile richtig einsetzen inkl. Prüfung und Schadensanalyse“	Pinneberg	<a href="http://www.cog.de/o-ring-akademie">www.cog.de/o-ring-akademie</a>
8. – 9.	Empack	Dortmund	<a href="http://www.easyfairs.com">www.easyfairs.com</a>
16. – 17.	Seminar Drucklufteffizienz	Lippstadt	<a href="http://www.postberg.com/seminare">www.postberg.com/seminare</a>
17.	Produktionsanlagen umbauen	Köln	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
22.	Mikrobiologie in der Lebensmittelherstellung	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>
22.	Behördliche Beanstandung und Risikoprävention	Mainz	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>

## Juni

4.	IFS Food – Version 7	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>
25.	Kompaktseminar Einblicke in die Praxis der Profis. Unscheinbar komplex: O-Ringe im Detail erklärt	Pinneberg	<a href="http://www.cog.de/o-ring-akademie">www.cog.de/o-ring-akademie</a>
25. – 27.	Sensor + Test	Nürnberg	<a href="http://www.sensor-test.de">www.sensor-test.de</a>
26. – 27.	QS-Leiter Tagung	Köln	<a href="http://www.akademie-fresenius.de">www.akademie-fresenius.de</a>
26. – 27.	Sensorikseminar Süßwaren	Frankfurt	<a href="http://www.dlg-akademie.de">www.dlg-akademie.de</a>

## September

3. – 5.	FEI-Jahrestagung 2019	Gießen	<a href="http://www.fei-bonn.de">www.fei-bonn.de</a>
20. – 22.	Südback	Stuttgart	<a href="http://www.messe-stuttgart.de/suedback">www.messe-stuttgart.de/suedback</a>
24. – 26.	FachPack	Nürnberg	<a href="http://www.fachpack.de">www.fachpack.de</a>
24. – 27.	Ilmac	Basel	<a href="http://www.ilmac.ch">www.ilmac.ch</a>
26.	Kompaktseminar Spezial Schwerpunkt Schadensanalyse bei O-Ringen: Fehler erkennen und vermeiden	Pinneberg	<a href="http://www.cog.de/o-ring-akademie">www.cog.de/o-ring-akademie</a>

# Snap Pack: Erwartete Kunststoffeinsparung bis zu 1.200 t

Eine nachhaltigere Dosenverpackung für die Carlsberg-Gruppe

Die Carlsberg Gruppe hat sich selbst ehrgeizige Nachhaltigkeitsziele gesetzt: Der Wechsel zu der Verpackungslösung Nature Multipack ist eine der zahlreichen auf das neue branchenführende Nachhaltigkeitsprogramm „Together Towards Zero“ ausgerichteten Initiativen der Carlsberg Gruppe. Mit der innovativen und nachhaltigen Verpackungslösung Snap Pack werden Carlsberg-Bierdosen in einem Multipack anstatt in Schrumpfverpackungen, Hi-Cone-Gebinden oder anderen Sekundärverpackungslösungen zusammengeklebt.

Diese innovative Lösung wurde von dem KHS-Tochterunternehmen NMP Systems erfunden und in Kooperation mit Carlsberg in den letzten drei Jahren entwickelt. Es wurde nun als Weltpremiere unter dem Namen Snap Pack eingeführt.

Es ist eine akribisch geplante Weltpremiere. „Das Streben nach Verbesserungen ist eines unserer Unternehmensziele und mit dieser Markteinführung zeigen wir ganz deutlich, dass wir uns der Geisteshaltung unserer Gründerväter verpflichtet fühlen. Carlsbergs Snap Pack wird das Plastikabfallaufkommen

signifikant reduzieren und wir sind hochofreut, den Verbrauchern ein besseres Biererlebnis mit geringerer Auswirkung auf die Umwelt bieten zu können“, erklärt Ceas 't Hart, CEO der Carlsberg Gruppe.

Die Brauereigruppe erwartet durch den Verzicht auf Schrumpfverpackungen bei ihren Dosen eine Kunststoffeinsparung von bis zu 76 % – in absoluten Zahlen sind das mehr als 1.200 t in vollständig ausgerolltem Zustand. „Heute steht qualitativ hochwertiges Brauen auch für das Schützen des Klimas, der Natur und der

Umwelt“, betont Simon Boas Hoffmeyer, Sustainability Director Carlsberg Gruppe.

## Nachhaltigkeit mit Kundenfreundlichkeit

Im Vorfeld der Markteinführung hat die Carlsberg Gruppe umfangreich in Marktforschung investiert, um die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden besser zu verstehen. Das Ergebnis: Nachhaltigkeit ist für Kunden eines der wichtigsten Kaufkriterien. Daraufhin entwickelte die Carlsberg Gruppe ihr Nachhaltigkeitsprogramm „Together Towards Zero“. Dessen Ziele schließen die Reduzierung von Kohlendioxidemissionen durch bspw. Abfallvermeidung und erweitertes Recycling sowie Materialwiederverwendung ein. Nature Multipack passt perfekt zu dieser Zielsetzung. „Der Snap Pack bietet unseren Kunden den Genuss eines qualitativ hochwertigen Bieres und ist gleichzeitig auch noch besser für die Umwelt“, so Hoffmeyer.

Ein entscheidendes Kriterium des Snap Pack ist seine Kundenfreundlichkeit, und hier haben die



Abb. 1: Mit Snap Pack erwartet Carlsberg durch den Verzicht auf die Dosen-Schrumpfverpackungen eine Kunststoffeinsparung von bis zu 76 %, mehr als 1.200 t in vollständig ausgerolltem Zustand.



© Carlsberg

■ **Abb. 2:** „Heute steht qualitativ hochwertiges Brauen auch für das Schützen des Klimas, der Natur und der Umwelt“, sagt Simon Boas Hoffmeyer, Sustainability Director Carlsberg Gruppe.

Partner NMP Systems und Carlsberg wirklich alles gegeben, um die Verbraucherszufriedenheit sicherzustellen. Das geringere Abfallaufkommen ist einer der Vorteile für die Verbraucher, ein anderer die perfekte Ausrichtung der Dosen. Die Verbraucher können das Produkt also leicht identifizieren und im Regal finden. Dieses Merkmal bietet weitere Vorteile am Point of Sale. „Das Ausrichten des Layouts jeder einzelnen Dose im Nature Multipack sorgt für den sogenannten Billboard-Effekt. Dieser Effekt sorgt für einen größeren visuellen Kom-

munikationsbereich der im Regal ausgestellten Marke“, erläutert Christoph Georg von Aichinger, Senior Sales Director bei NMP Systems. Die hervorragende Handhabung des Nature Multipack und das einfache Abtrennen einzelner Dosen sorgen für perfekte Kundenfreundlichkeit.

### Ein viele Jahre dauernder Entwicklungsprozess bis zur Markteinführung

Carlsberg führt Nature Multipack für Dosen als Sechser-Pack sowie Vierer-Pack einschließlich Tragegriff ein und hat im September 2018 mit dem Verkauf im Vereinigten Königreich und Norwegen beginnen, Anfang 2019 folgt dann Dänemark, das Heimatland von Carlsberg.

Der Markteinführung war eine intensive Forschungs- und Entwicklungsphase vorangegangen. Eine besondere Herausforderung stellte die Zusammensetzung des Klebstoffs dar, der die gefüllten Dosen mit nur einigen wenigen Klebepunkten zusammenhält, um für ein stabiles Gebinde zu sorgen. Dank der langen Entwicklungszeit können die einzelnen Dosen mit einem einzigen Handgriff komfortabel gelöst werden. „Wir haben es erfolgreich geschafft, einen Klebstoff zu entwickeln, der weder die Druckfarbe noch den Lack auf der Dose beschädigt“, sagt von Aichinger. Carlsberg und NMP Systems verfolgen

### ■ NMP Systems GmbH

Die NMP Systems GmbH mit Sitz in Kleve ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der KHS GmbH. Die Gesellschaft zeichnet sich verantwortlich für die globale Vermarktung des Nature Multipacks und von Direct Print Powered by KHS, den von der KHS entwickelten innovativen, nachhaltigen und zukunftsweisenden Verpackungslösungen für PET. Die KHS GmbH mit Hauptsitz in Dortmund ist einer der weltweit führenden Hersteller von Abfüll- und Verpackungsanlagen für die Getränke-, Food- und Non-Food-Branche.

[www.nmpsystems.khs.com](http://www.nmpsystems.khs.com)

die erste Markteinführung mit großem Interesse, um zu sehen, wie Verbraucher und Kunden die Innovation akzeptieren.

#### Kontakt:

#### KHS GmbH

Kleve

Kristina Yabar-Jilka

Tel.: +49 2821/503-705

[kristina.yabar-jilka@nmp-systems.com](mailto:kristina.yabar-jilka@nmp-systems.com)

[www.khs.com](http://www.khs.com)

### ■ Sichere Entwässerung für Jahrzehnte

Aschl, der Innovationsführer für moderne Entwässerungstechnologie, hat eine neue Adapterplatte für Schlitz- und Kombirinnen entwickelt. Die Adapterplatte aus Edelstahl dient zur Überbrückung des Spalts zwischen Linienentwässerung und Bodenablauf. Sie ist mittels Stellfüßen millimetergenau höhenverstellbar und besitzt eine extrem starke Verankerung im Bodenauf-



bau. Dadurch werden eine hohe Belastbarkeit und eine lange Lebensdauer garantiert. Mit der Entwicklung der Adapterplatte optimiert das Unternehmen die effizienten und langlebigen Entwässerungsanlagen mit höchstem Hygiene-Anspruch. Bei der Installation von Entwässerungsrinnen und Bodenabläufen bzw. Verlängerungsrinnen ergibt sich ein Abstand im Bodenbelagsbereich. Dieser Bereich wird konventionell mit dem Bodenbelag ausgefüllt oder verfließt. Der Entwässerungsspezialist bietet ab sofort eine massive Adapterplatte aus rostfreiem Edelstahl an, mit der dieser Spalt überbrückt werden kann. Diese Optimierung bietet den Vorteil einer Stabilisierung des Bodenbelags. Die neue Adapterplatte besitzt eine Materialstärke von 5 mm und ist mittels Stellfüßen millimetergenau in der Höhe einstellbar. Durch ihre Bauart sorgt die Adapterplatte für eine extrem starke Verankerung mit dem Bodenauf-

bau. So wird eine einfache und sichere Installation garantiert. Doch auch die Lebensdauer der Entwässerungsanlage wird durch die Stabilisierung mit der Adapterplatte erhöht. Die neue Edelstahl-Adapterplatte ist, wie alle Aschl-



Produkte, sehr robust und befahrbar bis zur Belastungsklasse M (125 kN). Die Adapterplatte ist in mehreren Ausführungen lieferbar: Zum Einsatz zwischen Bodenablauf und Rinne bzw. zwischen Rinne und Verlängerungsrinne. Die Entwässerungstechnik wurde für eine effiziente und hygienische Entwässerung im Industrie-, Lebensmittel- und Pharmabereich konzipiert. Schlitz- und Kombirinnen sowie Bodenabläufe sind leicht zu reinigen und besitzen eine hohe Ablaufleistung – selbst bei erhöhtem Grobschmutzanteil. Aschl-Produkte sind im wahren Sinne des Wortes „eine saubere Sache“.

#### Aschl GmbH

Österreich

Tel.: +43 7247/8778-0

[office@aschl-edelstahl.com](mailto:office@aschl-edelstahl.com)

[www.aschl-edelstahl.com](http://www.aschl-edelstahl.com)

# Warsteiner bringt seine Druckluftversorgung auf den neuesten Stand

## Langjährige Verbindung mit ölfreier Verdichtung

Seit Jahrzehnten arbeitet die Warsteiner Privatbrauerei mit Drucklufttechnik von Atlas Copco. Als zuletzt der Austausch mehrerer in die Jahre gekommener Maschinen anstand, wurden gemeinsam zwei neue Konzepte für die Erzeugung der Betriebs- und der Steuerluft erarbeitet. Insgesamt fünf ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren der neuesten Generation stellen heute eine hocheffiziente und verlässliche Druckluftversorgung sicher.

Während die Lastschwankungen im Bereich der Steuerluft überschaubar sind, ist der Bedarf an Betriebsluft komplett von der jeweiligen Produktionslage abhängig, was mit großen Bedarfsspitzen verbunden ist. Der Luftbedarf liegt bei bis zu 120 m<sup>3</sup>/min, die kurzfristigen Bedarfsschwankungen können bis zu 30 bis 40 m<sup>3</sup>/min betragen. „Dieser Punkt hat bei der Auslegung der neuen Druckluftversorgung eine große Rolle gespielt“, erklärt Behr. „Bereits vor fünf Jahren haben wir einen ersten drehzahlgeregelten Kompressor ins Betriebsluftnetz hineingenommen. Um die hohen Bedarfsschwankungen abfahren zu können, wurde jetzt noch ein zweiter ergänzt. Darüber hinaus arbeiten wir mit Pufferbehältern.“

### Druckluftversorgung historisch gewachsen

Das Druckluftnetz bei Warsteiner ist mit der Brauerei stückweise gewachsen. Als das Unternehmen in den 70er Jahren seine Produktion von der Stadtmitte auf die „grüne Wiese“ am Stadtrand verlegte, gab es zunächst nur eine Station im heutigen Maschinenhaus 1. Es folgte ein weiteres Maschinenhaus, das neben einer zweiten Druckluftstation auch andere Energieformen beherbergte. Vor den jüngsten Sanierungsmaßnahmen, die 2015 begannen, verteilten sich insgesamt sechs Betriebsluftmaschinen und vier Steuerluftmaschinen auf beide Stationen. „Die älteste Anlage, die wir damals hatten, war von 1986, die jüngsten von 1994“, beschreibt Behr die Situation. „Das heißt, die Kompressoren waren bereits 20 oder mehr Jahre alt. Da hätte bald eine zweite Generalüberholung angestanden.“

Hinzu kam, dass die Maschinen von ihrer Leistung her zu groß ausgelegt waren, um den schwankenden Bedarf effizient zu bedienen und auszuregulieren. Daraus ergaben sich hohe Leerlaufzeiten und ein insgesamt ineffizientes Laufverhalten. „Ziel unseres Projektes war es, die Druckluftversorgung auf moderne energieeffiziente Kompressoren umzustellen und dabei mit kleineren Maschinen eine feinere Staffelung zu erreichen“, erklärt Behr. „Zudem sollten weitere Maschinen mit variabler Drehzahl eine bedarfsgerechte Erzeugung sicherstellen.“

Mit Hilfe der übergeordneten Steuerung für die damalige Druckluftversorgung ermittelte Behrs Team dann zunächst die Bedarfe und Schwankungen und erstellte auf dieser Basis ein



Abb. 1: Fertig abgefüllte Flaschen auf einer Förderstrecke der Warsteiner Brauerei.

1753 gegründet, zählt die Warsteiner Brauerei Haus Cramer KG heute nicht nur zu den größten Privatbrauereien Deutschlands, sondern ist auch ein wichtiger Arbeitgeber in der Region. Darüber hinaus hat das international beliebte Bier die 26.000 Einwohner zählende Stadt Warstein im Sauerland weit über regionale Grenzen auch als Urlaubsziel bekannt gemacht. Eine Besichtigung der Brauerei und eine Bierprobe stehen dabei in der Regel mit auf dem Programm. Auf der Tour entlang des Brauprozesses passiert der Besucher auch einen ZR3-Schraubenkompressor aus dem Jahr 1986 von Atlas Copco.

Diese – noch funktionstüchtige – Maschine steht für die langjährige Zusammenarbeit der Warsteiner Brauerei mit den Essener Druckluftspezialisten – und für die Langlebigkeit der Atlas-Copco-Kompressoren.

### Zwei Netze für zwei Druckluftqualitäten

Der Weg vom Gerstenmalz zum „Gerstensaft“ ist komplex. Diverse Prozesse müssen durchlaufen werden, und bevor das Bier im letzten Schritt in Flaschen oder Fässer abgefüllt wird, vergehen Wochen. Entlang des Brauprozesses erfüllt Druckluft diverse Aufgaben; sie kommt in zwei Qualitäten zum Einsatz. „Wir haben seit jeher zwei getrennte Netze für Steuerluft mit einem Überdruck von 8 bar und für Betriebsluft mit 6 bar“, erklärt Facility-Manager Julian Behr. „Erstere benötigen wir im Wesentlichen, um Antriebe und Ventile zu schalten. Für die Betriebsluft gibt es einen deutlich breiteren Anwendungsbereich. Die brauchen wir unter anderem, um Tanks auszublasen, zur Belüftung der Würze und zur Förderung des Trebers.“



■ Abb. 2: Im Maschinenhaus 1 ist eine neue Druckluftstation entstanden. Hier stellen die ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren ZT 75 und ZT 132 VSD von Atlas Copco Steuerluft bereit.

Konzept für die aktuelle Druckluftversorgung. „Zu einem relativ späten Zeitpunkt der Planung kam dann die Frage auf, wo die Maschinen positioniert werden sollen“, erinnert sich der Facility-Manager. „Da wir auf jeden Fall die Abwärme

der Kompressoren nutzen wollten, haben wir einen Ort gesucht, wo es Abnehmer gibt.“ So ist in einer Versandhalle noch eine weitere Station entstanden, die in der kalten Jahreszeit die Heizung unterstützt.

## Zwei Netze und drei Stationen

Heute werden die Netze für Betriebs- und Steuerluft von insgesamt drei Druckluftstationen versorgt. Im Maschinenhaus 1 ist eine komplett neue Station entstanden. Hier stellen ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren der Typen ZT 75 und ZT 132 VSD (VSD steht für Variable Speed Drive bzw. Drehzahlregelung) von Atlas Copco die Steuerluft bereit.

Von der alten Station ist lediglich der oben erwähnte ölfrei verdichtende ZR3 übrig geblieben, der bei Bedarf noch als Reserve für die Betriebsluft genutzt werden kann. Die Station im Maschinenhaus 2 blieb unverändert. Von hier aus speist ein drehzahl geregelter Fremdkompressor ins Betriebsluftnetz. Ein weiterer „Reserve“-ZR3 von Atlas Copco dient als „absolute Sicherheit“ für die Steuerluft. Die neue Station 3 beherbergt drei ölfrei verdichtende Schrauben für die Produktion von Betriebsluft: einen ZT 160, einen ZT 160 VSD und einen ZT 145 FF. Bei der FF-Version (Full Feature) sind ab Werk bereits Adsorptionstrockner, Druckluftfilter, Kondensatableiter und -trenner im Kompressorgehäuse integriert. Bedarfsgerecht geregelt wird die Betriebsluftzeugung von einer übergeordneten Steuerung.

„Im Bereich Betriebsluft bedienen die Maschinen mit fester Drehzahl die Grundlast“, beschreibt Behr das Zusammenspiel. „Die Schwankungen werden von den beiden VSD-

© Atlas Copco



## Ihre Experten für Tankcontainer

TWS vermietet seit über 25 Jahren Standard- und Spezial-Tankcontainer für den Chemie- und Lebensmittelbereich. Außerdem bietet TWS Leckagewannen in verschiedenen Größen an. Kunden verlassen sich auf die hervorragende Qualität der Flotte und schätzen Flexibilität in Volumen und Ausstattung.

Mehr Informationen unter: E-mail: [tws@tws-gmbh.de](mailto:tws@tws-gmbh.de) und Web: [www.tws-gmbh.de](http://www.tws-gmbh.de)

**TWS**  
RENT-A-TAINER



© Atlas Copco

■ **Abb. 3:** „Ziel unseres Projektes war es, die Druckluftversorgung auf moderne energieeffiziente Kompressoren umzustellen und mit kleineren Maschinen eine feinere Stafflung zu erreichen“, sagt Julian Behr, Facility-Manager bei Warsteiner.

Maschinen ausgeglichen. Im Regelfall laufen zwei Maschinen mit fester Drehzahl und eine VSD-Maschine.“ Eine zweite übergeordnete Steuerung regelt die beiden neuen Steuerluftkompressoren. Um die Versorgungssicherheit zu jeder Zeit zu gewährleisten, fungiert der ZT 145 FF aus Station 3 als Redundanzmaschine. „Die kann in beide Netze speisen und wird bei Bedarf über einen Druckumschalter vom Betriebsluftnetz, wo sie normalerweise mitläuft, an das Steuerluftnetz übergeben“, erläutert Behr.

### Ölfreiheit absolute Voraussetzung

Ein wesentlicher Punkt bei der Auswahl der Kompressoren war ihr absolut ölfreier Betrieb – ein Kriterium, das Atlas Copco mit den Maschinen aus der Z-Serie sicher erfüllen kann. „2006 haben wir als erster Hersteller mit unseren ölfrei verdichtenden Kompressoren die Druckluftqualität Klasse 0 nach DIN-ISO 8573-1 erreicht“, erklärt Heiko Reitz, technischer Berater bei Atlas Copco und verantwortlich für das Projekt in der Warsteiner Brauerei. „2015 folgte die Zertifizierung gemäß ISO 22000, dem weltweiten Standard für Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit. Damit sind nicht nur unsere



© Atlas Copco

■ **Abb. 4:** „Bereits 2006 haben wir als erster Hersteller mit unseren ölfrei verdichtenden Kompressoren die Druckluftqualität Klasse 0 nach DIN-ISO 8573-1 erreicht“, sagt Heiko Reitz, Technischer Berater bei Atlas Copco.

Maschinen zertifiziert, sondern auch unsere Produktionswerke.“

Die zweite Anforderung an die Druckluftqualität ist ihr Taupunkt. Dieser wird bei der Betriebsluft mittels Kältetrockner, bei der Steuerluft mittels Adsorptionstrockner sichergestellt. Nachgeschaltete DD-Partikelfilter sorgen in beiden Netzen für einen Restpartikelgehalt gemäß Klasse 2, DIN 8573.

