

11.2017



publish  
industry  
verlag

## PERSPEKTIVE PROZESSINDUSTRIE



### **DIGITALISIERUNG**

Neue Horizonte für OEMs s. 22

### **ZERKLEINERER**

Pumpen vor Verstopfung schützen s. 34

### **CYBER-SECURITY**

Risikoanalyse ist das A und O s. 56

# Alles im Blick!

## Die Schaltschrankwächter



Einfach installier- und nachrüstbares Condition Monitoring für Schaltschränke und Schutzgehäuse in Ex- und Nicht-Ex-Bereichen

Die 12,5-mm-Hutschienengeräte melden nicht korrekt geschlossene Türen ebenso wie Überschreitungen von Temperatur und Innenraumfeuchte an Steuerung/Leitsystem

Zwei Modelle: IMX12-CCM mit eigensicherer 2-Leiter-Messumformerspeise-Schnittstelle für den Ex-Bereich, IM12-CCM mit IO-Link und Master/Slave-Funktion für Nicht-Ex-Bereiche

SPS IPC Drives  
Wir sind für Sie da!  
Halle 7, Stand 250





## Von vorne oder von hinten?

Welcher Typ Leser sind Sie? Gehören Sie zu denjenigen, die eine Zeitschrift von vorne nach hinten durchsehen? Oder beginnen Sie die Lektüre prinzipiell auf der letzten Seite? Ich bin jedenfalls jemand, der sich einem Heft von vorne her annimmt.

Befragt man Menschen, warum sie von hinten mit dem Lesen eines Magazins anfangen, kommen die unterschiedlichsten Antworten: „Keine Ahnung. Vielleicht eine Marotte von mir.“, „Ich überfliege die Artikel auf diese Weise viel schneller und bleibe dann natürlich auch schneller bei den für mich interessanten Texten hängen.“ oder „Das Beste kommt zum Schluss!“. Aber egal, wie Ihre Antwort auf diese, oft kontrovers diskutierte, Frage lautet: Beim Lesen der aktuellen P&A-Ausgabe können Sie nichts falsch machen – ob Sie nun von vorne oder von hinten starten.

Der Einstieg in dieses Heft ist eindeutig etwas fürs Auge: Auf vier Seiten zeigen verschiedene Bilder die Sensoren von Hamilton aus einer außergewöhnlichen Perspektive. Sie messen im Upstream-Prozess den pH-Wert, die optische Dichte, den gelösten Sauerstoff oder die Lebendzellichte.

Auf der letzten Seite finden Sie interessante kleine Stories, die Sie zum Staunen bringen. Sie thematisieren biologisch abbaubare Mikrosensoren, aus einem ganz speziellen Material hergestellte Schrauben für die Behandlung von Knochenbrüchen oder wie Flusskrebse die Qualität von Bier verbessern.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Erkunden dieser Ausgabe – natürlich auch der Mitte, die vielfältige Themen aus der Welt der Prozessindustrie bereithält.

**Kathrin Veigel**, Managing Editor P&A



## Wegweisende Diagnose? Sicher.

Mess- & Analysentechnik von ABB verfügt über modernste Funktionen der Gerätediagnose. Die Gerätediagnose der Instrumentierung ermöglicht eine Verbesserung des verfahrenstechnischen Prozesses. Dadurch erreichen Sie höhere Genauigkeiten und erhalten detaillierte Auswertungen sowie Plausibilitätsprüfungen, die helfen, den Betrieb Ihrer Anlagen sicherer zu machen und die Verfügbarkeit zu steigern. Die Verifikation von Messwerten bietet Ihnen stets eine realistische Einschätzung des Prozesszustands und damit die entscheidenden Informationen für eine gesteigerte Anlageneffizienz.

Measurement made easy.  
[www.abb.de/messtechnik](http://www.abb.de/messtechnik)

## Auftakt



- 6 BILDREPORTAGE  
**Perspektivenwechsel**  
Intelligente Sensoren, die Komplexes steuern
- 10 MARKTBlick  
**Projekte, Kooperationen, Personalien**  
Der aktuelle Blick in die Prozesswelt

## Titelstory



- 14 VON PROFIBUS ZU PROFINET  
**Switches für den Wandel**  
Industrial Ethernet erobert die Prozessautomatisierung

## Rubriken

- 3 Editorial
- 50 Firmenverzeichnis
- 73 Impressum
- 74 Lebenswert

## Prozessautomation & Messtechnik



- 18 SENSORPARAMETRIERUNG  
**Braukultur im digitalen Zeitalter**  
Brauerei im Schwarzwald lebt bereits Industrie 4.0
- 21 SCHAUFENSTER  
**Produktneuheiten aus der Messtechnik**
- 22 AUTOMATISIERUNG DIGITALISIEREN  
**Neue Horizonte für OEMs**  
Mehr Flexibilität im Anlagenengineering
- 26 TEMPERATURERFASSUNG  
**Messtechnik neu gedacht**  
Neues Herstellungsverfahren von Temperaturfühlern

## Verfahrenstechnik

- 28 INDUSTRIELLE ENTFEUCHTER  
**Sicher trocken halten**  
Modulares Konzept ermöglicht geringe Luftfeuchtigkeit
- 31 PROZESSMEDIEN RECYCELN  
**So fing es an**  
Destillierapparate zum Reinigen von Prozessmedien

## Pumpen & Kompressoren



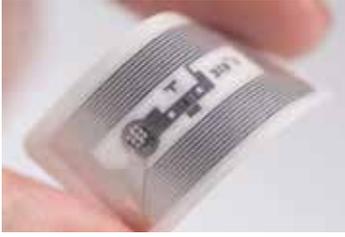
- 34 ZERKLEINERER IM ABWASSERSTROM  
**Verstopfung ade**  
Hilfe bei der Abwasserbeförderung hin zur Kläranlage
- 38 SPITZENPRODUKT  
**Drehschieberpumpe**
- 40 SELBSTANSAUGENDE KREISELPUMPEN  
**Kein Problem mit Aggressivem**  
Neue Pumpe für chemisch-angreifende Medien

## P&A Spezial: Predictive Maintenance



- 43 MEHRWERT DURCH VERNETZUNG  
**Die Route zu Industrie 4.0**  
Digitale Transformation am Beispiel Predictive Maintenance
- 46 VERARBEITUNG OHNE STOPP  
**Fleischproduktion vernetzt**  
Vorausschauende Wartung beugt Produktions-Stillstand vor

## Verpackung & Kennzeichnung



- 48 INSPEKTIONSSYSTEME  
**Rückrufe reduzieren**  
Kontrollsysteme verbessern die  
Lebensmittelsicherheit
- 51 NFC UND RFID IN DER PHARMAZIE  
**Smarte Etiketten**  
Drahtlose Kommunikation zur  
Sicherung der Supply Chain
- 54 TRENDSOUT  
**Aktuelles rund um  
Verpackung & Kennzeichnung**

## Safety & Security



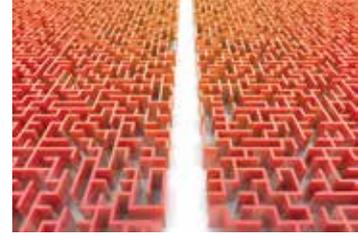
- 56 ICS-SECURITY  
**Risikoanalyse ist das A und O**  
Cybersecurity erhält die Wett-  
bewerbsfähigkeit
- 59 ANLAGENSICHERHEIT  
**Reale Gefahren simulieren**  
Mit fluiddynamischen Berech-  
nungen sicher vor Gasen

## Rohrleitungssysteme & Dichtungen



- 62 POSITIONIERANTRIEBE  
**Vom Brot zum Brötchen**  
Flexible Produktwechsel mit  
präzisen Stellantrieben
- 65 NEUER DICHTUNGSWERKSTOFF  
**Selbst eisiger Kälte standhalten**  
Normkonforme Dichtungslösung  
für frostige Temperaturen

## Anlagenbau & Betrieb



- 68 MÜLLVERBRENNUNGSANLAGE  
**Einfach statt kompliziert**  
Durchgängige digitale Kommuni-  
kation realisieren
- 71 LOGISTIKZENTRUM  
**Nicht den Überblick verlieren**  
Digitale Dokumentation trägt zu  
schneller Fehlerbehebung bei



## Twin Ball Valve

## Doppelter Kugelhahn für doppelte Sicherheit



- ... mit bis zu 4 Barrieren in der Baulänge  
einer Standardarmatur
- ... rein metallisches Dichtsystem
- ... maßgeschneidert für Medien aller Art
- ... Temperaturen bis 550°C,  
Drücke bis 700 bar

[www.hartmann-valves.com](http://www.hartmann-valves.com)

Hartmann Valves GmbH · +49 5085 9801-0 · [info@hartmann-valves.com](mailto:info@hartmann-valves.com)



# PERSPEKTIVENWECHSEL

Ein tiefgreifendes Verständnis der Kundenprozesse ist die Basis einer erfolgreichen Produktentwicklung. Damit dies so bleibt, können im Applikationslabor von Hamilton verschiedene Prozesse erprobt werden.

TEXT: Hamilton BILDER: Hamilton

## Komplexes steuern

Zellkulturen und Fermentationen sind komplexe Prozesse, die es mit Hilfe modernster Sensortechnologie zu verstehen und zu steuern gilt. In enger Kooperation mit Kunden werden bei Hamilton neue Produkte entwickelt und bestehende immer weiter verbessert. Im Fokus stehen dabei offene Lösungen auf dem Gebiet der Messtechnik, um eine einfache Integration in bestehende oder geplante, analoge oder digitale Umgebungen gewährleisten zu können. So helfen intelligente Sensoren, die mit paralleler, drahtloser Signalübermittlung an ein mobiles Endgerät kombiniert sind, die Dokumentationspflichten bei Validierungen, Konfigurationsänderungen und anderen aufwändigen Arbeiten zu vereinfachen und Übertragungsfehler zu vermeiden.





### **Einzigartig**

Alle wichtigen Parameter für den Upstream-Prozess aus einer Hand (v.l.n.r.): pH-Wert, optische Dichte, gelöster Sauerstoff, Lebendzellendichte.



### **Alles in Ordnung?**

Durch den in Arc-Sensoren integrierten Mikro-Transmitter lassen sich nicht nur Messwerte verarbeiten, sondern in Verbindung mit Bluetooth-Funkköpfen und der neuen ArcAir-App auch vor Ort visualisieren und gegebenenfalls korrigierende Maßnahmen ergreifen.

**Flexibel und bewährt**

Bioreaktoren führender Hersteller werden bereits ab Werk mit Hamilton-Sensoren ausgerüstet – ganz gleich, ob R&D, Pilot- oder Produktionsanlage; und egal, ob wiederverwendbare oder Single-Use-Sensoren zum Einsatz kommen.

# MARKTBlick

Der aktuelle Blick in die Prozesswelt

## EINBRINGUNG ABGESCHLOSSEN

**BASF** hat die Einbringung des globalen Lederchemaliengeschäfts in die **Stahl Group** abgeschlossen. Stahl hat die Aktivitäten damit übernommen. Das Unternehmen ist ein führender Hersteller von Prozesschemikalien für Lederprodukte, Hochleistungsbeschichtungen und Polymere. BASF produziert weiterhin Lederchemikalien und liefert mittel- bis langfristig an Stahl. Weltweit sind rund 210 Stellen an die Stahl Group übergegangen. BASF hält nun eine Minderheitsbeteiligung in Höhe von 16 Prozent an der Stahl Group.

## ERWERB NOCH IN 2017 GEPLANT

**Gea** hat die **Pavan Gruppe** erworben. Die Italiener sind ein führender Anbieter für Extrusions- und Mahltechnologien zur Verarbeitung aller Sorten von trockenen und frischen Teigwaren, pelletierten Snackprodukten und Frühstücks-Cerealien. Die Transaktion steht noch unter Vorbehalt der Zustimmung der zuständigen Kartellbehörden. Der Unternehmenserwerb wird voraussichtlich noch im Laufe des Jahres 2017 abgeschlossen.

## 50. FIRMENGEBURTSTAG

**Geppert-Band**, Hersteller von Förderbändern im Innenbereich, feiert in diesem Jahr sein 50-jähriges Jubiläum. 2016 wurde das Unternehmen in die **Dorner Manufacturing Corporation**, Hersteller von Präzisionsförderer in Nordamerika, integriert.

## NEUER VIZEPRÄSIDENT

Die Mitgliederversammlung des **Verbandes der Chemischen Industrie (VCI)** hat Christian Kullmann, Vorstandsvorsitzender **Evonik Industries**, zum Vizepräsidenten gewählt. Den Vorstand des Chemieverbandes bilden damit VCI-Präsident Kurt Bock (**BASF**) sowie die drei Vizepräsidenten Werner Baumann (**Bayer**), Christian Kullmann und Hans van Bylen (**Henkel**).

## Zusammenarbeit ausgebaut

Die Herstellung von Monochlor-essigsäure als Zwischenprodukt unter anderem für die Pharmaindustrie stellt hohe Anforderungen an Produktionsanlagen und -prozesse. Deshalb ist es wichtig, dass alle relevanten Daten aus Produktion und Instandhaltung in Echtzeit zur Verfügung stehen. Um **Cabb** dabei optimal zu unterstützen, weitet **Bilfinger** die bestehende Zusammenarbeit in den Bereichen Maintenance und Engineering aus. In einem gemeinsamen Projekt bauen die Unternehmen am **Cabb**-Standort Gersthofen eine digitale Anlagendokumentation für ausgewählte Teilanlagen auf. Zum Einsatz kommen dabei die cloudbasierte Bilfinger-Plattform für Maintenance, Modifications and Operations (MMO) sowie die Anwendung Cosmos Main-

tenance, Repair and Overhaul (MRO), eine von **Siemens** entwickelte Lösung



Am Produktionsstandort Gersthofen haben Bilfinger und Cabb ein Digitalisierungsprojekt gestartet.

für Anlagenplanung und -dokumentation. Beide Unternehmen sind bereits Partner: Als Tochtergesellschaft der Bilfinger erbringt die **Bilfinger Maintenance** seit 2006 in Gersthofen Engineering- und Instandhaltungsdienstleistungen.

## Generationenwechsel in Führungsriege



Stabübergabe an die zweite Generation: Siegfried Bullinger mit seinem Sohn Thorsten Bullinger.

Bei **Bausch+Ströbel** gibt es einen erneuten Generationenwechsel: Thorsten Bullinger folgt seinem Vater Siegfried Bullinger als Geschäftsführer nach. Bereits 2001 gab Firmenmitbegründer Rolf Ströbel seinen Geschäftsführerposten an seinen Sohn Markus Ströbel ab. In naher Zukunft soll die Geschäftsleitung um weitere Mitglieder erweitert werden. 2013 wurde mit Dr. Hagen Gehringer ein Geschäftsführer eingestellt, der nicht aus dem Familienkreis stammt.

**INDUSTR.com**  
DAS INDUSTRIE-PORTAL

„Create business with technology“



## INDUSTR.com – DAS INDUSTRIE-PORTAL

publish-industry macht Faszination Technik für Entscheider multimedial erlebbar. Die Web-Magazine der etablierten Medienmarken A&D, E&E, Energy 4.0, P&A und Urban 2.0 finden unter dem gemeinsamen Dach von **INDUSTR.com** statt. „Create business with technology“: Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied unserer **INDUSTR.com**-Community.



# fact

## Kontinuierliche Durchflussmessung auch bei Gas- und Luft-Einschlüssen im Medium

### OPTIMASS Serie – technology driven by KROHNE

- Coriolis-Masse-Durchflussmessgeräte mit Entrained Gas Management (EGM™): kein Verlust des Messsignals bei bis zu 100% Gas- und Luftanteil im Medium
- Erhebliche Verbesserungen bei:
  - An- und Abfahren von Anlagen
  - Herstellung von lufthaltigen Produkten
  - Fehlersuche im Prozess
- Messung von Masse-, Volumen-Durchfluss, Dichte, Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit sowie Konzentration mit einem Gerät



**KROHNE**

▶ measure the facts

Besuchen Sie KROHNE auf der SPS/IPC/Drives, Nürnberg, 28.-30.11., Halle 4A, Stand 441

Mehr facts unter: [www.krohne.de/egm](http://www.krohne.de/egm)

## Vertriebsnetz in Asien erweitert

Mit neuen Vertriebspartnern in Südkorea und Pakistan sowie einem neuen Standort in Thailand erweitert die Schweizer **Gericke Gruppe** ihre Aktivitäten im asiatischen Raum. **JW Microtec** in Südkorea und **Imtec** in Pakistan vertreiben künftig die Produkte und Systeme von Gericke. Beide Unternehmen bringen eine langjährige Erfahrung in verschiedenen Industrien als Basis für den lokalen Support mit. Über das neue Büro in Thailand wird zusätzlich Myanmar betreut. Seit 1993 ist die Unternehmensgruppe seit Gründung der Firma Gericke Pte. Ltd im asi-

schinentypen ausgestattet und erlaubt Kundenversuche unter produktions-



Quelle: Gericke  
Modernes Testcenter in Singapur: Mitarbeiter sind hier für den Aufbau und die Durchführung diverser Schüttgutversuche verantwortlich.

tisch-pazifischen Raum angesiedelt. Die Aktivitäten in Asien werden unterstützt durch ein modernes Testcenter in Singapur. Dieses ist mit allen wichtigen Ma-

nahmen Bedingungen. Gericke entwickelt und produziert seit mehr als 120 Jahren Equipment, Systeme und Anlagen für Schüttgutprozesse.

## Mitarbeiter werden übernommen



Quelle: Vogelsang  
Firmensitz in Essen: Beba Mischtechnik heißt ab sofort Beba Technology.

**Vogelsang**, Spezialist für individuell konfigurierbare Maschinen, hat den Hersteller **Beba Mischtechnik** übernommen. Beba entwickelt und fertigt seit mehr als 50 Jahren Zwangsmischer sowie Schaummischer, vom Bohrmaschinenaufsatz bis hin zu großen Verfahrensanlagen. Beba Mischtechnik firmiert ab sofort als Beba Technology und wird zu einer Tochtergesellschaft der Vogelsang-Holding. Alle Mitarbeiter werden übernommen.



**GEMÜ**<sup>®</sup>

VENTIL-, MESS- UND REGELSYSTEME

# Einfach, papierlos, sicher: GEMÜ CONEXO

Lückenlose Rückverfolgbarkeit durch  
Ventile mit integrierten RFID-Chips

- produkt- und projektspezifische Dokumentation
- unverlierbare elektronische Kennung
- optimierte Wartungsprozesse
- vereinfachte Identifikation



Bestens beraten – einfach bestellt  
[www.gemu-group.com/shop](http://www.gemu-group.com/shop)

[www.gemu-group.com](http://www.gemu-group.com)



## Umstieg von Profibus auf Profinet

# Robuste Switches, die den Wandel erleichtern

Industrial Ethernet, seit Jahren in der Fabrikautomatisierung das Netzwerk der Wahl, erobert nun auch die Prozessautomatisierung. Siemens hat Industrial Ethernet Switches entwickelt, die die hohen Anforderungen an Produkte für diesen Bereich erfüllen. Sie unterstützen damit in der Prozessindustrie den im Zuge von Industrie 4.0 erforderlichen Wechsel von Profibus auf Profinet – für leistungsfähigere Anlagen.

TEXT: Philipp Weber, Siemens BILDER: Siemens

Die größte Herausforderung in der Prozessindustrie liegt darin, dass Prozesse durchlaufen müssen und nicht angehalten werden dürfen. Das bedeutet, dass die Anlagenverfügbarkeit zu jeder Zeit sichergestellt werden muss, um Stillstandszeiten zu vermeiden und stets hohe Produktivität zu erreichen. Daher müssen Geräte, die in diesem Bereich zum Einsatz kommen, eine robuste und widerstandsfähige Hardware aufweisen. Zugleich benötigen sie eine effiziente und leistungsstarke Software, um die immer komplexer werdenden Prozesse und Abläufe bearbeiten zu können.

Die Digitalisierung in der Prozessautomation bringt eine so hohe Datenmenge mit sich, dass zu ihrer Verarbeitung eine Netztopologie auf dem Profibus-Standard (Process Field Bus) oft nicht mehr ausreicht. Hier bietet sich eine Netzwerktopologie auf der Basis von Industrial Ethernet in Verbindung mit einem leistungsfähigen Kommunikationsprotokoll an. Das standardisierte Profinet-Protokoll (Process Field Network) besitzt all diese Eigenschaften hinsichtlich hoher Verfügbarkeit und Datenübertragung. Es bietet eine Datenrate von bis zu 100 Mbit/s, um große Datenmengen (Stichwort Big Data, Download von Rezepten, etc.) übertragen zu können. Robustheit und eine sichere Kommunikation für die Datenübertragung bringt das Profinet-Protokoll zusätzlich mit.

Wichtig ist vor allem, die hohen Datenvolumina intelligent auszuwerten, um eine effiziente Instandhaltung (Stichwort

Predictive Maintenance) betreiben zu können. Das heißt, die Notwendigkeit von Reparatur- oder Instandhaltungsmaßnahmen zu erkennen, bevor es zu spät ist, und die Anlage stillgesetzt werden muss. Die aktuelle Version V9.0 des Leitsystems Simatic PCS 7 von Siemens bietet viele Hardware- und Software-Neuerungen, um genau solche Szenarien zu erfassen beziehungsweise vorherzusehen. Mit dem Prozessleitsystem PCS 7 lässt sich der gesamte Prozess bis in die Feldebene hinein überwachen. Diverse Software-Funktionen gestatten die effiziente Auswertung der hohen Datenmengen und ermöglichen es so, Maßnahmen zur Optimierung der Anlage einzuleiten. Instandhaltungsmaßnahmen werden damit frühzeitig erkannt – was Kosten und Zeit spart und Investitionsschutz durch stetige Optimierung bedeutet.

## Spezielle Switches

Um diesen hohen Anforderungen an eine Digitalisierung in der Prozessautomation gerecht zu werden und entsprechende Netzwerke aufbauen zu können, hat Siemens die Switches Scalance XF-200BA auf dem Standard Ethernet IEEE 802.3 entwickelt. Die Switches lassen sich nahtlos in das Leitsystem Simatic PCS 7 V9.0 einbinden. Durch die flache Bauform im ET-200SP-Design passen die Switches optimal in jeden Schaltschrank und sorgen für einen platzsparenden Aufbau. Der Anschluss der Datenleitungen erfolgt über Busadapter. Diese Technik bietet eine hohe Flexibilität bei der Wahl des Über-





Der Switch Scalance XF204-2BA mit zwei Busadaptern zum Einsatz in der Prozessindustrie

weise durch Nutzung des IE/PB LINK PN IO, mit dem man Profibus-Geräte in eine Profinet-Anwendung einbinden kann. Durch den nahtlosen Übergang zwischen Industrial Ethernet und Profibus gestaltet sich die Migration von Profibus nach Profinet besonders einfach. Es entstehen Netzwerke mit einer durchgängigen Kommunikation von der Leitwarte bis in die Feldebene hinein. Die gesicherte Datenübertragung schützt dabei das Know-how gegen Fremdzugriff.

## Erweiterung der Systemredundanz

Um diese hohe Leistung zu realisieren, müssen Prozesse redundant ausgelegt sein. Das funktioniert so: Damit die Anlagenverfügbarkeit hoch ist, werden Automatisierungssysteme, die den Prozessablauf steuern können, redundant (hochverfügbar) ausgeführt. Im Fehlerfall, zum Beispiel bei Ausfall eines Teils des Automatisierungssystems, übernimmt der redundante Teil des Automatisierungssystems stoßfrei die Prozessführung. Das wird als Systemredundanz bezeichnet. Durch die zusätzliche abgesicherte Ausführung des Anlagennetzwerkes (R1-System) lässt sich eine höchstmögliche Anlagenverfügbarkeit erzielen.

Um nicht-redundante Systeme an ein redundantes Netzwerk anzubinden, ist ein Y-Switch nötig. Dieser verbindet sogenannte S2-Devices (Einfache Systemredundanz), die in einem MRP-Ring aufgebaut sind, mit einem R1-System (redundante Profinet-Konfiguration). Produkte, die eine S2-Device-Funktion besitzen, können zwei Verbindungen zum Automatisierungssystem aufbauen. Neben den verschiedenen Varianten der Systemredundanz (S2 und R1) gibt es auch die Möglichkeit, das Medium selbst redundant auszuführen. Dabei spricht man von MRP (Media Redundancy Protocol). In

einem MRP-Ring werden die Teilnehmer zwingend mit zwei Schnittstellen verbunden, um den Ring schließen zu können. Mithilfe des MRP-Protokolls kann man bis zu 50 Teilnehmer im Ring projektieren. Rekonfigurationszeiten von bis zu 200 Millisekunden lassen sich damit erreichen. Bei Ausfall einer Komponente in einem Teil der Ringinstallation werden die Verbindungen zwischen den Teilnehmern weiterhin aufrechterhalten, es kommt dadurch nicht zum Ausfall der Kommunikation. Der Y-Switch Scalance XF204-2BA DNA verbindet solch einen MRP-Ring mit dem redundanten Aufbau der CPUs. Mit dem Y-Switch lassen sich somit Profinet Devices mit einfacher Systemredundanz S2 wahlweise auch über einen MRP-Ring anbinden und mit einem redundanten Netzwerk (R1-System) verbinden. Dabei stellt der Y-Switch sicher, dass die Netztrennung auf dem redundanten Netzwerk aufrechterhalten wird, um damit die höchste Verfügbarkeit für die Anlage gewährleisten zu können. Zusätzlich finden die Scalance XF204-2BA Verwendung, um das Netzwerk mit prozessindustrietauglichen Switches aufzubauen.

Der Y-Switch Scalance XF204-2BA DNA (Dual Network Access) zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: Es ist keine Konfiguration notwendig, der Y-Switch ist transparent; daher kann der Y-Switch „Out of the Box“ genutzt werden und bietet höchste Einfachheit. Zudem kann man bis zu 50 Teilnehmer im MRP-Ring projektieren.

Als weitere prozessindustrietaugliche Switches können auch der Scalance XP-200, der die Eigenschaft IP65 aufweist, und der XC-200 zum Einsatz kommen. Diese erfüllen ebenfalls die Anforderungen für  $-40$  bis  $70$  °C, sind schutzlackiert und für eine erweiterte Aufstellhöhe mit bis zu 4.000 Metern geeignet. □



## Zustandsüberwachung und Sensorparametrierung

# BRAUKULTUR IM DIGITALEN ZEITALTER

Wer mit dem Schwarzwald nur Kuckucksuhren, Bollenhüte und Torten verbindet, unterschätzt den Einfluss der Digitalisierung: Denn auf 1.000 Metern Höhe lebt eine Brauerei bereits heute Industrie 4.0 und hat stets alle Produktionsprozesse unter Kontrolle.

**TEXT:** Tim Schrodt, Bernhard Gut, Endress+Hauser **BILDER:** Rothaus Brauerei; iStock, saemilec

In Freiburg machen viele Fußballfans den Kauf ihrer Dauerkarte davon abhängig, ob Rothaus der offizielle Bierlieferant ist. Die Badische Staatsbrauerei erfährt mit ihrem „Tannenzäpfle“ aber nicht nur in Südbaden Kultstatus: Mit dem Schwarzwaldmädel auf dem Etikett wird das Bier inzwischen auch in Berlin oder Hamburg gerne getrunken. Knapp zehn Prozent ihres Umsatzes macht die Brauerei mit der 226 Jahre alten Brautradition inzwischen außerhalb der Landesgrenzen Baden-Württembergs.

Deutschlands höchstgelegene Brauerei – Rothaus beschäftigt auf 1.000 Metern Höhe 240 Mitarbeiter und hat einen Umsatz von knapp 81 Millionen Euro – ist bekannt für den Werbeslogan „Schwarzwald im Glas“.

### Man setzt auf Digitalisierung

Damit verbinden die meisten Menschen ausschließlich Tradition. Doch der Schein trügt, denn auch in den entlegenen Winkeln des Hochschwarzwalds

des nutzt man die Chancen der Digitalisierung. In der Jahrhunderte alten Geschichte der Brauerei war das entscheidende Erfolgsrezept zu jeder Zeit die Qualität. Heute muss man sich Qualität jedoch leisten können.

Dafür braucht die Brauerei neben automatisierten, effizienten Prozessen ein hohes Maß an Standardisierung in ihrer Informationstechnologie. Im Sinne eines modernen Plant Asset Managements (PAM) sollten alle Assets der An-



Halle 7A  
Stand 330



**Sicherheit maximieren.  
Leistungsbegrenzung sprengen.  
Effizienz neu definieren.**

Feldbustechnologie FieldConnex®

- Einfache Planung, Installation, Bedienung und Wartung in jeder Zone
- Einfache Handhabung von Feldbusinstallationen mit hoch leistungsfähigen Komponenten
- Komplettlösung mit Produkten, Service und technischem Support

[www.pepperl-fuchs.com/fieldconnex](http://www.pepperl-fuchs.com/fieldconnex)



Blick in die Produktion der badi-schen Staatsbrauerei Rothaus im Schwarzwald

lage von den Maschinen über die Feldgeräte bis zur Software einheitlich und benutzerfreundlich gesteuert werden. Konkret bedeutete dies für Rothaus, dass die Zuständigen in der Betriebsführung sowie in der Instandhaltung zu jeder Zeit die Daten und Diagnosen zum Zustand der Anlage mit den notwendigen Handlungsanweisungen auf einen Blick benötigten. Entsprechend galt es, Informationstechnologie und Prozessautomatisierung zusammenzuführen.

Mitte der 1980er-Jahre visualisierte Rothaus bereits seine Tankfüllstände per Rackbus-System an Personal Computern. Seit den 70er-Jahren arbeitete die Brauerei bereits eng mit dem Messgerätehersteller Endress+Hauser aus der südbadischen Nachbarschaft zusammen, um jeweils die modernste Messtechnik für die Prozessautomatisierung einzusetzen. Zehn Jahre später kam dann der Auftrag, den Gärkeller und das Tanklager komplett zu visualisieren und damit das Mosaikschaltbild in der Leitwarte abzulösen. Die Prozesse wurden mehr und mehr vom Computer aus gesteuert.

Für den nächsten Schritt in der Prozessautomatisierung galt es, die Kommu-

nikation zwischen Feldebene und Leitwarte auszubauen. Die ersten intelligenten Hart- und Profibus-Messgeräte fanden ihren Einsatz, von denen bis heute hunderte angebunden sind. Im Jahr 1995 entstand die erste autonome Insellösung für den Gär- und Lagerkeller mit einer durchgängigen Informationstechnologie auf Basis eines Bussystems. Die Vision einer Komplettlösung für den gesamten Brauereibetrieb von der Malzannahme bis zur Kläranlage war geboren. Die Verantwortlichen bei Rothaus zeigten Weitsicht und entwickelten strikte Vorgaben für die Komplettlösung.

## Die digitale Lösung

Über alle Gewerke der unterschiedlichen Anlagen- und Maschinenlieferanten hinweg sollte die Bedienoberfläche einheitlich mit standardisiert dargestellten Schaltsymbolen sein. Das Personal sollte kein Handbuch benötigen und keine langen Trainings erhalten, sondern über eine intuitive Bedienfreundlichkeit mit dem System klarkommen. Ein MSR-Techniker erhielt den Auftrag, die Einhaltung aller Vorgaben streng vom Aufsetzen des Systems bis zur Pflege zu überwachen.

Eine digitale Kommunikation hinab bis zur Feldgeräteebene war gegeben, die entscheidende Voraussetzung für ein strukturiertes Plant Asset Management. Für die Zustandsüberwachung und die Dokumentation der Messstellen kam dann Fieldcare von Endress+Hauser zum Einsatz, um die benutzerfreundliche, standardisierte Oberfläche wie gewünscht zu erzielen. Die anlagennahe Softwarelösung konfiguriert und verwaltet die intelligenten Feldgeräte der Anlage, ermöglicht die zustandsabhängige Wartung und unterstützt beim Lebenszyklus-Management. Mithilfe zertifizierter Device Type Managers werden die Feldgeräte gescannt, identifiziert und automatisch ins Netzwerk eingefügt. Zur generischen Bedienung stehen standardisierte Parameter zur Verfügung.

Mit dieser Lösung behält Rothaus das Ziel, die Produktionsprozesse zu vereinheitlichen und damit zu optimieren, um das Qualitätsniveau zu sichern, für die nächsten Jahre im Auge. Dennoch ist allen Verantwortlichen klar, dass sie auch die nächsten Jahrzehnte die technologischen Entwicklungen beobachten werden, um weiterhin eine der modernsten Brauereien zu bleiben. □

## MESSTECHNIK | SCHAUFENSTER

### Jetzt mit Edelstahl

Sowohl die Messumformer IFC 100 und MAC 100 als auch die Bedieneinheit SmartMAC 200 von **Krohne** sind nun mit Edelstahlgehäuse erhältlich. Hauptsächlich für Anwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie konzipiert, können die Gehäuse auch dort eingesetzt werden, wo hohe Korrosionsbeständigkeit gefordert ist. Das als Alternative zum standard-



mäßigen Aluminiumgehäuse angebotene neue Edelstahlgehäuse wurde hygienegerecht konstruiert, das heißt ohne Ecken, Spalten oder Toträume, in denen sich Verunreinigungen ansammeln könnten.

### Hochdrucknorm erfüllt

**Wika** hat Hochdruckmanometer entwickelt, die nach der Hochdrucknorm DIN 16001 gebaut und qualifiziert sind. Diese Kennzeichnung bescheinigt, dass von den Messgeräten auch in kritischen Situationen keine Gefahr ausgeht. Sie erfüllen normgemäß die Kriterien der Kategorie „S3“ (Sicherheitsdruckmessgeräte mit bruchsicherer Trennwand). Der Typ PG23HP-P bietet Anzeigebereiche bis 6.000 bar und eine hohe Anzeigegenauigkeit bis zu Klasse 0,6 Prozent. Die Version PG23HP-S ist für niedrigere Mess- und Genauigkeitsanforderungen konzipiert.











More than sensors + automation

2 0037

### Auf dem Weg zur Industrie 4.0: Intelligentes, busfähiges Anschlussystem für digitale Sensoren in der Flüssigkeitsanalyse – JUMO digiLine

- modulares System für flexible Einsatzmöglichkeiten: von der Einzel-Messstelle bis zum Sensor-Netzwerk mit 62 Sensoren
- Reduktion der Installationskosten durch minimierten Verkabelungsaufwand
- sichere Prozessüberwachung mittels digitale Datenübertragung
- reduziert Inbetriebnahme- und Wartungszeiten durch automatische Erkennung des angeschlossenen Sensors (Plug and Play)
- Kostenreduktion durch Wiederverwendbarkeit der Elektronik (nur der Sensor wird getauscht)
- komfortable Verwaltung der Sensordaten mit JUMO DSM (Digitales Sensor Management)
- mobile Überwachung der Prozessdaten mit der kostenlosen JUMO Device App

Willkommen bei JUMO.

<http://digiline.jumo.info>



Automatisierung digitalisieren

# Neue Horizonte für OEMs

Mit Digitalisierung lassen sich neue Möglichkeiten der Automatisierung von Prozessanlagen und einzelnen Produktionsmodulen erschließen. Außerdem ergibt sich damit eine zusätzliche Wertschöpfung in allen Phasen des Anlagenlebenszyklus. Vorteile für OEMs dabei sind: mehr Flexibilität im Anlagenengineering und eine optimierte Weiterentwicklung des bestehenden Produktportfolios.

TEXT: Dr. Eckhard Roos, Festo BILDER: Festo; iStock, DNY59

Zwischen der Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie (Namur) und dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) werden derzeit intensiv die Anforderungen des Baus modularer Produktionsanlagen an Automatisierungskonzepte diskutiert und an deren Umsetzung gearbeitet. Ziel ist dabei, Produktionsanlagen aus einzelnen Modulen zusammensetzen. Diese sollen auf der einen Seite die Steuerung der Module im Betrieb autark übernehmen, auf der anderen Seite aber auch im Engineeringprozess alle Informationen für die Bedienung und Visualisierung der Module in den überlagerten Systemen für eine automatisierte Erstellung der Oberflächen bereitstellen.

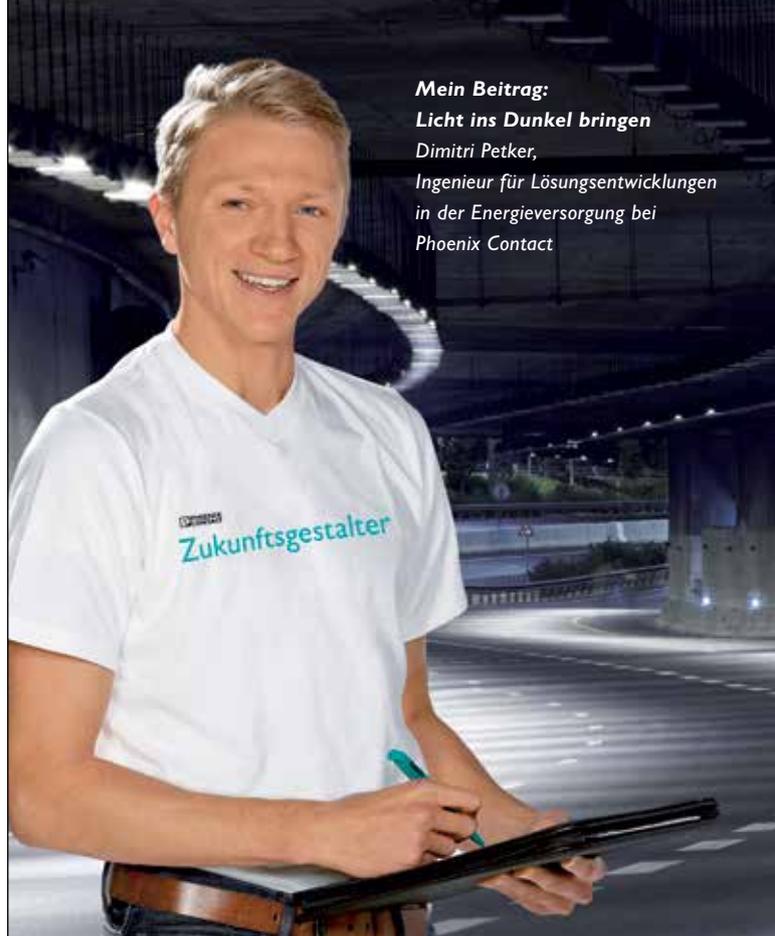
Die Vorteile für den Endanwender liegen dabei in der Reduktion von Komplexität in allen Phasen des Lebenszyklus der Produktionsanlagen. Zu nennen sind hier unter anderem Einsparungen im Engineering und niedrigere Investitionskosten für Module durch Skaleneffekte. Darüber hinaus ergibt sich auch eine größere Flexibilität in der Produktion durch Modultausch bei geänderten Anforderungen.

Aber auch für die OEMs ergeben sich neue Chancen durch Digitalisierung wie beispielsweise die Verbesserungen der Module auf Basis neuer Technologien und durch die Möglichkeit des Monitorings der global installierten Basis und deren Performance. Weiterhin können neue Geschäftsmodelle durch die Digitalisierung implementiert werden.

## Vorteile für das Anlagendesign

Das Festo Motion Terminal zeigt, wie Automatisierungstechnologien durch Digitalisierung neu definiert werden können. Hardware und Funktionalität wird im Motion Terminal konsequent getrennt. Vergleichbar mit dem Smartphone können durch die Installation von Moti-





**Mein Beitrag:**  
**Licht ins Dunkel bringen**  
Dimitri Petker,  
Ingenieur für Lösungsentwicklungen  
in der Energieversorgung bei  
Phoenix Contact

## Zukunftsgestalter gesucht

Phoenix Contact entwickelt und produziert hochwertige elektrotechnische Komponenten und Lösungen für viele Industrien. In unserem Vorsprung an Qualität und Innovation sehen wir den Schlüssel für die Lösung technischer Herausforderungen von morgen.

Unsere weltweit über 15.000 Mitarbeiter verstehen ihre Arbeit daher als Beitrag für die Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft.

Werden auch Sie Zukunftsgestalter und bewerben Sie sich als

**Cloud Engineer m/w**

**Vertriebsingenieur / Sales Engineer m/w**

auf [phoenixcontact.de/career](http://phoenixcontact.de/career)





Verbesserte Energieeffizienz, selbstadaptierende Funktionen während der Inbetriebnahme und des Anlagenbetriebes, Zustandsüberwachung und Prozesstransparenz – dies ist mit dem Festo Motion Terminal möglich.

on-Apps individuelle Funktionen auf derselben Hardware umgesetzt werden. Dies ermöglicht die vollständige Entkopplung der Hardwareplanung (HW) von der eigentlichen Automatisierungsaufgabe. Die daraus resultierenden Vorteile sind:

- Vereinfachte HW-Planung, da diese funktionsunabhängig ist,
- Reduktion des Lagerbestands beim OEM bzw. der Ersatzteilverhaltung beim Endanwender, da alle Funktionen auf einer HW-Plattform umgesetzt werden,
- Flexibilität bei erforderlichen Funktionsänderungen im Modul, da diese über Motion-Apps realisiert werden und
- kürzere Time-to-Market.

Weitere Anforderungen von OEMs in Richtung Schutz des geistigen Eigentums und die Manipulationssicherheit von Anlagen können ebenfalls über das Motion Terminal umgesetzt werden. Zusätzlich können aber auch die Module selbst durch die installierten Motion-Apps in Bezug auf deren Performance optimiert werden. OEMs und Endanwender profitieren beispielsweise von verbesserter Energieeffizienz, selbstadaptierenden Funktionen während der Inbetriebnahme und des Anlagenbetriebes, Zustandsüberwachung und Prozesstransparenz.

## Energieeffizienz verbessern

Das Motion Terminal erlaubt, für das Öffnen und Schließen von Prozessventilen unterschiedliche Druckniveaus zu verwenden. Dadurch kann der Verbrauch von Druckluft dras-

tisch reduziert werden, wenn für einen der beiden Arbeitshübe eine deutlich reduzierte Kraft bzw. Drehmoment erforderlich ist. Weiterhin kann nach einer frei parametrierbaren Anzahl von Schaltungen eine Diagnosefunktion aktiviert werden, die antriebsbezogen mögliche Leckagen detektiert und je nach Schwere der Leckage nur eine Meldung der Notwendigkeit einer Wartung sendet oder den Anlagenteil abschaltet. Dadurch können zeitaufwendige Suchen von Leckagen in ausgedehnten Netzen vermieden werden.

## (Selbst-)Adaption

Falls die Produktion eine Umrüstung der Anlage und damit einhergehend eine Änderung einzelner Parameter im Motion Terminal erfordert, ist dies sehr einfach über eine integrierte Schnittstelle möglich. Die Parameter können aber auch über das überlagerte Leitsystem verändert und über Kommunikationsschnittstellen in das Motion Terminal im Feld geladen werden.

Das Motion Terminal kann aber auch eigenständig in der Inbetriebnahme geforderte Öffnungs- und Schließzeiten eines Prozessventils einstellen. Nach dem Setzen der Parameter werden dazu in einem Teachvorgang die Abluftdrosselungen automatisiert so eingestellt, dass die gewünschten Zeiten erreicht werden. Über die Betriebszeit der Anlage wird die Einhaltung der vorgegebenen Zeiten überwacht und unter Umständen eine Veränderung der Luftdrosselung so vorgenommen. Dabei werden die ursprünglichen Vorgabewerte eingehalten, falls

sich auf Basis äußerer Einflüsse, beispielsweise durch zunehmende Reibung, die erreichten Zeiten verändern sollten. Dies erfolgt automatisiert und dezentral: direkt im Feld und ohne einen Eingriff des Bedien- oder Wartungspersonals.

### Verbesserte Leistung des Portfolios

Die Möglichkeiten der Digitalisierung bietet OEMs auch einen besseren Zugriff auf die installierte Basis der Module. Über die Analyse der Produktionsdaten ergeben sich zum ei-

nen die Möglichkeit, bestehende Module in Bezug auf deren Design zu optimieren oder im Vorfeld bei Neuanlagen an Umgebungsbedingungen anzupassen. Zum anderen können neue Services etabliert werden. Dazu zählen unter anderem die kontinuierliche Überwachung der Anlage und das Erkennen von Prozessveränderungen oder sich abzeichnende zukünftig zu erwartende Ausfälle. Bei entsprechender Information an den Anwender können hier Ausfälle vermieden werden und ein erforderlicher Austausch von Komponenten in zyklischen Wartungsintervallen vorgenommen werden. □

# *Wir messen. Wir automatisieren.*

**sps ipc drives**



Nürnberg, 28.–30.11.2017  
Halle: 4A, Stand: 135

Erfahrung und Kompetenz in der Automatisierung – damit finden wir auch für Ihre Herausforderungen die passende Automatisierungslösung. Sie profitieren dabei von unseren weitreichenden Kenntnissen in der Prozessindustrie. Wir wissen genau, wie Anlagen funktionieren und worauf zu achten ist, um Ihre Prozesse zuverlässig, effizient und sicher zu steuern.

Was können wir für Sie tun?  
[www.de.endress.com/automatisierung](http://www.de.endress.com/automatisierung)

Wie diese Computermodelle zeigen, können die PlastoSens-Sensoren in nahezu jeder denkbaren Form gestaltet werden.



## Temperaturfühler

# MESSTECHNIK NEU GEDACHT

Jumo hat ein neues Verfahren zur Herstellung von Temperaturfühlern entwickelt: Die Sensoren der Serie PlastoSens T werden dabei nicht wie üblich in einem Metallrohr vergossen, sondern im Spritzgussverfahren mit Kunststoff ummantelt. Das bringt einige Vorteile gegenüber herkömmlichen Temperaturfühlern mit sich.

TEXT: Jumo BILD: Jumo

Das größte Plus bei Sensorik, die aus Kunststoff gebaut ist, ist die große Gestaltungsfreiheit. So passen sich die PlastoSens-Produkte genau an die jeweilige Einbausituation an. Zum Beispiel kann ein Temperatursensor komplett in eine Kunststoff-Rohrleitung integriert werden. Auch ist so gut wie jede denkbare Form möglich: rund, spiralförmig oder mit einem Winkel.

Die weiteren Vorteile von Kunststoff sind das geringe Gewicht und die Reproduzierbarkeit. Außerdem besitzt er eine sehr gute Isolationsfestigkeit. Das bedeutet, dass der Einsatz in Umgebungen mit sehr hohen Stromstärken und -spannungen, wie zum Beispiel Elektromoto-

ren oder Transformatoren, jetzt leichter möglich ist. Aktuell sind ein Fühler mit einer Isolationsfestigkeit von 5 kV für den Einsatz in Transformatoren, ein vibrationsfester Einsteckfühler für das Medium Öl und ein wasser- und dampfdichter Fühler für Sterilisationsanwendungen in der Entwicklung.

Die neuen Temperaturfühler eignen sich je nach Kunststoffmischung für Temperaturbereiche von -50 bis 200 °C. Durch den Einsatz von Spezialkunststoffen lässt sich dabei eine vergleichbare Wärmeleitfähigkeit wie bei Metall erzielen. Indem der Hersteller Jumo spezielle Additive verwendet, ist er in der Lage, maßgeschneiderte Kunststoffe für

eine Vielzahl von Applikationen zu entwickeln.

PlastoSens-Produkte entstehen in enger Zusammenarbeit mit Kunden. Der Prozess startet mit einer Machbarkeitsprüfung und einem Designvorschlag und führt über die Konstruktion und Simulation der Temperaturfühler bis hin zum Bau der Spritzguss-Werkzeuge. Nach einer Bemusterungsphase starten die Prüfungen, an deren Ende ein funktionsfähiger Prototyp und die Serienproduktion stehen. Mit Hilfe einer modernen Software kann man bereits sehr früh im Entwicklungsprozess das Ansprechverhalten und die Wärmeleitfähigkeit des geplanten Sensors simulieren. □

## Der volle Durchblick – trotz Kondensat!

Mit 80 GHz in die Zukunft: Die neue Generation  
in der Radar-Füllstandmessung

Für die neueste Generation von Radarsensoren ist Kondensat kein Thema. Der VEGAPULS 64 erfasst präzise die Füllstände von Flüssigkeiten, unbeeinflusst von Kondensat oder Anhaftungen an der Antenne. Er verfügt über die kleinste Antenne seiner Art und überzeugt durch seine einzigartige Fokussierung. Einfach Weltklasse!