### Neue Druckluftanlage schrittweise bei laufendem Betrieb aufgebaut

Aufgrund ihrer absolut ölfreien Verdichtung und des ebenso zuverlässigen wie effizienten Betriebs konnten sich Atlas Copcos ZT-Kompressoren gegenüber dem Wettbewerb durchsetzen. „Wir sind auf die relevanten Hersteller zugegangen und haben für die ersten Gespräche Auszüge unseres Lastverlaufs zur Verfügung gestellt“, beschreibt Behr das Auswahlprozedere. „Auf Basis der Empfehlungen haben wir dann ein endgültiges Konzept bezüglich Leistungsstaffelung und der Zusammenstellung der Kompressoren erarbeitet und anschließend ausgeschrieben.“

Zwischen Auftragserteilung und Lieferung blieben Behrs Team dann lediglich zehn Wochen

Vorbereitungszeit. „Atlas Copco hat die Maschinen geliefert und in Betrieb genommen, das lief reibungslos“, lobt der Facility-Manager, „aber alles Weitere, wie das Aufstellen, die Verrohrung, die Lüftungs- und Elektrotechnik, lag in unseren Händen – und das war schon anspruchsvoll in der kurzen Zeit. Die neuen Druckluftanlagen haben wir schrittweise aufgebaut, weil das Ganze bei laufendem Betrieb und in der bestehenden Infrastruktur gemacht werden musste.“

### Smartlink regelt Wartungsintervalle

Heute läuft die Druckluftanlage zu Behrs vollster Zufriedenheit. Auch für die neuen Kompressoren hat Warsteiner wieder einen Wartungsvertrag mit Atlas Copco abgeschlossen. Inzwischen werden die notwendigen Intervalle aber von Smartlink, dem Datenüberwachungssystem von Atlas Copco, ermittelt. „Wir haben die Software in der Basisversion“, berichtet Behr. „Wenn Wartungen anstehen, bekomme ich eine E-Mail. Ich muss also keine Betriebsstunden mehr notieren.“

Jeder Einspeisepunkt besitzt zudem eine eigene Verbrauchsmessung. „Diese Messung wird über Impulse aufgenommen und geht in eine übergeordnete Datenbank, wo wir alle Verbräuche in der Brauerei sammeln“, erläutert Behr. „Außerdem messen wir kontinuierlich die Volumenströme und tragen die Ergebnisse einmal monatlich ebenfalls in die Datenbank ein. Daraus generieren wir dann unsere Kennzahlen, denn für unser Energiemanagementsystem nach ISO 50001 müssen wir zeigen, dass wir die Werkzeuge für ein Verbrauchs-Monitoring haben.“

Die Themen Energieeffizienz und Umwelt hätten bei Warsteiner seit jeher einen großen Stellenwert, resümiert Behr. Schon in den 70er Jahren sei darauf geachtet worden, die Brauerei so zu bauen, dass ein ressourcenschonender Betrieb möglich ist. „Das betrifft die verantwortliche Nutzung von Wasser ebenso wie die effiziente Energienutzung, bspw. durch die Wärmerückgewinnung aus Rauchgasen, Lüftungsanlagen und Spülmaschinen – und auch aus den Kompressoren“, sagt er.

**Autorin: Stephanie Banse, Journalistin in Hamburg**

### Von der Gerste zum Bier

Der Weg vom Gerstenmalz zum „Gerstensaft“ ist komplex. Diverse Prozesse müssen durchlaufen werden, und bevor das Bier im letzten Schritt in Flaschen oder Fässer abgefüllt wird, vergehen Wochen. Zunächst wird das Braumalz in der Schrotmühle gemahlen und gelangt dann in den Maischebottich, wo es mit Wasser vermischt und auf unterschiedliche Temperaturen erhitzt wird. Die für den Brauprozess wichtigen Stoffe gehen in dieser Phase in die Lösung über. Im Läuterbottich werden die Feststoffe, Treber genannt, von der Flüssigkeit, der sogenannten Würze, getrennt. In der Würzefanne wird der flüssigen Würze der Hopfen zugegeben. Im Anschluss werden im „Whirlpool“ verbleibende Trübstoffe entfernt. Die Würze wird gekühlt und mit Hefe versetzt. Diese wandelt den in der Würze gelösten Malzzucker in Kohlensäure und Alkohol um. Ist dieser Prozess abgeschlossen, wird die Hefe abgezogen. Das fertige „Jungbier“ muss jetzt noch in einem Lagertank reifen, bevor es gefiltert und abgefüllt werden kann.

### Kontakt:

#### Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH

Essen  
Michael Gaar  
Tel.: +49 201/2177-307  
michael.gaar@de.atlascopco.com  
www.atlascopco.de

# Herausforderung Elastomerdichtungen

## Systematische Schadensanalyse von O-Ringen

Die meistverbaute Dichtung, der O-Ring, soll zuverlässig seine Dichtfunktion erfüllen. Hierfür steht dem Anwender eine Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe zur Verfügung, die auf die jeweiligen Anwendungsbedingungen abgestimmt sein müssen. Trotz scheinbar richtiger Werkstoffwahl, kann es nach einer kurzen Betriebszeit zu einer unerwarteten Leckage kommen.

Warum aber kam es zum Ausfall des O-Rings, welche grundlegenden Schadensmechanismen können auftreten und wie kann man diese Ursachen systematisch analysieren? Die Schadensmechanismen [1] kann man wie folgt klassifizieren:

- Medieneinwirkung,
- Temperatureinwirkung/Alterung,
- Mechanische/physikalische Einwirkung,
- Herstellungsfehler.

Wichtig ist, dass auch mehrere dieser Mechanismen auftreten können!

### Medieneinwirkung

O-Ringe kommen mit unterschiedlichsten Medien in Kontakt, die in den Werkstoff eindringen und auf diesen physikalisch oder chemisch einwirken können. Zu dem physikalischen Reaktionsmechanismus gehört in erster Linie die Volumenänderung (Abb. 2). Bei einer Quellung nimmt das Elastomer das Medium auf und es verändern

sich die technologischen Werte (z. B. Abnahme von Reißfestigkeit oder Härte). Die Dichtung wird dadurch aber nicht zwangsläufig funktionsuntüchtig. Als Richtwerte können bei statischem Einbau 0 - 30%, bei dynamischem Einbau 0 - 10% Quellung zugelassen werden.

Bei einer Schrumpfung werden vom Medium Mischungsbestandteile (z. B. Weichmacher) herausgelöst. Dies kann dazu führen, dass die Verpressung der Dichtung zu gering wird oder gar nicht mehr vorhanden ist und es zur Leckage kommt.

### Schadensbild bei einer Quellung

Der O-Ring ist noch uneingeschränkt elastisch, bricht nicht nach starkem Biegen oder Dehnen und zeigt auch in gedehntem Zustand keine Risse. Der gequollene O-Ring hat gegenüber dem Ausgangszustand eine deutlich reduzierte Härte und ein deutlich reduziertes spezifisches Gewicht.

Wird die Volumenzunahme des O-Ringes durch die Nut behindert, entwickeln sich sehr hohe Reaktionskräfte auf den O-Ring. Gleich-



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

zeitig wird er weicher, womit die mechanische Widerstandsfähigkeit gegen Spalteinwanderung, mechanische Beschädigung und Abrieb erheblich reduziert wird.

### Chemischer Reaktionsmechanismus

Hierbei führt der Kontakt des Mediums zur Zerstörung des Elastomers. Als Folge wird der Werkstoff hart und spröde und verliert seine elastischen Eigenschaften, was dann zwangsläufig zum Ausfall der Dichtung führt.

Schadensbild bei einem chemischen Angriff:

- Erhärtung oder Klebrigkeit,
- Verlust der Elastizität,
- Risse (auf der Medien berührten Seite),
- bleibende Verformung,
- Versprödung,
- Erweichung,
- klebrige Oberfläche,
- Quellung,
- Schrumpfung,
- Material bricht bei leichter Zug/Biegebeanspruchung.

### Beständigkeit von Elastomeren

Zur Beständigkeit von elastomeren Werkstoffen gegenüber Fluiden gibt es unterschiedliche Definitionen, aber keine Normung. Wichtigster Parameter bei der Beständigkeit ist die Volumenzunahme. So lässt die aktuelle O-Ring-Norm DIN ISO 3601 im Teil 2 eine Volumenzunahme von bis zu 15 % bei Einbauräumen zu.

Die Volumenzunahme selbst ist noch kein sicheres Indiz dafür, ob ein Werkstoff beständig ist oder nicht. Die auftretende Wechselwirkung zwischen Elastomer und Medium kann eine chemische Komponente umfassen, und diese ist mit einer Volumenzunahme nicht immer eindeutig zu erkennen. Um eine chemische Unverträglichkeit zu erkennen, bedarf es umfangreicher Versuche. Erst wenn ersichtlich ist, wie stark sich insbesondere die Parameter Reißfestigkeit und Reißdehnung nach Einlagerung im Medium verändert



■ Abb. 1: Die Hygienic-Design konforme Aseptik-Verschraubung COG FKM Vi 780 in der Einbausituation.

haben, ist es möglich, eine Beständigkeitsaussage zu machen.

Beständigkeitsangaben zum Basiselastomer erhält man entweder vom Dichtungshersteller direkt oder besser noch durch entsprechende praxisnahe Versuche.

### Thermische Einwirkungen

Elastomere sind über einen weiten Temperaturbereich sehr gut einsetzbar. Abhängig vom Kautschuktyp gibt es zwei Temperaturbereiche, in denen sich die Eigenschaften stark verändern: Unterhalb einer bestimmten Temperatur – der sog. Glasübergangstemperatur – verlieren Elastomere ihre Elastizität. Dieser Vorgang ist reversibel, d. h. nach Erwärmung sind die ursprünglichen Eigenschaften wieder hergestellt.

Die obere Temperatureinsatzgrenze wird stets durch die einwirkenden Medien bestimmt. Eine dauerhafte Überschreitung dieser oberen Temperaturgrenze führt zur Zerstörung des Werkstoffes. Die zulässigen Temperaturbereiche hängen vom eingesetzten Werkstoff ab und erlauben Einsatztemperaturen zwischen -100 °C (PVMQ) und +325 °C (FFKM).

Eine Schädigung, verursacht durch eine starke Überhitzung, führt in der Regel zu Rissbildungen oder beim Einsatz über zu lange Betriebszeiten innerhalb der polymertypischen Temperaturgrenzen, zur Versprödung und bleibenden Verformung.

Schadensmechanismus bei Einwirkung von Temperatur:

- Risse (an der Kontaktfläche),
- Versprödung,
- bleibende Verformung,
- glänzende Oberfläche,
- rußender Belag.

### Mechanisch-physikalische Einwirkungen

Unter den unzulässigen physikalischen Beanspruchungen sind alle Ausfallursachen zusammengefasst, die einen Ausfall erklären können, ohne dass es zu Veränderungen in der Netzwerkstruktur gekommen sein muss und der Ausfall nicht auf einen Herstellungsfehler zurückgeht. „Mechanisch“ bedeutet, dass hier auch Mon-



■ **Abb. 2: Profilschnitt eines durch Quellung ausgefallenen O-Rings.**

tagebeschädigungen enthalten sind. Weitere typische Ursachen sind scharfkantige Einbauträume, zu geringe oder zu hohe Verpressung, Spaltextrusion, Abrieb oder explosive Dekompression [2].

Mögliche Schadensursachen durch mechanisch/physikalische Einwirkungen sind:

- Nutüberfüllung,
- Montagebeschädigungen,
- Abrieb,
- Spaltextrusion,
- Spiralfehler.

### Montagebeschädigungen

O-Ringe müssen verpresst werden, um abdichten zu können. Dazu sind Verformungskräfte (z.B. dehnen des O-Rings) bei der Montage erforderlich. Hierbei kann der O-Ring beschädigt werden, wenn dieser bei der Montage z. B. gegen scharfe Kanten gedrückt wird. Dies ist z. B. der Fall bei radial dichtenden O-Ringen, die ohne oder mit einer zu steilen Einführschräge montiert werden. Zusätzlich empfiehlt sich die Verwendung von Montagefetten, weil dadurch die Montagekräfte wesentlich reduziert werden. Ist dies nicht möglich, kann eine Oberflächenbehandlung das Beschädigungsrisiko deutlich senken.

### Druckbeanspruchung

Die Widerstandsfähigkeit von O-Ringen gegenüber hohen Drücken wird maßgeblich von der Werkstoffhärte bestimmt. Ein härterer O-Ring

kann bei gleichen abzudichtenden Spalten höheren Drücken widerstehen. Mit normgerechten Einbauträumen nach DIN ISO 3601 Teil 2 für ruhende Abdichtungen können O-Ringe ( $90 \pm 5$  IRHD) Drücke bis 70 MPa/700 bar problemlos abgedichtet werden. Voraussetzung hierfür ist die Begrenzung des Dichtspaltes „g“ auf nahezu Null.

Der häufigste Schaden zeigt sich als Extrusion am O-Ring. Abb. 3 (links) gibt die Grenzsituation wieder: Unter hohem Druck wird der O-Ring in die „D“-Form verpresst und ein Teil des Querschnitts zwischen die abzudichtenden Maschinenteile gedrückt.

Bei zu hohem Druck, kann das Material aber abscheren oder extrudieren (Abb. 3 rechts und Abb. 4). Dieser Schaden kann bei Medienkontakt und dadurch zu großer Werkstoffquellung auftreten.

Schadensmechanismus bei mechanisch/physikalischen Einwirkungen:

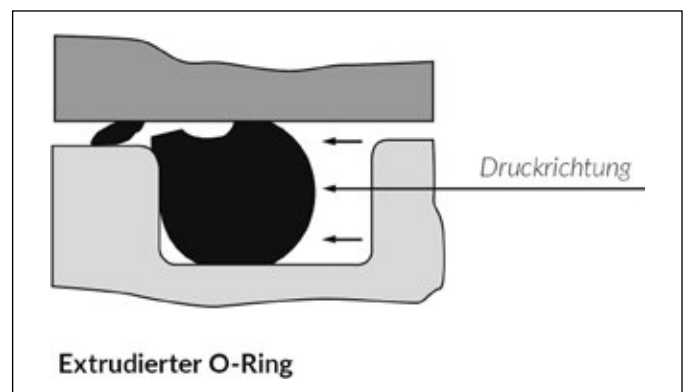
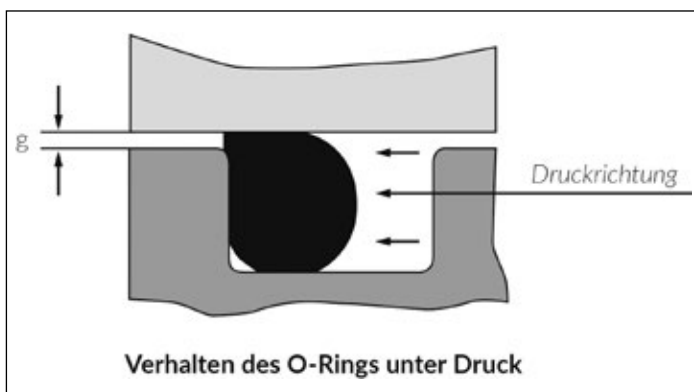
- noch volle Gummielastizität,
- Materialausbrüche,
- Extrusionsfahnen,
- keine äußere Einwirkung erkennbar,
- starke Veränderung der Form,
- Risse, Blasen, Einschnitte,
- Abflachungen.

### Herstellungsfehler

Herstellungsfehler sind Fehler, die direkt dem Herstellungsprozess zuzuordnen sind und auch eindeutig eine unzulässige Abweichung vom Soll-Zustand darstellen. Die Form- und Oberflächenabweichungen sind in der DIN ISO 3601 Teil 3 geregelt. Als häufigster Fehler sind Anrisse bzw. radiale Fließlinien, eine Vorstufe zu Anrissen, zu nennen [3]. Ebenso ist eine Untervulkanisation (dadurch mangelnde Werkstoffelastizität) ein ernstzunehmender Herstellungsfehler.

Schadensmechanismus aufgrund von Herstellungsfehlern:

- Risse,
- Fließfehler,
- Oberflächenfehler,
- Fremdmaterial (Schmutz, Trennmittel, Austriebreste),
- Materialmangel,
- Untervulkanisation.



■ **Abb. 3: Verhalten des O-Ringes unter Druck (links) und ein extrudierter O-Ring (rechts) aufgrund von Druckeinwirkung.**



## Schadensanalyse: Vorgehensweise

Häufig ergeben sich erste Hinweise zur Schadensursache durch eine sorgfältige Recherche zur Historie der Armatur. Weichen bspw. die tatsächlichen Einsatzbedingungen von den vorgegebenen Spezifikationen ab?

Zur Ursachenfindung sind dennoch chemische und physikalische Untersuchungen am geschädigten Teil, ggf. im Vergleich zu einem Referenzmaterial, unerlässlich. Folgende physikalische Prüfungen und chemische Analysemethoden können angewandt werden: FT-IR-Spektroskopie, chromatographische Methoden, Mikroskopie und Elementaranalyse. Allerdings ist ein hoher analytischer Aufwand nicht immer gerechtfertigt, so dass man sich auf Untersuchungsmethoden beschränken muss.

## Schadensanalyse: Leitfaden zur Durchführung

Ein zielgerichtetes und systematisches Vorgehen bei der Bearbeitung von Schadensfällen ist eine unabdingbare Voraussetzung, um möglichst schnell und erfolgreich die Ursache für den Ausfall einer Dichtung zu ermitteln.

Bei der Bearbeitung von Schadensfällen kann der folgende Leitfaden helfen:

- Bestandsaufnahme,
- gezielte Untersuchung nach dem Schadensmechanismus,
- Ermittlung der Schadensursache,
- Festlegen von Abhilfemaßnahmen,
- Dokumentation

## Bestandsaufnahme

Hier gilt es zuerst den Schaden anhand der bestandenen O-Ringe zu beschreiben. Durch Analysen an Rückstellmustern können zusätzlich wichtige Informationen erzielt werden. Im nächsten Schritt sind sämtliche Informationen zum Schadensfall zu sammeln. Am Ende der Bestandsaufnahme ist eine Versagenshypothese zu erstellen, die sich auf einen Schadensmechanismus festlegt.

## Informationen sammeln

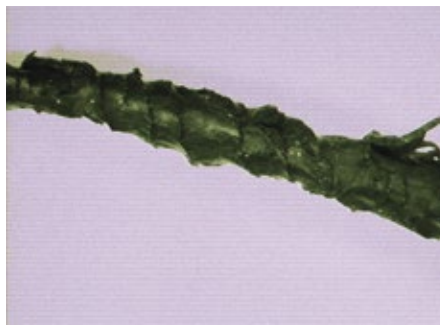
Prinzipiell gilt es allgemeine Informationen zu sammeln.

### Ausfallsituation:

- Schadensart  
(Feld, Freigabe, Prüffeld, Entwicklung)
- Ausmaß des Schadens

### Produktgeschichte:

- Seit wann existiert das Produkt?
- Wird das Produkt bei mehreren Kunden eingesetzt?
- Gab es bereits ähnliche Probleme in der Vergangenheit?



■ Abb. 4: Darstellung eines extrudierten O-Rings.

### Ausfallgeschichte:

- Wie viele O-Ringe sind ausgefallen?
- Seit wann fallen die O-Ringe aus?
- Kann der Ausfallzeitraum einer bestimmten Liefercharge zugeordnet werden?
- Wurde etwas geändert (Produktion, Montage, Lieferant, Medium, Beanspruchung)?
- Fallen die O-Ringe nur bei einem Kunden aus, obwohl es mehrere Kunden gibt?
- Fallen die O-Ringe nur in bestimmten Einsatzgebieten aus? (Europa, Asien, Klimabereiche)

## Gezielte Untersuchung nach dem Schadensmechanismus

Um die Versagenshypothese zu beweisen, sind gezielte Untersuchungen nach dem Schadensmechanismus durchzuführen. Hierzu ist ein Untersuchungsplan zu erstellen, der sowohl die Untersuchungsmethoden, die Reihenfolge der durchzuführenden Untersuchungsmethoden und die Probennahme festlegt. Welche Methode eingesetzt wird, hängt neben der Versagenshypothese auch von den verfügbaren Proben (Anzahl der O-Ringe) ab.

Die Ziele der einzelnen Untersuchungen müssen definiert werden. Liegen dann die Ergebnisse der Untersuchung vor, sind diese am besten mit einem Fachmann, der idealerweise auch in die Zielsetzungen der Untersuchungen involviert ist, zu diskutieren. Oft liegen zwar eindeutige Analyseergebnisse vor, die jedoch keine eindeutigen Antworten auf die Fragestellung (Ziele) geben. Dann sind weitere Untersuchungen häufig notwendig.

Zusammenfassung der gezielten Untersuchung nach Fehlern und Ausfalltyp:

- Versuchsplan erstellen (Methoden und Ablauf),
- Probennahmen definieren,
- Untersuchungen definieren,
- Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen auswerten.

## Ermittlung der Schadensursache

Zur Ermittlung der Schadensursache werden die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen bewertet und mit den Ergebnissen der Bestandsaufnahme verknüpft. Dies kann nur mit entsprechender Erfahrung und Fachwissen durchgeführt werden.

Sind die Ergebnisse nicht eindeutig einer Schadensursache zu zuordnen, so kann ein Ausschluss von Ursachen hilfreich sein. Allerdings sollte die Festlegung der Schadensursache nicht alleine durch das Ausschlussprinzip begründet werden. Liefert die Schadensanalyse mehrere Schadensursachen, sollte eine Bewertung hinsichtlich der primären Schadensursache und den begünstigenden Einflüssen durchgeführt werden.

## Festlegung von Abhilfemaßnahmen

Ist die Ausfallursache ermittelt, müssen geeignete Maßnahmen zur Abhilfe eingeleitet werden. Diese können verschiedene Bereiche wie Konstruktion, Werkstoffauswahl, Fertigungsprozesse, Prüfverfahren und Prüfbedingungen betreffen.

## Fazit

Ein Ausfall eines O-Rings in einer Anwendung kann vielfältige Ursachen haben. Um eine Schadensanalyse vornehmen zu können, ist eine systematische Vorgehensweise erforderlich, die sämtliche Betriebs- und Montagebedingungen hinterfragt. Eine erste, grobe Analyse kann in einigen Fällen bereits durch Begutachtung des ausgefallenen O-Rings vorgenommen werden. Allerdings bedarf es stets einer weiteren, intensiveren Untersuchung. Hierbei ist in erster Linie neben dem Fachwissen auch Erfahrung im Umgang mit ausgefallenen Dichtungen von Vorteil, um nicht nur die Ursache des Ausfalls zu ermitteln, sondern auch entsprechende Abhilfemaßnahmen einleiten zu können. Eine enge Zusammenarbeit mit der Anwendungstechnik eines Herstellers oder Fachhändlers sollte unbedingt genutzt werden, da diese Beratung dem Anwender viele Vorteile bietet, z. B. Werkstoffuntersuchungen, die der Anwender selbst i.d.R. nicht durchführen kann, da die Laboreinrichtung für diese Art von Untersuchungen fehlt. Aber auch der Hersteller erweitert mit den Erfahrungen des Anwenders seine Expertise.

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

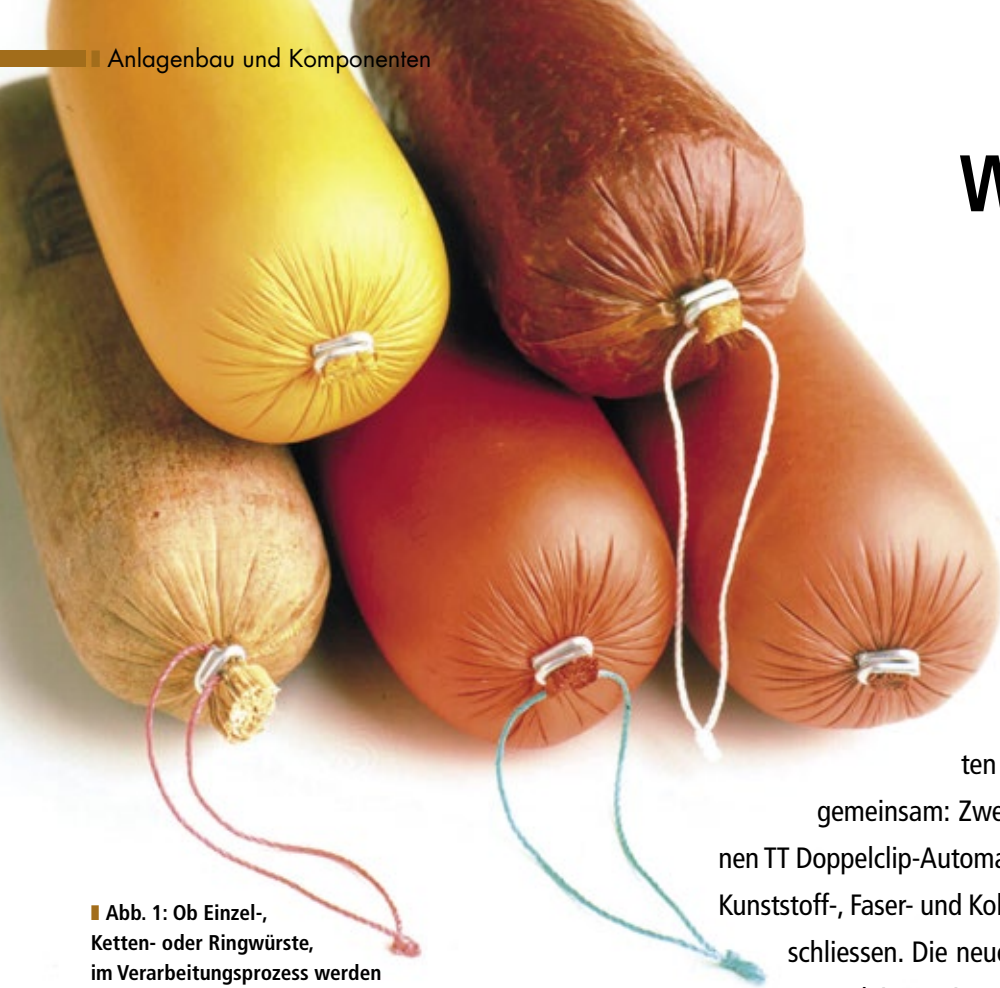
### Kontakt:

**C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG**

Pinneberg  
Michael Krüger  
Tel.: +49 4101/5002-0  
info@cog.de  
www.cog.de

### Quellen

[1], [2], [3]: „Dipl.-Ing. B. Richter, O-Ring Prüflabor Richter“



# Wenn es um die Wurst geht

Indirekte Kraftmessung mit innovativen Dehnungssensoren

Wurst ist nicht gleich Wurst. In Deutschland z.B. soll es über 1.500 verschiedene Sorten geben. In verpackter Form haben alle eines gemeinsam: Zwei fest verschlossene Enden. Mit den modernen TT Doppelclip-Automaten von Tipper Tie lassen sich alle bekannten Kunststoff-, Faser- und Kollagendärme hygienisch und ökonomisch verschliessen. Die neuen Dehnungssensoren DST55R mit Schutzart IP69K leisten einen entscheidenden Beitrag dazu.

■ **Abb. 1:** Ob Einzel-, Ketten- oder Ringwürste, im Verarbeitungsprozess werden immer ein Wurstanfang und ein Ende gleichzeitig verclippt.

Aus der Welt der Clip-Verpackungslösungen ist Tipper Tie nicht mehr wegzudenken. Seit seiner Gründung im Jahr 1952 hat das Unternehmen zahlreiche Innovationen im Bereich der Clipmaschinen und -technik eingeführt. Im Laufe der Jahre wurde nicht nur die Produktlinie der TT Doppelclip-Automaten unter Berücksichtigung von steigenden Marktanforderungen, anspruchsvollen Kundenbedürfnissen und mit Einsatz fortschrittlicher Technologien ständig weiterentwickelt. Heute bietet Tipper Tie weltweit Anwendungsexpertise, Anlagen und After-Sales-Support für Kunden aller Größenordnungen – vom unabhängigen Wursthersteller über die kleine Metzgerei bis hin zum global aufgestellten Fortune-500-Verarbeitungsunternehmen.

Am Standort Glinde in Deutschland werden die Doppelclip-Automaten TT 1815 und TT1512 produziert. Sie zeichnen sich durch hygienisches Design, Benutzerfreundlichkeit sowie niedrige Gesamtbetriebskosten aus und unterstreichen damit einmal mehr die bedeutende Position des Unternehmens in seiner Branche.

## Fein abgestimmter Clip-Prozess

Der Verschließbereich ist das operative Herzstück der Automaten. Es besteht aus jeweils zwei Raffen, Matrizen und einem zweiendigen Stempel. Ob Einzel-, Ketten- oder Ringwürste, im Verarbeitungsprozess werden immer ein Wurstanfang und ein Ende gleichzeitig verclippt. Dabei umfas-

sen die beiden Raffer die Wurst, ziehen den Darm kontrolliert auseinander und schaffen Platz für die Clips. Diese werden von den Matrizen in Aufwärtsbewegung mitgebracht und mit den von oben herabfahrenden Stempeln unter strenger Einhaltung vordefinierter Parameter präzise verschlossen. Eine elektronische Clipverschlussüberwachung verhindert Maschinenschäden bei Fehlfunktionen. Ein auf den Stempel aufmontierter Dehnungssensor DST55R überwacht zuverlässig und sicher alle Prozesse. Wird der eingestellte Grenzwert der Schließkraft erreicht, löst er mit einem digitalen CANopen Signal an die Steuerung das Sicherheitssystem aus und die Maschine wird gestoppt.

## Herausforderungen Schließkraft und Dichtigkeit

Die Doppelclip-Automaten der letzten Generation arbeiten mit einer Taktzahl bis zu 180 Portionen/Minute. Dabei wirken verschiedene Kräfte auf die Wurstportionen ein. Diese müssen entsprechend Darmmaterial und Clipgröße genau eingestellt, zuverlässig gemessen werden und reproduzierbar sein. Die Schließkraft des Stempels muss einerseits ausreichen, um die Wurstenden sicher zu verschließen. Andererseits darf sie nicht zu groß sein. Sie verletzt sonst den empfindlichen Darm, was zu Qualitätseinbußen und schlimmstenfalls zum Platzen der Wurst in einem der nächsten Prozessschritte Räuchern, Gären oder Kochen führt.

Im Produktionsprozess werden die Automaten z.B. nach Batch- oder Rezeptwechsel regelmäßig mit Hochdruckreinigern gesäubert. Deswegen müssen alle Komponenten wie z. B. Ventile, Antrieb und Sensoren gegen Wasser und Schmutz hermetisch abgedichtet sein.

Der neue DST55R misst die Kräfte kosteneffizient mittels Dehnung. Er meistert alle Herausforderungen souverän. Im Vergleich zu marktgängigen Dehnungssensoren erfüllt er die höchste IP Schutzart, reagiert schnell und kann selbst kleinste Dehnungen oder Stauchungen präzise erfassen. Er ist langzeitstabil. Einmal eingestellt, garantiert er dauerhaft präzise Kraftmessungen. Rasch aufeinanderfolgende, harte Schläge und Vibrationen können ihm nichts anhaben. Sein robustes Gehäuse aus vernickeltem Stahl ist resistent gegen aggressive Reinigungsmittel, hohen Wasserdruck und heiße Temperaturen. Die verwendeten Materialien und das Design des Sensors entsprechen den hohen Anforderungen der Lebensmittelindustrie im allgemeinen und spezifischen hauseigenen Testvorgaben von Tipper Tie hinsichtlich der erhöhten Dichtigkeitsanforderungen an den Sensor aufgrund des chemischen Einflusses von Reinigungsmitteln auf die Oberflächenspannung des Wassers.

## Lösungsorientierte Zusammenarbeit

„Mit dem Dehnungssensor DST55R haben wir die richtige Lösung für unsere leistungsstarken



■ **Abb. 2:** Die modernen TT Doppelclip-Automaten im Hygienesdesign verschließen die Wurstportionen effizient und präzise. Sie werden auch für die Verpackung von Konditoreihalbfabrikaten, Käse, Suppen und Non-Food-Produkte eingesetzt.

Doppelclip-Automaten gefunden“, bestätigt Gunnar Jäckel, Global Group Manager for Electronics bei Tipper Tie. „Wir sind sehr zufrieden. Bei seiner Entwicklung ist Baumer detailliert



■ **Abb. 3:** Der neue, robuste Dehnungssensor DST55R von Baumer für kosteneffiziente Kraftmessung von hohen Kräften in Anwendungen mit höchsten Dichtigkeitsanforderungen.

auf unsere Bedürfnisse eingegangen. So löst er z. B. seinen Vorgänger von der Größe her perfekt ab. Maschinenausfälle wegen Wasser im Sensor gehören der Vergangenheit an. Das ist uns im Zusammenhang mit der weltweiten Auslieferung unserer Maschinen sehr wichtig. Auch auf eine Produktverfügbarkeit über den ganzen Maschinenlebenszyklus hinweg legen wir großen Wert“.

Der einzigartige mechanische Aufbau des Sensors ist auf eine möglichst geringe Beein-

flussung der Maschinenstruktur ausgelegt. Das ermöglicht ausgezeichnete Messergebnisse und eine zuverlässige und reproduzierbare Prozesssteuerung. Die Sensoren gibt es mit verschiedenen Messbereichen von 100 µm/m – 1.000 µm/m und den Ausgangssignalen Spannung +/- 10 VDC und mit CANopen Schnittstelle. Der neue Dehnungssensor von Baumer ist erfolgreich in der Serie eingeführt. Bei weiteren Überlegungen von Tipper Tie im Zusammenhang mit Industrie 4.0 und zustandsorientierter Instandhaltung werden Sensoren noch eine wichtige Rolle spielen.

**Autor:** Thomas Hertig, Produktmanager Kraft/Dehnung bei Baumer

#### Kontakt:

**Baumer Electric AG**  
Schweiz  
René Imhof  
Tel.: +41 52/72811-22  
rimhof@baumer.com  
www.baumer.com



www.LVT-WEB.de

# Immer für Sie aktiv

## Special LVT 4/19 iffa

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

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

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

Redaktionsschluss: 11.03.19  
Späteste Manuskript-Einreichung: 25.03.19  
Anzeigenschluss: 10.04.19  
Erscheinungstermin: 26.04.19  
LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 30.04.19

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

# Die Kohlensäure macht es ...

## Abwasserneutralisation mit ökologischem und ökonomischem Plus

In der Industrie ist eine Neutralisationsanlage zur Behandlung von Abwässern oft unumgänglich, gesetzlich streng festgelegt und sie trägt nachhaltig zur Verbesserung der Wasserqualitäten bei. Abwasserbehörden bestehen auf zugelassene Nachweise über einen pH-Wert zwischen pH 9,5 bis pH 6,5 vor dem Einleiten des Abwassers in das öffentliche Abwassersystem.

Der Gasehersteller Air Liquide bietet Industrieunternehmen mit dem Einsatz von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) eine sichere, aber auch wirtschaftliche und umweltschonende Alternative zu den überwiegend eingesetzten Mineralsäuren. Hiermit werden geforderte pH-Werte vorgabengetreu eingehalten.

### Wieso Kohlensäure?

Durch die bisher zur Neutralisation alkalischer Abwasser eingesetzten Mineralsäuren wie Schwefel- oder Salzsäuren entstehen erhebliche Mehrbelastungen – nicht nur für die Umwelt. Vermeidbare Salzfrachten wie Sulfate oder Chloride, als auch Belastungen für die Mitarbeiter und die Wirtschaftlichkeit des Prozesses sind unumgängliche Faktoren.

Kohlensäure hingegen bietet weitreichende Vorteile – die Säure ist sauber, sicher und wirtschaftlich. Aufgrund der einfachen Verfahrenstechnik ist die Nutzung von Kohlenstoffdioxid zur Neutralisation individuell an jede Abwasser-

behandlung anpassbar. Löst man Kohlenstoffdioxid bildet sich eine sogenannte „schwache“ Kohlensäure. Diese ist Bestandteil des Puffersystems eines jeden natürlichen Wassers. Durch Einleiten von CO<sub>2</sub> in Wasser lässt sich in dieses Puffersystem eingreifen und den pH-Wert verändern.

### Die CO<sub>2</sub> In-Line-Neutralisation

Die In-Line-Neutralisation mit Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zählt zu den wirtschaftlichsten und umweltverträglichsten Neutralisationstechniken. Alkalische Abwässer können direkt am Entstehungsort mit geringem technischem Aufwand neutralisiert werden – ökologisch und ökonomisch sinnvoll. CO<sub>2</sub>-In-Line-Neutralisationen werden ohne Puffer- oder Misch- und Ausgleichsbecken direkt im Abwasser-Rohrleitungssystem realisiert.

Eine kompakte Anlagentechnik ermöglicht dieses Verfahren ohne Schaffung von weiteren Reaktionsräumen. Das CO<sub>2</sub> wird über den von Air Liquide entwickelten Zweiphasen-Düser einge-



■ Ulrich Butz, Application Engineer Water Treatment bei Air Liquide

tragen und zu 100 % in die Lösung gebracht. Die Reaktion findet im vorhandenen Rohrleitungssystem statt.

### Erfolgreiche Zusammenarbeit

Für die Abwasserneutralisation setzt die Firma Immergut in Schlüchtern auf die umweltverträglichste Neutralisationstechnik – die CO<sub>2</sub>-In-Line Neutralisation von Air Liquide. Die kompakte CO<sub>2</sub>-In-Line-Neutralisation reduziert zuverlässig den pH-Wert von pH 12 bis pH 13 auf den geforderten Wert von < pH 9. Das Gute: der Prozess wird ohne Aufsalzung des Abwassers und ohne Errichtung eines Misch- und Ausgleichbeckens durchgeführt. Nach der Neutralisation enthält das Abwasser anstelle von Sulfaten oder Chloriden lediglich Hydrogencarbonate, welches ein natürlicher Bestandteil eines jeden herkömmlichen Sprudelwassers ist.

Verschiedenste Ansprüche, Wünsche und Auslegungsparameter wurden in Zusammenarbeit mit der Firma Immergut und Air Liquide durch mehrere Messreihen und Pilotversuche vor Ort ermittelt. Nach Fixierung der Neutralisationsleistung und der für eine CO<sub>2</sub>-In-Line-Neutralisation typischen Neutralisationskurve konnte die Anlage dimensioniert, geliefert und errichtet werden.

Die bei der Firma Immergut anfallenden Abwässer schwanken zwischen 0 und 150 m<sup>3</sup>/h



■ Abb. 1: Kläranlage inklusive Tank von Air Liquide am Standort von Immergut in Schlüchtern.

### ■ Air Liquide

Air Liquide produziert Gase für industrielle und medizinische Anwendungen aus der Stahl- und Metallverarbeitung, Chemie, Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie, Automobilbau und Elektronik, Medizin und Umwelttechnik – und das stets nah beim Kunden, um die höchstmögliche Verfügbarkeit zu gewährleisten. Das Vertrauen der Kunden und Partner macht Air Liquide in Deutschland zu einem Marktführer mit Blick auf Wirtschaftsleistung, Investitionen und Innovationskraft.



■ Abb. 2: Schema eines Air Liquide Dosierschranks.

und einer Temperatur von etwa 10 bis 40 °C. Die CO<sub>2</sub>-In-Line-Neutralisationsanlage besteht im Wesentlichen aus einem für diese Anwendung modifiziertem Zweiphasendüse, einer Mess- und Regeleinheit für eine exakte CO<sub>2</sub>-Dosierung.

Da alle Prozessparameter im Vorfeld individuell eingestellt wurden sind jegliche Anpassungen möglich. Mit der Nutzung von CO<sub>2</sub> zur Neutralisation zeigen Air Liquide und die Firma Immergut, dass Ökologie und Ökonomie gut vereinbar sind.

## Handhabung von CO<sub>2</sub>

Im Gegensatz zu Mineralsäuren ist die Lagerung und Handhabung von CO<sub>2</sub> einfach. Kleine Mengen werden in herkömmlichen Air Liquide Gasflaschen oder Flaschenbündeln geliefert.

### ■ Immergut

Das Produktportfolio von Immergut teilt sich in die drei Säulen Marke, Private Label und Kundenmarke. Neben den Standards im Bereich Milch verarbeitet das Unternehmen auch große Mengen an Soja-, Hafer- und Reisdinks sowie Fruchtsäften, Erfrischungsgetränken und Kokoswasser. Außerdem bietet Immergut Know-how in Sporternährung, Seniorenernährung und diätische Ernährung. Neueste Technologien, erstklassigen Rohstoffen, modernsten Verpackungsmaterialien und qualifizierten Mitarbeitern garantieren ein hohes und konstantes Qualitätsniveau.

Werden größere Mengen benötigt, liefern Spezialtankfahrzeuge. Je nach Bedarf und Tankanlage des Kunden wird das CO<sub>2</sub> direkt aus dem Tank genommen oder über einen Verdampfer gasförmig zur Verfügung gestellt. CO<sub>2</sub> gilt als nicht wassergefährdend. Aufgrund dessen entfallen kostenintensive Sicherheitssysteme wie Notduschen oder Schutzausrüstungen.

## Zusammenfassung

Eine Symbiose aus umweltschonenden und wirtschaftlichen Aspekten zu bilden ist nicht immer einfach, aber machbar. Viele vorangebrachte Vorteile zeigen einfachere und gefahrlosere Handhabungen des CO<sub>2</sub>. Mit der In-Line Neutralisation können alkalische Abwasser direkt am Ort des Entstehens mit geringem technischem Aufwand neutralisiert werden. Geschulte und erfahrene Fachleute zeigen die richtigen Prozesse und Integrationen der Anlage auf und fungieren als Beratungsstelle.

**Autor: Dipl.-Ing. Ulrich Butz, Application Engineer Water Treatment bei Air Liquide**

**Kontakt:**  
**Air Liquide Deutschland GmbH**  
 Krefeld  
 Ulrich Butz  
 Tel.: +49 2151/3799421  
 ulrich.butz@airliquide.com  
 www.airliquide.de

## DURCHBLICK

mit Wiley-VCH-Lehrbüchern

### DIE WELT DER LEBENSMITTELCHEMIE



W. WIEDENMANNOTT

### Industrielle Wasseraufbereitung Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

2016, 456 S., 150 Abb. und 80 Tab.,  
Geb. € 99,-. ISBN: 978-3-527-33994-5

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.



H. DUNKELBERG / T. GEBEL / A. HARTWIG (Hrsg.)

### Lebensmittelsicherheit und Lebensmittel- überwachung

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

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

Irrtum und Preisänderungen vorbehalten. Stand der Daten: 11/16

auch als E-Books zu bestellen:  
[www.wiley-vch.de/ebooks/](http://www.wiley-vch.de/ebooks/)

## WILEY-VCH

Tel.: +49 (0) 62 01-60 64 00  
 Fax: +49 (0) 62 01-6069 14 00  
 e-mail: service@wiley-vch.de

# Kosten reduzieren und Produktivität steigern

## Durchflussregelung in pneumatischen Fördersystemen

In vielen Industriezweigen ist der pneumatische Transport von Schüttgut wie etwa Pulvern oder Granulaten das Mittel der Wahl. Die Betriebsumgebung bleibt dank des vollständig geschlossenen Systems sauber, das Förderprodukt wird nicht durch die Umgebung beeinflusst, bei einem Produktwechsel lässt sich das Rohrsystem gut reinigen und bei der Wahl der Förderstrecke ist die Flexibilität hoch. Für eine gleichbleibende Förder- und Transportgutqualität bei möglichst hoher Anlageneffizienz ist es jedoch unabdingbar, die Menge der Förderluft zu regeln, z. B. um sie an das jeweilige Transportgut anzupassen, auf Veränderungen im Prozess zu reagieren oder Leckagen auszugleichen. Kompakte Luftmengenregleinheiten, die sich – auch nachträglich – einfach einbauen lassen, sind hierfür die richtige Lösung.



© Bürkert Fluid Control Systems

Moderne Industrieprozesse stehen unter dem ständig wachsenden Druck, kostengünstiger zu werden, aber gleichzeitig auch zuverlässiger und produktiver. Das gilt natürlich auch für pneumatische Fördersysteme (Abb. 1). Hier schlummert ein großes Potenzial, die Anlagen besser und flexibler zu gestalten, die Produktqualität zu erhöhen, den Energiebedarf zu reduzieren und den Produkttransport zu optimieren.

### Die Luftmenge entscheidet über die Prozessqualität

Der Schlüssel dazu findet sich direkt im Förderrohr, denn das Luftvolumen darin ist entscheidend für den gesamten Prozess. Wird bspw. durch eine an das Produkt angepasste Förderluftmenge das Zusetzen oder gar Verstopfen der Rohre vermieden, gibt es keine ungeplanten Stillstandszeiten und die Betriebskosten sinken. Auch wenn Förderstrecken geändert werden oder die Beladung variiert, muss der Luftstrom entsprechend nachgeregelt werden, um das Produkt optimal und ohne Degradation zu fördern und die Rohrleitung vor vorzeitigem Verschleiß zu schützen. Dasselbe gilt auch, wenn sich das Fördergut ändert. Jeder Wechsel erfordert ebenfalls eine Anpassung des Luftstroms, um sicherzustellen, dass die Transportqualität erhalten bleibt.