**sps ipc drives**  
Halle 7A, Stand 102

[www.vega.com/radar](http://www.vega.com/radar)



® Drahtlose Bedienung per Bluetooth mit Smartphone, Tablet oder PC. Einfache Nachrüstung für alle plics®-Sensoren seit 2002.



## Industrielle Entfeuchter

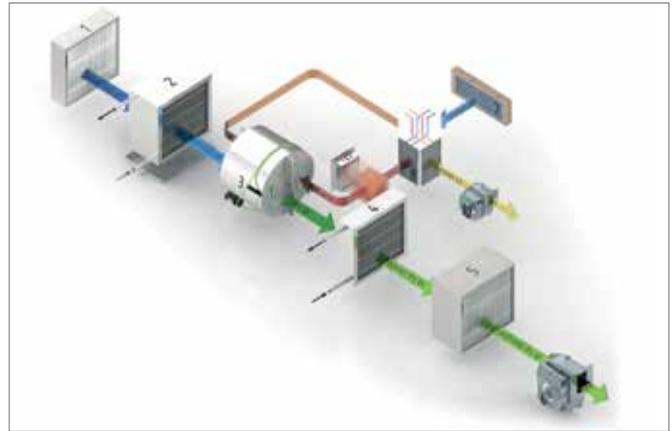
# Sicher trocken halten

Babywindeln enthalten Superabsorber für die maximale Feuchtigkeitsaufnahme. Wie bei den meisten anderen chemischen Stoffen auch, ist bei der Herstellung dieses Polymers eine sehr geringe Luftfeuchtigkeit wichtig. Erreicht wird dies über spezielle Anlagen. Ein neues modulares Systemkonzept ermöglicht eine relative Luftfeuchte von 0,05 Prozent.

TEXT: Frank Schimmelmann, ULT BILDER: ULT; iStock, mel-nik

In 4.053 m Höhe, auf einem antarktischen Plateau namens Ridge A, liegt einer der nicht nur stillsten und kältesten, sondern auch einer der trockensten Fleckchen auf unserer Erde. Aber es gibt noch weitere natürliche trockene Orte auf un-

serer Erdoberfläche. In Piado (Chile) hat es 1936 zum ersten Mal nach einer Unterbrechung von 91 Jahren geregnet. Bei der Herstellung und Verarbeitung von Produkten in der Chemiebranche muss keine derartige Trockenheit herrschen, aber



Trocknungsprozesse basierend auf Sorptionsverfahren reduzieren den Restfeuchtegehalt der Luft auf ein Minimum.

sche Schüttgüter und Zusatzstoffe wie Additive. Nur so können Verklumpungen und ungewollte Agglomerationen vermieden werden.

Wasserunlösliche Polymere, die ein Vielfaches ihres Eigengewichts an polaren Flüssigkeiten aufsaugen, werden auch chemische Kunststoffe genannt. Eines davon ist Superabsorber. Dieses bindet vor allem Wasser bzw. wässrige Lösungen an sich. Bei der Aufnahme der Flüssigkeit quillt es auf und bildet ein Hydrogel. Die Summe aus dem Volumen der Flüssigkeit und dem Volumen des trockenen Superabsorbers bleibt dabei gleich. Das Schüttgut wird als grobkörniges Pulver mit Partikelgrößen zwischen 100 und 1.000 µm beispielsweise in Babywindeln, Verbandsmaterialien, Kabelummantelung bei Tiefseeleitungen oder auch in der Damenhygiene eingesetzt.

Trifft Flüssigkeit auf Superabsorber, wird eine große Oberfläche der Partikel benetzt. Sie bindet sich an und in dem Polymer. Ein einzelnes Partikel kann dabei unter anderem Wasser in Größenordnungen um das mehrere Hundertfache des Superabsorber-Eigengewichts in sich aufnehmen.

Zumeist werden bei der Herstellung und beim Transport von Polymeren pneumatische Fördersysteme eingesetzt. Diese können entweder saug- oder druckseitig betrieben werden. Während des Transports in den Förderleitungen ist eine niedrige relative Feuchtigkeit wichtig, damit das Polymer nicht durch ungewollt eintretende Feuchtigkeit mit Wassermolekülen aus der aufbereiteten Prozessluft beladen wird.

Um die unerwünschte Absorption von Wasser zu vermeiden, sollte eine Anlage zur Trocknung/ Entfeuchtung der Prozess- bzw. Umgebungsluft, idealerweise vor einem Kompress-

dennoch ist bei bestimmten Prozessen eine geringe Feuchte der Prozessluft von Vorteil und unabdingbar für die Lagerung, Verarbeitung und Verpackung.

Die angestrebte Trockenheit der Prozessluft hängt vom jeweiligen Gesamtprozessverfahren der zu trocknenden Güter ab. Sowohl die Luft im Produktionsprozess als auch im Lagerraum beeinflussen beispielsweise das Schüttverhalten und somit das Handling hygroskopischer Erzeugnisse. Eine reduzierte Luftfeuchtigkeit hilft, Produkte im chemischen Bereich unter präzisen Umgebungsbedingungen möglichst trocken zu verarbeiten und über einen bestimmten Zeitraum „trocken“ einzulagern.

## Polymere und die Trockenheit

Eine konstante Temperatur und ein niedriger Feuchtegehalt während der Herstellung erfordern unter anderem chemi-



Zum Modulkonzept ULT Dry-Tec gehören ein Sorptions-, Vorkühler- und Nachkühlermodul.

sor, eingesetzt werden. So hat die angesaugte Luft aus der Atmosphäre schon bei Eintritt in den Kompressor einen trockenen Zustand. Sie besitzt somit einen sehr geringen Taupunkt.

## Sorptive Prozesse zur Lufttrocknung

Um eine trockene Prozessluft zu erzeugen, reichen in den meisten Fällen konventionelle Methoden wie die Kondensation des Wasserdampfes an Kühlregistern bzw. Wärmetauschern nicht mehr aus. Um den Restfeuchtegehalt der Luft auf ein Minimum zu reduzieren, sind somit sorptive Prozesse notwendig.

Als wirkungsvoll hat sich hier die Verwendung von Rotationsentfeuchtern erwiesen. Dabei wird der feuchte Luftstrom durch ein langsam rotierendes mit Adsorptionsmittel beschichtetes Sorptionsrad geleitet und getrocknet. Auf der Gegenseite wird das Rad regeneriert. Damit wird ein kontinuierliches Aufbereiten der zu trocknenden Luft gewährleistet. Mittels Desorption werden zudem die Wassermoleküle in der angesaugten Luft gleichzeitig durch Wärme aus dem Adsorptionsmittel herausgetrieben und als Adsorbat in einem separaten Luftstrom aus der Anlage in die Außen-Atmosphäre geführt.

### WAS IST EIGENTLICH DIE TAUPUNKTTEMPERATUR?

Die Taupunkttemperatur wird als die Temperatur definiert, bei der die Luft mit einem maximalen Wasserdampfgehalt in der Prozessluft – 100 Prozent relative Luftfeuchtigkeit – gesättigt ist. Sie ist die Temperatur, die bei konstantem Druck unterschritten werden muss, um Wasserdampf zu kondensieren. Die Taupunkttemperatur ist somit eine von der aktuellen Temperatur unabhängige Größe. Aus Temperatur und relativer Luftfeuchte bzw. Taupunkttemperatur lässt sich auch der absolute Feuchtegehalt der Luft in Gramm Wasserdampf pro Kubikmeter ausrechnen.

Durch Erweiterung der Anlagentechnik, beispielsweise mit Vor- und Nachkühlermodulen, können Taupunkte bis zu  $-65\text{ °C}$  und somit eine relative Prozessluftfeuchte von 0,05 Prozent erreicht werden. Meist werden diese niedrigen Taupunktanforderungen bei sensiblen Produkten – etwa zur Trocknung extrem empfindlicher Polymere – benötigt, um eine gleichbleibende und hochwertige Produktqualität zu erreichen.

## Prozessluft trocknen, filtern und konditionieren

Eine seit kurzem verfügbare Lösung für trockene Prozessluft stellt das System ULT Dry-Tec dar. Das modulare Systemkonzept ermöglicht das Erreichen von Taupunkttemperaturen bis zu  $-65\text{ °C}$ . Die Serie umfasst das Sorptionsmodul ULT Dry-Tec, welches für Adsorption und Desorption eingesetzt wird, sowie das Vorkühlermodul ULT Cool-Tec V und das Nachkühlermodul ULT Cool-Tec N. Die Vor- und Nachkühlermodule können optional mit unterschiedlichen Filterelementen entsprechender Filterklassen (G, M, F oder H entsprechend DIN EN 779:2012 und DIN EN 1822:2011) ausgerüstet werden.

Damit erreicht der komplette Trocknungsprozess die geforderte niedrige relative Feuchte und auch der Prozessluftstrom am Ein- oder Austritt der Modulanlage bleibt so nahezu partikelfrei.

Mittels eines Luftführungskonzepts durch das Innere der Trocknungsmodule ist ein Betrieb mit äußerst geringen internen Druckverlusten möglich. Weitere Bestandteile des modularen Entfeuchtungskonzepts sind regelbare EC-Ventilatoren für den Prozessluftstrom und den Regenerationsluftstrom. Zur Verfügung steht außerdem ein integriertes energieeffizientes Wärmerückgewinnungssystem für einen energetisch optimierten Desorptionsprozessablauf. □



Prozessmedien recyceln

## So fing es an

Heute sehen Destillierapparate nicht nur anders aus. Es gibt sie auch für die unterschiedlichsten Aufgaben – etwa zum Reinigen von Prozessmedien. Die dazu verwendeten Verdampferanlagen benötigen zuverlässige, effiziente und intelligente prozesstechnische Komponenten.

TEXT: Hans Gunesch, Martin Schramm, Bürkert BILDER: Bürkert; iStock, 3drenderings

Sauberes Wasser wird zunehmend zum knappen und damit wertvollen Gut. Für Flüssigkeiten, die im industriellen Alltag eingesetzt werden, gilt sinngemäß das Gleiche: Beschaffung und umweltgerechte Entsorgung schlagen mit hohen Kosten zu Buche. Recycling von Prozessmedien statt Entsorgung rechnet sich deshalb nicht nur für die Umwelt, sondern auch für den eigenen Betrieb. Verdampferanlagen bieten hier maßgeschneiderte und effektive Lösungen. Sie reduzieren das Abfallvolumen und die

Entsorgungskosten, weil die gereinigten Flüssigkeiten wiederverwendet werden können. Der innerbetriebliche Logistikaufwand sinkt und dank intelligenter Steuerungskonzepte lassen sich Verdampfer der jüngsten Generation oben- und unten auch noch einfach bedienen.

### Auf die Ventile kommt es an

Eine wichtige Rolle übernehmen dabei prozesstechnische Komponenten wie Ventile und Durchflussmesser, die in

diesen Anwendungen vor allem durch robuste Auslegung und hohe Zuverlässigkeit überzeugen müssen.

Das Monheimer Unternehmen MKR Metzger gilt seit vielen Jahren als Spezialist für den intelligenten Umgang mit Prozessmedien, zum Beispiel bei Wasch- und Spülbadern zur Oberflächenreinigung, der Lackiervorbehandlung und der Emulsions- und Abwasseraufbereitung. Zu den jüngsten Entwicklungen zur ökologischen und wirtschaftlichen



Die Altemulsion (links) lässt sich mit einem Verdampfer in das Destillat (Mitte) und Konzentrat (rechts) zerlegen – was Abfallvolumen und Entsorgungskosten spart.

Optimierung von Produktionskreisläufen mit Flüssigkeitsbedarf gehören die Verdampfer der Baureihe ET, mit deren Hilfe sich je nach Anwendungsbereich bis zu 95 Prozent der Entsorgungskosten einsparen lassen. Aufgrund unterschiedlicher Verdampfersysteme eignen sich die modular aufgebauten Geräte für nahezu alle Prozessmedien. Ein mechanischer Schaumbrecher ermöglicht, Entschäumerchemie zu reduzieren. Eine automatische Abluftreinigung ist ebenfalls integriert. Bei niedrigem Energiebedarf erreichen die Verdampfer eine hohe Destillatqualität und reduzieren das Abfallvolumen, da lediglich Feststoffe und nicht die gebrauchten Medien entsorgt werden müssen.

### Langjährige Partnerschaft

Die Grundlage dafür liefert ein intelligentes Konzept, mit dessen Hilfe sich die Destillatmengen und Bearbeitungsprozesse flexibel steuern und die Verdampfer einfach bedienen lassen. Eine zentrale Funktion übernimmt dabei ein großer Wärmetauscher in Kombination mit einem frequenzgesteuerten Verdichtermotor. Hinzu kommen weitere prozesstechnische Komponenten zur Durchflussmessung von Schmutzwasser

und Destillat sowie zum Steuern der Abluft. Bei der hierfür eingesetzten Technik ist Zuverlässigkeit oberstes Gebot, da die Verdampfer auf lange Betriebszeiten ausgelegt sind. Außerdem müssen die Komponenten – also Ventile, Sensoren und Durchflussmesser – harmonisch zusammenarbeiten, damit alle Abläufe reibungslos und ohne Abstimmungsaufwand ablaufen und ohne dass der Bediener manuell eingreifen muss, wenn die Anlage in Betrieb genommen ist.

Mit dem Fluidikspezialisten Bürkert haben die Konstrukteure der Verdampfer schon seit der Firmengründung für die prozesstechnische Seite einen kompetenten Partner im Boot. Der weltweit führende Hersteller von Mess-, Steuer- und Regelungssystemen für Flüssigkeiten und Gase bietet ein umfangreiches Produktportfolio. Für den Verdampferhersteller vereinfachten sich durch das „Alles-aus-einer-Hand“-Prinzip Auswahl und Bestellung. Zudem gibt es zwischen den unterschiedlichen Geräten keine Schnittstellenprobleme, da sie aufeinander abgestimmt sind. Das lieferte die Grundlage für das innovative Verdampferkonzept, das sich sonst nicht hätte realisieren lassen. In der gewohnt engen und von beiden Partnern

geschätzten fairen Zusammenarbeit wurden so in vergleichsweise kurzer Zeit die passenden prozesstechnischen Komponenten ausgewählt.

### Bewährter Durchflussmesser

Ein Beispiel dafür ist der MID-Durchflussmesser vom Typ 8041, der zum Überwachen des Wärmetauschers die aktuelle Schmutzwassermenge misst. Der Sensor kommt ohne bewegliche Teile aus, kann je nach Einsatz im Verdampfer als Transmitter oder im 2-Punkt-Regelbetrieb arbeiten und ist per Teach-In einfach zu kalibrieren. Außerdem hat sich das robuste Gerät bereits in zahlreichen Anwendungen bewährt, sodass die Verdampfer-Konstrukteure sich auf seine Zuverlässigkeit verlassen können.

Gleiches gilt auch für das fremdgesteuerte Schrägsitzventil (Typ 2000) das innerhalb des Verdampfers den Durchfluss steuert. Das wartungsfreie Ventil besteht aus einem robusten, pneumatisch betätigten Kolbenantrieb an einem 2-Wege-Ventil. Die selbstnachstellende Spindelabdichtung gewährleistet hohe Dichtheit. Auch die zum Ventil passende elektrische Rückmeldeeinheit (Typ 8697) basiert auf bewährter Technik.

Der MID Durchflussmesser (schwarze Box im Bild) misst zur Überwachung des Wärmetauschers die aktuelle Schmutzwassermenge.



Besonders praxiserichte Eigenschaften für den Einsatz in den Verdampfersystemen sind ihr kompaktes Design, sowie die automatische Einstellung der Endlagerrückmeldung.

### Flügelradsensor kontrolliert

Um die Effizienz der Verdampferanlage zu kontrollieren, wird auch die Durchflussmenge des Destillats ermittelt. Diese Aufgabe übernimmt ein Flügelradsensor (Typ 8030), der für die Verwendung in neutralen bis schwach aggressiven feststoffarmen Flüssigkeiten ausgelegt ist und sich einfach mit einem von Bürkert konstruierten Fittingsystem in alle Rohrleitungen von DN6 bis DN65 einbauen lässt.

Der langlebige Sensor erzeugt ein der Strömungsgeschwindigkeit proportionales Frequenz-Puls-Signal, das sicher übermittelt und von der Verdampfersteuerung verarbeitet werden kann. Weitere Komponenten, die zur effektiven

Aufbereitung der Abwässer beitragen, sind Strömungskontrollschalter (Typ TCQ) und Magnetventile (Typ 6013). Die Strömungskontrollschalter für Flüssigkeiten eignen sich dabei sowohl als Öffner oder als Schließer. Der Schaltungsvorgang wird durch einen Reedkontakt ausgelöst. Die Strömung bewegt den Magneten, der sich an einer Wippenstange befindet. Der Schaltungspunkt lässt sich einstellen und ist gut reproduzierbar, sodass die Strömungskontrollschalter auch unter schwierigen Bedingungen mit einem geringen Druckverlust stets zuverlässig arbeiten.

Letzteres gilt auch für die kompakten und direkt wirkenden Hubkerventile, die in der Abluftsteuerung der Verdampfer eingesetzt werden. Deren verschraubtes Spulensystem ist vibrationsfest, und das verschweißte Kernführungsrohr sorgt für eine hohe Leckagesicherheit. Ebenso wie die anderen Ventile und Sensoren hat sich auch das Magnetventil im praktischen Einsatz bewährt. □

## WIE ZUKUNFTS- SICHER IST IHRE KÄLTETECHNIK?

ENERGIEEFFIZIENTE  
KÄLTETECHNIK BIS -120°C

### Kompetenz und Erfahrung in der

- Kunststoff- und Kautschukindustrie
- Oberflächen- und Glavanotechnik
- Metallbearbeitung
- Lebensmittelindustrie
- Anlagen- und Maschinentechnik
- Chemie- und Pharmaindustrie
- Medizintechnik
- Spezialtiefbau



**L&R Kältetechnik GmbH & Co.KG**

Hachener Strasse 90a-c  
59846 Sundern-Hachen • Germany  
T +49 2935 9652 0  
info@lr-kaelte.de • [www.lr-kaelte.de](http://www.lr-kaelte.de)

Zerkleinerer im Abwasserstrom

# Verstopfung

Verklumpte Feuchttücher, verstopfte Pumpen: Bei der Förderung von Abwasser zur Kläranlage tritt diese Problematik immer wieder auf. Der Einsatz eines Zerkleinerers zum präventiven Schutz der Pumpen schafft Abhilfe.

TEXT: Carsten Wenner, Vogelsang BILDER: Vogelsang; iStock, malerapaso

Moderne Konzepte für die Abwasserförderung müssen vielfältige Anforderungen erfüllen: Eine hohe Zuverlässigkeit durch die redundante Ausführung von Pumpen ist ebenso wichtig wie der gesicherte Betrieb bei Starkregenereignissen. Unter dem Strich muss der Abwassertransport energieeffizient und damit ressourcenschonend sein. Neben diesen komplexen Aspekten sind Anlagenbetreiber aber auch mit grundlegenden Herausforderungen durch diverse Störstoffe wie Feuchttücher konfrontiert.

Diese Tücher sind Teil der täglichen Hygiene und landen häufig nach Gebrauch im Abwasser. Einmal in der Kanalisation angelangt, werden Hygieneartikel zum Problem für die Technik. Aufgrund der enthaltenen Fasern lösen sich Feuchttücher nicht einfach auf, sondern verzopfen und verstopfen so Pumpen, Armaturen und Leitungen. Die installierte Technik ist darauf nicht ausgelegt. Die regelmäßige Störungsbeseitigung an Pumpen gehört daher für das technische Personal zur Routine. Die Folge: hohe Kosten für Wartungsarbeiten.

Um diese Probleme zu beherrschen, sind im Abwasserstrom positionierte Zerkleinerer eine Möglichkeit. Diese Ge-

räte zerkleinern grobe Feststoffe und schützen so die Pumpen und verhindern Betriebsstörungen.

## Anforderungen in der Gemeinde Wonnegau

Ein Beispiel für dieses Szenario ist die Verbandsgemeinde Wonnegau in Rheinland-Pfalz, zu der die Stadt Osthofen und weitere zehn Ortsgemeinden gehören. Das anfallende Abwasser aus der Gemeinde wird teilweise gesammelt und zur Kläranlage Worms geleitet. Mit einer Ausbaugröße von 180.000 EW (Einwohnerwert) verfügt diese über genügend Kapazitäten, um das Abwasser aus der Verbandsgemeinde zu klären.

Für den Transport des Abwassers nach Worms wurde in Osthofen ein in den 1980-er Jahren errichtetes Pumpwerk kontinuierlich erweitert. Daran angeschlossen sind circa 8.000 Einwohner, drei Altenheime, drei Kindergärten und ein Gewerbegebiet. Die Pumpstation hebt das Abwasser mittels trocken aufgestellter Pumpen auf Straßenniveau an. Danach fließt es im Freigefälle zur Kläranlage Worms. Die Anlage ist mit drei Kreiselpumpen für die Schmutzwasserförderung sowie mit vier weiteren Mischwas-

serpumpen ausgerüstet. Aufgrund der speziellen örtlichen Gegebenheiten müssen große Pumpkapazitäten für Regenfälle vorgehalten werden. Zusätzlich sind in einem Nebengebäude vier große Regenwasserpumpen untergebracht. Diese heben bei Starkregen das anfallende Wasser an, das dann über einen Graben in ein Regenwasserrückhaltebecken fließt.

Der Großteil des Schmutzwassers wird von der kleinsten der drei Kreiselpumpen befördert. Sie arbeitet mit einer Förderleistung von 30 l/sec (ca. 108 m<sup>3</sup>/h) und wird mit einem 5,5 kW starken Motor angetrieben. Die Pumpe wird mit einer Ultraschall-Pegelerfassung gesteuert und läuft, je nach anfallender Wassermenge, mit kurzen Unterbrechungen im Schnitt etwa 20 Stunden am Tag.

### Feuchttücher verstopfen Pumpen

Hygieneartikel und besonders Feuchttücher lösten bei der Hauptpumpe wiederholt Betriebsstörungen aus. Um Verstopfungen zu beheben, musste diese durchschnittlich ein bis zwei Mal pro Woche geöffnet werden. Im Rahmen der Wartung entfernten zwei Mitarbeiter je-

# Transfer- und Dosierpumpen für die Chemieindustrie!

Zuverlässig! Sicher! Effizient!

WITTE entwickelt seit über 30 Jahren Zahnradpumpen für die Chemie-, Kunststoff- und Pharmaindustrie.

Wir bieten maßgeschneiderte Lösungen nach Kundenwunsch und einen umfassenden Service weit über den Verkauf der Pumpen hinaus.

- Hohe Beständigkeit gegen Korrosion und Abrasion
- Flexible Auslegung durch das WITTE Baukastensystem
- Etabliertes Heizsystem für zuverlässige Temperierung
- Sonderbau nach Kundenwunsch
- Erfüllt die Anforderungen nach TA -Luft
- Viele Bauteile auch in Sonderwerkstoffen verfügbar



**WITTE** <sup>®</sup>  
**PUMPS & TECHNOLOGY**

WITTE PUMPS & TECHNOLOGY GmbH  
 Lise-Meitner-Allee 20  
 25436 Tornesch

Tel: 04120-70659-0  
 Fax: 04120-70659-49

E-Mail: [sales@witte-pumps.de](mailto:sales@witte-pumps.de)  
 Web: [www.witte-pumps.de](http://www.witte-pumps.de)





In der Toilette entsorgte Feuchttücher verstopfen mit der Zeit die Kreiselpumpen, die das Abwasser zur Kläranlage transportieren.

weils etwa 50 Liter verzopftes Material aus der Pumpe und den Rohrleitungen. Das beschäftigte sie unter Berücksichtigung aller Vorbereitungs- und Nebentätigkeiten rund 2 Stunden.