Transportgut und Luftstrom müssen also für einen effizienten Anlagenbetrieb aufeinander abgestimmt sein (Abb. 2). Ganz besonders gilt das für empfindliche Materialien. Ein Beispiel dafür ist Industrieruß. Abhängig von der Zusammensetzung des Gummis kommen hier verschiedene Ruß-

■ **Abb. 1: Luftdurchflussregler mit geschlossenem Regelkreis: Zuverlässige Luftmengenregelung für die stabile Förderung von Schüttgütern.**



■ **Thomas Sattler,**  
Application Manager Gas bei  
Bürkert Fluid Control Systems

typen zum Einsatz. Die jeweiligen Materialeigenschaften wirken sich auch auf die erforderlichen Förderkennlinien aus. Gefördert wird der Ruß mit dem Dichtstromförderverfahren. Dabei wird eine im Verhältnis zur Beladung der Rohrleitung niedrige Luftmenge in das Rohr eingeleitet.

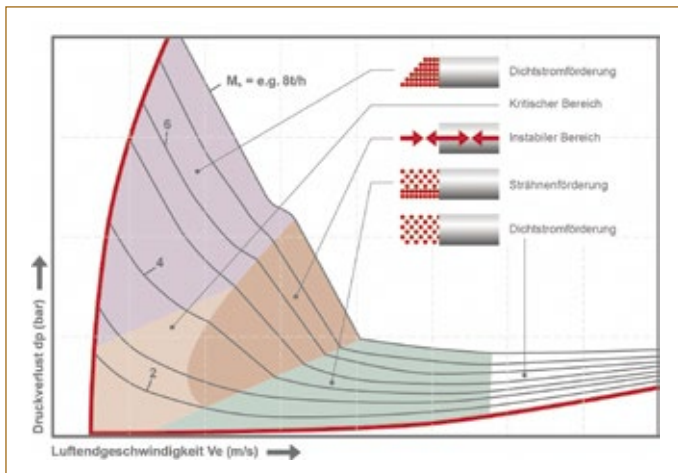
### Stabiler Betriebspunkt beim Dichtstromförderverfahren

Mit diesem besonders schonenden und langsamen pneumatischen Förderverfahren (auch Pfropfen- oder Dichtstromförderung) wird das Schüttgut mit einer niedrigen Pfropfengeschwindigkeit von 1 bis 4 m/s transportiert. Der entscheidende Vorteil ist, dass die Materialeigenschaften dadurch nicht verändert werden, d.h. in diesem Fall, dass es kaum eine Zunahme des unerwünschten Feinanteils gibt. Wichtig für diese zuverlässige und schonende Langsamförderung von Ruß ist aber ein stabiler Betriebspunkt, der auf einem gleichmäßig geregelten Produktmassenstrom (Ruß) und einer geregelten Luftmengenversorgung basiert.

Ähnliche Anforderungen finden sich auch in ganz anderen Branchen, z.B. in Pharma- und Nahrungsmittelindustrie oder der Verfahrenstechnik. Luftregelsysteme in den pneumatischen Fördersystemen müssen hier unmittelbar

# IP66/69 PLUS

Höchster Schutz  
im laufenden  
Betrieb



© Bürkert Fluid Control Systems

■ **Abb. 2:** Um den gewünschten pneumatischen Förderprozess sicherzustellen ist es wichtig, die erforderliche Strömungsgeschwindigkeit  $V_e$  [m/s] der Förderluft in Abhängigkeit  
■ es Förderdrucks  $d_p$  [bar] und der Beladung  $M_s$  [t/h] zu kennen.

auf Veränderungen im Prozess reagieren, z. B. auf eine Druckerhöhung, die mehr Luft erfordert, und regeln dann entsprechend nach. Einen derartigen Luftmengenregler in ein pneumatisches Fördersystem nachträglich zu integrieren, kann sich aber durchaus als Herausforderung erweisen, insbesondere dann, wenn es um Systeme mit hohen Qualitäts- und Hygieneanforderungen geht. Die Standards, die bei Auslegung und Aufbau einer Verarbeitungsinfrastruktur erfüllt werden müssen, sind hier sehr streng.

## Kompaktlösung für unterschiedliche Industriezweige

Der Fluidikspezialist Bürkert hat sich dieser Herausforderung gestellt und bietet einen kompak-

ten Luftmengenregler (Typ 8750) an (Abb. 3), der sich in praktisch allen Branchen sowohl für den Einbau in Neuanlagen als auch für den nachträglichen Einbau eignet. Er besteht aus einem Stellventil mit einem kompakten Prozessregler auf der Oberseite und zwei Drucktransmittern. Ein separater Durchflussmesser ist nicht erforderlich. Gemessen wird der Druckabfall über dem Regelventil als „Messblende“. Aus der gemessenen Druckdifferenz kann der nominale Volumenstrom des Gases für eine gegebene Dichte und Temperatur berechnet werden. Hierfür wird die Durchflusskennlinie des Regelventils im Prozessregler hinterlegt. Der Volumenstrom kann dann über die Öffnung des Regelventils geregelt werden. Damit ist die gesamte erforderliche Regelungstechnik in einem kompakten

System integriert. Der Durchfluss im pneumatischen Fördersystem bleibt unabhängig von Druckveränderungen im System stabil. Außerdem erleichtert ein Komplettsystem die Montage und Inbetriebnahme.

Der Luftmengenregler überzeugt durch die hohe Wiederholgenauigkeit bei Durchfluss-Sollwerten und einen großen Mess- und Stellbereich. Letzteres ist der Tatsache zu verdanken, dass das Regelventil gleichzeitig als verstellbare Blende genutzt wird. Dadurch ist der Druckverlust deutlich geringer als bei konventionellen Lösungen mit separater Blende. Alles in allem führt das zu einem größeren Regelbereich als bspw. bei Lavaldüsen.

## Automatische Leckluftkompensation

Ein besonderes Feature des Luftmengenreglers ist die automatische Leckluftkompensation in Systemen mit Zellenradschleusen, die zur Dosierung, Einspeisung oder Austragung der Schüttgüter im Einsatz sind. Die rotierende Zellenradschleuse leitet das Förderprodukt in den Förderstrom ein und sorgt dadurch auch, in einem Nebeneffekt, für einen Verlust von Förderluft, der sogenannten Leckluft. Die Leckluftkennlinie jeder Zellenradschleuse kann im Regler hinterlegt werden. Dieser kennt dann bei jedem gegebenen Einlassdruck die erforderliche Zusatzluftmenge, um den Luftverlust im System durch die Zellenradschleuse zu kompensieren. Genauso lässt sich auch der eventuelle Teilstromverlust in Bypassleitungen ausgleichen. Der kompakte Luftmengenregler kann so in ganz unterschiedlichen Anwendungen und Branchen erheblich dazu beitragen, die pneumatische Schüttgutförderung effizienter zu gestalten.

**Autor: Thomas Sattler, Application Manager Gas bei Bürkert Fluid Control Systems**

**Kontakt:**  
Bürkert GmbH & Co. KG  
Ingelfingen  
Thomas Sattler  
Tel.: +49 7940/10-0  
thomas.sattler@burkert.com  
www.burkert.com

### ■ Bürkert

Bürkert Fluid Control Systems ist ein weltweit führender Hersteller von Mess-, Steuer- und Regelungssystemen für Flüssigkeiten und Gase. Die Produkte von Bürkert kommen in den unterschiedlichsten Branchen und Anwendungen zum Einsatz – das Spektrum reicht von Brauereien und Laboren bis zur Medizin-, Bio- und Raumfahrttechnik. Mit einem Portfolio von über 30.000 Produkten deckt Bürkert als einziger Anbieter alle Komponenten des Fluid Control-Regelkreises aus Messen, Steuern und Regeln ab: von Magnetventilen über Prozess- und Analyseventile bis zu pneumatischen Aktoren und Sensoren. Das Unternehmen mit Stammsitz im süddeutschen Ingelfingen verfügt über ein weit gespanntes Vertriebsnetz in 36 Ländern und beschäftigt weltweit über 2.800 Mitarbeiter. In fünf Systemhäusern in Deutschland, China und den USA sowie vier Forschungs- und Entwicklungszentren entwickelt Bürkert kontinuierlich kundenspezifische Systemlösungen und innovative Produkte. Ergänzt wird die Produktpalette mit dem umfassenden Serviceangebot Bürkertplus, das Kunden während des kompletten Produktlebenszyklus begleitet.

IP66/69plus: Die höchste Schutzart, die wir jemals für Trommelmotoren entwickelt haben. Jetzt Bemusterungen anfordern: [de@rulmeca.com](mailto:de@rulmeca.com)  
Betreff IP66/69plus  
[www.rulmeca.com](http://www.rulmeca.com)





Abb. 1: Entsprechend der Unternehmensphilosophie steht bei den Verpackungen von Schütz Ressourcenschonung im Fokus.

# Nachhaltigkeit mit Tradition

## Ressourcenschonung „all inclusive“ für IBCs

Nachhaltigkeit ist in aller Munde: Aktuell besonders im Rahmen des Fünf-Punkte-Plans von Bundesumweltministerin Svenja Schulze. Ursprünglich 1713 als ein Prinzip der Forstwirtschaft von Hans Carl von Carlowitz verfasst, hat sich Nachhaltigkeit inzwischen zu einem Leitbild des 21. Jahrhunderts entwickelt. Der Grundgedanke: Unsere Gesellschaft muss so wirtschaften, dass sie zukünftigen Generationen ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlässt. Schütz lebt diese Maxime schon seit der Unternehmensgründung in den 50er Jahren – lange, bevor der Begriff CO<sub>2</sub>-Fußabdruck geprägt wurde.

Das Unternehmen mit Stammsitz in Selters/Westerwald produziert in seinem größten und umsatzstärksten Geschäftsfeld Packaging Systems sogenannte Intermediate Bulk Container (IBC) für unterschiedlichste Anwendungen und Branchen, unter anderem auch für den Food-Bereich. Umweltschutz gehört seit jeher zum festen

Bestandteil der Firmenphilosophie. Kontinuierliche Investitionen in neue Technologien sowie stetige Optimierung der Produktionsprozesse sorgen für Effizienzsteigerung und tragen somit zur Schonung wertvoller Ressourcen bei. Die Entwicklung neuer Verpackungslösungen spielt im nachhaltigen Gesamtkonzept auch eine Rolle: Zahlreiche Inno-

vationen von Schütz schließen Kontaminationsrisiken aus, schützen die Qualität der Füllprodukte und verlängern deren Haltbarkeit. Sie leisten somit einen Beitrag zur ökonomischen Nachhaltigkeit.

### Verpackungen mit Mehrwert für sensible Produkte

Branchen wie bspw. Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie stellen aufgrund ihrer sensiblen Füllgüter besondere Ansprüche an Verpackungen. Der Ecobulk Foodcert + Aseptic von Schütz erfüllt optimal die speziellen Anforderungen dieser Branchen: Er schließt in der gesamten Supply Chain Kontaminationsrisiken nachhaltig aus. Zugleich verlängert er die Haltbarkeit des abgefüllten Mediums, die Zugabe von Konservierungsstoffen kann deutlich reduziert werden. Somit gewährleistet der Container eine konstante Qualität – von der Befüllung bis zur Entnahme. Möglich ist



dies durch eine spezielle Komponente: den integrierten Liner. Er besteht aus hochwertiger LDPE-Folie und ist mit der Auslaufarmatur fest verbunden. Durch eine spezielle Faltung nahezu luftfrei gehalten, richtet er sich automatisch während des Befüllvorgangs aus. Er verhindert zudem, dass sich das Füllprodukt durch Luftkontakt verändert. Die Sauerstoffbarriere des Liners bietet zusätzlichen Schutz vor Oxidation, Vitaminabbau und mikrobiellem Befall. Ein Kontakt des Füllprodukts mit Kondensat, das sich unter Umständen im Innenbehälter bilden kann, wird ebenfalls ausgeschlossen. Bei der Produktion wird der integrierte Liner samt Armatur durch Gamma-Bestrahlung sterilisiert – für besonders sensible Anwendungen unter aseptischen Bedingungen. Der IBC verfügt über eine UN-Zulassung und wird „ready to fill“ geliefert. Der Schütz Ticket Service übernimmt die Abholung und Rekonditionierung von IBC plus Liner. Aufwendige Mehrwegsysteme mit teuren und risikobehafteten Reinigungsprozessen können ersetzt und parallel die Umwelt entlastet werden.

### Weiteres Plus: recyclingfähiges Zubehör

Zubehörteile wie z. B. der Schütz Impeller zum sicheren Rühren zähflüssiger Medien sind ebenfalls komplett recyclingfähig. Durch den Einsatz als Einwegsystem wird die Gefahr der Kontamination enorm reduziert. Im Vergleich zu herkömmlichen Stahlrührern entfallen hier ebenfalls die Reinigung und damit verbundene Zusatzkosten. Die äußeren Bauteile des Impellers bestehen komplett aus HDPE. Leere IBCs werden inklusive Impeller durch den Schütz Ticket Service abgeholt, Blase und Rührer im Rahmen der Rekonditionierung zu HDPE-Rezyklat verarbeitet und intern für Komponenten aus Kunststoff wiederverwendet.

### Initiative für die Zukunft

Als Pionier der Verpackungsbranche bereitet Schütz schon seit 1976 gebrauchte IBCs wieder auf und garantiert seit 1980 auch für deren Rücknahme. 1993 startete weltweit das erste herstellergeführte, kostenlose Rückholssystem für entleerte Container – der Schütz Ticket Service. Somit war der Global Player schon damals seiner Zeit voraus. Die interne Verfahrenspraxis erfüllte bereits höhere Anforderungen als die Verpackungsverordnung, die 1991 von der Bundesregierung verabschiedet wurde.

Die Entwicklung passte in die Zeit: In den 90er Jahren wurde das Recyclen von Verpackungen zum festen Bestandteil des Lebensalltags. Im Rahmen des Dualen Systems „Der Grüne Punkt“ werden seither hierzulande Rohstoffe aus Verkaufsverpackungen für Endverbraucher dem Wirtschaftskreislauf wieder zugeführt. Dieses neu gegründete private Entsorgungsunternehmen befreite damals wie heute Mitgliedsbetriebe aus Industrie und Handel von ihrer individuellen Rücknahme- und Verwertungspflicht, welche die gesetzliche Verpackungsverordnung ihnen vorschrieb.



■ **Abb. 2: Rekonditionierung im Rahmen des Schütz Ticket Service – ein sicheres, umweltfreundliches Kreislaufsystem.**

Obwohl diese Regelung für industrielle Großverpackungen gar nicht galt, beschloss Schütz sein umfangreiches Know-how im Bereich Rekonditionierung als Serviceleistung anzubieten: mit einem eigenen System zur Abholung gebrauchter IBCs. Basis für den administrationsfreien Ablauf ist ein kontinuierlich wachsendes Logistiknetzwerk, inzwischen bestehend aus über 50 Produktions- sowie Servicestandorten. Es gewährleistet kurze Transportwege und Liefersicherheit. Für die kostenlose Rückholung können Kunden inzwischen auch eine eigens entwickelte App nutzen – neben E-Mail-, Telefon- und Online-Beauftragung.

### Uniforme Rekonditionierung

Um überall die gleiche Qualität zu gewährleisten, erfolgen Produktion und Rekonditionierung global nach einheitlichen Umwelt-, Sicherheits-, und Qualitätsmanagement-Vorgaben. Ist das Füllgut an seinem Bestimmungsort angekommen und verarbeitet, werden die geleerten Container im Rahmen des globalen Schütz Ticket Service abgeholt. Im Werk wird der IBC-Innenbehälter aus dem Gitterkorb entfernt und geschreddert. Das daraus entstandene Mahlgut wird in mehreren Schritten noch einmal recycelt.

Selbst das Waschwasser folgt im Reko-Prozess einem geschlossenen Kreislauf – inklusive Reinigung durch diverse mechanische und chemische Verfahren. Das entstandene HDPE-Rezyklat kommt ausschließlich in der eigenen Produktion wieder zum Einsatz: Aus dem recycelten PE-Material werden Kunststoff-Komponenten wie Eckschoner und Paletten gefertigt. Der IBC erhält einen fabrikneuen Innenbehälter. Schraubkappen, Armaturen und Beschriftungstafel werden ebenfalls komplett durch neue Originalteile ersetzt. Das

Plus für die Umwelt: Jeder der wiederaufbereiteten IBCs spart bei der Herstellung im Vergleich zu einem neuen IBC circa 100 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen!

### Einklang von Ökologie und Ökonomie

Neben der Wiederverwertung recycelter Materialien in der Produktion sind Schütz IBCs allein durch ihre Eigenschaft als besonders platzsparendes Logistik-Tool ein absolut nachhaltiges Produkt. Dank der Container kann bei einem Volumen von 1.000 l 25 % mehr Füllgut transportiert werden als in herkömmlichen Fässern mit 200 l – und das bei gleichem Platzbedarf! Außerdem wird aufgrund ISO-gemortmer Abmessungen das Volumen des Transportmittels optimal ausgenutzt. Damit rollen bei Kunden von Schütz international weniger LKW und Güterzüge, dafür aber mit mehr Fracht über Straßen und Schienen. Das spart Kraftstoff und reduziert Abgase. Gleiches gilt bei Luftfracht. So werden umweltschädigende CO<sub>2</sub>-Emissionen verringert. Zudem müssen für 1.000 l in der Supply Chain nicht fünf Verpackungseinheiten datentechnisch erfasst, befüllt, bewegt, etikettiert, gelagert und entleert werden, sondern nur eine einzige. Ein zusätzlicher Kostenvorteil, der bis zu 50 % betragen kann.

Mit diesem umfassenden Gesamtkonzept für Nachhaltigkeit, das Produkte, Logistik und Services einbezieht, wird Schütz auch in Zukunft in zahlreichen Ländern der Welt wertvolle Ressourcen schonen und dauerhaft erhalten.

### Kontakt:

**Schütz GmbH & Co. KGaA**

Selters

Tel.: +49 2626/77-0

info1@schuetz.net

www.schuetz.net

# IBC-Management gewinnbringend outsourcen

Die Lebensmittelbranche setzt auf Digitalisierung und nachhaltige Prozesse

In großen Kunststoffbehältern, den Intermediate Bulk Containern (IBCs), werden Rohstoffe für die Lebensmittelindustrie transportiert. Aus Angst vor Verunreinigungen der sensiblen Füllgüter werden sie nur einmal verwendet. Nun setzt die Branche auf nachhaltiges und ökonomisches Wirtschaften im Sinne von Verbraucherschutz und Ressourcenschonung.

Abb. 1: Das PackwiseTeam (v. l. n. r.): Felix Weger, Ina Behr, Lars von Schweppenburg, Gesche Weger und Rene Bernhardt.



Gelb oder Rot? Es ist eine der ersten Entscheidungen am Morgen, die Geschmacksfrage am Frühstückstisch. Lieber sonnige Aprikose oder verlockend rote Erdbeere fragen sich gleichermaßen Liebhaber von Joghurts wie auch süßen Brotaufstrichen jeden Morgen aufs Neue. Doch bevor Fruchtjoghurt, Marmelade und Co. auf dem Frühstückstisch landen, müssen die fruchtigen Genüsse erst produziert werden. Das deutsche Traditionsunternehmen Zentis zählt mit 669 Mio. € Jahresumsatz zu den führenden europäischen Fruchtverarbeitern, fast 14% des Umsatzes entfallen auf Marmeladen, Konfitüren und Gelees, über 70% auf die Herstellung von Fruchtzubereitungen für die Milchwirtschaft. Seit jeher setzt Zentis auf Nachhaltigkeit – das beginnt bereits beim Transport der Rohstoffe. Unterstützung dafür kommt nun von der Packwise GmbH aus Dresden.

Ob Flüssigzucker, Lecithin oder Aromen: Für die Herstellung seiner fruchtigen Produkte benötigt Zentis jedes Jahr einige tausende Tonnen Rohstoffe. Zum Transport nutzen die Zulieferer IBCs. Für die Lebensmittelbranche gehören die quaderförmigen Industriegebilde aus Kunststoff

heute zum Standard. Sie sind leicht, hygienisch, schützen das Füllgut und sind platzsparend beim Transport. Spezielle Edelstahl-IBC ermöglichen sogar eine aseptische Aufbewahrung und einen Transport unter Druck. Mehr als sieben Millionen Kunststoff-IBC werden nach Schätzungen pro Jahr in Deutschland entleert. Bis zu fünf Jahre lang sind sie mit einer UN-Zulassung ohne Reparatur und Erneuerung nutzbar, danach sogar noch weitere Jahre. Doch gerade die Lebensmittelbranche steht diesbezüglich vor einem teuren Problem.

## Mit IBC Geld verdienen

Im Gegensatz zu anderen Industriezweigen müssen die von ihnen verwendeten IBC absolut sauber sein, dürfen nicht mit anderen vorher darin transportierten Stoffen verunreinigt sein. Das macht die Sache teuer und verursacht hohen Ressourceneinsatz für Kunststoffe und Stahl. Die IBC werden zur kostspieligen Einweg-Verpackung, weil Lebensmittelhersteller sie immer wieder neu kaufen müssen. Um die 100 € pro

Stück werden dann fällig. Dabei haben sie nach dem einmaligen Verwenden immer noch einen sehr hohen Restwert. „Die Lebensmittelbranche nutzt IBC mit hoher Spezifikation“, erklärt Felix Weger, Mitgründer der Packwise GmbH. In der Regel verwenden sie Kunststoff- statt Holzplatten für den Transport der IBC. „Die Branche überzeugt ansonsten auch mit sicheren und sorgsamem Prozessen und einem guten Handling beim Einsatz der Industriegebilde.“ Dass sie zudem sichere und nicht-aggressive Füllstoffe verwenden, macht ihre entleerten IBC zu einem interessanten Handelsgut.

Seit einiger Zeit organisiert Packwise für Zentis das Gebindemanagement. Ihren innovativen Service bieten die Dresdner neben Deutschland auch in Zentraleuropa an. Die Idee: Packwise fungiert als neutraler Vermittler für IBC sämtlicher Arten und Hersteller. „Unser Ziel ist es, die IBC länger im technischen Kreislauf zu halten“, erklärt Geschäftsführerin Gesche Weger. Industrieverpackungen seien ein wenig beachteter Geschäftsbereich in vielen Unternehmen. Trotzdem liege darin ein signifikantes ökonomisches und ökologisches Potenzial. Das hätte auch Zentis erkannt.

Während IBC aus Edelstahl in geschlossenen Kreisläufen organisiert und im Besitz eines Unternehmens bleiben, können Kunststoff-IBC nach ihrem Einsatz in der Lebensmittelbranche verkauft werden. Packwise organisiert genau das. Die entleerten Container werden denjenigen angeboten, die sie einfach nachnutzen, die ihren Restwert am besten ausnutzen können. So sind bspw. Chemieunternehmer dankbare Abnehmer. Ist ein Wiederverwenden nur nach dem Waschen bei einem Rekonditionierer oder nach Austausch der Kunststoffinnenblase möglich, wird aber auch das organisiert. Das spart Geld. Der Gebindemanagementservice ermöglicht eine sichere Kontrolle des Bestands an IBC. Der Verwaltungsaufwand ist dabei minimal, ein automatisierter Liefer- und Abholprozess verhindert Fehler. Zudem löst es ein Platzproblem. Bis zu vier Fünftel ihrer Lebenszeit standen IBC bisher einfach nur herum und wurden nicht einmal annähernd so oft wiederverwendet wie es eigentlich möglich gewesen wäre. Das soll sich nun ändern.

## Transportwege verkürzen

„Nachhaltiges und ökologisches Wirtschaften ist für Zentis oberstes Gebot“, erklärt Michael de Ben von der Zentis Logistik Service GmbH. Das

fange nicht erst bei der Herstellung der Produkte an, sondern beginne schon bei der Lagerung und dem Transport der Rohstoffe. „Der Service von Packwise erfüllt dabei unsere Anforderungen und bietet in Sachen Nachhaltigkeit die ideale Lösung, da hier durch ein Cluster-System eine Mehrfachnutzung der IBC Container ermöglicht wird, statt die Kunststoffblase direkt durch eine komplett neue zu ersetzen“, fügt de Ben hinzu. Durch das Downgrading und die damit ermöglichte Mehrfachnutzung der Kunststoffblase werden Rohstoffe, Energie und Arbeitsaufwand gespart, sowohl im Transport als auch in der Rekonditionierung. „Ein Verfahren, das Zentis auf ganzer Linie überzeugt.“

Mit diesem neuen Ansatz von Packwise im Gebindemanagement können die IBC deutlich öfter wiederverwendet werden als bisher. Im Allgemeinen sieben bis 15 Mal. Erst danach werden sie recycelt. Innerhalb der Produktlebensdauer kann so CO<sub>2</sub> eingespart werden. Während die Neuproduktion eines Containers 147 kg CO<sub>2</sub> verursacht, spart ein Wiederverwenden jedes Mal 95 kg des Umweltgifts. „Durch unseren Service werden außerdem Transportwege signifikant verkürzt“, sagt Felix Weger. Packwise würde dafür sorgen, dass die passenden Partner für die Rekonditionierung und Weiterverwendung in der Nähe gefunden werden. „Wir vernetzen dafür die Marktteilnehmer der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmabranche und bringen sie mit unserem großen Partner-Netzwerk für Rekonditionierung, Wiederaufbereitung, Logistik und Entsorgung zusammen.“ Die internen Prozesse der Lebensmittelhersteller werden bei all dem nicht verändert.

### Container automatisch verfolgen

Nicht nur für Lebensmittelhersteller, die ihre Rohstoffe in IBC bekommen, ist das umweltbewusste System attraktiv. Auch Befüller profitieren.

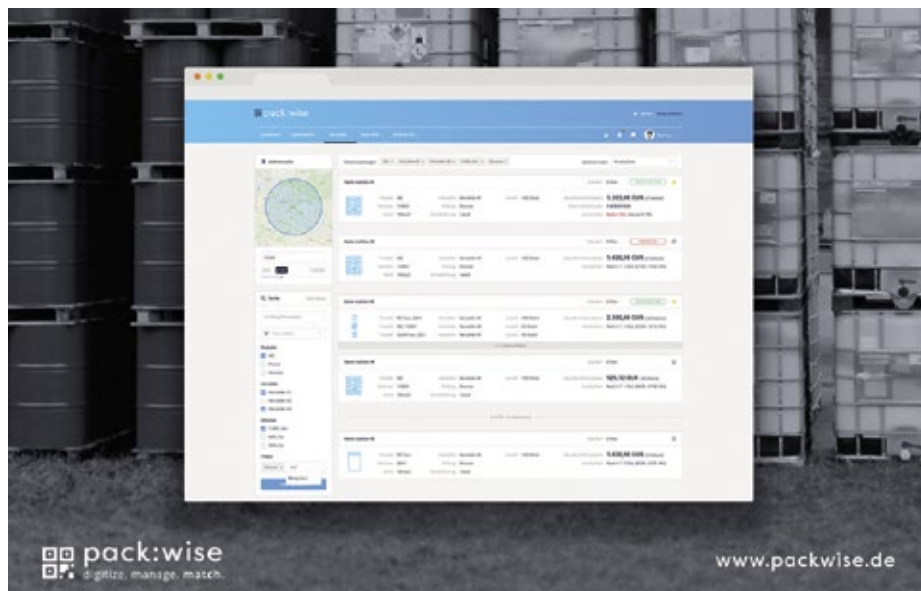


Abb. 2: Die Packwise Cloud-Plattform Automatisierung für das IBC-Gebindemanagement.

Durch automatisierte Liefer- und Abholketten haben sie weniger administrativen Aufwand. Die IBC werden schneller wieder abgeholt. Befüller können nun ohne Einbeziehung der kompletten Anschaffungskosten für IBC kalkulieren. Der signifikant hohe Restwert beim Verkauf wird bereits berücksichtigt.

Das führt zu wettbewerbsfähigeren Verkaufspreisen oder höheren Margen. Das Wiedererlangen der Terminkontrolle über Liefer- und Abholketten zum und vom Kunden ermöglicht in geschlossenen Kreisläufen eine Reduktion des Umlaufvermögens um bis zu 60%. Möglich wird das über die Automatisierungsplattform von Packwise. Mit Hilfe dieser Cloud-Plattform werden IBC schneller gedreht.

Eine derzeit im Test befindliche technische Neuerung könnte es auch für die Lebensmittelindustrie in Zukunft noch einfacher machen. Packwise arbeitet an einem intelligenten Deckel

für die IBC. In ihm ist hochmoderne Sensortechnik verbaut. Damit kann nicht nur der Standort des Containers in Echtzeit übermittelt werden und später online verfolgt werden. Eine sensible Messtechnik überprüft auch Füllstand und Temperatur im Inneren der Verpackung. Der smarte Deckel würde dann bspw. auch registrieren, wenn der Container auf seinem Transport unerlaubt geöffnet worden wäre.

Autorin: Jana Mundus, Freie Journalistin, Dresden

**Kontakt:**

**Packwise GmbH**

Dresden

Ina Behr

Tel.: +49 351/79990-982

ina.behr@packwise.de

www.packwise.de

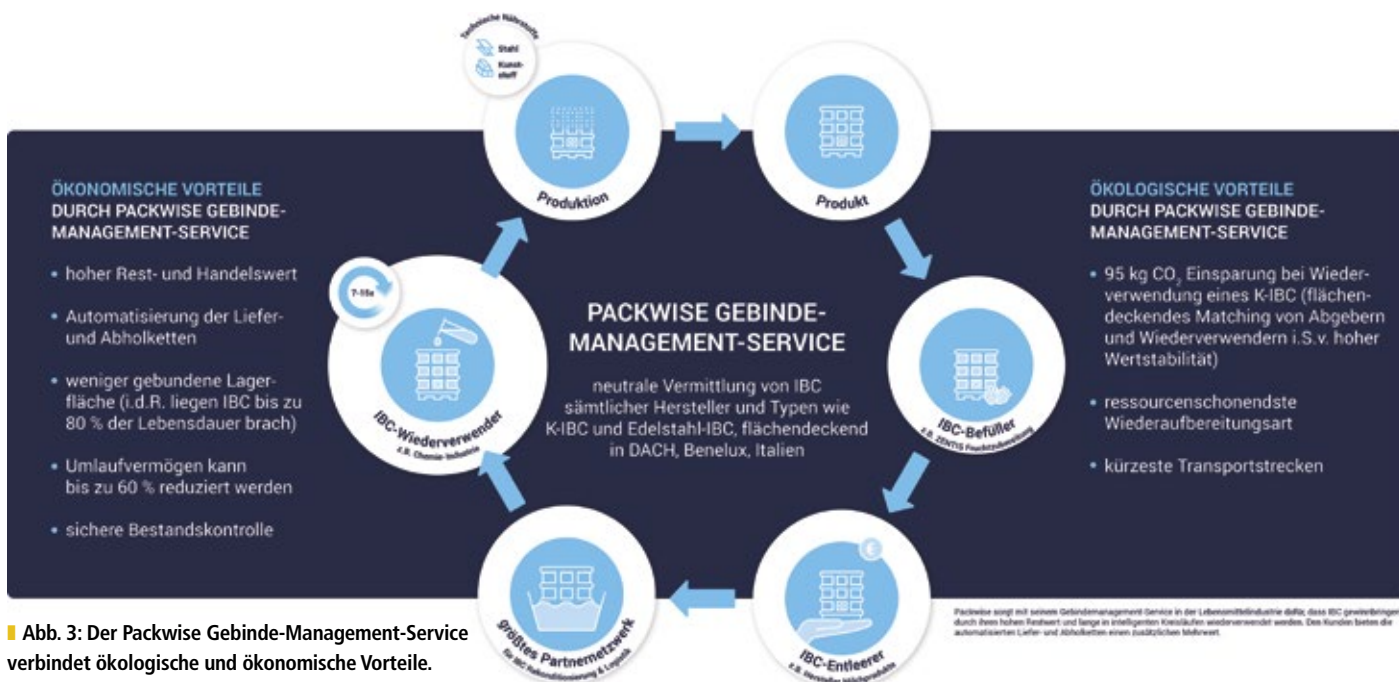


Abb. 3: Der Packwise Gebinde-Management-Service verbindet ökologische und ökonomische Vorteile.

# Personalmanagement digitalisieren

## Erfahrungen aus dem Recruiting bei Maintal Konfitüren

Die Digitalisierung des Personalwesens, speziell des Bewerbermanagements zieht bei mittelständischen Unternehmen erst langsam ein. So fand Susanne Ströhlein als neue Personalreferentin von Maintal Konfitüren vor vier Jahren Excellisten vor. Doch durch ihren vorherigen Arbeitgeber kannte sie bereits die Vorteile und die Arbeits erleichterung von spezifischen Softwarelösungen und machte sich schnell auf die Suche, denn das fränkische Unternehmen bildet jährlich vier Azubis aus und besetzt an die zehn neue Stellen.



■ **Abb. 1:** „Coveto bildet den gesamten Arbeitsprozess von der Ausschreibung bis zur Einstellung ab“, sagt Susanne Ströhlein, Personalreferentin des 1886 in Haßfurt gegründeten Familienunternehmens Maintal Konfitüren.

Rund 500 Bewerbungen bearbeitet die 46-jährige Industriekauffrau und Betriebswirtin inzwischen. Über das Personal-Netzwerk der schwäbischen Unternehmensberatung Tempus stieß sie auf Coveto ATS. Gründerin Pia Tischer und Christian Asche haben sich vor knapp zehn Jahren auf Bewerbungssoftware für Mittelständler konzentriert. 13 Mitarbeiter betreuen aktuell 1.000 mittelständische Recruiter im deutschsprachigen Raum, welche die Software nutzen.

„Coveto bildet den gesamten Arbeitsprozess von der Ausschreibung bis zur Einstellung ab“, erzählt Ströhlein. Vor allem kann sie die Software so einstellen, dass die sich dem Workflow der

Firma anpasst und nicht umgekehrt. Zu Excel-Zeiten war es für die Personaler des 95-Personen-Betriebes nicht leicht, den Überblick über die Bewerber zu behalten. Auch das Handling der vielen Bewerbungsmappen war mühsam, denn bis vor vier Jahren kamen 75 % der Bewerbungen per Post ins Unternehmen, lediglich ein Viertel erreichte das Unternehmen per Email. Die Zahlen haben sich heute komplett gewandelt: Nur 10 % kommen per Post und werden eingescannt. Weitere 10 % erreichen das Unternehmen über das elektronische Postfach und 80 % online über die Homepage.

„Das ist der erste auffällige Vorteil der Software“, urteilt die Maintalerin, „jede Ausschrei-

bung wird automatisch auf der Homepage eingebunden“. Dadurch erhält das Unternehmen eine wesentlich höhere Anzahl von digitalen Bewerbungen, was die Bearbeitung deutlich verkürzt, denn die Personaler integrieren alle Bewerbungen in den digitalen Workflow. Zudem kann Ströhlein mit wenigen Mausclicks die üblichen Bewerbungsportale einbinden von der Arbeitsagentur bis zu Stepstone. Allerdings nutzt Maintal Konfitüren bei 85 % der ausgeschriebenen Stellen den lokalen Arbeitsmarkt.

Werden die Bewerbungen registriert, verschickt das Programm automatisch eine individuelle Mail an die Kandidaten. „Wir haben einen entsprechenden Mustertext verfasst“, so die Personalerin, auch das sei schnell und effizient. „Die Bewerber erwarten eine schnelle Bestätigung“, sagt Pia Tischer. Sind mittelständische Unternehmen in dieser Phase langsam, wirkt das negativ. Manche springen sogar ab, weil sie von größeren Unternehmen den schnellen Service bereits gewohnt sind.

„Wir versuchen den Bewerbungsprozess nach vier Wochen abzuschließen“, formuliert Susanne Ströhlein als Ziel. Je nach Position können das auch mal zwei oder sechs Wochen werden: „Ich kann dann sogar sehr schnell Zwischenbescheide an die verbliebenen Kandidaten verschicken.“ Auch das hinterlässt einen professionellen Eindruck.

In der Regel blockt sich die Personalentwicklerin im Arbeitsalltag ein Zeitfenster, in dem sie die eingegangenen Bewertungen in drei Kategorien bewertet: interessant, zweite Wahl, uninteressant. Manchmal telefoniert sie auch kurz mit den aussichtsreichsten Kandidaten, um einen besseren Eindruck zu bekommen. Deren Unterlagen schickt sie an die Fachabteilungen. Das kann sie über Coveto machen oder sie ermöglicht bestimmten Personen eingeschränkte Zugriffsrechte im Programm selbst.

„Je nach Stelle arbeiten wir mit einem bis zu neunstufigen Auswahlprozess“, erzählt Susanne Ströhlein. Dazu gehören das Telefoninterview, ein bis zwei Bewerbungsgespräche oder ein Probearbeitstag. Das Unternehmen investiert dadurch zwar viel Zeit in den Auswahlprozess, aber es hat auch eine wesentlich höhere Trefferquote. „Wir wollen nicht nur Mitarbeiter finden, sondern die besten“, lautet ihr Anspruch, den sie vom Tempus-Geschäftsführer Jörg Knoblauch übernommen hat, der auch den neunstufigen Einstellungsprozess entwickelte.

Die zeitliche Einsparung durch die Software schätzt sie auf mindestens 50 %, bei Papier-Bewerbungen sogar auf bis zu 80 % und ergänzt: „Ohne diese Software könnte ich meinen Job nicht so machen“. Speziell von Coveto ist sie



■ Abb. 2: David Höhn am Absperrhahn für einen Strom fertiger Hagebutten-Konfitüre.



■ Abb. 3: Am Kocher hat Sven Weichselfelder den freien Fall der Himbeeren fest im Blick.

begeistert, weil die Entwickler und der Service nach dem Motto arbeiten: Wie kann ich es meinen Kunden leichter machen?

Wenn die Personalerin Probleme hat, bekommt sie schnelle und kompetente Antworten von der Hotline. Hat sie neue Ideen, werden

die mit ihr besprochen und überlegt, ob auch andere Coveto-Kunden davon profitieren könnten.

„Wir lernen am meisten durch die Wünsche unserer Anwender und können die Software kundenorientiert weiter entwickeln“, sagt die geschäftsführende Gesellschafterin Pia Tischler. Dies ist mit ein Grund dafür, warum das hessische Unternehmen 2018 auf der Messe „Zukunft Personal“ bereits zum dritten Mal vom Heidelberger Institute for Competitive Recruiting als Bewerbermanagementsoftware ausgezeichnet wurde. Ein heißes Thema für die Unternehmen bleibt der Datenschutz. Deshalb versichert Pia Tischler, dass der Server in Deutschland steht und so höhere Sicherheitsnormen erfüllt als bspw. amerikanische Serverstandorte.

Autor: Dipl. Medienwiss. Jens Gieseler, freier Journalisten aus Esslingen

#### Kontakt:

Coveto ATS GmbH

Nidda

Pia Tischler

Tel.: +49 6043/400316

pt@coveto.de

www.coveto.de

[www.LVT-WEB.de](http://www.LVT-WEB.de)



# Immer für Sie aktiv

## Branchenfokus LVT 5-6/19 Energieeffizienz

RS 23.04.19 | Späteste Manuskript-Einreichung: 03.05.19

AS 17.05.19 | ET 03.06.19

LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 11.06.19

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

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

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

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

# Kopfschmerzen vom Wein?

## Bestimmung von höheren Alkoholen und Ethylacetat in Wein

Geschmack und Aroma von Weinen lassen sich mit dem Anteil der verschiedenen Alkohole und Lösungsmittel wie Methanol, Butanol und Ethylacetat in Zusammenhang bringen. Allerdings sollen sie, neben Dehydrierung, Histaminen, Sulfiten und Tanninen, auch eine der Hauptursachen für Kopfschmerzen sein.

Während Ethylacetat als ein Ester den fruchtigen Geschmack hervorruft, erzeugen die Alkohole einen lösungsmittelartigen Geschmack. Im Verlauf der Gärung lässt die Hefe Essigsäure und Ethanol zum angenehm schmeckenden Ethylacetat reagieren, erzeugt aber auch die unangenehmen Alkohole Isobutanol, Isoamylalkohol und Methanol [1, 2].

Winzer sind deshalb sehr an einer Quantifizierung dieser Substanzen interessiert. Die Steuerung der Gärprozesse, um einen besseren Geschmack zu kreieren und – sogar noch wichtiger – die Gefahr von Gesundheitsschäden durch andere Alkohole als den Trinkalkohol zu minimieren, ist eines ihrer Hauptanliegen.

### Mit GC-FID ermittelte höhere Alkohole im Wein

Höhere Alkohole mit einem Gas-Chromatographen GC-2030 und einem Flammenionisationsdetektor (FID) zu bestimmen, ist ein schneller und effizienter Weg, den Anteil von Ethylacetat,

Isoamylalkohol, n-Propanol, Isobutanol und sogar Methanol zu messen. In einer Testreihe wurde der jüngste Shimadzu-Weißwein „Science Selection – Grauburgunder Spätlese“ (Abb. 2) geprüft und mit einem trockenen Rotwein verglichen.

Die Probenaufbereitung erfolgte per Flüssigextraktion mit einem organischen Lösungsmittel im Milliliter-Maßstab. Es genügen nur 5 ml Probenvolumen und 2 ml Lösungsmittel, um verlässliche Ergebnisse zu erhalten. In einem ersten Schritt wurden die Alkohole im Chromatogramm identifiziert. Hierzu wurde eine Kalibrationsmischung, hergestellt in einer Weinmatrix bei pH = 3,5 aus einer Standardlösung und einer internen Standardlösung eingesetzt. 2-Butanol wurde hier als interner Standard (ISTD) verwendet. Die Konzentrationen der Verbindungen in der Kalibrationsmischung lagen im Bereich von 50 bis 200 mg/l.

Tabelle 1 zeigt die Parameter der GC-Methode. Die Analysedauer wurde auf 25 Minuten optimiert. Als Säule wurde eine SH-Rxi-624Sil MS von 30 m Länge, 0,25 mm Innendurchmesser (ID) und 1,4 µm Filmdicke (df) verwendet.

Parameter	Werte
Injektionsvolumen	1 µl, Split 1 : 10
Injektortemperatur	220 °C
Trägergas	He
Trägergasgeschwindigkeit	30 cm/s, konstante Lineargeschwindigkeit
Säulenofen Programm	40 °C, 3 min, 5 °C/min, 50 °C, 4 min, 5 °C/min, 70 °C, 3 min, 45 °C/min, 240 °C, 5 min
FID Temperatur	260 °C

Tab. 1: Methodenparameter für Alkohole und Ethylacetat in Wein.

Zusammensetzung	Rotwein [mg/l]	Shimadzu Wein [mg/l]
Methanol	170	28
n-Propanol	34	39
Ethylacetat	68	58
2-Butanol (ISTD)	100	100
Isobutanol	41	24
Isoamylalkohol	241	120

Tab. 2: Konzentration in mg/l von Alkoholen und Ethylacetat in beiden analysierten Weinen.

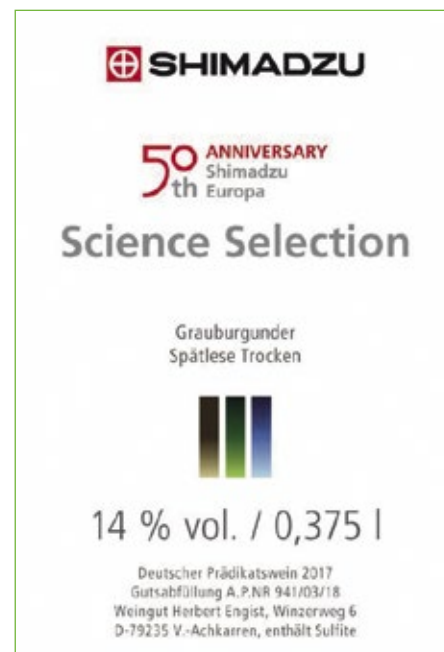


Abb. 1: Shimadzu-Wein "Science Selection - Grauburgunder Spätlese" des Weinguts Herbert Engst, Vogtsbug-Achkarren am Kaiserstuhl.