Um Probleme und Störungen an der Pumpe durch Feuchttücher und andere Störstoffe langfristig zu beheben, installierte die Verbandsgemeinde einen Zweiwellen-Zerkleinerer. Das Gerät musste drei Anforderungen erfüllen: Die Wartung sollte durch eigenes Personal möglich sein, ebenso der Wechsel von Teilen am Zerkleinerer. Um in die bisherige Steuerung nur bedingt einzugreifen und den Umbau der vorhandenen Schaltschränke zu umgehen, war eine eigenständige Steuerung Voraussetzung. Außerdem machten die engen Räume der Pumpstation genau passende Geräteabmessungen erforderlich, um im vorhandenen Platz sowohl die Installation wie auch Service und Wartung zu ermöglichen.

## Wartung vor Ort

Die eingesetzten Zerkleinerer XRipper XRP des Herstellers Vogelsang kann das Betriebspersonal direkt vor Ort war-

ten und benötigt dafür weder umfangreiches Spezialwerkzeug noch eine eigene Schulung. Für Wartungs- oder Servicearbeiten lässt sich die gesamte Antriebseinheit samt Wellen und der Zerkleinerungswerkzeuge per Kettenzug nach oben aus dem Gehäuse heben. Die eigentliche Wartung kann dann außerhalb der engen Räume erfolgen. Teile wie Ripper-Rotoren und Dichtungen können durch die gute Zugänglichkeit schnell gewechselt werden.

## Präventive Wartung durch Zerkleinerung

Die Steuerung des Zweiwellen-Zerkleinerers erfolgt durch einen mitgelieferten Schaltschrank. Wenn die Pumpe startet und stoppt, hat dies direkte Auswirkungen auf den Zerkleinerer. Sollte es zu Störungen kommen, werden beide Geräte automatisch abgestellt. Wie von der Verbandsgemeinde vorausgesetzt, musste nur minimal in die vorhandene Steuertechnik eingegriffen werden.

Der XRipper zerkleinert im Abwasser enthaltene grobe und großvolumige Störstoffe, wie Feuchttücher und Hygiene-

artikel, auf eine unproblematische Größe. Das schont die Abwasserpumpe und wendet Ausfälle durch Blockaden und Service-Betriebsunterbrechungen ab. Die niedrige Drehzahl und das große Drehmoment ermöglichen dem Gerät, auch mit einer geringen Antriebsleistung Verstopfungen, Blockaden oder Schäden an der Pumpe zu vermeiden. Die Zerkleinerungswerkzeuge im Inneren des Geräts sind aus einem Block Spezialstahl gefertigt. Durch ihren monolithischen Aufbau wird das Drehmoment gleichmäßig auf ganzer Länge von der Welle auf die Rotoren übertragen. Dadurch sind höhere Belastungen und eine kraftvollere Zerkleinerung möglich. Die nötigen Toleranzen sind deutlich geringer als bei Systemen mit einzelnen Schneidscheiben, wodurch das Zusammenspiel der einzelnen Schneidkanten präziser wird.

Einen weiteren positiven Effekt hat die monolithische Konstruktion auf den Zeitbedarf für Servicearbeiten, da das Personal bei einem Teilewechsel nur wenige Einzelteile austauschen muss. Die berührungslose Funktionsweise der Zerkleinerungswerkzeuge im Geräteinneren sorgt für eine reduzierte Stromaufnahme und einen minimierten Verschleiß an den Rotoren, wenn keine Feststoffe im Ab-

wasser enthalten sind. Daraus resultieren langfristig geringere Betriebskosten. □



## MAGSON. Immer ein Gewinn.

Mit unserer neuen Generation dichtungsloser Magnetkreispumpen landen Sie beim Fördern hochaggressiver Medien einen Start-Ziel-Sieg. Denn eine MAGSON spart Ihnen durch rundum durchdachte Details zu jedem Zeitpunkt des Life Cycle bares Geld – egal ob als normalsaugende MA oder als selbstansaugende MAS.

- Maximale Zuverlässigkeit
- Maximale Sicherheit
- Maximale Effizienz
- Maximale Flexibilität
- Minimale Life-Cycle-Kosten

Mehr Infos unter: [www.magson-pumpen.de](http://www.magson-pumpen.de)

SONDERMANN Pumpen + Filter GmbH & Co. KG  
August-Horch-Straße 2 · 51149 Köln (Porz)  
Tel. +49 2203 9394-0 · [info@sondermann-pumpen.de](mailto:info@sondermann-pumpen.de)  
[www.sondermann-pumpen.de](http://www.sondermann-pumpen.de)

 **SONDERMANN**  
PUMPEN • FILTERTECHNIK

A  COMPANY

# SPITZENPRODU

PFEIFFER VACUUM

## MAGNETGEKUPPELTE DREHSCHIEBERPUMPE DUO 11 ATEX



### EXPLOSIONSSCHUTZ GROSSGESCHRIEBEN

Die magnetgekuppelte Drehschieberpumpe von Pfeiffer Vacuum erfüllt mit der ATEX-Zulassung auch die höchsten Anforderungen an den Explosionsschutz.

# KTE

Durch die berührungslose Magnetkupplung der Drehschieberpumpe entfallen Wellendichtringe, was zusätzlich Sicherheit bietet. Vor allem zeichnet sich die DUO 11 ATEX von Pfeiffer Vacuum jedoch durch die für den Innen- und Außenbereich geltende ATEX-Zulassung aus. Im Folgenden stellen wir die Highlights der Drehschieberpumpe genauer vor.

## Anforderung erfüllt

Für Prozesse in explosionsgefährdeten Umgebungen und die Förderung von explosiven Gasen und Dämpfen hat Pfeiffer Vacuum die Drehschieberpumpe Duo 11 ATEX entwickelt. Diese entspricht der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und erfüllt somit höchste Anforderungen an den Explosionsschutz.

## Explosive Gase befördern

Die ATEX-Zulassung gilt sowohl für den Innen- als auch für den Außenbereich der Pumpe. Die Duo 11 ATEX entspricht der Gerätekategorie 3G und der Temperaturklasse T4. Mit ihr können alle Gase bis einschließlich Explosionsgruppe IIC gefördert werden.

## Besondere Dichtung

Das Saugvermögen der Pumpe beträgt 9 m<sup>3</sup>/h bei 50 Hz und 10,5 m<sup>3</sup>/h bei 60 Hz. Die Ausstattung der Duo 11 ATEX wird außerdem durch eine berührungslose Magnetkupplung bereichert. Dadurch entfallen die Wellendichtringe, die bei anderen Drehschieberpumpen verbaut werden. Die Magnetkupplung bietet somit zusätzliche Sicherheit, die eben gerade beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gefragt

ist. Durch das Fehlen der Wellendichtringe, können keine Medien durch defekte Wellendichtringe aus dem Inneren der Pumpe nach außen dringen.

## Vielseitige Anwendung

Explosionssgeschützte Geräte werden bei einer Vielzahl von Anwendungsbereichen benötigt, da in vielen Industrieprozessen explosive Gase zum Einsatz kommen. Gefährdete Atmosphären existieren zum Beispiel in der Analytik, beim Pumpen von Lösungsmitteldämpfen, in diversen Industrieprozessen, in der Biotechnologie, bei chemischen Anwendungen sowie in der Verfahrenstechnik. Auch Befüllungsanlagen für brennbare Gase unterliegen einer massiven Explosionsgefahr. In all diesen Bereichen kann die neue Duo 11 ATEX von Pfeiffer Vacuum eingesetzt werden. ■

## Fast Facts

- Installation ohne zusätzliche Flammensperren möglich
- Pumpe ist hermetisch dicht – keine Zonenverschleppung von explosiven Gasen
- Innen und außen explosionsgeschützt
- Explosionssgeschützter Drehstrommotor
- Kompakteste Pumpe dieser Klasse für einfache Integration



Selbstansaugende Kreiselpumpen

# Kein Problem mit Aggressivem

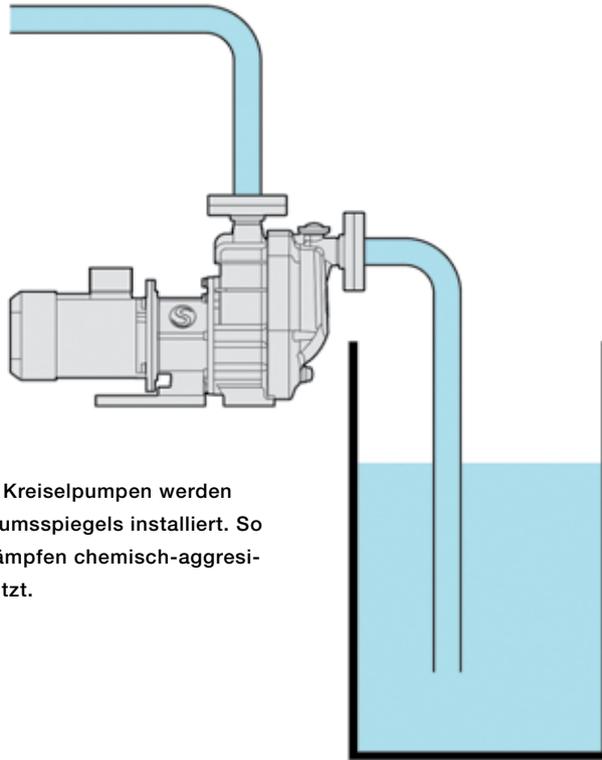
Um chemisch-angreifende Medien zu fördern, eignen sich selbstansaugende Kreiselpumpen besonders gut. Ein Hersteller hat nun eine Pumpe entwickelt, die je nach beförderter Chemikalie aus Polypropylen oder einem fluoriertem Copolymer gefertigt ist. Außerdem erreicht sie eine Ansaughöhe von 5 mWS – in weniger als zwei Minuten.

TEXT: Christian Vogt, Sondermann

BILDER: Sondermann; iStock, fergregory



# NETZSCH TORNADO® Drehkolbenpumpen



Selbstansaugende Kreiselpumpen werden oberhalb des Mediumsspiegels installiert. So sind sie vor den Dämpfen chemisch-aggressiver Medien geschützt.

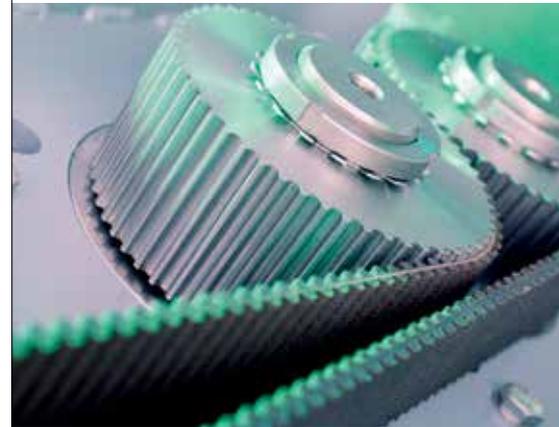
Selbstansaugende Kreiselpumpen gewinnen immer mehr an Bedeutung – gerade wenn es sich um die Förderung chemisch-aggressiver Medien handelt. Durch die selbstansaugende Eigenschaft können diese Pumpen oberhalb des Mediumsspiegels installiert werden. Dies hat den Vorteil, dass bei einer Leckage an der Pumpe das Becken oder der Tank nicht leerläuft. Weiter kann die Pumpe direkt über dem Tank bzw. Becken installiert werden, sodass das auslaufende Medium bei einer Havarie wieder in den Tank zurückläuft.

Häufig wird aus Sicherheitsgründen aber noch auf eine vertikale Tauchkreiselpumpe gesetzt, da sie ebenfalls ein Leerlaufen des Beckens vermeidet. Im Vergleich dazu bieten selbstansaugende Kreiselpumpen aber einige Vorteile. So wird der Platz im Becken nicht durch die Pumpeninstallation eingeschränkt, da lediglich das Saugrohr innerhalb des Beckens installiert werden muss. Der

Motor der vertikalen Tauchkreiselpumpe ist direkt den Mediumsdämpfen und damit einer erhöhten Korrosionsbelastung ausgesetzt. Die selbstansaugende Kreiselpumpe kann hingegen vor Mediumsdämpfen geschützt installiert werden. Bei tieferen Becken und Tanks werden Tauchkreiselpumpen aufwändig und damit teuer. Bei der Kreiselpumpe muss nur das Rohr entsprechend der maximalen Ansaughöhe verlängert werden.

## Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer oder Polypropylen?

Der Pumpenhersteller Sondermann bietet mit der Magson MAS nun eine neue Generation an selbstansaugenden, magnetisch gekuppelten Kreiselpumpen an, die speziell für aggressive Medien geeignet ist. Sie sind aus Polypropylen (PP) oder Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) gefertigt. So kann für fast alle Chemikalien die richtige Werkstoffkombination gefunden werden. Außer-



## Die beste Wartung ist keine Wartung

Die hochwertige, verschleißfeste und lebensdauer geschmierte Lagerung der Wellen und der synchronisierende Riemetrieb ohne Öl kommen ohne jede Wartung aus.

Durch die Umkehr der Materialien zwischen den statischen und dynamischen Bauteilen sind die Elastomerteile einer geringeren dynamischen Belastung ausgesetzt.

Damit verlängert sich der Lebenszyklus.



# NETZSCH

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

JEDE  
WOCHE  
NEU

**P&A WEEK**

DIE WOCHE KOMPAKT



E-Mail für Sie:  
Relevante News aus der  
Welt der **PROZESSTECHNIK**.

### P&A WEEK-NEWSLETTER:

Wöchentlich montags und mittwochs mit den wichtigsten Meldungen – für Sie ausgesucht von unserer Redaktion.

Jetzt kostenfrei registrieren unter:  
[www.INDUSTR.com/PuA/Newsletter](http://www.INDUSTR.com/PuA/Newsletter)

P&A WEEK ABONNIEREN



### PUMPEN & KOMPRESSOREN



Durch das Black-pullout-Design der Magson-Pumpe lässt sich der Motor mit Antriebsmagnet problemlos austauschen – ohne dass die Pumpe ausgebaut werden muss.

dem erreichen die Pumpen eine Ansaughöhe von 5 mWS. Durch die spezielle Anordnung der inneren Ansaugkammern liegt die Ansaugzeit hier bei weniger als zwei Minuten.

Die Pumpe läuft auch nicht so schnell trocken, da in den inneren Ansaugkammern ausreichend Restflüssigkeit für die Schmierung und Kühlung der Laufradlagerung verbleibt. Deshalb eignen sich die Pumpen auch für die Restlosentleerung von Tanks von unten. In diesem Fall wird die Saugleitung an der tiefsten Stelle des Tanks angeschlossen. Wird der Tank entleert, kann die Magson MAS noch bis zu zehn Minuten weiterlaufen und somit den letzten Tropfen aus dem Tank pumpen – ohne Schaden zu nehmen.

### Motortausch ohne Ausbau der Pumpe

Und sollte es doch einmal durch zu langem Betrieb ohne Flüssigkeit zu einer Überhitzung der Laufradlagerung kommen, fallen die Folgekosten in einem Schadensfall nicht so hoch aus: Das Gleitlager ist mit einer zusätzlichen Kunststoffhülse umspritzt. So wird bei Überhitzung nur die Hülse geschädigt, jedoch nicht der Lagersitz im Innen-

magneten. Ebenso ist die Achsaufnahme im Gehäuse als einzelnes Kunststoffteil konstruiert und nicht direkt am Gehäuse eingespritzt. Die Achsaufnahme lässt sich so einfach auswechseln, das große Ansauggehäuse der Pumpe bleibt unbeschädigt. Durch das „Back-pullout-Design“ lässt sich der Motor mit Antriebsmagnet bei eingebauter Pumpe austauschen, die Pumpe bleibt während der Reparatur hermetisch dicht.

### Betrieb mit Frequenzumrichter ist möglich

Die Motorkraft wird berührungslos über Magnete übertragen und kommt somit ohne eine verschleißende Wellendichtung aus. Dies ist bei der Förderung chemisch-aggressiver Medien von Vorteil. Da die Ummantelung des Innenmagneten aus PP ohne Glasfaser gefertigt wird, ist die preiswerte PP-Variante für höhere Säurekonzentrationen geeignet.

Der Anschluss der Pumpen kann wahlweise über eine Flanschverbindung oder über Überwurfmutter mit Einlegeteil erfolgen. Außerdem verfügen alle Magson MAS mit Drehstrommotor serienmäßig über Motoren mit Kaltleiter, sodass jederzeit ein Betrieb mit Frequenzumrichter möglich ist. □

## Mehrwert durch Vernetzung

# Mit der Route im Blick zu Industrie 4.0

Hauptsache irgendetwas mit Industrie 4.0, was und wie ist egal – ungefähr so wirken viele Strategien zur digitalen Transformation. Dabei zeigt sich bereits auf dem Weg zur smarten Fabrik so mancher Vorteil für die Prozessindustrie. Dazu ist es allerdings wichtig, die vier Phasen der Transformation zu verstehen, die hier am Beispiel von Predictive Maintenance erläutert werden.

**TEXT:** Ulf Kottig, Trebing + Himstedt

**BILDER:** Trebing + Himstedt; iStock, Wundervisuals

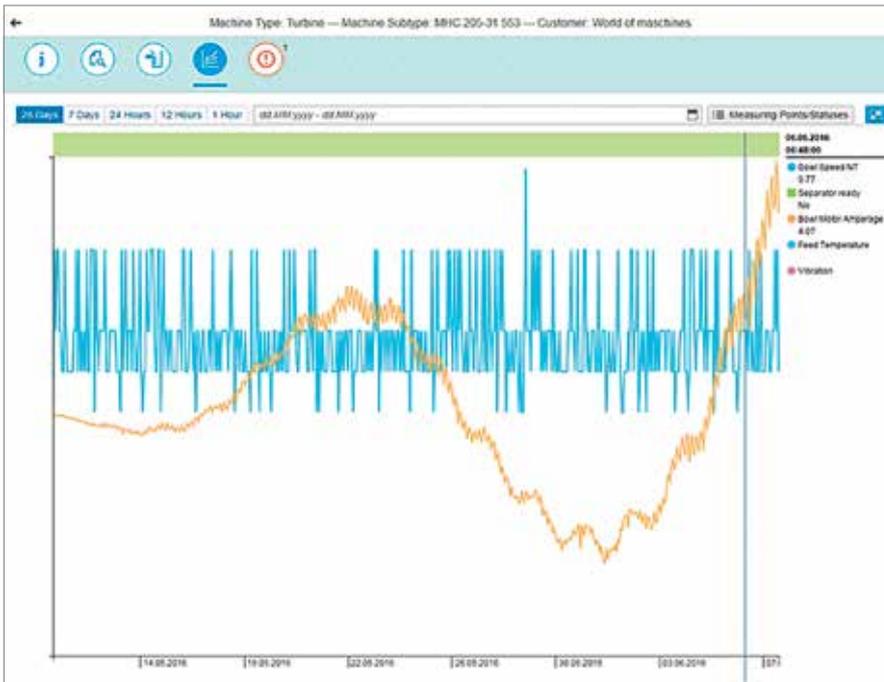
Die Industriezukunft klingt rosig: Ist Industrie 4.0 erst einmal umgesetzt, produzieren Unternehmen auf Kundenwunsch mit personalisierten Inhaltsstoffen, die Maschinen und Materialien koordinieren sich dafür selbständig und Hersteller haben die volle Transparenz und Flexibilität, die sie für eine smarte Produktion benötigen. Doch der Weg dorthin ist lang und steinig und wer weiß schon, ob das Ergebnis so ideal aussieht wie eingangs geschildert.

Leider sind diese Unwägbarkeiten oftmals ein Grund dafür, dass entsprechende Projekte nicht oder nur zögerlich angegangen werden. Um besser zu verstehen, wie der Weg zu einer vernetzten, optimierten Produktion aussieht, lohnt ein Blick auf den Entwicklungsstand und die zunehmenden Vorteile und den Nutzen.

## Phase 1: Sichtbarkeit umsetzen

In der Phase eins geht es primär zunächst einmal darum, einen digitalen Schatten, also ein Abbild der Produktion herzustellen. Dieses Abbild verschafft in erster Linie Sichtbarkeit, um zu





Remote Monitoring von Maschinen mit SAP Predictive Maintenance

überblicken, was gerade – in Echtzeit – überhaupt passiert. Im Zusammenhang mit der vorausschauenden Wartung wäre das beispielsweise ein Remote Monitoring der Komponente, Maschine oder Anlage. Realisiert wird dies mittels Sensoren, die die reine Verfügbarkeit anzeigen – Maschine läuft / läuft nicht – oder bereits relevante Parameter wie Temperatur oder Vibration überwachen und die Daten an eine zentrale Stelle senden.

## Phase 2: Transparenz schaffen

Diese zentrale Stelle leitet bereits die Phase zwei ein: Die gesendeten Sensordaten können schnell zu Massendaten (Big Data) anwachsen. Um den Überblick zu behalten und Transparenz zu schaffen, muss ein zentraler Punkt der Wahrheit geschaffen werden. Das bedeutet nicht unterschiedliche Datenbanken mit verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten, sondern quasi die Stammdaten, auf der alle weiteren Auswertungen basieren.

Alleine diese Tatsache wird im Unternehmen schon Doppelarbeit vermeiden und Entscheidungen beschleunigen, da kein Datenabgleich mehr notwendig ist. Die Auswertung der historischen Daten wird helfen zu verstehen, warum etwas passiert ist und etwa durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) Fehler zukünftig zu vermeiden. Bei der vorausschauenden Wartung können die historischen Monitoring-Daten analysiert und visualisiert werden. Das hilft zu verstehen, warum eine Maschine ausgefallen ist. Steigt zum Beispiel eine Temperatur vor

einem Ausfall stark an, können die Gründe dafür analysiert werden. Gegebenenfalls kann die Instandhaltung betroffene Teile zukünftig präventiv austauschen oder ab einer bestimmten (Durchschnitts-)Temperatur wird eine Alarmmeldung generiert.

Lassen sich auf dieser Basis Muster erkennen, können aus dieser Maschinenlernumgebung Verhaltensweisen analysiert und für zukünftig vergleichbare Situationen Vorhersagen getroffen werden. So lässt sich etwa bestimmen, dass eine Maschine bei einer bestimmten Temperatur und einer Vibration in 80 Prozent der Fälle innerhalb von drei Tagen ausgefallen ist. Und schon geht die zweite Phase in Phase drei über: die Prognosefähigkeit.

## Phase 3: Prognosefähigkeit sicherstellen

Predictive Services versetzt ein produzierendes Unternehmen in die Lage, mit bestimmter Wahrscheinlichkeit Vorhersagen über Zustandsänderungen in der Zukunft treffen zu können. Der Vorteil ist, dass ein Hersteller damit auf gewisse Situationen besser vorbereitet ist und diesen Kenntnisstand bereits in der Planung optimiert nutzen kann. Es passieren weniger Ausfallzeiten und die Wartung findet nur dann statt, wenn es sein soll oder muss und kann darüber hinaus in Zeiten passieren, die weniger oder gar nicht produktionsrelevant sind.

Ein entscheidender Faktor ist hier die Mustererkennung. Für die Maschinenlernumgebung ist eine intelligente Sensorik und

Vernetzung notwendig. Über die erfassten Daten kann dann mittels Analytics eine automatisierte Mustererkennung laufen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, einen Analyse-Experten zu beauftragen, wiederkehrende Mustererkennung zu betreiben.

In einer smart vernetzten Produktion mit intelligenten Maschinen ist es auch vorstellbar, dass Komponenten selber mit Hilfe eines digitalen Produktdatenblattes gleich eigene Muster mitliefern, die etwa zu bekannten Fehlern führen. SAP bietet mit dem Asset Intelligent Network (AIN) basierend auf der SAP Cloud Platform dafür bereits heute eine entsprechende Cloud-Datenbanklösung.

#### Phase 4: Adaptierbarkeit nutzen

Dann ist schon fast der finale Stand von Industrie 4.0 erreicht. Die Sensoren melden die Daten, die Vernetzung transportiert die

Daten an die richtige Stelle und mit intelligenten Algorithmen wird aus Big Data endlich Smart Data. Somit ist die Basis für eine autonome oder teilautonome Produktion geschaffen. Im Zusammenhang mit Predictive Maintenance kann beispielsweise der Instandhaltungsplan automatisch unter Einbezug der Sensoren und Mustererkennung und unter Berücksichtigung der Auftragslage in Echtzeit optimiert werden.

Vor Ort wird dem Instandhalter dann auf dem Tablet die Arbeitsanweisung angezeigt und die Durchführung kontrolliert. Nach Abschluss der Arbeiten meldet sich die Anlage wieder selbständig zum Dienst. Viele Unternehmen sind somit schon mittendrin und auf dem richtigen Weg zur smarten Fabrik. Wenn man eine Vision hat, ist es auch gar nicht mehr schwierig die, richtigen Entscheidungen heute zu treffen, um die Vision in kleinen Schritten umzusetzen und schon jetzt davon zu profitieren. □

## SPITZENLEISTUNG IST: Intuitives Sensor- Management



Die neue ArcAir App:  
Eine Plattform für  
Sensor-Management  
und -Dokumentation

- Drahtlose Konfiguration und Kalibrierung
- Einheitliches Interface für Mobilgeräte und PC
- Automatische Validierung und Dokumentation

Neugierig?  
Erfahren Sie mehr:  
[ham-info.com/  
10024](http://ham-info.com/10024)



**HAMILTON**  
THE MEASURE OF EXCELLENCE®

Hamilton Bonaduz AG | CH-7402 Bonaduz, Schweiz  
contact.pa.ch@hamilton.ch | [www.hamiltoncompany.com](http://www.hamiltoncompany.com)

## Verarbeitung ohne Stopp

# Fleischproduktion vernetzt

Eines der größten Risiken für den mittelständischen Maschinenbau liegt in unerwarteten Ausfallzeiten, gerade im Bereich der Lebensmittelindustrie. Fällt die Produktion aus, so gibt es nur ein kleines Zeitfenster, in der frische Ware wie Fleisch gelagert werden darf. Predictive Maintenance hilft, teuren Stillständen vorzubeugen.

TEXT: Mdex BILDER: Mdex; iStock, anamariategzes

Im Normalfall wird bei einer Störung die Alarmierung durch den Kunden ausgelöst. Die Ressourcenplanung für Support- und Wartungseinsätze beim Hersteller ist deshalb ohne wirksame Predictive Maintenance kaum planbar. Mit etwas Glück kann in Abhängigkeit zum Maschinenverständnis des betroffenen Kunden eine Vorfelddiagnose telefonisch stattfinden, sodass der Servicetechniker benötigte Ersatzteile direkt mitbringen und so die Anlage entstoren kann.

In den meisten Fällen jedoch muss beim Erstbesuch eine Vorordiagnose durchgeführt werden.

Dann erst kann der Techniker die Störung analysieren, notwendige Ersatzteile bestellen und einen Folgetermin für die tatsächliche Entstörung vereinbaren. Die effektive Ausfallzeit betroffener Maschinen kann sich somit im schlimmsten Fall über Tage hinweg ziehen und hohe Folgekosten beim Kunden verursachen.

## Maschinendaten sinnvoll auswerten

In einem solchen Fall liegt die erste Herausforderung darin, Anlagen und Maschinen sicher und von der lokalen Internetinfrastruktur des Kunden unabhängig aus der Ferne für den Hersteller erreichbar zu machen. Der Kommunikationsanbieter Mdex entwickelte beispielsweise eine einfach zu skalierende Anlagenvernetzung, die das Unternehmen im Auftrag als Dienstleistung betreibt. Die noch zuvor an der Maschine ausgelesenen Maschinendaten werden in der Folge verschlüsselt über Mobilfunk zur Leitstelle übertragen.

Die übermittelten Daten können anschließend in einer IoT-Plattform aggregiert, visualisiert und in sinnvolle Informationen übersetzt werden. Über Schnittstellen werden Zustandsinformationen dann an die kundeneigenen Prozesssysteme übergeben. Das Programm interpretiert anschließend die auf diese Weise gewonnenen Maschineninformationen. Bei Erreichen eines definierten Schwellwertes kann dann beispielsweise ein Alarmierungsprozess eingerichtet werden. Die IoT-Plattform von Mdex lässt sich als Webservice (Software-as-a-Service, SaaS) betreiben und ist unter Berücksichtigung strenger IT-Sicherheitsregularien potenziell auf unterschiedlichen webfähigen Endgeräten abrufbar.

Mit einer IoT-Lösung ist es dem Fleischverarbeitungsmaschinenhersteller möglich, Maschinendaten in Echtzeit auszuwerten. In seinem Fall würden die erfassten Statusinformationen priorisiert werden und je nach Schweregrad einen Supportfall auslösen – im Idealfall noch vor Herstellungsausfall und bevor der Kunde die Störung selbst bemerkt.

## Beim ersten Einsatz repariert

Fehlercodes, die für Rückschlüsse auf ein eventuell zu tauschendes Ersatzteil sonst erst vor Ort ausgelesen werden mussten, lassen sich künftig in der Mdex-IoT-Plattform strukturiert und priorisiert darstellen. Tritt eine Störung auf, informiert die Plattform den Servicetechniker und kategorisiert die Störung nach Schweregrad. Der Techniker ist so in der Lage, sich im Vorfeld mit der Störungsproblematik auseinanderzusetzen und das passende Ersatzteil direkt zum ersten Reparatursatz mitzubringen.

Der Ressourceneinsatz im Störfall lässt sich so nicht nur präziser kalkulieren und die anhängige Planung optimieren. Der zusätzliche Vorteil ist, dass sich so Störungszeiträume beim Kunden reduzieren und sich sein damit einhergehendes Qualitätsempfinden steigert. Für den Hersteller selbst ergibt sich jedoch das größte Potenzial aus den erfassbaren Daten. Denn er kann nicht nur die Qualität seiner hergestellten Maschinen verbessern in dem er systematisch Fehler und Störungen protokolliert, um sie bei der Weiterentwicklung neuer Maschinentypen zu berücksichtigen. Ein Hersteller kann auch das Störungsverhalten seiner Maschinen lernen und im Vorfeld der Störung auftretende Muster identifizieren und so ein zukünftiges Ausfallpotenzial seiner Maschinen prognostizieren (Predictive Maintenance).

## Informationen im Klartext

Plug&Play-Anwendungen lassen die Maschinen ohne Zeitverluste Klartext sprechen und übersetzen die Daten in entscheidungsrelevante Informationen für Geschäftsprozesse. Dabei vernetzt Mdex-Anlagen, Maschinen und Geräte sicher, standortunabhängig, ab Stückzahl 1 und mit einem nachhaltigen Skalie-

rungspotenzial. Kunden sparen Ressourcen, weil sie die Vernetzungsdienstleistung in Anspruch nehmen und nicht mühselig eigene IT-Systeme betreiben und entwickeln müssen.

Durch die Datensammlung, -aggregation und -visualisierung sollen Kunden wertvolle Informationen gewinnen, auf Basis derer sie neue Geschäftsprozesse ableiten können. Die Netzwerk- und IT-Infrastruktur betreibt Mdex mit einem hohen Anspruch an IT- und Ausfallsicherheit. □

## SAP Predictive Maintenance

Von der reaktiven zur proaktiven Wartung



### Optimaler Einstieg über Remote Monitoring

- Wartungs- und Instandhaltungskosten reduzieren
- Servicepersonal besser einplanen und auslasten
- Fixed-First-Visit-Rate erhöhen

25 JAHRE  
1992 bis 2017

SAP  
SAP Partner

TREBING + HIMSTEDT

Mehr über SAP Predictive Maintenance  
unter [www.t-h.de/pdms](http://www.t-h.de/pdms)



Trebing & Himstedt Prozeßautomation GmbH & Co. KG | Tel.: +49 385 39572-0 | info@t-h.de

## Inspektionssysteme für die Lebensmittelindustrie

**RÜCKRUF E REDUZIEREN**

Metalldetektoren, Röntgen- und Kamerasysteme spüren Verunreinigungen und Qualitätsmängel auf und verbessern damit die Lebensmittelsicherheit. Welche Ursachen für Rückrufe mit welchem System vermieden werden kann, wird im Folgenden erläutert.

TEXT: Christian Korte, Bizerba BILDER: Bizerba; iStock, GlobalStock

Glassplitter, Metallteilchen im Joghurt, Fremdkörper im Brotaufstrich – in regelmäßigen Abständen kommt es im Lebensmittelbereich zu derartigen Vorfällen. Beim Verbraucher kann dadurch leicht der Eindruck entstehen, dass bedenkenloses Genießen kaum mehr möglich ist. Damit liegt er aber nicht unbedingt richtig. Es stimmt zwar, dass die Anzahl der Lebensmittelrückrufe in Deutschland von 2015 bis 2016 um knapp 50 Prozent gestiegen ist. Nicht jeder Rückruf stellt jedoch eine unmittelbare Gefahr für den Verbraucher dar. Auch bei mangelhaften Verpackungen oder falschen Etiketten nimmt der Hersteller seine Produkte zurück. Hinzu kommt, dass die Bereitschaft der Unternehmen zu einem öffentlichen Rückruf gestiegen ist, um die Transparenz und somit das Verbrauchervertrauen zu erhöhen. Trotzdem lässt es sich nicht von der Hand weisen, dass jeder derartige Vorfall negative finanzielle Folgen für den Hersteller hat und das Unternehmensimage gefährdet. Prozesse und Anlagen, die Fremdkörper und Mängel bei der Verpackung und Etikettierung frühzeitig aufspüren, helfen die Lebensmittelsicherheit zu steigern.

Wie kommen Plastik- oder Metallteilchen ins Essen? Klassische Quellen für Verunreinigungen im Lebensmittelbereich sind beispielsweise Bereiche in denen Chargen manuell zu einer neuen Produktionslinie transportiert werden. Auch die Installation einer neuen Linie kann zu Verschmutzungen führen. Werden Fremdkörper in der Ware gefunden, so ist der Hersteller per Gesetz dazu gezwungen, die gesamte Produktcharge sofort aus dem Handel zurückzuziehen. Aufwändige Recherchen an den Produktionslinien beginnen, um der Ursache auf den Grund zu gehen. Maschinen und Prozesse werden auseinandergenommen und untersucht. Alleine um diesen Aufwand zu vermeiden, empfiehlt es sich auf multifunktionale Inspektionssysteme zu setzen.

**Gründlich durchleuchtet**

Verunreinigungen der Ware lassen sich am Ende der Prozesskette mit Metalldetektoren oder Röntgensystemen erkennen. Metalldetektionssysteme wie das Varicon+ erzeugen dafür ein elektrisches Feld im Spulenbereich. Das spezifische Muster, das jedes Produkt beim

Durchlaufen hinterlässt, wird überprüft, denn Abweichungen davon deuten auf eine Verunreinigung hin. Betroffene Ware wird sofort aussortiert. Röntgentechnik spürt selbst winzige Partikel auf, ob aus Metall, Keramik, Glas, Stein oder Knochen. Röntgensysteme erzeugen auf Basis der Strahlung ein Graustufenbild. Sind Fremdkörper vorhanden, so heben sie sich aufgrund ihrer höheren Dichte optisch als dunkle Flecken im Bild ab. Bei fortschrittlichen Röntgenmodellen kann das Förderband mit einer Geschwindigkeit von 60 Metern pro Minute durch den Detektor laufen – das entspricht einer Überprüfung von bis zu 200 Packungen. Zudem analysieren Röntgendetektoren den Inhalt der Packung optisch auf Vollständigkeit.

Auch Fehler im Verpackungs- und Versiegelungsprozess gilt es zu vermeiden. Undichte Verpackungen aufgrund fehlerhafter Versiegelung können dazu führen, dass Produkte früher verderben. Werden Produkte von der Maschine nicht ordnungsgemäß in die Verpackung eingelegt, können sich außerdem Reste in der Siegelnaht befinden und mitversiegelt werden. Darum sollte die Naht



der Packungen unter Wärmeeinfluss im sogenannten Thermo-Forming-Verfahren geschlossen werden. Die Überprüfung, ob eine Verpackung richtig versiegelt ist und den optischen Ansprüchen genügt, kann ein Vision-System übernehmen. Software-Lösungen speichern Bilder sowie Datensätze der Metalldetektoren. So können Hersteller im Ernstfall nachweisen, dass die Packung bei Auslieferung fehlerfrei war.

### Optische Inspektion

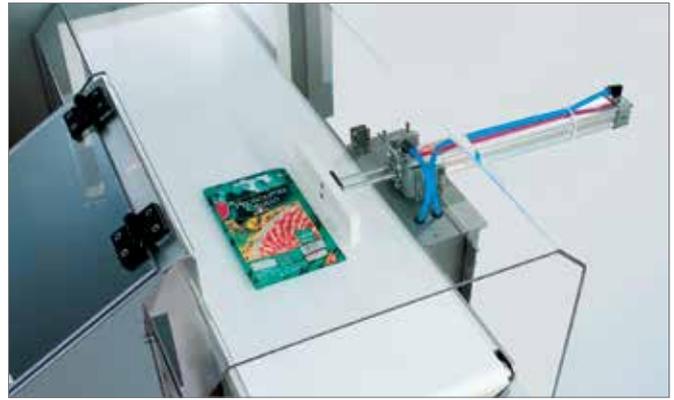
Auch Auszeichnungsfehler können Ursache für Rückrufe sein. Das gilt etwa für fehlende oder unzutreffende Inhalts- und Mengeninformationen, Mindesthaltbarkeitsdaten oder Preise. Optische Kontrollsysteme sind darauf ausgelegt, Fehler in der Etikettierung zu finden. Zu deren Aufgaben gehört beispielsweise, das Haltbarkeitsdatum zu überprüfen. Auch muss das Gerät testen können, ob Angaben zu Inhaltsstoffen und Allergenen lesbar sind und ob die Position des Etiketts sowie die Inhalte der Barcodes korrekt sind. Jedes Produkt erhält dafür ein Kamera-Referenzbild mit frei zu bestimmenden Parametern, die überprüft

werden. Bei Abweichungen sondert das System das fehlerhafte Produkt aus, und ein Mitarbeiter beseitigt die Fehlerquelle.

Darüber hinaus kann der Hersteller mithilfe der optischen Inspektion in Abhängigkeit von der tatsächlichen Qualität Ware exakt klassifizieren und so A-Produkte von B-Ware trennen oder Qualitätsmängeln noch entsprechend entgegenwirken. Liegt beispielsweise Schinken aufgeschnitten in der Packung, lässt sich mit optischer Inspektion die Qualität der Scheiben noch vor dem Verpacken und Versiegeln überprüfen. Direkt nach dem Aufschneiden kontrolliert das Inspektionssystem anhand eindeutiger Merkmale die Qualität der Scheiben: Ist



Zum Erkennen von Metallteilchen erzeugt das System Varicon+ ein elektrisches Feld, durch welches Produkte und deren spezifische Muster auf Abweichungen untersucht werden.



Verunreinigte Ware wird mit einem Pusher direkt aussortiert – damit nichts, was Verbraucher in irgendeiner Weise gefährden könnte, in den Verkauf kommt.

der Fettrand verhältnismäßig? Gibt es Bluteinschlüsse? Ausgeschlossen werden alle Aspekte, die dazu führen können, dass der Verbraucher die Packung später im Supermarkt nicht

kauft. Dafür ermittelt das System den optischen Fettgehalt jeder einzelnen Scheibe und weist zusätzliche Werte wie etwa die größte fetthaltige Fläche aus. Statistische Auswertungen ermöglichen es, die Schneidemaschinen bei Abweichungen in Echtzeit entsprechend zu justieren.

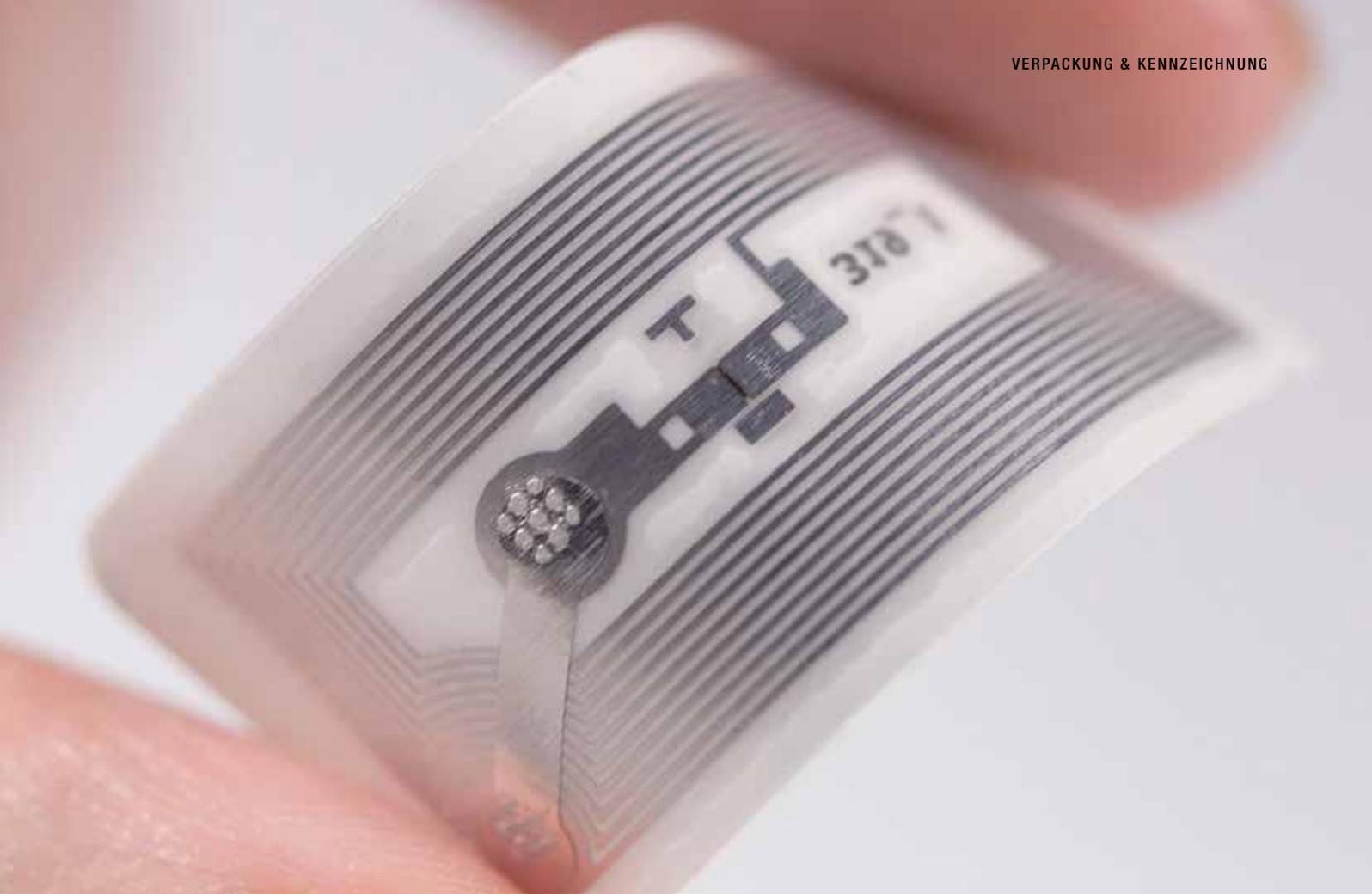
**FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE**

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	3	KHS	54
Airbus Cybersecurity	56	Krohne	12
Atlantic Zeiser	55	L&R	33
B&R	53	Mdex	46
BASF	10	MKR Metzger	31
Bausch+Ströbel	10	Multivac Marking & Inspection	55
Bayer	10	Namur	22
Beba Mischtechnik	12	Netzsch Pumpen & Systeme	41
Bilfinger	10	Pavan	10
Bitkom	56	Pepperl+Fuchs	19, 68
Bizerba	48	Pfeiffer Vacuum	38
Bosch Packaging Technology	54	Phoenix Contact	23
Bürkert	31	Protivin-Brauerei	74
Cabb	10	Rösberg Engineering	71
COG	65	Rothaus	18
Coop	71	SAP	43
Dechema	67	Schreiner Medipharm	51
Dorner Manufacturing	10	Siemens	Titel, 10, 14
Endress+Hauser	18, 25	Siko	62
ETH	74	Sondermann	37, 40
Evonik Industries	10, 74	Stahl	10
Festo	22	Trebing + Himstedt	43, 47
Gea	10	TU Graz	74
Gehrckens C. Otto	65	Turck	2, US
Gellinova	74	TÜV Süd Industrie Service	59
Gemü	13	ULT	28
Geppert-Band	10	Vega	27
Gericke	12	Verband der Chemischen Industrie (VCI)	10
Hamilton	6, 45	Viega	4, US
Hartmann Valves	5	Vogelsang	12, 34
Henkel	10	Witte Pumps & Technology	35
Hera	68	WP Kemper	62
HestAmbiente	68	ZVEI	22
Intec	12		
Ishida	55		
Jumo	21, 26		
JW Microtec	12		

Im Vergleich zu einer Klassifizierung, die erst nach der Verpackung erfolgt, sind die Einsparungen bei einer solch frühen Aussortierung enorm. Obendrein machen es die Inspektionsergebnisse möglich, die Leistungsfähigkeit des Zulieferers zu beurteilen. Lebensmittelproduzenten erhalten rückblickend Transparenz über die vorgelagerte Stufe der Wertschöpfungskette und die Qualität der angelieferten Ware. Kontrolldaten zu Prozessautomation, Echtzeitprüfung und Analysemöglichkeiten ermöglichen Produktivitätssteigerungen.

**Kontrolle an mehreren Stellen**

Fortschrittliche Lösungen für die Lebensmittelkontrolle sind in der Lage, vielen Produktrückrufen einen Riegel vorzuschieben. So können Produzenten mit Hilfe von Kontrollwaagen Waren mit genormtem Gewicht herstellen, die völlig frei von Fremdkörpern sind. Optische Kontrollsysteme sorgen zusätzlich für eine einheitliche Verpackung aller Produkte. Dies hat auch steigende Umsätze zur Folge: Denn der Konsument greift tendenziell eher zu einem makellos verpackten Produkt. Zum anderen stellen Vision-Geräte sicher, dass wirklich jede Packung zu hundert Prozent überprüft und das Ergebnis mit dem Bild abgespeichert wird. Das macht die Dokumentation einfacher – sowohl gegenüber dem Kunden als auch dem Gesetzgeber. □



NFC und RFID in der Pharmazie

# Smarte Etiketten

Für eine sichere Selbstmedikation ist eine möglichst einfache und komfortable Verabreichung des Medikaments unerlässlich. Moderne Labels mit integriertem NFC-/RFID-Chip leisten mit neuen, interaktiven Anwendungen einen wichtigen Beitrag dazu, Patienten zu unterstützen. Darüber hinaus trägt die drahtlose Kommunikation zur Prozessoptimierung bei – zum Beispiel, um die Supply Chain zu sichern.

TEXT: Arne Rehm, Schreiner MediPharm BILDER: Schreiner MediPharm

Near Field Communication (NFC) erlaubt das kontaktlose Auslesen von digitalen Daten über wenige Zentimeter. Möglich ist das insbesondere mittels eines NFC-fähigen Smartphones. In vielen Mobiltelefonen sind entsprechende Reader integriert, was zu einer hohen Verfügbarkeit und einer einfachen Nutzung beiträgt. Bekannt geworden ist die Technologie vor allem durch das kontaktlose Bezahlen mit dem Mobiltelefon. Doch auch für die pharmazeutische Industrie und Medizintechnik

eröffnet sie interessante Möglichkeiten. Dank ihres dünnen und flexiblen Aufbaus lassen sich NFC-Inlays in Etiketten für Medikamentenbehälter oder medizinische Geräte integrieren. Sie fügen sich optisch unauffällig in das bestehende Design ein und lassen sich einfach auf Primärbehälter verspenden. Die smarten E-Labels bieten zudem interessante Anwendungsfelder wie etwa Fälschungsschutz, Interaktion mit dem Patienten und Prozessoptimierung.