Im zweiten Schritt wurde die kalte Weinprobe mit der internen Standardlösung, NaCl und Dichlormethan versetzt und am Vortex durchmischt. Die Phasentrennung wurde bei Raumtemperatur vorgenommen, gefolgt von einer Zentrifugation. Die getrocknete

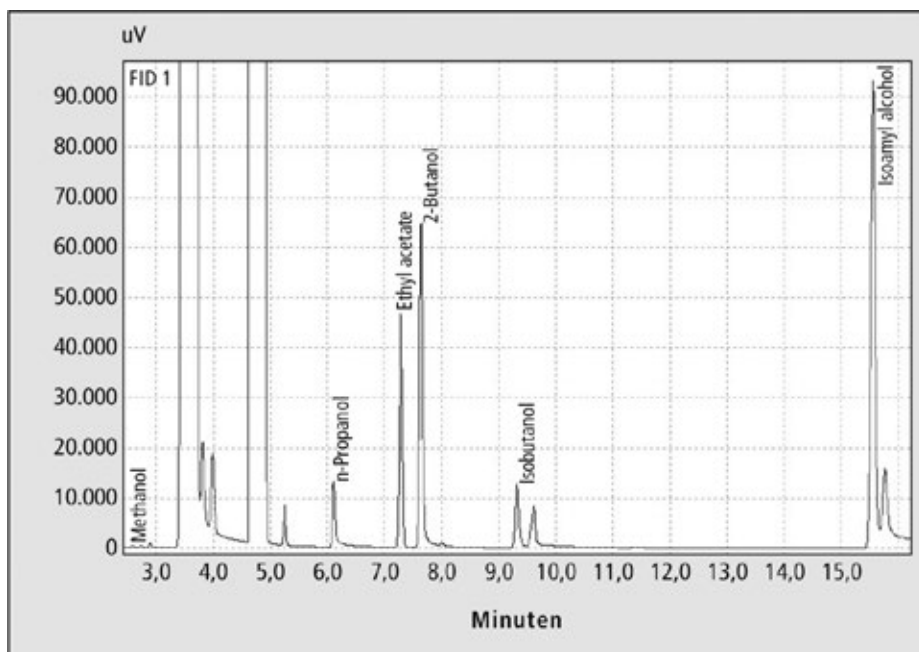
organische Phase ist bereit für die Injektion.

Die Quantifizierung der Zielverbindungen erfolgte über Responsefaktoren, die aus den Flächen und Konzentrationen der Kalibrationsmischung berechnet wurden. Anhand dieser Response-Faktoren wurden die Konzentrationen der Alkohole in der Probe errechnet.

### Ergebnisse

Tabelle 2 fasst die Ergebnisse für beide untersuchten Weine zusammen, und Abb. 3 zeigt ein Chromatogramm des analysierten Shimadzu-Weins. Beide geprüften Weine zeigen ähnliche Werte für n-Propanol und Ethylacetat. Die Hauptunterschiede wurden für Methanol, Isobutanol und Isoamylalkohol gefunden, von denen der Rotwein wesentlich höhere Anteile enthält.

Diese Ergebnisse korrelieren mit den Durchschnittskonzentrationen von Methanol in Rot- und Weißweinen, wie sie in der Literatur angegeben sind. Gemäß [3] sind in Rotweinen etwa 60 bis 230 mg/l und in Weißweinen 17 bis 100 mg/l



■ Abb. 2: Chromatogramm des analysierten Shimadzu-Weins.

Methanol vorhanden. Des Weiteren liefert eine gängige Methode vom OIV (International Organisation of Vine and Wine) für Methanol vergleichbare Ergebnisse in ihren Validierungsprüfungen zur gaschromatographischen Methanolanalytik.

### Fazit

Mit dem Nachweis von Alkoholen und anderen organischen Verbindungen ist es möglich, die Aromaprofilbildung für Weine zu unterstützen

und ihre Qualität zu überwachen. Ein GC-2030 mit einer FID-Detektion bietet einen effizienten Weg, diese sicher zu analysieren, ohne dass aufwendige Ausrüstung und eine komplexe Probenaufbereitung nötig sind. Für Winzer ist dies also eine hilfreiche Methode, die Genussfähigkeit ihrer Weine zu erhöhen.

### Kontakt:

**Shimadzu Europa GmbH**

Duisburg

Tobias Flintz

Tel.: +49 203/76870

shimadzu@shimadzu.eu

www.shimadzu.eu

### Literatur

- [1] Oenology research, Winetech Technical, How higher alcohols and volatile phenols impact on key aromas, Russell Moss, 2015.
- [2] <https://glossar.wein-plus.eu/methanol>
- [3] <https://glossar.wein-plus.eu/essigsaeure-ethylester>



LUDWIG NARZIß et al.

## Abriss der Bierbrauerei 8., vollst. überarb. u. erw. Auflage

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.

Das Autorenteam ist um drei hervorragende Fachleute auf dem Gebiet der Bierbrauerei erweitert worden. Werner Back, Martin Zarnkow und Martina Gastl (alle Technische Universität München, Weihenstephan) stehen für die kontinuierliche Weiterentwicklung dieses Lehrbuches.

Für Studenten ist das Buch ein kurz gefasster Leitfaden, der jedoch alle wesentlichen Aspekte abdeckt.

Der bereits im Betrieb tätige Praktiker erhält eine Fülle von Anregungen und einen umfassenden Überblick über den heutigen Stand der Brauereitechnologie sowie der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Bierbrauerei.

 auch als E-Book erhältlich  
März 2017. 484 Seiten,  
ca. 26 Tabellen. Broschur. € 69,90  
ISBN: 978-3-527-34036-1

Visit [www.wiley-vch.de](http://www.wiley-vch.de)

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim  
Tel. +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax +49 (0) 62 01-60 61 84  
E-mail: [service@wiley-vch.de](mailto:service@wiley-vch.de)

WILEY-VCH

# Pasta, Sushi, Jerky: Nachhaltigkeit auf dem Teller

Produktentwicklung mit Mikroalgen für eine umweltschonende Ernährung

Der Bedarf an eiweißliefernden Lebensmitteln wächst. Die Fleischerzeugung lässt sich aber nicht unbegrenzt steigern. Derzeit wird von Wissenschaftlern der Universität Göttingen intensiv erforscht, ob sich die Mikroalge Spirulina als alternative Eiweißquelle für die menschliche Ernährung eignet und wie Verbraucherwünsche erfüllt werden können.

Die Produktionsweise von Lebensmitteln für eine stetig wachsende Bevölkerung bleibt nicht ohne Auswirkungen auf Klima und Umwelt. Agrarflächenverknappung, Ressourcenschwund und steigende Treibhausgasemissionen sind Entwicklungen, die dazu führen, dass die Lebensmittelversorgung der Zukunft grundlegenden Veränderungen unterzogen werden muss [1].

Ökobilanzierungen zeigen zudem, dass der Konsum von Lebensmitteln tierischen Ursprungs erhebliche Umweltauswirkungen hat. Dies liegt u. a. in der ineffizienten Umsetzung von pflanzlichem in tierisches Protein begründet: Um 1 kg Fleisch zu erzeugen sind 6 kg pflanzliches Protein nötig [2]. Schnell wird klar, dass alternative Eiweißquellen etabliert werden müssen, um der Herausforderung einer ausreichenden und dabei umweltschonenden Eiweißversorgung adäquat zu begegnen.

Di Paola et al. fanden heraus, dass der Ersatz von tierischem mit pflanzlichem Protein zu einem reduzierten Ressourcenbedarf an Land und Wasser sowie zur verringerten Freisetzung von Treibhausgasen führt [3]. Dies könnte sehr wohl auch für Proteine aus Mikroalgen gelten. Smetana et al. haben eine Lebenszyklusanalyse ver-

schiedener Mikroalgen unter unterschiedlichen Kultivierungsbedingungen durchgeführt und gezeigt, dass der Anbau bestimmter Mikroalgen je nach Produktionssystem eine vergleichsweise hohe Umweltbelastung haben kann [4]. Dies ist jedoch der Status quo des bisherigen Fortschritts der Algenforschung, die mit etwa 65 Jahren noch ein sehr junges Forschungsfeld ist. Die Geschichte der konventionellen Landwirtschaft hingegen reicht Tausende von Jahren zurück – genügend Zeit also für Optimierung sowie Produktions- und Effizienzsteigerungen. Es ist davon auszugehen, dass auch der Algenanbau in Zukunft weniger ressourcenintensiv (z. B. Wasser- oder Energiebedarf) gestaltet werden kann. Einen entscheidenden Vorteil haben Mikroalgen bereits jetzt: Im Vergleich zu herkömmlichen Eiweißquellen benötigen sie weniger Ackerland, um einen gleichwertigen Ertrag zu erzielen [5].

## Mikroalgen als alternative Eiweißquelle

Aufgrund ihres Nährwertes sowie möglicher gesundheitsfördernder Eigenschaften wird Spirulina (*Arthrospira platensis*) als alternative



M.Sc. Stephanie Grahl,  
Georg-August-Universität  
Göttingen

Eiweißquelle der Zukunft intensiv erforscht. Sie enthält bis zu 63 % Eiweiß bezogen auf die Trockenmasse [6]. Bis zu 20 % der Proteinfraction besteht aus Phycocyanin [7], das als Antioxidans bekannt ist [8] und als natürlicher blauer Farbstoff in der Lebensmittelindustrie zum Einsatz kommt.

Aufgrund des charakteristischen Algengeschmacks, der von geschulten Prüfpersonen als erdig-muffig beschrieben wird, und der dunkelgrün bis schwarzen Farbe [9] ist die Integration der Mikroalge in westeuropäische Ernährungsgewohnheiten eine Herausforderung. Die Verarbeitung neuartiger Zutaten wie Spirulina in vertrauten Produktkonzepten hilft dabei, die Skepsis gegenüber neuen Lebensmitteln (Neophobie) zu überwinden [10].

Ausgangspunkt für die Entwicklung neuartiger eiweißreicher Lebensmittel auf Algenbasis sind Nass-Extrudate aus Soja und Spirulina [9]. Nass-Extrusion ist eine etablierte Technologie, um faserige, fleisch-ähnliche Strukturen aus Pflanzenproteinen wie Soja herzustellen [11]. Als Soja-Schnitzel, Soja-Steaks oder Soja-Nuggets

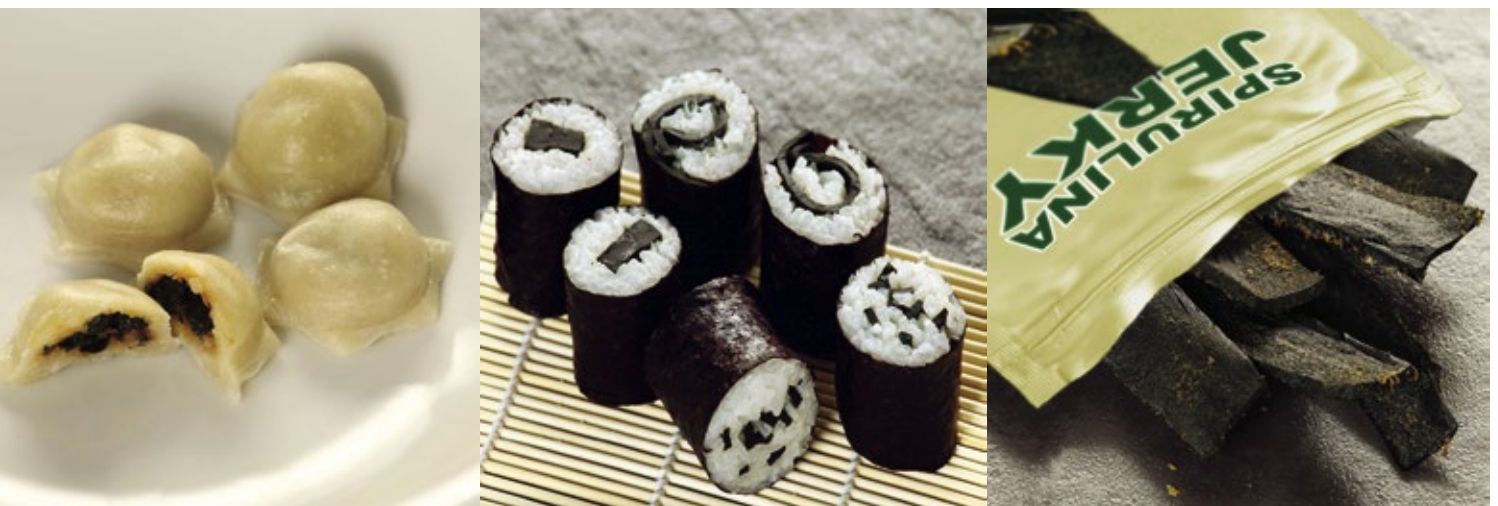


Abb.: Bilder der Produkte, wie sie den Verbrauchern gezeigt wurden (v.l.n.r.: Pasta, Sushi, Jerky).



findet man sie in vielen Supermarktregalen. Die Verarbeitung von Spirulina auf diese Weise ist allerdings bislang kaum erforscht.

### Produktentwicklung mit Konsumenten

Die Forschungsarbeit der Abteilung für Produktqualität tierischer Erzeugnisse an der Georg-August-Universität Göttingen zeigt am Beispiel der Mikroalge Spirulina, wie konsumentenorientierte Produktentwicklung zum Wandel derzeitiger Ernährungsgewohnheiten beitragen kann. Je früher Konsumenten im Entwicklungsprozess der Lebensmittel involviert werden, umso erfolgversprechender sind die Aussichten auf Produkte, denen mit Bereitschaft zum Probieren und Neugier begegnet wird [12]. Mittels qualitativer und quantitativer Methoden der Sensorik- und Konsumentenforschung wurde die Eignung von Spirulina für innovative Lebensmittel untersucht. Sie fördern eine fleischreduzierte und damit nachhaltigere Ernährung.

Die erste Studie untersuchte mit Hilfe deskriptiver Analyse zunächst die Handhabbarkeit von Spirulina in der Extrusion [9]. Systematisch variierte Extrusionsparameter wurden hinsichtlich ihrer Effekte auf die human-sensorischen Eigenschaften der Spirulina-Soja-Extrudate geprüft. Im Ergebnis wurden Möglichkeiten zur Steuerung

der faserigen und bissfesten Textur zukünftiger Spirulina-basierter Lebensmittel abgeleitet.

In einem zweiten Schritt wurden Experteninterviews zur Eingrenzung entwickelter Produktideen durchgeführt. Eine breit angelegte Online-Befragung beleuchtete die Präferenzen der Konsumenten für verschiedene Lebensmittelkategorien mit dem Extrudat und lotete Marketing-Chancen basierend auf den Benefits Nachhaltigkeit, Gesundheit und Innovation aus [13]. Ein Grundnahrungsmittel (Pasta), ein Produkt das dem Prinzip des „Flavour Pairing“ folgt (Sushi) und ein praktischer Snack (Jerky) wurden rund 1.000 Konsumenten in Deutschland, den Niederlanden und Frankreich auf Fotos gezeigt.

Spirulina-gefüllte Pasta wurde gegenüber den beiden anderen Kategorien bevorzugt, da sie im Allgemeinen sehr vertraut ist. Die Datenanalyse ergab einen moderierenden Effekt der Bekanntheit – bei gleichem Bekanntheitsgrad sind alle drei Produktkategorien mit Spirulina denkbar.

Aufbauend auf die Ergebnisse wurden verschiedene Pastavarianten in drei Geschmacksrichtungen mit unterschiedlichem Gehalt an Spirulina-Soja-Extrudat entwickelt und in einem sensorischen Konsumententest untersucht. Eine Verknüpfung der subjektiven Konsumentenwahrnehmung mit einer objektiven sensorischen Beschreibung durch Verkostungsexperten wird

zur gezielten Weiterentwicklung der Produkte beitragen.

Die Studien ergaben einen Erkenntnisgewinn darüber, was bei der Entwicklung nachhaltiger Lebensmittel beachtet werden muss, um Konsumentenwünsche zu erfüllen. Die Forschung bietet der Lebensmittelbranche somit neue Optionen für zukunftsfähige Produkte und ermöglicht Verbrauchern eine fleischreduzierte Ernährung. Die Arbeiten sind Teil des vom Land Niedersachsen geförderten Forschungsprojekts „Sustainability Transitions in der Lebensmittelproduktion: Alternative Proteinquellen in sozio-technischer Perspektive“ (weitere Informationen unter [www.uni-goettingen.de/sustrans](http://www.uni-goettingen.de/sustrans)).

**Autorin: Stephanie Grahl, M.Sc., Georg-August-Universität Göttingen**

#### Kontakt:

**Georg-August-Universität Göttingen**

Department für Nutztierwissenschaften  
Göttingen

Stephanie Grahl, M.Sc.

Tel.: + 49 551/39 66680

[stephanie.grahl@agr.uni-goettingen.de](mailto:stephanie.grahl@agr.uni-goettingen.de)

[www.uni-goettingen.de](http://www.uni-goettingen.de)

Literaturhinweise online unter [bit.ly/2tjfu7z](http://bit.ly/2tjfu7z)



[www.LVT-WEB.de](http://www.LVT-WEB.de)

# Immer für Sie aktiv

## Branchenfokus LVT 4/19 Fleisch- und Wurst- warenindustrie

**Dr. Jürgen Kreuzig**

Chefredaktion

Tel.: +49 (0) 6201 606 729

[juergen.kreuzig@wiley.com](mailto:juergen.kreuzig@wiley.com)

**Roland Thomé**

Anzeigenleitung

Tel.: +49 (0) 6201 606 757

[roland.thome@wiley.com](mailto:roland.thome@wiley.com)

**Lisa Rausch**

Assistenz

Tel.: +49 (0) 6201 606 316

[lisa.rausch@wiley.com](mailto:lisa.rausch@wiley.com)

**Beate Zimmermann**

Assistenz

Tel.: +49 (0) 6201 606 316

[beate.zimmermann@wiley.com](mailto:beate.zimmermann@wiley.com)

Redaktionsschluss: 11.03.19

Späteste Manuskript-Einreichung: 28.03.19

Anzeigenschluss: 10.04.19

Erscheinungstermin: 26.04.19

LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 30.04.19

# Leistungsfähig, umweltverträglich, intelligent

## Vierfach-Nutzung von Erdgas durch KWKK und LNG-Kältereycling

Im sächsischen Döbeln setzt ein großer Tiefkühlkost-Vertrieb auf ein progressives Energieversorgungssystem, welches das Prinzip effizienter Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) mit dem thermischen Potenzial von Flüssigerdgas (LNG – Liquefied Natural Gas) verbindet. Die intelligente Kopplungslösung des Kälteanlagenspezialisten Eco Ice Kälte und der Firma Yados erzielt damit eine deutliche Effizienzverbesserung in der dezentralen Wärme-, Strom- und Kälteversorgung.

Die fokussierte Energiewende, die mit der Forderung nach einer drastischen Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen einhergeht, stellt die Lebensmittelverarbeitende Industrie ebenso vor neue Aufgaben wie die zunehmende Verbraucherpräfe-

renz von nachhaltig produzierten Lebensmitteln. Zahlreiche Prozesse in der Lebensmittelverarbeitung und die konventionellen Verfahren der Kälteerzeugung sind mit hohen Energieaufwänden verbunden und belasten sowohl die Kosten- als auch die Umweltbilanzen der Unternehmen; die Bereitstellung von Kälte zählt nach wie vor zu den klimaschädlichsten energetischen Verfahren in Industrie und Gewerbe. Die Entwicklung von wirtschaftlichen, zukunftsfähigen Versorgungslösungen, die eine nachhaltige Produktion, Lagerung und Vertrieb von Nahrungsmitteln ermöglichen, wird mit entsprechendem Nachdruck verfolgt.

Vielversprechend erscheint derzeit eine differenzierte Nutzung von Erdgas. Der preisgünstige Brennstoff ist weltweit in großen Mengen verfügbar und gilt als emissionsarm. In flüssi-



■ Silvio Knorr,  
Eco Ice Kälte



■ Silvio Müller,  
Yados

ger Form ist Gas einfach zu transportieren und erlaubt eine langfristige platzsparende Lagerung. Um als Brennstoff genutzt zu werden, wandeln atmosphärische Verdampfer das flüssige Gas zurück in seinen gasförmigen Zustand. Bei diesem Regasifizierungsprozess wird Kälte freigesetzt. Dieses bislang nicht genutzte thermische Kältepotenzial lässt sich auf Basis einer speziell konzipierten Kälteauskopplungseinheit ohne zusätzlichen elektrischen Energie- oder Gaseintrag verfügbar machen. Die patentierte Technologie entstammt der Ideenschmiede des Kälteanlagenentwicklers Eco Ice Kälte aus Borna in Sachsen und wird seit 2018 in einem neuen Unternehmen, der LNG Cold Solutions, fokussiert weiterentwickelt.

### ■ Aus Erdgas wird LNG

Bei Erdgas im bekannten gasförmigen Aggregatzustand handelt es sich um einen Energieträger mit besonders geringer volumetrischer Dichte. Da die Verfügbarkeit von Erdgas in der Regel an komplexe Verteil- und Lagerprozesse gebunden ist, wird die Entwicklung innovativer Transportsysteme und Speichertechnologien mit Nachdruck vorangetrieben. Gleichzeitig gilt der Flexibilisierung des Energieträgers selbst ein besonderes Interesse: Wird das Gas in einen flüssigen Zustand (Liquefied Natural Gas/LNG) versetzt, ergeben sich daraus geeignete Optionen für die Beförderung in Spezialtankern und für die Aufbewahrung, etwa in größeren Zentrallagern (LNG-Terminals) oder auch in sogenannten Satellitenanlagen direkt am Abnahmeort.

Um Erdgas zu verflüssigen, wird es auf ein Temperaturniveau von -162°C heruntergekühlt und die dabei entstehende Kondensationswärme abgeführt. Unter atmosphärischem Druck nimmt das Gas einen liquidartigen Zustand an, der eine 600-mal höhere Dichte, also nur noch ein Sechshundertstel des ursprünglichen Gasvolumens (bei 15 °C und Normaldruck von 1,013 bar) aufweist.

Durch das spätere Verfahren der Regasifizierung mittels eines Verdampfers, kann das LNG wieder in seinen gasförmigen Ausgangszustand zurückversetzt werden. Bislang blieb das bei diesem Prozess frei werdende Kältepotenzial nahezu vollständig ungenutzt.



■ Abb. 1: Außenansicht der zwei identischen Energiezentralen am Zielstandort in Döbeln. Yados entwickelte und konfektionierte die Anlagen als mobile und flexibel erweiterbare Container-Lösung.



■ **Abb. 2:** Die im Container verbauten Energiezentralen beinhalten jeweils ein BHKW-Modul, eine Absorptionskältemaschine, eine CO<sub>2</sub>-Verdichter-Kaskade (Tiefkühlkaskade) sowie die Leit- und Steuerungstechnik Yado|Link zur Überwachung aller Systemprozesse.