**Intralogistik:** Mit RFID ist die Live-Überwachung und Steuerung logistischer Material- und Produktflüsse möglich.

Smarte Labels mit integrierter NFC-Technik bieten pharmazeutischen Herstellern vielfältige und skalierbare Möglichkeiten zum Produkt- und Markenschutz. Per Smartphone ist so jederzeit eine digitale Authentifizierung der jeweiligen Arzneimittel durchführbar. Abhängig vom jeweiligen Bedrohungsszenario sind individuelle Lösungen mittels Passwortschutz, Signaturen oder Verschlüsselungsverfahren möglich und bieten einen hohen Schutz gegen Fälschungsversuche.

Durch die weite Verbreitung von NFC-fähigen Smartphones verursacht die Authentifizierung keine zusätzlichen Kosten für spezielle Lesegeräte und ist jederzeit von allen Prozessbeteiligten durchführbar. Dabei ermöglichen Online-Anwendungen einen beidseitigen Datenaustausch. So erhält der pharmazeutische Hersteller wichtige Informationen, um die Lieferkette zu überwachen und mögliche Graumarkt-Aktivitäten zu vermeiden.

## Patientensicherheit

E-Labels mit NFC-Inlay ermöglichen aber auch einen gegenseitigen Informationsaustausch mit dem Nutzer. Beim Auslesen des ins Etikett integrierten Chips per NFC-fähigem Handy erhält der Anwender interaktiven Zugang zu Informationen über sein Arzneimittel, die der Hersteller bei Bedarf aktualisieren und anpassen kann. Hierfür können auf dem NFC-Chip gespeicherte Daten oder zusätzliche Informationen über das Internet abgerufen werden. Patient oder medizinisches Fachpersonal verfügen so über Hintergrundinformationen zum Produkt, wie etwa die Identifizierung des Medikaments, die Abfrage des Verfallsdatums und Produkt- oder Warnhinweise. Darüber hinaus kann ein NFC-Etikett den Nutzer bei Anwendungen unterstützen, indem der Hersteller erklärende

Videos oder Audiodateien hinterlegt. So wird die Handhabung der Medikamente erleichtert und der Behandlungserfolg gefördert. Video-Tutorials oder interaktive Step-by-Step-Anleitungen bieten sich beispielsweise bei der Anwendung von Pens und Autoinjektoren an. Hierbei sind häufig mehrere Schritte in der korrekten Abfolge notwendig, die sich nicht immer intuitiv erschließen lassen.

Auch zum aktuellen Trendthema Patient Compliance Monitoring leistet die NFC-Technik integriert ins Etikett ihren Beitrag. Die korrekte Medikamenteneinnahme gemäß eines vorgegebenen Therapieplans trägt zum Behandlungserfolg bei. Hier kann die NFC-Technik einen Beitrag dazu leisten, die Patient Compliance zu steigern. Mithilfe von mobilen Applikationen wird der Patient an die regelmäßige Medikamenteneinnahme erinnert und kann sein Nutzungsverhalten überwachen. Zudem kann der behandelnde Arzt aufgrund der gewonnenen Daten gemeinsam mit dem Patienten das Therapieschema anpassen beziehungsweise die Compliance optimieren.

## Prozessoptimierung

Doch nicht nur die Interaktion zwischen Anwender und Arzt beziehungsweise zwischen Anwender und Hersteller ist möglich. Auch die Interaktion zwischen einem Produkt und dem dazu gehörigen medizinischen Gerät im Sinne von Schlüssel-Schloss-Anwendungen gelingt durch NFC/RFID im Label. Denn nach diesem Prinzip ist der Informationsaustausch auch zwischen dem mit einem RFID-Label gekennzeichneten Medikament und Medizin- oder Laborgeräten möglich. Bei der Verabreichung von Arzneimitteln erhöht diese Funktion die Patientensicherheit und die Benutzerfreundlichkeit. Der Chip übernimmt dabei die Steuerung: Das Schlüssel-Schloss-Prin-



**Nutzer-Interaktion:** Per Smartphone kann man dank NFC jederzeit eine digitale Authentifizierung des jeweiligen Arzneimittels durchführen.

zip steht für zwei Teile, die zueinanderpassen müssen, um eine bestimmte Funktion zu erfüllen. Im Falle der Medikation liest das medizinische Gerät, wie zum Beispiel eine Blutpumpe, die auf dem Chip hinterlegten Daten aus. Im ersten Schritt werden dabei Originalität und Haltbarkeit überprüft. In der Folge übernehmen dann die vom Chip übermittelten Informationen die Steuerung des Gerätes. Dieses Prinzip verhindert den Einsatz von gefälschten oder falschen Medikamenten und hilft, Dosierungsfehler zu vermeiden. Über die Programmierung des RFID-Chips im Label wird eine erneute Verwendung und somit ein Missbrauch des Originalbehälters verhindert.

Wenn jeder Behälter oder anderes Equipment mit einem RFID-Label ausgestattet ist, eröffnet dies vielfältige Möglichkeiten, Prozesse bei Pharmaherstellern oder professionellen Anwendern zu optimieren. Ein mögliches Szenario ist ein automatisiertes Bestandsmanagement, bei dem durch die maschinelle Auslesung der vorhandenen Produkte die Lagerbestände stets aktuell in einer Datenbank hinterlegt sind. Möglich ist durch den Einsatz von RFID auch die Live-Überwachung und Steuerung logistischer Material- und Produktflüsse beim Pharmahersteller oder im Labor. Die optimierten und automatisierten Prozesse tragen zu Effizienzsteigerungen bei und erhöhen die Prozesssicherheit.

### Smarte Labels für Studien

Der RFID-Chip im Label unterstützt darüber hinaus eine lückenlose Dokumentation und steigert die Transparenz von Prozessen. Davon profitieren nicht nur die Produzenten von Pharmazeutika. Die automatische und eindeutige Identifikation mittels RFID-Technik kommt auch bei klinischen Studien, in Laboren oder Blutbanken zum Einsatz. □



sps ipc drives



Nürnberg, 28.–30.11.2017

**Besuchen Sie uns!**

Halle 7 / Stand 206/114

# TRANSPARENZ AUF EINEN BLICK

[www.br-automation.com/Fabrikautomatisierung](http://www.br-automation.com/Fabrikautomatisierung)



**APROL Fabrikautomatisierung -**

**Smart-Factory-Lösungen für Ihre Produktion**

- **APROL EnMon** -  
Energieverbrauch auf einen Blick
- **APROL ConMon** -  
Ausfallzeiten und Wartungskosten reduzieren
- **APROL PDA** - Line Monitoring, Manufacturing Intelligence -  
Produktionsdaten lückenlos erfassen und analysieren



# TRENDS

## Wenn es eng wird ...

Wenig Platz und doch mehr Leistung: Wer diese Anforderungen an seine Verpackungs- und Etikettieranlagen stellt, ist hier genau richtig. Unser Trendscout präsentiert diesmal Neuheiten vom Thermo-Transfer-Drucker bis zum Track&Trace-System für das platzsparende Nachrüsten. Viel Spaß damit!

Wasserabfüllung

### Kompakte Blocklösung

Eine kompakte Blocklösung für Single-Serve-Formate präsentiert die KHS-Gruppe mit dem InnoPET TriBlock Aqua M. Sie verarbeitet Flaschengrößen zwischen 250 und 800 ml mit bis zu 50.000 Flaschen pro Stunde.

Die Neuheit für die Wasserabfüllung verblickt das weiterentwickelte Streckblasmodul der Blomax Serie IV, das Etikettiermodul und die Füllmaschine Innofill PET NV. Gemeinsam bilden sie eine Einheit, die Flaschen aus Preforms herstellt, etikettiert, füllt und verschließt. Die Steuerung erfolgt zentral durch das verbesserte HMI mit übersichtlichem 21,5-Zoll-Monitor und Full-HD-Auflösung zur detaillierten Darstellung von Prozessgrafiken. In der Füllmaschine verkürzt eine neue Ventilgeneration die Füllzeit, sodass für dieselbe Gesamtfülleistung weniger Ventile notwendig sind.



Füll- und Verschließmaschine

### Bis zu 480 Vials pro Minute

Die Füll- und Verschließmaschine AFG 5000 von **Bosch Packaging Technology** ist für die sterile Abfüllung pharmazeutischer Pulver in Glas-Vials geeignet. Auf der Grundlage einer einzigen Maschinenplattform lassen sich sowohl kleine als auch große Pulvermengen exakt dosieren. Anwender haben die Wahl zwischen einer Dosierstelle für eine Ausbringung von 160 Behältnissen pro Minute bis hin zu drei Dosierstellen für bis zu 480 Vials pro Minute. Dosierte wird mittels Vakuum-Druckluft-Prinzip – ein Verfahren, das bei kleinen Dosiermengen eine große Ausbringung ermöglicht. Die vertikale Anlagenbauweise und ein kompakter, vom Ein- und Auslauf abgetrennter Füllbereich verringern den Raum, der mit steriler Trockenluft entstaubt und gekühlt werden muss.

# COULT

## Thermotransferdrucker Schmale Druckbreite

**Multivac Marking & Inspection** hat sein Portfolio um einen neuen, netzwerkfähigen Thermotransferdrucker erweitert. Der kompakte TTO 06 eignet sich als kosteneffiziente, flexible Kennzeichnungslösung für schmale Druckbreiten in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen.

Er druckt mit einer Auflösung von 300 dpi Grafiken, Logos, 1D- und 2D-Codes sowie feste, variable und kombinierte Textfelder. Darüber hinaus bringt der Thermotransferdrucker auch flexible Datums- bzw. Zeitformate zuverlässig auf Etiketten oder Verpackungsfolien – variable Echtzeitdaten ermöglichen hierbei die automatische Aktualisierung von Zeitfeldern, Haltbarkeitsdaten werden automatisch berechnet.



## Schlauchbeutelmaschine 500 abrufbare Voreinstellungen

Die Schlauchbeutelmaschine Inspira von **Ishida** erreicht Geschwindigkeiten von 120 Beuteln pro Minute (intermittierende Version) bzw. von mehr als 200 Beuteln pro Minute (kontinuierliche Version). Verarbeitet wird ein großes Spektrum von Verpackungsformaten einsetzend mit Beuteln von nur 50 mm Breite. Die Folienrollen können ein Gewicht bis zu 50 kg Gewicht haben. Viele automatische Funktionen wie die Positionierung des Druckers, die Justierung der Folienzufuhr, die Regulierung der Stickstoff-Zugabe und die Zentrierung der Folienrolle sind mit den Voreinstellungen abgestimmt, um Bedienerfehler zu vermeiden. Neu ist auch das große Touchscreen-Panel für die komfortable Bedienung. Schnelle Produktwechsel ermöglichen die 500 per Knopfdruck abrufbaren Voreinstellungen.



## Track&Trace-System Platzsparend nachrüsten

Mit der kompakten Mediline T&T zeigt **Atlantic Zeiser** ein Track&Trace-System, das die Anforderungen für Serialisieren, Etikettieren, Tamper-Evident, Versiegelung und Kontrollwiegen auf engstem Raum in einem einzigen, Workflow-optimierten Arbeitsschritt lösen kann. Kontrollwaage und Tamper-Evident-Etikettierer sind bei Bedarf gleich eingebaut. Die integrierte Schnittstelle zur Software Medtracker erlaubt es, befüllte Faltschachteln prozesssicher zu serialisieren. Anwender können außerdem schnell auf unterschiedliche Formate oder Codieranforderungen umstellen. So lässt sich über eine Schnellwechseinrichtung die Position der Kamera- und Druckeinheit werkzeuglos mit wenigen Handgriffen in Minutenschnelle ändern.





## ICS-Security zwischen Risikomanagement und Wertschöpfung

# Risikoanalyse ist das A und O

Smart Industry bedeutet für viele Unternehmen ein Umdenken in puncto Sicherheit. Mit zunehmender Komplexität des Lieferketten-Ökosystems steigen nämlich auch die potenziellen Risiken. Cybersecurity ist damit längst kein Selbstzweck mehr, sondern eine der entscheidenden Voraussetzungen für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit in Zeiten der digitalen Transformation.

**TEXT:** Daniel Scheerer, Airbus CyberSecurity **BILDER:** Airbus CyberSecurity; iStock, the-lightwriter

Wenn es um die Digitalisierung der Wirtschaft geht, überschlagen sich die Wachstumsprognosen. Führenden Wirtschaftsexperten zufolge warten auf die deutsche Industrie brachliegende Wertschöpfungspotenziale im dreistelligen Milliardenbereich. Eine 2014 durchgeführte Studie des Bitkom-Verbands schätzt etwa, dass sich durch Industrie 4.0 allein in den Bereichen Automotive, Maschinenbau und Elektronik bis 2025 eine zusätzliche Wertschöpfung von rund 50 Milliarden. Euro ergeben könnte. Handlungsbedarf ist indessen noch nicht in allen Wirtschaftsbereichen in gleichem Maße gegeben. Die Industrie, im speziellen die Hightech-Fertigung, sieht sich bereits heute einem enormen Digitalisierungszwang aufgrund immer kürzer werdender Produktzyklen und steigendem Wettbewerbsdruck ausgesetzt.

Doch auch wenn jeder Technologiehersteller im Rahmen der digitalen Transformation seine eigenen Strategien entwickeln und umsetzen muss, teilen alle Smart-Industry-Konzepte letztlich ein Paradigma: Die Fertigung der Zukunft ist datengetrieben, vernetzt und transparent. Produktionsprozess, Materialfluss und ERP-Informationen verschmelzen, gleichzeitig wächst die Anzahl von Echtzeitdatenströmen und Verbindungen exponentiell an – und damit auch die Zahl möglicher Sicherheitslücken. Schon jetzt zeigt sich, dass „klassische“ Sicherheitskonzepte, die hauptsächlich auf einer Trennung von Produktionssystemen und Office-IT beruhen, den Herausforderungen der digitalen Fabrik nicht standhalten werden. Eine Strategie des digitalen Wandels muss deshalb auch die Voraussetzungen für den sicheren Betrieb neuer Technologien



einschließen, bei denen die Grenzen zwischen IT-Ebene und Produktionssystemen zunehmend verschwinden.

### Gewachsene Strukturen werden zum Problem

Auch wenn die industrielle Digitalisierung oftmals als Revolution dargestellt wird, gleicht sie im Prinzip einem kontinuierlichen Prozess, der bereits in den 80er- und 90er-Jahren begonnen hat. Als die moderne Automatisierungstechnik ihren Anfang nahm, steckte das Internet zwar noch in den Kinderschuhen. Das Zeitalter des Internets ist aber nicht spurlos an der Fertigungsebene vorbeigezogen. Wo die Flexibilität von TCP/IP von Nutzen war oder Kosten eingespart werden konnten, wurden in den vergangenen Jahren viele Verbindun-

gen auf das IP-Protokoll umgestellt – jedoch nicht immer mit der notwendigen Systematik und nur selten mit dem entsprechenden IT-Sicherheitsbewusstsein. Als Folge entstanden so organisch gewachsene Vernetzungsstrukturen mit einer heterogenen Architektur aus industriespezifischen Protokollen, lokalen Netzknoten mit Anbindung an die Office-IT und mehr oder weniger offenen Internet-Zugängen – meist mäßig dokumentiert, unzureichend segmentiert und mangels verfügbarer Richtlinien auch ohne einheitliche Standards für Zugriffsmanagement und Passwortsicherheit.

### Vom Silo-Denken zum übergreifenden Konsens

Bei Produktionsspezialisten und Automatisierern mag der Mix-and-Match-Zustand vieler Industrienetze zunächst keine Bedenken auslösen. Immerhin werden beispielsweise Funktionen, die die Betriebssicherheit von Anlagen gefährden könnten, auf Feldebene getrennt ausgeführt und redundant ausgelegt. Angesichts der Entwicklung der vergangenen Jahre reicht dies allein jedoch nicht mehr aus: Nicht nur die Anzahl der IP-Verbindungen hat zugenommen, auch die Bedrohungslage ist heute eine andere als noch vor vielleicht fünf Jahren. Spätestens seit dem Auftauchen von Stuxnet sowie weiteren, auf Industrienetze spezialisierten Malware-Varianten wird die Diskussion über Sicherheit in Produktionssystemen verstärkt in der Öffentlichkeit geführt. Inzwischen existieren auch spezialisierte Suchmaschinen, die nach offenen Internetverbindungen mit produktionsspezifischen Protokollen suchen. Eine aktuelle ICS-Security-Studie des Sicherheitsspezialisten Kaspersky Lab lieferte unlängst rund 26.000 unsichere ICS-Komponenten, die allein in Deutschland problemlos über das Internet erreichbar waren.

Auch das ursprüngliche Silo-Denken zwischen IT-Verantwortlichen und Produktionsleitern löst sich dank zunehmender Berichterstattung, vermehrter Aufklärung in Forschung und Lehre sowie standardisierter Sicherheitsrichtlinien (IEC 62443) mehr und mehr auf. Professionell koordinierte Sicherheitsinitiativen sind letztlich für einen reibungslosen Fertigungsablauf und einen effizienten Anlagen-Output verantwortlich. Ein komplexer Hackerangriff oder ein auf Industrieanlagen spezialisierter Schädling gefährdet diese Zielsetzung.



Airbus bietet ganzheitliche Sicherheitsstrategien an, um die fünf Top-Risiken zu identifizieren und zu minimieren.

Laut dem BSI vergehen im Schnitt 227 Tage, bis eine gezielte Attacke auf ein Unternehmen bemerkt wird – so lange sitzt der Angreifer im Durchschnitt im Unternehmen, kann spionieren, Manipulationen vorbereiten, ohne dass jemand weiß, dass ein Problem vorliegt. Schon ein einzelner Sicherheitsvorfall kann folglich zu langanhaltenden und teuren Produktionsausfällen oder zur Offenlegung brisanter Betriebsgeheimnisse führen.

Bis zu 51 Milliarden Euro Schaden in Unternehmen werden pro Jahr laut einer Studie der Bitkom aufgrund von Cyber-Attacken verursacht. ICS-Security wird deshalb längst nicht mehr als Hemmnis für die Produktion gesehen, sondern vielmehr als eine der entscheidenden Voraussetzungen für eine zuverlässige Produktionsplanung. Dieses Umdenken war zwingend nötig. Erst ein interdisziplinärer Ansatz, bei dem die Sichtweisen von IT- und Produktionsspezialisten sinnvoll zusammengeführt werden, ist in der Lage, Echtzeitanforderungen und Sicherheitsmechanismen zu einem ausbalancierten Sicherheitskonzept zu verbinden. Dabei müssen auch IT-Security-Spezialisten ihre Sichtweisen überprüfen und gegebenenfalls einen nachhaltigen Perspektivenwechsel vornehmen, denn auch ein übertriebener Einsatz von IT-Security-Maßnahmen ist in der Feldebene nicht zielführend.

## Analyse für die fünf Top-Risiken

Industrial Security ist kein definierter Endzustand, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Ein grundlegender erster Schritt auf dem Weg zu einer validen ICS-Sicherheitsstrategie muss deshalb eine detaillierte Risikoanalyse sein. Diese Vorgehensweise empfiehlt auch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Im ICS-Security-Kompendium des

BSI heißt es hierzu: „Die Durchführung einer wiederkehrenden (regelmäßigen bzw. anlassbezogenen) Risikoanalyse wird als verpflichtend angesehen“. Im Rahmen seiner umfassenden Security-Services entwickelt Airbus CyberSecurity ganzheitliche Sicherheitsstrategien, die exakt auf solch einer Analyse basieren. Zielsetzung ist dabei, in direkter Zusammenarbeit mit IT- und Produktionsteams des Betreibers die fünf Top-Risiken zu identifizieren und zu dokumentieren sowie praktikable Gegenmaßnahmen zu empfehlen. Dies umfasst:

- Aufbau von sicheren Remote-Zugängen für Wartung und Analyse,
- Absicherung des Produktionsverbunds sowie die Isolierung oder Überwachung von mit Schwachstellen behafteten Altsystemen durch passive Security Sensoren,
- Sicherung von Endpoints, Datenbanken und Servern (MES, HMI-Stationen, Notebooks und Mobilgeräten),
- sichere Nutzung von portablen Medien wie USB-Sticks oder CDs,
- Wissenstransfer und die Bereitstellung einer Methodik für eine kontinuierliche Risikoanalyse.

Die Absicherung von Produktionsanlagen ist gerade für Hochtechnologie-Unternehmen eine komplexe Herausforderung mit zuweilen hohem Kostenaufwand. Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 und IoT (Internet of Things) ist eine sicherheitstechnische Bestandsaufnahme jedoch unumgänglich, um den digitalen Wandel auf eine solide Basis zu stellen. Ein Security-Assessment bietet dazu einen sinnvollen Einstiegspunkt. Die Kosten der Analyse bleiben dabei in einem überschaubaren Rahmen und amortisieren sich schnell durch die Minimierung von Ausfallrisiken sowie einen insgesamt zuverlässigeren Produktionsverbund. □

```
modifier_ob.modifiers.new("MIRROR_X")
mirror_mod.mirror_object = mirror_ob

selection == "MIRROR_X":
    mirror_mod.use_x = True
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = False
selection == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
selection == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True
```

```
selection at the end -add back the deselection
mirror_ob.select= 1
mirror_ob.select=1
context.scene.objects.active = modifier_ob
print("selected" + str(modifier_ob)) # modifier
mirror_ob.select = 0
key.context.selected_objects[0]
scene.objects[one.name].select = 1
```

```
print("please select exactly two objects,")
```

```
OPERATOR CLASSES -----
```

```
class MirrorOperator(Operator):
    def execute(self, context):
        context.mirror_mirror_x
        print("Mirror X")
```

```
def execute(self, context):
    context.active_object is not None
```

## Anlagensicherheit

# Reale Gefahren simulieren

Bei unvorhergesehenen Ereignissen können Gase schnell zu einer Gefahr für Menschen, Maschinen und Umwelt werden. Welche Risiken bestehen und wie der Einsatz von Dampf, Druckluft, Gasen und Gasgemischen sicherer wird, zeigen fluiddynamische Berechnungen.

TEXT: Jörg Sager, TÜV Süd Industrie Service BILDER: iStock, monstj



In der Produktion eines Automobilzulieferers wird flüssiger Kunststoff mit Hilfe von Druckluft in ein Presswerkzeug geleitet. Bevor die Spritzgussform wieder geöffnet werden kann, muss die heiße Luft über eine Entlastungsleitung abgelassen werden. Würde sie – etwa bei einem Defekt – unkontrolliert entweichen, könnte dies zur Gefahr für die Mitarbeiter werden. Eine Schutzvorrichtung soll die Druckluft in diesem Fall ablenken und zur Sicherheit beitragen. Doch wie muss sie dimensioniert sein? Welchem Druck muss sie standhalten?

Um diese Fragen zu beantworten, hat der Automobilzulieferer Sachverständige von TÜV Süd damit beauftragt. Sie sollten mit fluiddynamischen Berechnungen prüfen, welchen Kräften die Schutzvorrichtung standhalten muss und Vorschläge für die Dimensionierung machen. Dafür waren vor allem zwei Parameter entscheidend: Zum einen die Strömungsgeschwindigkeit, mit der die Druckluft aus der Anlage entweicht; zum anderen der Luftmassenstrom, also die Menge der austretenden Luft. Beide entwickeln sich während des Öffnungs-

vorgangs zeitversetzt. Direkt nach dem Öffnen ist der Druckunterschied zwischen dem Inneren und Äußeren der Form am größten und damit auch die Strömungsgeschwindigkeit. Allerdings ist der Luftmassenstrom anfangs noch gering, da der Strömungsquerschnitt – also die Spaltbreite, durch die die Luft austritt – zum Öffnungszeitpunkt noch gering ist, dann aber schnell zunimmt.

Die Simulation zeigt, dass vom Öffnen des Werkzeugs bis zum vollständigen Entweichen der Luft weniger als eine Sekunde vergeht. Zugleich wurde über die Impulsänderung die Krafterwirkung berechnet. Auf der Grundlage der Ergebnisse konnte schließlich festgelegt werden, wie Schürze und Verankerung konstruiert sein müssen.

### Anlage zur Wasserstoff-Gewinnung überprüft

In zahlreichen Produktionsprozessen werden Wasserdampf, Druckluft, Erdgas, Wasserstoff und andere Gase eingesetzt – sie dienen als Energieträger, als Arbeitsmittel bei thermischen Verfahren oder werden als Edukt beziehungsweise Produkt verarbeitet. Bereits bei der Planung entsprechender Anlagen müssen die physikalischen Eigenschaften berücksichtigt werden; bei entzündlichen Gasen zudem die spezifische Reaktionsfreudigkeit als chemische Eigenschaft. Hinzu kommen die Zustandsgrößen Druck, Temperatur und Volumen beziehungsweise Stoffmenge. Sie beschreiben den energetischen Ruhezustand der Gase. Anhand von mathematischen Modellen können die Experten des TÜV Süd berechnen, wie sich die eingesetzten Gase im Regel- und im Ausnahmefall

verhalten und welche Sicherheitsmaßnahmen Betreiber treffen sollten.

So haben die Sachverständigen das Sicherheitskonzept eines Unternehmens überprüft, das Anlagen zur Wasserstoff-Gewinnung herstellt. Alle Geräte, die dort produziert werden, durchlaufen vor der Lieferung an den Kunden eine Prüfung in einer Testeinrichtung. Dort allerdings wird der gewonnene Wasserstoff nicht gespeichert, sondern in die Atmosphäre abgelassen. Dabei sieht das Sicherheitskonzept vor, die Leitungen mit Stickstoff zu inertisieren, um ein kritisches Wasserstoff-Sauerstoff-Verhältnis zu verhindern, bei dem es zu einer Knallgas-Reaktion kommen könnte.

Im Rahmen der TÜV-Süd-Analyse wurde nun angenommen, dass während eines solchen Tests ein Feuer zu einem Stromausfall führt. In diesem Fall muss der Wasserstoff sofort aus den Elektrolyseuren ausgeblasen werden. Dazu ist die Anlage so konzipiert, dass sich elektromagnetische Ventile öffnen und den Wasserstoff direkt in das Abgassystem entlassen. Auch die Stickstofftanks zur Intertisierung sind mit solchen Ventilen ausgestattet. Würde dies aber am Auslass zu einer kritischen Wasserstoff-Sauerstoff-Konzentration führen?

In der Simulation bildeten die Sachverständigen das Abgassystem numerisch ab. Dabei berücksichtigten sie Maschen und deren Verzweigungen mit unterschiedlichen Rohrparametern wie Leitungslänge, Leitungsquerschnitt und Oberflächenbeschaffenheit, sprich Rau-

igkeit, auf der Rohrinne-Seite. Mithilfe der Zustandsgleichungen für ideale und reale Gase sowie den Erhaltungssätzen für Masse und Energie konnten sie die konkreten Strömungsverhältnisse und Gaszustände im Abgassystem und am Auslass ermitteln. Dabei nutzten sie numerische Simulationen, um die Wechselwirkungen der physikalischen Zustandsparameter und die instationäre kompressible Strömung zeitlich aufgelöst zu erfassen.

*„Fluiddynamische Modelle helfen dabei, Sicherheitsrisiken zu finden und gravierende Gefahren für Mitarbeiter, Anlagen und Umwelt abzuwenden.“*

Hier zeigte sich, dass der Wasserstoff zunächst in die Elektrolyseure zurückgepresst wird, da in den Stickstofftanks ein deutlich höherer Druck herrscht. Erst wenn ein Druckausgleich stattgefunden hat, werden Wasserstoff und Stickstoff gemeinsam ausgeleitet. Dabei kamen die Experten vom TÜV Süd zu dem Schluss, dass an der Austrittsstelle ein explosives Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch nicht ausgeschlossen werden konnte, sodass ein sicherer Betrieb unter den gegebenen Umständen nicht möglich war. Mit den Ergebnissen der Berechnungen konnte der Betreiber das Sicherheitskonzept den konkreten Anforderungen anpassen.

### Unfallursachen im Heizkraftwerk aufklären

In einem anderen Fall wurde der TÜV Süd hinzugezogen, um die Un-

fallursache in einem Heizkraftwerk zu klären. Ein Mitarbeiter war hier durch austretenden Wasserdampf verletzt worden. Die Sachverständigen sollten klären, warum und wie schnell der heiße Dampf aus einem Verdampferrohr, das im Feuerraum geplatzt war, in den Beschickungsbunker der Anlage gelangen konnte.

Die Analyse ergab: Als Speisewasser durch das geplatzte Rohr in den Feuerraum eintrat und partiell verdampfte, dehnte sich sein Volumen um mehr als das Tausendfache aus. Grund dafür war der deutlich geringere Druck sowie die hohe Temperatur im Feuerraum. Diese Ausdehnung führte zu einem so schnellen und hohen Druckanstieg, dass Rauchgas und Dampf über den Kamin, die Frischluftzufuhr und den Beschickungsbunker herausgepresst wurden, in dem sich der Mitarbeiter aufhielt.

### Sicherheitsrisiken analysieren, Gefahren abwenden

Das Verhalten eingesetzter Gase genau zu kennen, ist essentiell, nicht nur für einen effizienten und reibungslosen Produktionsprozess. Es kann darüber entscheiden, ob gravierende Gefahren für Mitarbeiter, Anlagen und Umwelt bestehen und ob aus einem Störfall ein ernsthafter Unfall wird. Mit fluiddynamischen Modellen können Experten genau analysieren, wo Sicherheitsrisiken zu finden sind und wie sie sich beherrschen lassen, auch wenn es zu Unregelmäßigkeiten im Produktionsprozess kommt. □



## Positionierantriebe

# VOM BROT ZUM BRÖTCHEN

Maschinen für industriell gefertigte Backwaren müssen Produktwechsel flexibel und mit großer Wiederholbarkeit ermöglichen. Stellantriebe, die Motor, Getriebe, Messsystem, Steuer- und Leistungselektronik in sich vereinen, haben die benötigte Präzision, geringe Takt- und Umrüstzeiten.

**TEXT:** Michaela Wassenberg, freie Journalistin für Siko **BILDER:** Siko, Bernd Ehlermann; iStock, And-One

Industrielle Produzenten von Back- und Konditoreiprodukten müssen heute in der Lage sein, breite Produktpaletten anzubieten und zugleich flexibel auf schwankende Bestellmengen zu reagieren. Für die individualisierte Produktion von industriell gefertigten Backwaren entstehen hohe Anforderungen. Die eingesetzten Maschinen sollten in ihrer Art zu fertigen äußerst variabel sein. Viele Anbieter setzen deshalb auf die Automatisierung ihrer Anlagen.

Die Firma WP Kemper hat für diese Herausforderungen die Teigteil- und Wirkmaschine Soft Star CTi entwickelt, die den Wechsel auf neue Produkttypen automatisiert. Die Anforderungen an die verbauten Antriebe sind dabei in mehrfacher Hinsicht anspruchsvoll: Sowohl im Bereich des Handlings als auch bei

der Portionierung und der Formgebung müssen bei einem Produktwechsel Achspositionen und Anpresskräfte angepasst werden.

### Hohe Wiederholgenauigkeit

Um die Prozesssicherheit bei Veränderung der Prozessvariablen sicherzustellen, sind für alle automatisierten Teilprozesse hohe Wiederholgenauigkeiten erforderlich. Überdies setzt die Krafteinleitung hohe Drehmomente voraus. Die starken Schwankungen in Größe und Gewicht der Teiglinge erfordern gleichzeitig kompakte Baugrößen sämtlicher Antriebskomponenten, um Störkonturen zu vermeiden. Auf der Suche nach geeigneten Motoren stieß das Unternehmen WP Kemper auf die Stellantriebe AG26 von Siko, die für die Ge-

wichtseinstellung der Rohteiglinge, die Höhenverstellung an Produktübergaben und die Höhenverstellung von Andruckrollen zuständig sind.

Die Soft Star CTi wird mit einer Teigmenge von 160 bis 300 Kilogramm befüllt. Über den Haupttrichter wird der Teig zugeführt und rutscht nach unten in den Walzbereich. Dort wird die im Programm definierte Menge vom restlichen Teig abgetrennt. Je nach verarbeitetem Rezept werden dort in einer Messtrommel Teigstücke von 20 bis 140 Gramm portioniert. Die Genauigkeit der Maschine beträgt hierbei  $\pm 1$  Gramm. Die Teiglinge werden über einen Zuführ-Kolben in die Näpfe der Messtrommel eingebracht. Dort werden sie mit einem definierten Druck zusammengedrückt, um die erforderliche



Dichte des Teigs sicherzustellen. Von der Messtrommel werden die Teiglinge über ein internes Band in die Rundwirkeinrichtung transportiert. Durch Wälzbewegungen werden die Teiglinge, analog zum Rollen des Teigs zwischen den Händen eines Bäckers, rundgewirkt und zuletzt leicht plattgedrückt, um unerwünschtes Wegrollen bei den Nachfolgeprozessen zu verhindern.

Die Besonderheit der Soft Star CTi ist nun die Möglichkeit, die Kraftereinleitung individuell zu parametrieren. So fließt die präzise Kontrolle der Anpresskraft unmittelbar in die Qualität des Endprodukts ein. Übermäßiger Druck würde den Teig „stressen“ und zu unerwünschten Backergebnissen führen. Der korrekte Anpressdruck wird einerseits durch die Wiederholgenauigkeit der

Positionierung und andererseits durch das hinreichend große Drehmoment bei gleichzeitig möglichst geringem Platzbedarf erzielt.

### Vorteile der Stellantriebe

Hierin liegt der entscheidende Vorteil der Siko-Stellantriebe: Trotz der kleinen Einbaugröße vereinen diese in sich Motorsteuerung, Absolutwertgeber, Leistungselektronik, Getriebe und Buskommunikation. Dadurch wird es möglich, die Achsposition direkt an der Welle abzutasten, wodurch sich eine höhere Präzision als in Lösungen mit externem Getriebe erreichen lässt. Während der Wettbewerb sich bei vergleichbaren Anwendungen im Bereich von ein bis zwei Grad bewegt, lassen sich mit den Siko-Antrieben Genauigkeiten von einem

halben Grad erreichen. Pro Umdrehung beträgt die Auflösung dabei 720 Inkremente.

Das Zusammenspiel der Stellantriebe innerhalb der Produktionseinheit wird über die Maschinensteuerung synchronisiert. Die Buskommunikation erfolgt in diesem Fall über Profinet. Sie lässt sich auf Kundenwunsch aber auch über Ethernet/IP, Powerlink oder Ethercat realisieren. Die Stellantriebe werden über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) in das Gesamtsteuerungskonzept der Maschine integriert. Wird ein neues Produkt angewählt, stellen sich sämtliche Stellantriebe auf die neue Position ein und die Produktion kann unmittelbar fortgesetzt werden. Das verringert Rüstzeiten und die Backergebnisse sind präzise reproduzierbar.



Fünf Siko-Positionierantriebe sorgen bei der Teigteil- und Wirkmaschine Soft Star CT dafür, dass der Formatwechsel automatisch erfolgt.



Der Positionierantrieb AG26 enthält trotz kleiner Größe eine Motorsteuerung, einen Absolutwertgeber, Leistungselektronik, Getriebe und Buskommunikation.

Durch die Prozessintegration wird das Überwachen des Gesamtprozesses erleichtert. Wenn etwa die Welle des Antriebs blockiert, meldet der Stellantrieb den Fehler an die Maschinensteuerung zurück. Das HMI fungiert dabei als Master, von dem die übergeordneten Prozessfunktionen koordiniert werden. Einzelne Programmsequenzen, wie etwa die Höhenverstellung der Walzen, übernehmen die Stellantriebe jedoch selbstständig. Die systemübergreifende Diagnostik ermöglicht es, Verschleiß frühzeitig zu detektieren und Wartungsvorgänge in die Produktionsprozesse zu integrieren.

Um eine kosteneffiziente Produktion über den gesamten Produktlebenszyklus der Maschine sicherzustellen, wurde bei der Soft Star CTi besonderes Augenmerk auf eine optimierte Wartbarkeit gelegt. Beim Austausch verschlissener Elemente entstehen im Vergleich zu den verbreiteten Lösungen mit Servomotor und externem Getriebe geringere Montage- und Einrichtungskosten. Der Stellantrieb muss lediglich auf die Welle aufgebracht und die Drehmomentstütze festgezogen und mit Klemmring gesichert werden. Um den Einrichtbetrieb zu erleichtern

ist kein externes Bedien-Panel erforderlich. Der Einrichter steuert die Achspositionen unkompliziert über zwei Taster, die sich direkt am Siko-Stellantrieb befinden. Es ist lediglich bei der Erstinbetriebnahme ein einmaliges Referenzieren der Achsen erforderlich. Durch Einsatz eines Absolutwertgebers ist selbst bei Verdrehen der Welle im spannungslosen Zustand kein erneutes Achsreferenzieren mehr erforderlich.

### Schutzfunktionen & Sicherheit

Um einen vorzeitigen Defekt der Stellantriebe zu verhindern, wurden steuerungstechnische Schutzfunktionen integriert: Im Fall einer mechanisch blockierten Welle, würde ein Anfahren des Antriebs gegen den mechanischen Widerstand zu einer starken Belastung des Motors und möglicherweise sogar zum Defekt führen.

Im Fall der Siko-Antriebe werden jedoch laufend Position und Widerstand gegeneinander abgeglichen, sodass Schleppfehler bei blockierten Wellen erkannt werden. In einem solchen Fall stoppt das Programm und die Störung wird sofort an die Maschinensteuer-

ung rückgemeldet, die ihrerseits einen Alarm ausgibt. So wird die Funktionsfähigkeit des Motors sogar im Fall einer mechanischen Störung bewahrt. Wird eine Spindel kontinuierlich schwergängiger, meldet das System, dass eine Reinigung beziehungsweise der Austausch verschlissener Komponenten erforderlich wird.

Der Produktionsbereich und der Antriebs-/Elektrobereich sind strikt voneinander getrennt und befinden sich in jeweils eigenen gekapselten Bereichen. Die Energieversorgungen von Steuerungselektronik und Leistungselektronik sind ebenfalls getrennt. Dadurch kann die Buskommunikation selbst dann aufrechterhalten werden, wenn die Leistungselektronik abgeschaltet ist. Dies wiederum ermöglicht ein erhöhtes Maß an Sicherheit bei Wartungsvorgängen, bei denen die Steuerungselektronik nicht stromlos geschaltet werden kann. Für die Integration der Stellantriebe stellte Siko ein Supportpaket zur Verfügung. Eine definierte Schnittstelle macht es möglich, die Komponenten in den Gesamtablauf zu integrieren. Die Programmierung der Antriebe machte aber die Firma WP Kemper selbst. □

Neuer Dichtungswerkstoff

## Selbst eisiger Kälte standhalten

Damit Armaturen in der Öl- und Gasindustrie auch bei frostigen Temperaturen dicht bleiben, sind kälteflexible FKM-Dichtungswerkstoffe nötig. Problematisch wird es, wenn diese auch noch normkonform nach DIN EN 14141 sein müssen. Eine neue Dichtungslösung soll das Dilemma lösen.

TEXT: Michael Krüger, COG BILDER: COG; iStock, AZaytsev



Für viele Hersteller und Anwender in der Öl- und Gasbranche aber auch in der gesamten Peripherie ist sichere und innovative Technik eine wesentliche Voraussetzung, um erfolgreich am Markt agieren zu können. Grenzbereiche werden dabei ständig neu definiert und stellen für Zulieferer wie Komponentenhersteller oft eine große Herausforderung dar.

Besonders gefordert sind dabei die Dichtungshersteller, die dem Wunsch der Anwender nach höchster Funktionalität, Qualität und Lebensdauer nachkommen müssen. Was hilft jedoch die robusteste Bauweise, wenn elementar wichtige Einzelkomponen-

ten wie Elastomerdichtungen diesen Anforderungen nicht genügen? Oder wenn Materialforderungen in Form von Normungen hinzukommen, die sich aus technischer Sicht widersprechen?

Diesem Problem sehen sich aktuell viele Hersteller und Anwender von Armaturen, Pumpen, Ventilen oder sonstigen Sonderbauteilen in der Öl- und Gasbranche und deren Peripherie ausgesetzt. So fordert die Branche seit Jahren einen Dichtungswerkstoff, der bei tiefen Temperaturen flexibel ist, der DIN EN 14141 entspricht und zudem eine hohe chemische Beständigkeit aufweist.



**Spezial-FKM-Compound Vi 840**  
für die Armaturenbranche und  
Gasindustrie

Diese hohe chemische Beständigkeit erreichen in der Regel nur FKM (Fluorkautschuk)- oder FFKM-Werkstoffe (Perfluorkautschuk). Sowohl der hohe Preis als auch seine ungünstige Tieftemperaturflexibilität sprechen gegen die Verwendung von FFKM. Zwar ist ein FKM-Werkstoff in der Beschaffung wesentlich günstiger, dennoch weist auch er eine ungünstige Tieftemperaturflexibilität auf.

### Normkonformität und Kälte: unvereinbar?

Die Branchenanforderung unterliegt hierbei einem Zielkonflikt: Um die DIN EN 14141 einzuhalten, muss der Dichtungswerkstoff einen guten Druckverformungsrest (DVR) in Tieftemperaturumgebung vorweisen und darüber hinaus eine Tieftemperaturflexibilität von über  $-40\text{ °C}$  einhalten (siehe Kasten). Welche Konsequenz hat das für den Anwender? Die Herausforderung für FKM-Werkstoffe sind einerseits das Bestehen des besagten DVR-Tests in kalter Temperaturumgebung.

Der DVR verschlechtert sich jedoch aus werkstofftechnischen Gründen bei einem Elastomerwerkstoff gravierend, wenn die Einsatztemperatur sinkt. Gleiches gilt auch für die Tieftemperaturflexibilität. Ein speziell aufgebauter peroxyd-vernetzter FKM-Werkstoff kann zwar durchaus im Tieftemperaturbereich

#### **DIE DIN EN 14141 IM ÜBERBLICK**

Die DIN EN 14141 ist eine Basisnorm oder auch übergeordnete Norm für Armaturen, die den Transport von Erdgas in Fernleitungen betrifft. Aus dieser ergeben sich die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung auch für die in diesen Armaturen eingesetzten Elastomerdichtungswerkstoffe. Die vorgeschriebenen Tests zur Erfüllung der Norm finden sich in der DVGW DIN EN 682 (Typ GBL). Allerdings setzt diese – entgegen der DIN EN 14141 – nur einen Temperatureinsatzbereich bis  $-15\text{ °C}$  voraus (DVR Test bei  $-5\text{ °C}$  und  $-15\text{ °C}$ ), nicht aber eine Tieftemperaturflexibilität von über  $-40\text{ °C}$ .

bestehen, versagt aber bei dem geforderten DVR-Test nach DVGW DIN EN 682 (Typ GBL). Andere FKM-Compounds wie bisphenol-vernetzte FKM Compounds bestehen hingegen den DVR-Test. Sie können aber mangels Tieftemperaturflexibilität nicht im Tieftemperaturbereich bis  $-40\text{ °C}$  eingesetzt werden.

Der Anwender ist deshalb mit folgender Konstellation konfrontiert: FKM-Werkstoffe, die die DIN EN 682 (Typ GBL) erfüllen, weisen gleichzeitig nicht die notwendige Tieftemperaturflexibilität nach DIN EN 14141 auf. Sind FKM-Werkstoffe verbaut, kann der Anwender folglich keine normkonformen Armaturen nach DIN EN 14141 herstellen. Dieses gravierende Problem ist nicht zu unterschätzen. Denn viele Anwender sind auf diese Norm-Anforderungen angewiesen, da ihre Zielmärkte oder viele ihrer Kunden dies schlichtweg verlangen.

### Neuer Werkstoff bringt Abhilfe

Dem unabhängigen Dichtungshersteller C. Otto Gehrckens ist es nun gelungen, eine Lösung für diese Branchenforderung zu entwickeln: Das Unternehmen hat mit dem Compound Vi 840 einen kälteflexiblen Spezial-FKM entwickelt, der gleichzeitig eine hohe Chemikalienbeständigkeit aufweist. Der FKM-Dichtungswerkstoff ist nach DVGW DIN EN 682 (Typ GBL) getestet. Die Sollwerte beim Druckverformungsrest konnten in diesem anspruchsvollen Test deutlich unterschritten werden.

Darüber hinaus hält der Werkstoff aber auch die wichtige Tieftemperaturflexibilität von über  $-40\text{ °C}$  ein und entspricht damit den Anforderungen zur Erfüllung der DIN EN 14141. Mit einem TR-10-Wert von  $-40,1\text{ °C}$  eignet sich dieser High-tech-Compound für einen Einsatz bis  $-46\text{ °C}$  und erfüllt somit auch die wichtigen Normen API 6A & 6D. Diese sind für den US-Markt von Bedeutung. Zusätzlich wird die Beständigkeit des FKM-Werkstoffes gegenüber Gas (n-Pentan über 72 h bei  $23\text{ °C}$ ), Schmieröl (IRM über 168 h bei  $70\text{ °C}$ ) und einem Alterungstest anhand der Norm DIN EN 13787 (Elastomere für Gas-Druckre-



Ventilbauteil mit dem neuen  
Werkstoff FKM Vi 840

gelgeräte und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Eingangsdrücke bis 100 bar) belegt.

Der Werkstoff kann auch bei Problemen mit „Explosiver Dekompression“ sehr gut eingesetzt werden, denn dieser Compound verfügt hierfür über die Zertifizierung nach Norsok M-710 Edition 3 (AED/RGD-Test) und ISO 23936-2. Der Norsok-Test wurde mit dem Rating 0000 bestanden und bietet dem Anwender größtmögliche Sicherheit. Diese Kombination von Eigen-

schaften ist laut Hersteller für einen FKM-Dichtungswerkstoff im Markt einzigartig und bedeutet einen großen Fortschritt in der Dichtungstechnik für die Armaturenbranche und Gasindustrie.

Der FKM Vi 840 eignet sich für ein weites Einsatzgebiet, etwa in Kugelhähnen, Molchschleusen, Schiebern, Regelventilen und sonstigen Armaturen. Als hochfluorierter Werkstoff ist er als All-round-Compound konzipiert verschiebt die Grenzbereiche der Dichtungstechnik nun wieder ein Stück weiter. □

# ACHEMA

## 2018

11 – 15 June  
Frankfurt / Main

BE INFORMED. BE INSPIRED. BE THERE.