### ■ Yados GmbH

Als modernes europäisches Unternehmen setzt Yados seinen Schwerpunkt in die Entwicklung von innovativen und funktionalen Produkten sowie komplexen Lösungen im Bereich der Fernwärmestationen und Blockheizkraftwerke. Das in Hoyerswerda ansässige Unternehmen bietet Lösungen in vier Sparten: Energiesysteme (BHKW, Kessel, Kältemaschinen und Wärmepumpen), WärmekompaKtstationen, Wärmeverteilstationen sowie die Leit- und Kommunikationstechnik. Damit wird das gesamte Spektrum von der Energieerzeugung bis zur Lieferung abgedeckt. Mit mehr als 200 qualifizierten Mitarbeitern in Entwicklung, Vertrieb, Fertigung, Projektentwicklung und Administration erreichte die Yados GmbH 2017 einen Umsatz von 33,5 Mio. €.

[www.yados.de](http://www.yados.de)

### LNG-Kälterecycling kommerziell einsetzbar

Aus dem Ansatz, das Kältepotenzial von Flüssigerdgas kommerziell zu nutzen und in Kombination mit weitentwickelter KWKK-Technologie in einer effizienzoptimierten Verbundlösung zu vereinen, entstand das sogenannte Trigenerationplus-System.

In Zusammenarbeit mit Experten aus Wissenschaft und Industrie entwarf Eco Ice Kälte das technologische Konzept und realisierte das System auf Basis speziell gefertigter Systemkomponenten der Yados GmbH (Hoyerswerda). Bereits bei ihrer Inbetriebnahme wies die in Borna implementierte zweigliedrige Prototyp-Anlage optimale Primärenergieverbrauchs- sowie signifikant gesenkte CO<sub>2</sub>-Emissionswerte auf.

Als erster gewerblicher Abnehmer des neu konzeptionierten Energieversorgungssystems zeichnete ein etablierter Tiefkühlkost-Vertrieb mit Sitz im sächsischen Döbeln. Entwurf und Planung der Energieanlage erfolgten 2016 im Rahmen einer Teilsanierung des rund 10.000 m<sup>3</sup> großen Tiefkühlhauses, das mehr als 2.500 Palettenstellplätze beinhaltet. Der bisher netzgebundene Betrieb über elektrischen Strom sollte einer kostengünstigeren, von volatilen Strommarktpreisen unabhängigen, versorgungstabilen und gleichzeitig umweltschonenden Kälteproduktion weichen. Auf Grundlage von Wirtschaftlichkeitsberechnungen entschied sich das Unternehmen für den Einsatz von Erdgas, das in zweifacher Hinsicht genutzt werden kann: als Brennstoff im Gaszustand für den Betrieb von zwei BHKW-Modulen sowie als unmittelbare (Regasifizierungs-)Kältequelle.

Voraussetzung für die bestmögliche Effizienznutzung von LNG im gewerblichen Kontext ist eine leistungsfähige Anlagentechnik. Sie muss

der Maximalbelastung durch extrem hohe Temperaturunterschiede gewachsen sein und diese zuverlässig regulieren können. Für das Projekt in Döbeln fertigte Yados eine Hocheffizienzanlage bestehend aus zwei nahezu baugleichen Energiezentralen und Leitsystemen; eines der Module sorgt für die Absicherung der stark temperaturabhängigen TK-Prozessketten bei Ausfall oder zu Spitzenlastzeiten. Sämtliche KWKK-seitigen Bauteile wie Blockheizkraftwerk (BHKW), Absorptionskältemaschine (AKM), Rückkühler für die AKM mit Wasseraufbereitung sowie eine CO<sub>2</sub>-Verdichterkältemaschine wurden in einer eigens entwickelten Containerlösung steckerfertig verbaut.

### Kälteerzeugung zur differenzierten Nutzung

Da der Unternehmensstandort in Döbeln über keine Erdgasanbindung verfügt, wurde zunächst eine Satellitenanlage mit einem externen, vakuumisolierten und speziell verstärkten Außenspeicher errichtet. Das Flüssigerdgas lässt sich im integrierten LNG-Tank bei -149 °C und einem Kompressionsdruck von 2,5 bar lagern.

Das Flüssigerdgas wird im ersten Prozessschritt in seinen gasförmigen Aggregatzustand zurückversetzt. Die Regasifizierung erfolgt über einen speziell entwickelten LNG-Wärmeübertrager mit Verdampfer, der spezifischen Kunden-



■ **Abb. 3:** Autarke Energiequelle: Der Spezialtank zur Lagerung von tiefkaltem LNG (-149 °C) ist vakuumisoliert und verfügt über eine Doppelwandausführung.



Abb. 4: Vereiste Gasleitungen zeigen das Kältepotenzial von LNG auf: Bislang wurde die bei dem Regasifizierungsprozess von Flüssigerdgas freiwerdende Kälte ungenutzt in die Umwelt abgegeben.

anforderungen entsprechend modifiziert und angepasst geliefert werden kann. Die dabei freigesetzte Kälte wird an eine synthetische oder CO<sub>2</sub>-basierte Wärmeüberträgerflüssigkeit abgegeben. Das dabei erzeugte Kälteniveau liegt bei -45 °C.

Nachfolgend werden zwei weitere Verfahrensschritte eingeleitet. Zum einen transportiert die Überträgerflüssigkeit die Kälteenergie unmittelbar an den zugeteilten Abnahmepunkt, etwa den Kaltlufterzeuger im Tiefkühlhaus. Das dann auf -35 °C erwärmte Fluid wird im Rücklauf in den Wärmeübertrager zurückgeleitet, um dort erneut freigesetzte Regasifizierungskälte aufzunehmen.

Zum anderen wird durch Einspeisung des Erdgases (NG = Natural Gas) in das BHKW der KWKK-Prozess angestoßen. Die erforderliche Eintrittstemperatur erreicht das im Wärmeübertrager verdampfte LNG/NG über einen Umluftverdampfer, der das Gas weiter erwärmt.

Mit Erreichen der Betriebstemperatur erzeugt der BHKW-Otto-Motor über einen Generator Strom mit einer elektrischen Leistung von 50 kW. Die dabei anfallende Wärme (81 kWth) wird in einem weiteren Kopplungsschritt als Antriebsenergie für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Ammoniak-Wasser-Absorptionskältemaschine eingesetzt. Bei Kühlung des Trägermediums von -3 auf -6°C entsteht erneut Wärme, die als thermische Energiequelle mit Temperaturen zwischen 20 und 30 °C bspw. zur Unterstützung von Abtauprozessen oder zur Temperaturregelung des Trockenlagers genutzt werden kann.

Eine nachgeschaltete Tiefkühlkaskade (TKK) mit CO<sub>2</sub>-Kälteverdichter und einer konstanten Kälteleistung von 20,4 kW sorgt für ein stabiles Frostniveau von -28 und -31°C im Tiefkühlhaus. Die Anbindung einer externen Kompressionskäl-

temaschine (KKM) bietet zusätzliche Leistungskapazitäten und dient der Temperatursicherung bei Spitzenlasten oder Ausfall. Der Strombedarf der Maschine wird vollständig durch das BHKW gedeckt.

### Verbesserte Verbrauchsbilanz von Primärenergie

Der realisierte Komponentenverbund mit Vierfach-Nutzung des eingesetzten Primärenergie-trägers Erdgas ist besonders für energieintensive Unternehmen attraktiv, die, wie im Food-and-Beverage-Bereich, neben Wärme, Strom und Kühlleistung zusätzlich Tiefkälte benötigen.

Die Einspargrößen des skizzierten KWKK-Prozesses mit gleichzeitiger Verwertung der LNG-Kälte sprechen für sich: Beim LNG-Kältere-cycling kann durch die Regasifizierung von 1 m<sup>3</sup> Flüssigerdgas eine Kälteleistung von 66 kWh bei -50°C erzielt werden. Der analog erforderliche Aufwand an elektrischer Energie liegt bei 79 kWh.

Ausgehend von 8.000 Betriebsstunden pro Jahr und der kontinuierlichen, nahezu vollständigen Nutzung der freiwerdenden Prozesswärme, senkt das Gesamtsystem den Input fossiler Primärenergie um 190 kWh/m<sup>3</sup> LNG und erzielt damit eine Reduktion von rund 300 t CO<sub>2</sub> im Jahr. Davon entfallen allein 46 kg eingespartes CO<sub>2</sub> pro m<sup>3</sup> LNG auf das LNG-Kältere-cycling.

Zusätzliche Unterstützung bei der optimalen Effizienzausschöpfung der Verbundtechnologie leistet die Leit- und Steuertechnik der Energiezentralen (Yado|Link). Das Leitsystem und die zugehörige Regeltechnik erlauben es, Betriebs-abläufe umfassend zu visualisieren, zu überwachen und zu optimieren. Im TK-Vertrieb über-

### Eco Ice Kälte GmbH

Die Eco Ice Kälte GmbH ist ein junges innovatives Unternehmen und hat ihren Sitz in Borna/Sachsen. Seit 2013 beschäftigt sich die Firma mit der Entwicklung und der serienmäßigen Fertigung von Absorptionskältemaschinen für Kunden im industriellen und gewerblichen Bereich. Ziel ist es, komplette Systeme aus einer Hand anzubieten. Dafür existieren eine eigene zertifizierte Serienfertigung, ein Prüfstand sowie ein Versuchstand für Entwicklungs- und Forschungszwecke. Eco Ice ist zudem eng mit Hochschulen und industriellen Partnern vernetzt und nutzt die entstehenden Synergien im Bereich der Forschung und Entwicklung. Eine weitere Innovation des Unternehmens, das System zur Kälterückgewinnung aus LNG, wird seit 2018 in einem neuen Unternehmen, der LNG Cold Solutions GmbH, fokussiert weiterentwickelt und weltweit vermarktet.

[www.eco-ice.net](http://www.eco-ice.net)  
[www.lngcold.energy](http://www.lngcold.energy)

nimmt das System aktuell die Überwachung der Energiezentrale und reguliert die Energieflüsse, wenn bspw. die AKM keine Wärme benötigt.

Weitere steuerungstechnische Leistungsreduktionen sind in Döbeln nicht erforderlich, da die Anlage nach Kundenspezifikation für den Volllastbetrieb ausgelegt wurde.

#### Autoren:

Dipl.-BW (BA) Silvio Müller, Yados GmbH,  
 Dipl.-Ing. Silvio Knorr, Eco Ice Kälte GmbH

#### Kontakt:

**Yados GmbH**  
 Hoyerswerda  
 Tel.: +49 3571/20932-0  
[info@yados.de](mailto:info@yados.de)  
[www.yados.de](http://www.yados.de)

#### LNG Cold Solutions GmbH

Leipzig  
 Tel.: +49 341/3929492-0  
[info@lngcold.energy](mailto:info@lngcold.energy)  
[www.lngcold.energy](http://www.lngcold.energy)

# Digitale Bildung zur Nachhaltigkeit

Forschungsgruppe Geography of Food an der ZHAW

Die Forschungsgruppe Geography of Food entwickelte im Rahmen einer internationalen Summer School den Onlinekurs „Designing Sustainable Food Systems“ als neues Bildungsangebot. E-Learning hat ein enormes Potenzial und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Lehre. Die Erfahrung mit dem neuen Kurs zeigte jedoch, dass bei der Gestaltung und Umsetzung ganz neue Herausforderungen im Vergleich zum klassischen Unterricht bestehen.



Isabel Jaisli,  
ZHAW

## Globales Lernangebot

Der Kurs „Designing Sustainable Food Systems“ befasst sich mit den Herausforderungen und Strategien für ein nachhaltiges Ernährungssystem. Thematisch richtet sich der Kurs an ein globales Publikum, das einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung leisten will. Primäres Ziel war es, einen frei zugänglichen, weltweit verfügbaren Onlinekurs zu entwickeln. Es sollte ein Angebot geschaffen werden, das nicht exklusiv Studierenden der ZHAW, sondern allen Interessierten zur Verfügung steht. Um möglichst viele Personen erreichen und motivieren zu können, musste sich die Forschungsgruppe einigen technischen und inhaltlichen Herausforderungen stellen. Ein uneingeschränkter Zugang, effiziente Vermittlungsmethoden und ein attraktives Lernumfeld waren zentrale Aspekte bei der Ausgestaltung.



Abb.: Flyer zum E-Learning-Kurs

## Veröffentlichung

Verschiedene MOOC-Plattformen (Massive Open Online Course) wie Edx oder Iversity bieten die Möglichkeit, Kurse zu veröffentlichen. Häufig bestehen jedoch Einschränkungen beim Format, wie z. B. ein Fokus auf Videomaterial, sowie Konflikte in Bezug auf das geistige Eigentum. Es wurde daher entschieden, den Kurs über eine eigene Webseite zu veröffentlichen (<http://gof-summerschool.org/elearning>).

## Inhalt

Im gesamten E-Learning-Kurs wurde ein ausgewogener Wechsel verschiedener Medien und Lernmethoden angestrebt. Dabei kamen neben Texten, Grafiken und Videos auch kleine Spiele und Tests zum Einsatz. Der Kurs ist unterhaltsam gestaltet, um damit die Teilnehmenden zu aktivieren, große Lerneffekte zu erzielen und die Abbruchquote niedrig zu halten. Zu diesem Zweck wurde zudem auf die Technik des Story-

tellings zurückgegriffen und die Geschichte des virtuellen Dorfes „Sustania“ erzählt. Anhand des wachsenden Dorfes werden diverse Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung mit Beispielen veranschaulicht. Das Dorf bildet den roten Faden durch den gesamten Kurs und soll helfen, die Lernmotivation aufrechtzuerhalten und den Lerneffekt zu vergrößern.

## Fazit

Die Entwicklung eines attraktiven E-Learning-Kurses ist sehr aufwendig und erfordert neben der Fachkompetenz zusätzliche Expertise im Bereich IT und Design. Ob sich der Aufwand lohnt, hängt maßgeblich davon ab, ob der Kurs vielfältig eingesetzt wird und eine hohe Anzahl von Teilnehmenden erreicht. Onlinekurse können einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne einer inklusiven Bildung

## Forschungsprojekt

E-learning course on sustainable food systems

Leitung: Isabel Jaisli, Forschungsgruppe Geography of Food  
 Projektdauer: Seit September 2016  
 Partner: 10YFP, UN environment  
 Förderung: Stiftung Mercator Schweiz

leisten und auch jene einbeziehen, deren Zugang zu qualitativ hochwertigen Bildungsangeboten beschränkt ist. Es ist daher wichtig und wertvoll, E-Learning-Kurse offen und frei zugänglich anzubieten und nicht auf die Hochschule zu beschränken.

Autorin: Isabel Jaisli, Leiterin Forschungsgruppe Geography of Food, ZHAW

## Kontakt:

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen  
 Departement Life Sciences und Facility Management  
 Wädenswil, Schweiz

Isabel Jaisli

Tel.: +41 58/934 54 61

isabel.jaisli@zhaw.ch

[www.zhaw.ch/iunr/gof](http://www.zhaw.ch/iunr/gof)

### ■ Reine Druckluft

Ölfreie Druckluft als oberstes Gebot: Dieser Herausforderung hat sich der Druckluftspezialist Boge auf der Brau Beviale im November 2018 gestellt. Zu der Fachmesse hat das Unternehmen als Systemanbieter sein ganzes Spektrum für die effiziente Getränkeherstellung präsentiert – von der Erzeugung von Druckluft über deren Aufbereitung bis zur Steuerung der Anlagen. Allem voran stand dabei die revolutionäre Boge High Speed Turbo-Technologie. Für die Erzeugung ölfreier Druckluft der Klasse 0 setzt das Unternehmen mit dem High Speed Turbo-Kompressor HST neue Qualitätsmaßstäbe. Der kompakte, leise und extrem wartungsarme Kompressor weist bahnbrechende Werte hinsichtlich Energieeffizienz auf und sorgt für bis zu 30 % niedrigere Gesamtbetriebskosten im Vergleich zu ölfreien Schraubenkompressoren. Ebenso revolutionär

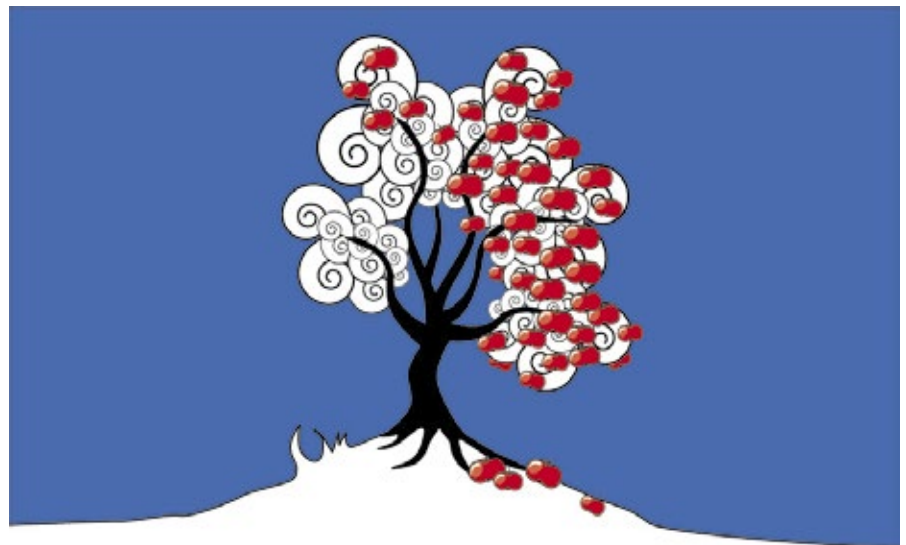


ist das Continuous Improvement Programme CIP. Damit ermittelt der Druckluftspezialist dank fortlaufender Datenanalyse Energiesparpotenziale seiner Anlagen und macht sie im Einsatz immer effizienter. Als Systemlieferant für die Getränkewirtschaft hat das Unternehmen auch seine ölfreien Kolben- und Scrollkompressoren präsentiert, wie etwa die Kolbenkompressoren der PO-Baureihe. Für den Einsatz in der Milchproduktion eignen sich besonders die energie- und platzsparenden sowie extrem leisen Scrollkompressoren der EO-Baureihe.

**Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG**  
 Tel.: +49 5206/601-0  
 info@boge.de  
 www.boge.de

### ■ Seminare Druckluffeffizienz

Druckluft ist aufgrund herausragender Vorteile eine der wesentlichen Energieformen in der Industrie. Allerdings ist elektrisch erzeugte Druckluft auch der teuerste industrielle Energieträger. In der konventionellen Wankungskette von Primärenergie in Druckluft wird ein Wirkungsgrad von nur 3 % erreicht. Zusätzlich bleibt oft ein Großteil der Abwärme ungenutzt. Ansatzpunkte für eine Effizienzsteigerung im Hinblick auf ökonomische und Klimaschutztechnische Ziele sind Kompressorantriebe mit Erdgas oder Biomethan, Netzoptimierung und Abwärmenutzung. Am Beispiel des Druckluft-Wärme-Kraftwerks (DWKW) werden mehrere Effizienzsprünge miteinander kombiniert und exemplarisch dargestellt. Der Primärenergiebedarf für die Druckluft- und Wärmeerzeugung wird somit nahezu auf ein Drittel reduziert. In den Seminaren von Postberg werden weitere Maßnahmen wie die Leckageortung und -beseitigung, moderne Messtechnikauswertung und die Planung optimaler Kompressoranlagen und Druckluftnetze vorgestellt. Die Seminare finden am 21.–22.03.2019 in Frankfurt a.M., am 16.–17.05.2019 in Lippstadt, am 14.–15.11.2019 in Stuttgart sowie am 05.–06.12.2019 in Nürnberg statt. Im Anschluss ist eine Besichtigung eines Druckluft-Wärme-Kraftwerks im Werk eines Kunden geplant (nicht in Nürnberg). Die Referenten sind Peter Otto, Geschäftsführer der Firma Postberg, und Projektingenieur Energieeffizienz Sascha Mench. Sie zeigen den Teilnehmern mögliche Einstiege in Energiemanagementsysteme. Die



druckluftrelevanten Kennzahlen werden mit Fokus auf eine Optimierung erarbeitet. Mittels prüfbarer Messtechnik werden die tatsächlichen Wirkungsgrade messbar gemacht und in der Praxis vorgestellt. Jeder Teilnehmer erhält neben den Seminarfolien ergänzend ein umfassendes Buch zum Thema „Druckluffeffizienz“. Das Seminar ist besonders interessant für Fach- und Führungskräfte aus Druckluft nutzenden Unternehmen aller Branchen, die für die Optimierung von Energieverbräuchen und das Aufspüren von Einsparpotentialen verantwort-

lich sind. Dazu gehören Energiemanager, Energie- und Betriebstechniker, Instandhaltungs-, Produktions-, Technische Leiter und Planer von Druckluftsystemen, Energiedienstleister sowie Contractinggeber. Weitere Informationen zu den Seminaren finden Interessierte unter [www.postberg.com/aufbauseminare](http://www.postberg.com/aufbauseminare).

**Postberg+Co. GmbH**  
 Tel.: +49 561/506309-70  
 info@postberg.com  
 www.postberg.com

## ■ Lösungen zur industriellen Prozessluft-Entfeuchtung

Das Unternehmen ULT wird auf der diesjährigen Fachmesse Powtech in Nürnberg eine Reihe an neuen und bewährten Lösungen zur Prozessluft-Trocknung vorstellen. Diese wurden zum Einsatz in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, bei der Lebensmittelproduktion und -lagerung, in Laboren sowie die Verpackungsindustrie entwickelt. Eine neue, kompakte Anlage mit Sorptions-technologie ist das ULT Dry-Tec 3.1 arid, das Prozessluft-Trocknung, Luftkonditionierung und Filtertechnik in sich vereint. Der neue Adsorptionstrockner, der äußerst platzsparend konzipiert wurde, erreicht Taupunkttemperaturen bis zu  $-40\text{ °C}$  (Tp). Die Anlage ist flexibel einsetzbar und einfach zu bedienen. Eine integrierte stufenlos regelbare elektrische Heizung trägt zu einer signifikanten Reduzierung des Energiebedarfes und somit der Betriebskosten bei. Eine weitere leistungsstarke Lösung zur Prozessluft-Entfeuchtung ist das ULT Dry-Tec 7.2 Reihenmodul mit den Vor- und Nachkühler-Elementen ULT Cool-Tec V bzw. ULT Cool-Tec N. Die Vor- und Nachkühlermodule können



optional mit unterschiedlichen Filterelementen verschiedener Filterklassen bestückt werden, damit der gesamte Trocknungsprozess nicht nur die erforderliche niedrige relative Feuchte (r.F.) erreicht, sondern auch der Prozessluftstrom am Ein- oder Austritt der Modulanlage nahezu partikelfrei bleibt. Je nach Prozess können mit diesem Trocknungskonzept Taupunkttemperaturen bis zu  $-65\text{ °C}$  (Tp) erreicht

werden. Die optionale Wärmerückgewinnung bietet einen weiteren Mehrwert für Anwender. Das Unternehmen ist seit einem Vierteljahrhundert globaler Anbieter von Absaug- und Filtergeräten zur Luftreinhaltung sowie Anlagen zur Prozesslufttrocknung. Die in Löbau, Sachsen, entwickelten und gefertigten Anlagen finden Anwendung in verschiedensten Bereichen der produzierenden Industrie, beispielsweise Maschinenbau, der Elektronikfertigung oder der Medizintechnik, aber auch in Laboren und dem Handwerk. Die Produkte tragen wesentlich zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter und zu einer sauberen bzw. trockenen Produktionsumgebung bei. Das Unternehmen ist seit mehr als 20 Jahren durchgängig DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

**Powtech: Halle 4, Stand 120**

### ULT AG

Tel.: +49 3585/4128-0  
ult@ult.de  
www.ult.de

## ■ Neue Baugröße bei den E-Compressoren

Die erfolgreiche Schraubenverdichtergeneration Delta Screw von Aerzen bekommt Zuwachs: Mit dem Verdichter-Aggregat VM 100 umfasst die vielseitige E-Compressor-Reihe jetzt sieben Modellvarianten. Seine Erkennungsmerkmale sind die effiziente Technologie für den Einsatz im oberen Volumenstrombereich und der integrierte elektrische Schallhaubenlüfter. Der neue Verdichtertyp ist für einen Volumenstrombereich von  $1.500\text{--}7.620\text{ m}^3/\text{h}$  konzipiert und deckt einen maximalen Differenzdruck von 3,5 bar ab. Damit reagiert der Anwendungsspezialist auf bedarfsspezifische Praxisanforderungen im Niederdruckbereich und die stetig wachsenden Ansprüche an leistungsfähige und effiziente Technologie. Insgesamt umfasst die breitgesteckte Produktpalette der E-Compressoren jetzt sieben Baugrößen im Volumenstrombereich von  $330\text{--}7.620\text{ m}^3/\text{h}$  und Antriebsleistungen von  $30\text{--}630\text{ kW}$ . Eine Besonderheit des neuen Modelltyps ist der bereits integrierte Schallhaubenlüfter. Neu ist auch die platzsparende horizontale Position des Druckschalldämpfers. Wie alle E-Compressoren der Reihe verfügt der VM 100 über eine Schallhaube mit innenliegenden Zu- und Abluftkulissen, was die kompakte Bauform begünstigt. Strömungsoptimierte Ansaugkanäle minimieren den Druckverlust signifikant. Durch die Zufuhr kühler Außenluft direkt in

den Ansaugfilter kann eine deutliche Leistungsverbesserung erreicht werden. Einzigartig ist die absolut öl- und absorptionsmittelfreie Drucklufttechnologie. Die Ölfreiheit ist gemäß ISO 8573-1/Klasse 0 zertifiziert. Das patentierte Prinzip des verbauten Reflexionsschalldämpfers schützt vor Verunreinigungen und sorgt für Prozesssicherheit über die gesamte Lebensdauer der Anlage. Und auch der jüngste Zugang der E-Klasse überzeugt durch seine Flexibilität. Verschiedene Ausstattungsoptionen und ein umfangreiches Zubehör runden die Einsatzfähigkeit des VM 100 ab. Effizienz und Leistungsfähigkeit der Delta Screw E-Compressoren werden durch die Aertronic Software sicher gesteuert. Über das integrierte Panel lassen sich der Ansaug-, End- und Öldruck sowie die End- und Öltemperatur zuverlässig und komfortabel überwachen. Alle Schraubenverdichter der Klasse E punkten nach Angaben des Herstellers mit einer starken Energiebilanz. „Effizienz plus“ nennt der Technologieführer aus Aerzen das ausgefeilte Konzept aus Leistungsoptimierung und Ressourcennutzung, Rentabilität und Flexibilität.



Die Spezialisierung auf anwendungsbezogene Kundenlösungen zeugt von der Kompetenz und Erfahrung des renommierten Maschinenbauers. Sonderlösungen, auch ATEX-konform, belegen die ausgezeichneten Referenzen aus verschiedensten Branchen und Anwendungsfeldern. Auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen oder mit Sondergasen können bestmögliche Ergebnisse erzielt werden.

### Aerzener Maschinenfabrik GmbH

Tel.: +49 5154/81-0  
info@aerzener.de  
www.aerzen.com

**Einfach gezählt – sicher verpackt**

Automated Packaging System (APS) bietet jetzt eine neue Möglichkeit um zu verpackende Kleinteile einfach, kostengünstig aber trotzdem hochpräzise zu zählen. Die Kombination von APS-Verpackungsmaschinen und dem Nitpicker des westfälischen Unternehmens Ing-D.B. macht es möglich. Das System bietet eine innovative Alternative zu Zählwaagen. Die zu zählenden Teile werden dabei auf einer A3 Leuchtplatte verteilt. Sie ist Bestandteil einer Kombination aus spezialisierter Software, einem Mini-PC (Windows), einem 15,6" Touch Screen und einer externen Industriekamera. Das System berechnet die Größe von Kleingruppen und ermittelt die Gesamtstückzahl. Große Stückzahlen lassen sich über eine Speicher-Funktion in mehreren Schritten zählen. Selbst überlappend liegende Teile werden dabei exakt gezählt. Der Konfigurationsprozess ist einfach und schnell durchführbar. Das Gewicht der Teile hat auf das Zählergebnis keinen Einfluss. Durch den Einsatz eines Wechselobjektivs lassen sich auch



Kleinteile zählen, die in einer Dimension nur noch den Bruchteil eines Millimeters aufweisen. Die jeweils nachgeordnete APS-Verpackungsmaschine verpackt die definierte Stückzahl halb- oder vollautomatisch in passende bedruckte oder unbedruckte Autobag-Beutel. APS bietet dafür eine Vielzahl von Beutel-Formaten mit unterschiedlichsten Schutz- und Folieneigenschaften.

**Automated Packaging Systems Ltd.**

Tel.: +49 5331/90383-0  
 kontak@autobag.de  
 www.autobag.de

**Kompakter Temperaturregler für den Industrieinsatz**

Der neue Temperaturregler HT 60 der Firma Hillesheim ist ein kompakter und robuster Industrieregler für den Einsatz im Maschinen-, Anlagen- und Apparatebau. Die kompakte Bauform, die hohe Schaltleistung und die einfache intuitive Bedienung sind die besonderen Merkmale dieses Temperaturreglers. Er ist die konsequente Weiterentwicklung der aktuellen HT 40-Familie, die seit vielen Jahren erfolgreich im Markt vertreten ist. Das kontaktlose und verschleißfreie Schalten der Leistung über eine Triac macht den Regler zum Dauerläufer. Die Begrenzerfunktion kombiniert mit einem Fernreset des Begrenzers erhöht die Sicherheit ohne Komfortverlust. Die textbasierende Menüführung auf dem LCD-Display gewährleistet eine einfache und unkomplizierte Bedienung des Reglers. Der frei konfigurierbare PID-Regler und die vielfältigen Anschlussmöglichkeiten machen den Regler zu einem Universalregler im Industrieumfeld. Unterschiedliche Betriebsmodi, Alarmgrenzen und eine Zeitfunktion sind nur einige Merkmale. Das Optionspaket mit



externen Sollwerteingang und einer Rampenfunktion erweitern nochmals die Einsatzmöglichkeiten beim Kunden. Auf Wunsch wird der Regler vorkonfiguriert ausgeliefert und ermöglicht so einen schnellen und problemlosen Einsatz. Auch kundenindividuelle Anpassungen oder eine OEM-Version sind realisierbar.

**Hillesheim GmbH**

Tel.: +49 7254/9256-0  
 info@hillesheim-gmbh.de  
 www.hillesheim-gmbh.com

**Neue Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern extrem viskoser Medien**

Die neue Ausführung der Flux Food Exzentrerschneckenpumpe F 560 TR Food verfügt jetzt auch zwischen Lagerflansch und Außenrohr über eine Clampverbindung. Dies erhöht die Robustheit des Aufbaus. So lassen sich mit dem Viscoflux mobile S nun auch extrem viskose Produkte aus Fässern fördern, wie vierfach konzentriertes Tomatenmark und besonders hochviskose Vaseline. Die zusätzliche Clampverbindung am Lagerflansch ermöglicht außerdem eine schnelle, werkzeuglose Demontage des Außenrohrs. Die Gleitringdichtung ist leicht zugänglich und lässt sich für Reinigung und Service einfach zerlegen. Wie alle Flux Pumpen sind auch bei der neuen Ausführung der Exzentrerschneckenpumpe alle medienberührten Teile konform mit den Verordnungen EG 1935/2004 sowie FDA CFR 21. Mit dem Viscoflux mobile S lassen sich hochviskose Grundstoffe, Zutaten sowie Endprodukte kontinuierlich, schonend und prozesssicher zur Weiterverarbeitung oder zur



Abfüllung aus Fässern fördern. Dazu zählen Gemüse- und Fruchtkonzentrate, Nusscremes, Erdnussbutter, Karamell und Fette, aber auch Medien wie Vaseline, Salben, Mascara oder Lipgloss. Dabei werden Restmengen von bis unter 1% erreicht. Gegenüber einer manuellen Fassentleerung profitieren Anwender von einer signifikant verkürzten Prozesszeit. Die Verarbeitung im geschlossenen System sorgt zudem eine erhöhte Prozesssicherheit. Im Gegensatz zu stationären Geräten kann das fahrbare Gerät überall dorthin gebracht werden, wo es benötigt wird. Dank Schutzart IP 66 lässt sich das Prozessgerät problemlos mit Strahlwasser reinigen. Es besteht aus rostfreiem Edelstahl und kann sicher in feuchten Produktionsumgebungen betrieben werden.

**Flux-Geräte GmbH**

Tel.: +49 7043/101-0  
 info@flux-pumpen.de  
 www.flux-pumps.com



### ■ Über Mitarbeitergespräche Erfolge generieren

Aus der Praxis für die Praxis. In dem Werk „Über Mitarbeitergespräche Erfolge generieren – Dialoge des Vertrauens“ von Petra Thies und Volkmar Stangier sind 14 unterschiedliche Gesprächsformen beschrieben. Der Leser findet klar dargestellt, wie er ein Gespräch erfolgreich führen kann. Beispiele unterstützen das Vorgehen. Grafiken bieten die Möglichkeit abteilungsübergreifend Gespräche zu praktizieren. Das Buch ist für alle Führungskräfte geeignet, die Mitarbeitergespräche führen müssen. Die Themen insgesamt bieten die Basis einer gelebten Kultur. Zu den Inhalten des Buches gehören Performance Management, die Vorteile von Mitarbeitergesprächen sowie situative Mitarbeitergespräche. Auch die Kunst zu loben und Mediation sind Themen des Werkes. Petra Thies ist Informatik-Betriebswirtin und seit 1983 im BASF Unternehmen tätig. Sie

ist im Controlling bei IS Services global verantwortlich für einen bestimmten Betreuungsbereich. Eine offene vertrauliche Kommunikation hat für sie entscheidenden Einfluss auf die Kultur eines Unternehmens. Volkmar Stangier ist Unternehmensberater und Journalist. Seit über 25 Jahren trainiert und coacht er Mitarbeiter und Führungskräfte bis in die Vorstandsebene. Sein Ziel ist es, Menschen auf dem Weg zur Selbstbestimmung und inneren Freiheit zu stärken sowie die Entwicklung des Bewusstseins für Lebensfreude, Entscheidungs- und Konsequenz Management zu vertiefen.

P. Thies, V. Stangier, Expert Taschenbücher, 2019, 134 S., ISBN 978-3-8169-3445-5, 19,80 €

**Expert Verlag GmbH**  
Tel.: +49 7071/97556-0  
info@verlag.expert  
www.narr.de

### ■ Mit Rechten reden – ein Leitfaden

Mit Rechten reden heißt nicht nur, mit Rechthabern streiten. Sondern auch mit Gegnern, die Rechte haben. Und mit Linken. Demokratie ist kein Salon. Die Republik lebt vom Streit, von Rede und Gegenrede, nicht nur von Bekenntnissen und moralischer Zensur. Dieser Leitfaden zeigt, dass es in der Auseinandersetzung mit „Rechtspopulismus“ und „Neuen Rechten“ um mehr geht als die Macht des besseren Arguments. Es geht vor allem um die Kunst, weniger schlecht zu streiten. Die Autoren Leo, Steinbeis und Zorn sagen nicht, wie man mit Rechten reden muss. Sie führen vor, warum, wie und worüber sie selbst mit Rechten reden. Und sie denken über das Reden mit Rechten nach. Mal analytisch, mal literarisch. Teils logisch, teils mythologisch. Hier polemisch, dort selbstironisch.



P. Leo, M. Steinbeis, D.-P. Zorn, Klett-Cotta, 2017, 183 S., ISBN 978-3-608-96181-2, 14 €

**Klett-Cotta Verlag**  
Tel.: +49 711/6672-0  
info@klett-cotta.de  
www.klett-cotta.de

### ■ Logik für Demokraten

Stell' dir vor, du sollst mit Frauke Petry, Norbert Hofer, Donald Trump und Christoph Blocher diskutieren. Demokratisches Handeln und Denken hat nur Bedeutung, wenn es immer wieder eingeübt wird. Es gibt dem Leser die Denkwerkzeuge an die Hand, um sich den Gegnern und Feinden demokratischen Denkens entgegenzustellen. Zorns „Logik für Demokraten“ führt den Leser in die argumentativen Auseinandersetzungen, vor die sich ein Demokrat immer wieder gestellt sieht. In klugen Analysen populistischer Argumentation und totalitärer Denkweisen bekommen Leser Instrumente an die Hand, die Demokratie wirkungsvoll gegen ihre Feinde zu verteidigen. Dabei vergisst er nicht, diejenigen zum Gespräch einzuladen, die mit dem Konzept der Demokratie noch nichts oder nichts mehr anfangen können. In diesem Buch kann man erfahren, warum es geradewegs vernünftig ist, demokratisch zu denken.



D.-P. Zorn, Klett-Cotta, 2017, 314 S., ISBN 978-3-608-96096-9, 20 €

**Klett-Cotta Verlag**  
Tel.: +49 711/6672-0  
info@klett-cotta.de  
www.klett-cotta.de

### ■ Im Gedenken an Jürgen Lehmann

Am 4. November 2018 ist Jürgen Lehmann im Alter von 83 Jahren verstorben. Jürgen Lehmann war einer der führenden Verpackungsfachleute in Ostdeutschland und Herausgeber der Zeitschrift „die Verpackung“. Seine Tätigkeit als leitender Redakteur erstreckte sich auf mehr als zwei Jahrzehnte. In dieser Zeit hat er wichtige Beiträge zur Entwicklung des Verpackungswesens geleistet. Besonders große Verdienste erwarb er sich bei der Verbreitung neuester Ergebnisse aus Forschung und Technik.

Fachkollegen übertraf er in der Beschreibung von Prozessen in der Natur und der Umwelt. Es war daher kein Wunder, dass er seine letzten Berufsjahre am Schriftstellerinstitut der Universität Leipzig verbrachte.

Er hat sich große Verdienste erworben, um die Ergebnisse der Forschung einem großen Teil von Interessenten zugänglich zu machen. Ganz speziell den Forschungen von einschlägigen

Instituten wie Universitäten und Hochschulen.

Die von ihm bearbeiteten wissenschaftlichen Beiträge fanden im In- und Ausland Beachtung. Ein Beispiel sind u. a. die Ergebnisse von Forschungen über die Transport-, Luftfeuchte- und Temperatureinflüsse auf die Erzeugnis-Qualität, die am Institut für Warenkunde an der Handelshochschule Leipzig durchgeführt worden sind.

Darüber hinaus war Jürgen Lehmann der Anreger für zahlreiche Initiativen der Redaktion. Hierzu gehört die Herausgabe eines Verpackungslehrganges für Leser der Zeitschrift „die Verpackung“. [1]

[1] Nähere Publikationen von Jürgen Lehmann liegen im Sächsischen Wirtschaftsarchiv Leipzig vor.

**Sächsisches Wirtschaftsarchiv e.V.**  
Industriestraße 85-95, 04229 Leipzig  
Tel.: +49 341/91992-0  
kontakt@swaleipzig.de  
www.swa-leipzig.de

## Big-Bag Füll- und Entleersysteme



Fördern · Dosieren · Storage  
[www.simar-int.com](http://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  
Argenthaler 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](http://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**  
pumps and systems

**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.

**BOBE**  
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:  
[www.bo-be-i-e.de](http://www.bo-be-i-e.de)

## Räder und Rollen

Räder und Rollen  
aus Edelstahl: V2A und V4A

Direkt ab Werk:  
Tel. 02992-3017 · [www.fw-seuthe.de](http://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-Achkarren, Gewerbehark  
Tel. 07662/9463-0 - Fax 07662/9463-40  
info@itk-kienzler.de [www.itk-kienzler.de](http://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](http://www.oks-germany.com)  
info@oks-germany.com

## Trockner



Fördern · Dosieren · Storage  
[www.simar-int.com](http://www.simar-int.com)

## Wasseraufbereitung



REINSTWASSESTECHNIK  
[www.werner-gmbh.com](http://www.werner-gmbh.com)  
info@werner-gmbh.com

# Firmenindex

<b>A</b> erzener Maschinenfabrik	47	<b>L</b> NG cold Solutions	42
Air Liquide Deutschland	7, 28	LUM	Titelseite, 10
Akademie Fresenius	17	<b>M</b> aintal Konfitüren	3, 36
AMA Service	17	MCH Messe Basel	17
Aschl	19	Messe Frankfurt Exhibition	5, 8, 17
Atlas Copco Kompressoren u. Drucklufttechnik	20	Messe Stuttgart	17
Automated Packaging Systems	48	Multivac	8
<b>B</b> arry Callebaut	08	<b>N</b> etzsch Pumpen & Systeme	3
Baumer Optronic	26	NMP Systems	18
Boge Kompressoren Otto Boge	46	NTI	4
Bürkert	30	Nürnberg Messe	9, 17
Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE)	3	<b>O</b> bst- und Gemüseverarbeitung	
<b>C.</b> Otto Gehrckens (COG)	17, 23	Spreewaldkonserve Golßen	6
Carlsberg	18	<b>P</b> ackwise	34
CEM	17	Particle Solutions Innovations	10
Coveto ATS	36	Postberg+Co.	17, 46
<b>D</b> eutsche Verpackungsinstitut (dvi)	17	<b>R</b> ügenwalder Mühle Carl Müller	3
Dig-Akademie	17	Rulmeca Germany	31
<b>E</b> asyfairs	17	<b>S</b> chütz & Co	32
Eco Ice Kälte	42	Shimadzu Deutschland	8, 38
Endress+Hauser Messtechnik	7	Shin-Etsu	10
Euroexpo Messe- und Kongress-Gesell.	17	Stepstone	36
Expert-Verlag	49	<b>T</b> empus	36
<b>F</b> El Forschungskreis der Ernährungsindustrie	9, 17	Tipper Tie Technopack	26
Flux-Geräte	48	TWS Tankcontainer- Leasing	21
<b>G</b> HM Gesellschaft für Handwerksmessen	6	<b>U</b> LT	47
Grundke, Günter	49	Universität Göttingen	3
<b>H</b> annover Messe	17	<b>V</b> emag Maschinenbau	6
Hillesheim	48	Vitafoods	17
<b>I</b> mmergut	28	<b>W</b> arsteiner Brauerei Haus Cramer	20
Innowatech	6, 8	Whirlpool Corporation	10
Interroll	6	<b>Y</b> ados	42
<b>K</b> HS Maschinen- und Anlagenbau	18	<b>Z</b> entis	34
Klett- Cotta Verlag	49	Zentis Logistik Service	34
		ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften	45

WILEY

## 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 Mitarbeit

Birgit Arzig, Worms

### Erscheinungsweise

8 Ausgaben im Jahr  
Druckauflage 11.000  
(IVW-Auflagenmeldung, Q4 2018: 10.994)



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.: 06201/606-730  
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

Manfred Höring  
Tel.: 06159/5055  
media-kontakt@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 unaufgefordert eingesandte Manuskripte übernehmen wir keine Haftung! Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumliche und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche 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

**Auch im Web:**  
www.chemanager.com  
www.lvt-web.de

# Top-Titel

für die Chemie-,  
Pharma- und Lebens-  
mittelindustrie

## **CHEManager**

Die führende Branchenzeitung für die Märkte der Chemie und Life Sciences

## **LVT LEBENSMITTEL Industrie**

Die Zeitschrift für Fach- und Führungskräfte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie

## **CITplus**

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

## **ReinRaumTechnik**

Die führende Fachpublikation für Betreiber und Nutzer von Reinräumen



### Ihre Ansprechpartner:

#### **Redaktion**

##### **Michael Reubold**

Leitung/Chefredakteur CHEManager  
Tel.: +49 (0) 6201 606 745  
michael.reubold@wiley.com

##### **Ralf Kempf**

stellv. Chefredakteur CHEManager  
Tel.: +49 (0) 6201 606 755  
ralf.kempf@wiley.com

##### **Wolfgang Siess**

Chefredakteur CITplus  
Tel.: +49 (0) 6201 606 768  
wolfgang.siess@wiley.com

##### **Jürgen Kreuzig**

Chefredakteur LVT  
Tel.: +49 (0) 6201 606 729  
juergen.kreuzig@wiley.com

##### **Roy Fox**

Chefredakteur ReinRaumTechnik  
Tel.: +49 (0) 6201 606 714  
roy.fox@wiley.com

#### **Mediaberatung**

##### **Roland Thomé**

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

##### **Thorsten Kritzer**

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

##### **Marion Schulz**

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

##### **Corinna Matz**

Tel.: +49 (0) 6201 606 735  
corinna.matz@wiley.com

##### **Jan Käppler**

Tel.: +49 (0) 6201 606 522  
jan.kaeppler@wiley.com

# WILEY