- › World Forum and Leading Show for the Process Industries
- › 3,800 Exhibitors from 50 Countries
- › 170,000 Attendees from 100 Countries

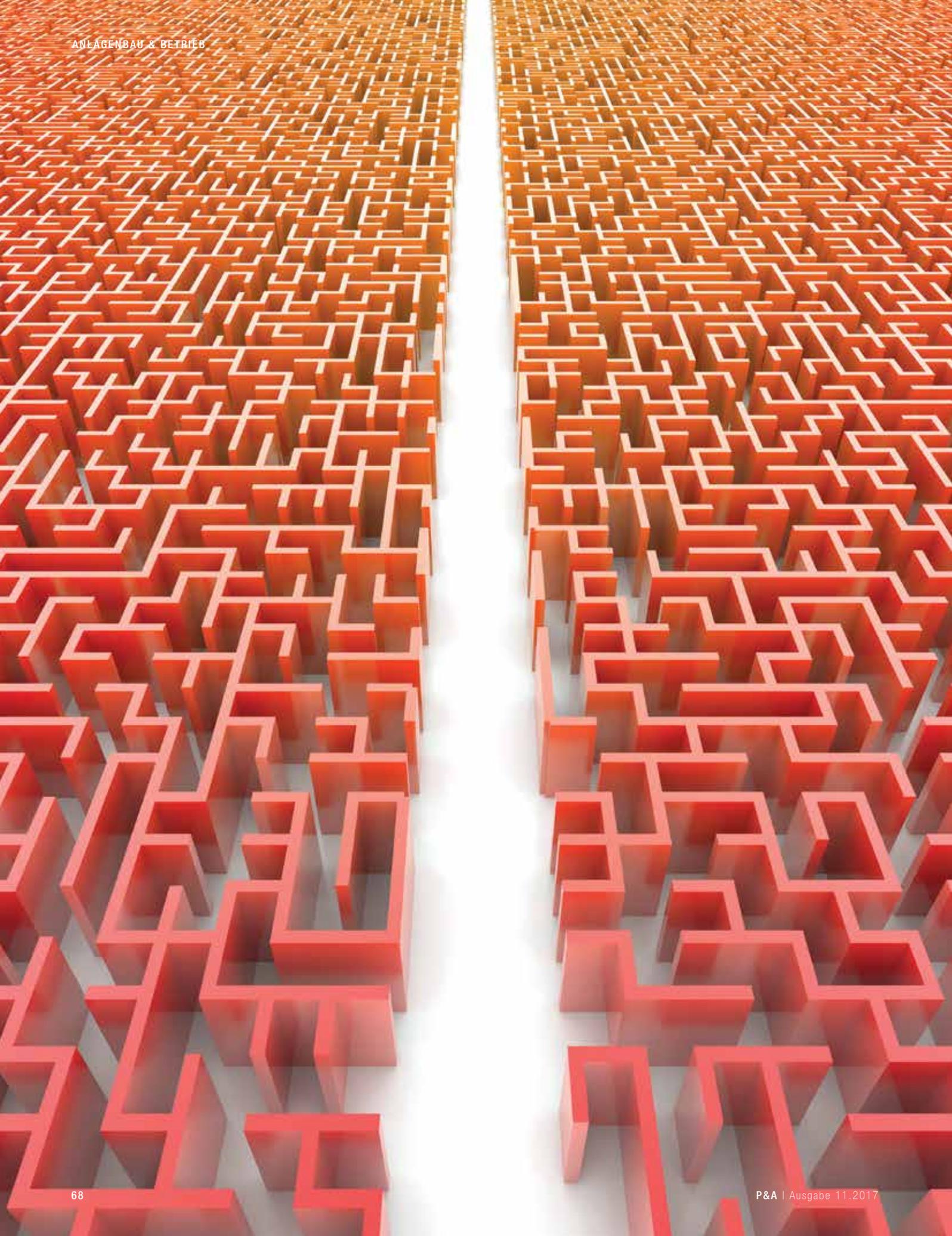
**ProcessAutomation@ACHEMA**  
THE KEY TO FLEXIBILITY  
AND COMPETITIVENESS

#processautomat



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





32 Temperaturmessungen in einem Feldbusverteiler: Digitale Kommunikation überträgt Messwerte und Diagnosen wie Drahtbruch oder Kurzschluss.



## Modernisierung einer Müllverbrennungsanlage

# Einfach statt kompliziert

Durchgängige digitale Kommunikation ist heute das Nonplusultra, will man eine Anlage auch auf lange Sicht für die Zukunft fit machen. Eine Müllverbrennungsanlage in Triest zeigt, wie sich das mit Profibus DP und Profibus PA einfach realisieren lässt.

**TEXT:** Andreas Hennecke, Pepperl+Fuchs **BILDER:** Pepperl+Fuchs; iStock, 3dts

Bei der Nutzung von Smartphones, Fernsehsignalen, Autos und Kaffee-Vollautomaten ist die digitale Welt für den Endverbraucher längst Realität. Aber auch in der Prozessautomation verdrängt die digitale Kommunikation die analogen 4..20-mA-Signale mehr und mehr. Kein Wunder, denn gerade die digitale Anbindung über moderne Feldbus-Systeme bietet Vorteile. Einfache Installation, hohe Prozesssicherheit, komfortable Handhabung und effiziente Instandhaltung sind einige. Angesichts der hohen Investitionen, die mit einer Modernisierung ohnehin verbunden sind, ist es daher naheliegend, gleich Nägel mit Köpfen zu machen. Bei einer Anlage, die 20 Jahre und mehr wettbewerbsfähig laufen soll, heißt das konkret: auf den modernsten Stand der Technik und damit auf durchgängig digitale Kommunikation setzen.

Gerade Profibus DP und Profibus PA bieten Vorteile. Zum einen ist die Palette der Geräte und Anwendungsmöglichkeiten schier endlos. Nahezu jede gewünschte Applikation ist mit dieser digitalen Technologie realisierbar. Der Verkabelungsaufwand ist deutlich geringer als bei analoger Anbindung. Außerdem sind Installation, Inbetriebnahme und tägliches Handling auch für Anwender, die keinerlei Vorerfahrung mit Feldbus-Systemen haben, einfach zu bewerkstelligen.

Ein gutes Beispiel für die einfache und effiziente Anbindung über Profibus DP und Profibus PA findet man im italienischen Triest. Die zur Hera-Gruppe gehörende HestAmbiente betreibt hier eine Müllverbrennungsanlage mit drei Verbrennungsöfen. Rund 450 Tonnen Abfall aus privaten Haushalten und Betrieben werden dort täglich verarbeitet. Im Rahmen dieses Verbrennungsprozesses werden über drei Dampfgeneratoren rund 15 MW elektrische Energie pro Stunde erzeugt.

## Auch langfristig wettbewerbsfähig

Die Anlage behandelt die Abfälle eines Einzugsgebiets mit etwa 350.000 Einwohnern und produziert eine Strommenge, die rund 13.000 Einwohnern entspricht. Der Müll wird dafür in der Anlage zunächst vom Abfallbunker in die Verbrennungsöfen gebracht. Während des Verbrennungsprozesses fällt Schlacke an, die in Bunkern gesammelt wird. Außerdem entstehen Rauchgase, die in Dampfkessel geleitet werden und über Turbinen Strom erzeugen. Die an die Luft übergebenen, verbleibenden Rauchgase werden aufwendig gefiltert, um die Emissionen soweit zu reduzieren, dass sie weit unter den gesetzlichen Grenzwerten bleiben. Um eine solche Anlage sicher und effizient zu betreiben, müssen für jeden einzelnen Prozessschritt kontinuierlich Temperatur und



Digitale Kommunikation so einfach: Ein zusätzliches Messgerät benötigt unabhängig von Art oder Messbereich lediglich einen offenen Anschluss am Feldbusverteiler.

Druck gemessen sowie Ventilstände überprüft werden. Darüber hinaus ist eine Vielzahl von Analysegeräten, Motorstartern und Frequenzumrichtern für den Betrieb erforderlich. 2010 stand eine Modernisierung der Anlage an, bei der Dampfgenerator, Verbrennungsrost sowie die Mess- und Steuerungsebene erneuert werden sollten. Um die Wettbewerbsfähigkeit auch im künftigen Betrieb sicherzustellen, entschied man sich dabei für eine Lösung mit durchgängig digitaler Kommunikation. Explosionsgefährdete Bereiche gab es bei der Modernisierung der Verbrennungsanlage nicht zu berücksichtigen.

Konkret wurde durch den Austausch die Leistung des Dampfgenerators von 19.000 auf 29.000 kg pro Stunde erhöht. In Verbindung mit dem modernisierten Verbrennungsrost konnte so der Durchsatz gesteigert und damit die Produktivität der Anlage verbessert werden. Die Erneuerung der Mess- und Steuerungstechnik mit Umstellung auf digitale Kommunikation gewährleistet außerdem eine höhere Anlagenverfügbarkeit sowie mehr Effizienz und Sicherheit für den täglichen Betrieb.

## Alles lief auf Anhieb ohne Probleme

Im Rahmen der Modernisierung wurden auch sämtliche 4..20-mA-Signale durch digitale Kommunikation ersetzt. Wegen der einfachen Umsetzung sowie der breiten Palette an Geräten und Anwendungsmöglichkeiten entschied sich Lucio Blasi, bei der Hera-Gruppe für die Automation von Müllverbrennungsanlagen verantwortlich, für den Einsatz von Profibus. So wurden Analysegeräte, Motorstarter, Frequenzumrichter, Waagen sowie die hydraulischen und pneumatischen Steuerungen über Profibus DP angebunden. Für Temperatur-, Druck-, Durchflussmessungen und die Ventile wählte er Profibus PA.

Bei den Produkten fiel die Wahl auf FieldConnex von Pepperl+Fuchs mit Segmentkoppler 3 und der FieldBarrier. Die ursprünglich für explosionsgefährdete Zonen konzipierte FieldBarrier bot auch für die sicheren Bereiche der Anlage entscheidende

Vorteile. So ist dank galvanischer Trennung zwischen Geräteanschluss und Feldbus-Hauptkabel die Installation toleranter gegen Erdfehler durch falschen Anschluss, da diese keine Auswirkungen mehr auf den Trunk haben.

Die Modernisierung wurde von Stefano Scarafilo, Verantwortlicher der technischen Abteilung in Triest, und Lucio Blasi selbst durchgeführt. Beide kamen erstmals mit der neuen Technologie in Berührung – und hatten keine Probleme: Die Installation lief schneller als erwartet. Die automatische Überprüfung der Installation per FieldConnex Advanced-Diagnostic-Modul beschleunigte zusätzlich die Inbetriebnahme der Anlage. So konnten die Phasen des Stillstands reduziert werden. Auch künftige Erweiterungen sind mit der neuen Technologie einfacher realisierbar, da für weitere Messpunkte lediglich ein freier Anschluss an einer der Feldbarrieren benötigt wird.

## Weitere Modernisierungen mit Profibus geplant

Dank FDT/DTM-Technologie und Softwareplattform Pactware verfügt das Instandhaltungsteam der Anlage über umfangreiche Informationen für die Ferndiagnose. Sie weisen auf die Art und Weise eines Fehlers hin. Störungen lassen sich schnell und zielsicher beheben. Entscheidender ist aber, dass viele Fehler nicht mehr auftreten, da über Diagnosedaten bereits nachlassende Leistungen frühzeitig erkennbar sind. Das verhindert Stillstände und erhöht die Verfügbarkeit der Anlage. Dank der digitalen Kommunikation mit Profibus sind in der Anlage alle Voraussetzungen für eine vorausschauende Wartung erfüllt und zeitaufwändige Einsätze im Feld werden auf ein Minimum reduziert. Auch die Parametrierung der Geräte kann bequem von der Leitwarte aus erfolgen. Mehr noch: Wartungsleute können, beispielsweise im Bereitschaftsdienst, außerhalb der Anlage auf Diagnosedaten zugreifen und bei Bedarf tätig werden. Auch Maschinenhersteller müssen nicht vor Ort sein, sondern können bei entsprechender Legitimation Diagnosedaten abrufen und Parametrierungen an den Feldgeräten ändern oder anpassen. □



## Dokumentation für Logistikzentrum

# Nur nicht den Überblick verlieren

Ungeplante Anlagenstillstände kommen einem Unternehmen teuer zu stehen. Um dies zu vermeiden, setzt einer der größten Handelsunternehmen der Schweiz in seinem Logistikzentrum auf eine digitale Dokumentation. Diese bildet den aktuellen As-built-Zustand der Anlage ab. Fehler im System lassen sich so schnell beheben. Mit einer Dokumentation per Papier wäre dies nicht möglich.

**TEXT:** Christian Stolz, Rösberg Engineering **BILDER:** Rösberg Engineering; iStock, sekulic

Über drei Jahre war in Schafisheim die größte Privatbaustelle der Schweiz. Im vergangenen Jahr eröffnete Coop, eines der größten Handelsunternehmen der Schweiz, dort sein größtes Logistikzentrum mit Großbäckerei. Jährlich werden hier 60.000 Tonnen Brot und Backwaren produziert. Insgesamt arbeiten 1.900 Menschen in Schafisheim, 1.000 der Stellen wurden neu geschaffen. Allein 80 Mitarbeiter im Bereich

Technik sind mit Wartung und Instandhaltung der gesamten Anlage beschäftigt, denn ungeplante Stillstände sind hier nicht erwünscht. Produktion, Lagerung und Verteilung laufen nämlich größtenteils voll- oder teilautomatisiert.

Andreas Wenzelmann ist seit Beginn der Bautätigkeiten zuständig für die Automation und die Technik-Logistik am



Über 60.000 Tonnen Brot und Brötchen werden in der Großbäckerei in Schafisheim jährlich produziert. Über 600 Mitarbeiter sind dafür tätig.

neuen Coop-Standort. Dem studierten Elektrotechniker war schnell klar, dass eine derart gewaltige Anlage nur mit digitaler Dokumentation überblickt werden kann. Schließlich umfasst die aktuelle Dokumentation über 30.000 Dokumente, die jeweils einen Umfang zwischen einer und tausend Seiten haben. Daher forderte Wenzelmann von Anfang an von allen am Projekt beteiligten Lieferanten digitale Dokumentationen zu den zugelieferten Komponenten oder Anlagenteilen.

## 200 Dateiformate mit Tool lesbar

Gleichzeitig startete er eine umfangreiche Recherche für ein geeignetes Dokumentationstool. Dabei wurde genau abgewogen zwischen Dokumentation auf Papier, einer Dokumentenmanagement-Lösung auf Basis von Microsoft SharePoint und einer speziellen digitalen Anlagendokumentation. Am Ende hat man sich für den Einsatz des digitalen Dokumentationsstools LiveDok aus dem Hause Rösberg entschieden.

Bei einfachen Dokument Management Systemen (DMS) und der SharePoint-Lösung wäre vor allem das Ein- und Auschecken der Dokumente in der Praxis zu aufwändig gewesen. Bei LiveDok können die angelieferten Dokumentationen hingegen schnell ins System gestellt werden. Das Dokumentationsstool kann weiterhin um die 200 Dateiformate lesen und automatisch nach PDF konvertieren.

Außerdem ist bei LiveDok keine komplexe Ablagestruktur notwendig. Derzeit legen die Coop-Mitarbeiter die Dokumente lediglich nach Gebäude, Anlagenteil und dem entsprechenden Lieferanten ab. Mit der Schlagwortsuche finden sie die

benötigten Dokumente schnell. „Mittelfristig denken wir über weitere Ablagestrukturen nach“, so Wenzelmann. „Aber das war für den Anfang nicht relevant, um mit der Dokumentation zuverlässig arbeiten zu können.“

## Nachvollziehbare Änderungen rot markiert

Coop kombiniert das digitale Dokumentationstool mit SharePoint. Letzteres wird dabei als Backup-Lösung betrachtet, LiveDok dient als Frontend. Alle Dokumente werden auf einem SharePoint-Server abgelegt, versioniert und können dort auch eingesehen werden. Das Dokumentationstool LiveDok ist mit dem SharePoint verknüpft und liest alle Dokumente automatisch von dort ein. Zur Bearbeitung von Dokumenten verwenden Mitarbeiter dann nur das digitale Dokumentationssystem.

Ein weiterer Vorteil des Dokumentationstools besteht darin, dass es auf allen Standard-PCs laufen kann, die bei Coop eingesetzt sind, ebenso auf Windows-Tablets. Bei Coop sind keine Android-Geräte im Einsatz, generell läuft das Dokumentationstool aber auch auf Tablets und Smartphones mit diesem Betriebssystem.

Änderungen an der Dokumentation nehmen Mitarbeiter mit der Redlining-Funktion (Roteintrag) vor. So lässt sich beispielsweise ein Fehler in der Dokumentation ebenso dokumentieren wie der Tausch von Komponenten. Die Techniker schreiben ihre Änderungen direkt per Roteintrag ins Dokument; diese stehen anschließend allen Nutzern zur Verfügung. Hinterlegt wird dabei auch, wer die Änderung zu welchem Zeitpunkt vorgenommen hat.

Da einige der Coop-Gebäudeteile nicht mit WLAN verbunden sind, war dem Betreiber wichtig, dass das Dokumentationstool auch im Offline-Modus funktioniert. Standardmäßig sind im Tool entsprechende Lösungen vorgesehen, die unabhängig von Ort und Netzwerkverfügbarkeit jederzeit Zugriff auf wichtige Dokumente ermöglichen. Gleichzeitig sind spezielle Ansätze zum Konfliktmanagement implementiert, die aufzeigen, wenn verschiedene Personen gleichzeitig unterschiedliche Änderungen am selben Dokument vornehmen. Zudem können Nutzer auch gezwungen werden, sich in regelmäßigen Abständen per WLAN ins Netzwerk einzuklinken, um den Dokumentationsstand auf ihrem mobilen Gerät zu aktualisieren, ehe sie weiterarbeiten. Wenzelmann ergänzt: „Hilfreich für mich ist auch, dass ich mir alle Änderungen per Knopfdruck in einer Übersicht anzeigen lassen kann.“

Auch die Usability war ein wesentliches Argument für den Einsatz. Wie einfach das Dokumentationstool zu nutzen ist, beschreibt Wenzelmann anhand einer kleinen Anekdote: Sein Chef habe bei einer Werkführung eine Fehlermeldung an einer Presse entdeckt. Er gab die Fehlernummer und den Hersteller der Maschine in die Suchmaske des Dokumentationstools ein, fand die entsprechende Dokumentation und habe den Fehler so innerhalb kürzester Zeit behoben – obwohl er die Anlage vorher noch nie bedient habe.

## Zusätzlicher Nutzen: Wissensmanagement

Im Laufe des Betriebs einer Anlage sammeln die Techniker für Wartung und Instandhaltung jede Menge Wissen. Gut, wenn sie dieses strukturiert festhalten und anderen Kollegen zugänglich machen können. Auch dafür wird nun LiveDok genutzt. Im Bereich „Tipps und Tricks“ werden dazu Dokumente beispielsweise mit Anweisungen für wiederkehrende Tätigkeiten, Checklisten, Reports und Wartungsanleitungen abgelegt.

Bei der Größe des Logistikzentrums schätzt Wenzelmann, wie einfach er jederzeit Überblick gewinnen kann – sowohl

über die gesamte Anlage als auch über Teilbereiche, mit denen er nicht so vertraut ist: „Wir wollen zum Beispiel eine weitere Tiefkühlzelle bauen. Mit unserem Dokumentationstool kann ich mir dazu sehr einfach einen Überblick verschaffen über alle verbauten Komponenten und beteiligten Lieferanten.“ Das i-Tüpfelchen für ihn ist jedoch, dass er mit dem Dokumentationstool papierlos arbeiten kann und damit auch dem Firmenziel, bis 2023 CO<sub>2</sub>-neutral zu werden, einen Schritt näher kommt. □

## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Redaktion** Kathrin Veigel (Managing Editor/verantwortlich/-30), Isabell Diedenhofen (-38), Selina Doulah (-34), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser, Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33)

**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net

**Anzeigen** Doreen Haug (Director Sales/verantwortlich/-19), Vitor Amaral de Almeida (-24), Saskia Albert (-18), Caroline Häfner (-14), Maja Pavlovic (-17);  
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017

**Sales Services** Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), Marina Schiller (-20); dispo@publish-industry.net

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machttfingler Straße 7, 81379 München, Germany  
Tel. +49.(0)151.58.21.19-00, Fax +49.(0)89.50.03.83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

**Geschäftsführung** Kilian Müller, Frank Wiegand

**Leser- & Aboservice** Tel. +49.(0)61.23.92.38-25 0, Fax +49.(0)61.23.92.38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der P&A (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende P&A-Kompendium.

**Jährlicher Abonnementpreis**

Ein JAHRES-ABONNEMENT der P&A ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die P&A für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de

**Gestaltung & Layout** Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

**Druck** Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing), Esther Härtel (Product Manager Magazines)

**Herstellung** Veronika Blank-Kuen

**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

**ISSN-Nummer** 1614-7200

**Postvertriebskennzeichen** 63814

**Gerichtsstand** München

**Der Druck der P&A erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IWV), Berlin



# LEBENSWERT

In dieser Ausgabe muss man schon ganz genau hinsehen: Ob biologische Mikrosensoren, unsichtbare Schiffe oder in den Knochen eingewachsene Schrauben – die Kunst liegt oft im Verborgenen.

## Macht vor allem die Umwelt froh

Die Firma Gelinova plant, mit einem neuartigen Verfahren Gelatine energieschonend herzustellen. Dabei entsteht zum einen Blattgelatine, die man von Gummibärchen kennt. Aber auch Rollenware, die in Verbindung mit dem pflanzlichen Geliermittel Agar-Agar sogar zu Biofolienverpackungen verarbeitet werden kann. So können Sie in Zukunft zuerst die Gummibärchen essen und dann die Tüte.



Quelle: Pixabay



Quelle: Stock, rum

## Herr Ober, da ist ein Krebs in meinem Bier!

Die Protivin-Brauerei lässt die Qualität ihres Brauwassers von Flusskrebse überprüfen. Die Schalentiere zeigen bei aquatischen Veränderungen nämlich schnell Reaktionen, die mittels Sensoren gemessen werden. Natürlich befinden sie sich dabei in einem vom genutzten Wasser separaten Becken. So zwickt Sie beim nächsten Bier auch hoffentlich nichts in die Zunge.

## Das geht unter die Haut

... und direkt in den Knochen! Bei Knochenbrüchen sind Metallschrauben bisher das chirurgische Mittel der Wahl. Sie werden häufig jedoch nach der Heilung noch als Fremdkörper wahrgenommen und müssen aufwendig wieder entfernt werden. Der Orthopäde Klaus Pastl entwickelte mit der TU Graz eine Alternative: Schrauben aus, ja, Knochen! Die aus Spenderknochen gefertigten „Shark Screws“ wachsen restlos ein, werden als körpereigen erkannt und nicht abgestoßen.



Quelle: Stock, dominick

## Winzig kleine Messungen

Mikrosensoren finden sich in zahlreichen Anwendungen. Wenn es um Lebensmittel geht, sind sie aber ein No-Go. Der Grund: ihre toxischen Bestandteile. Ein Forscherteam der ETH um Giovanni Salvatore kam deshalb dem großen Interesse nach einem biologisch abbaubaren Mikrosensor nach. Er besteht zum größten Teil aus Magnesium und anderen biokompatiblen Stoffen wie Mais und Kartoffelstärke – und ist dabei dünner als ein Haar.



Quelle: Stock, Prdamkov



Quelle: Pixabay

## Schiffe undercover

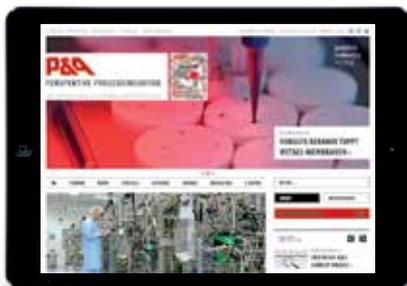
Unsichtbar durchs Meer – nur Science-Fiction? Evonik hat einen Lack entwickelt, der Schiffsrümpfe für Kleinstlebewesen unsichtbar macht. Durch die Kombination bestimmter Stoffe entsteht um den Rumpf eine Hülle, die den Organismen vorgaukelt, nur Meer vor sich zu sehen. Sie würden sich sonst am Schiff absetzen, und so den Reibungswiderstand im Wasser und damit auch den Kraftstoffverbrauch erhöhen.

**P&A**

EIN WEB-MAGAZIN VON PUBLISH-INDUSTRY.



Die Faszination **PROZESSTECHNIK**  
im Fokus. Der Blick in andere  
Branchen als Inspiration.



**INDUSTR.com/PuA:** Das P&A-Web-Magazin liefert relevante News, Artikel, Videos und Bildergalerien und macht die Faszination der Prozessindustrie lebendig.

Vernetzt mit den anderen Web-Magazinen von publish-industry unter dem Dach des Industrie-Portals **INDUSTR.com** ist es Ihre Eintrittspforte in eine faszinierende Technik-Welt. Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied der **INDUSTR.com**-Community: **INDUSTR.com/PuA**.

# EIN GLÄNZENDES BEISPIEL DEUTSCHER INGENIEURSKUNST.

Ein modernes Edelstahl-Rohrleitungssystem, das selbst höchsten Qualitätsansprüchen gerecht wird.

Auch technischer Vorsprung lässt sich nur mit einem Partner realisieren, der den gleichen Anspruch an Qualität lebt. Knapp 10.000 Meter Viega Sanpress-Edelstahlrohr und rund 50.000 Rotguss-Verbinder versorgen über 15.000 Audi-Spezialisten jeden Tag mit sauberem Trinkwasser und ermöglichen einem gesamten Werk, saubere Arbeit bis ins kleinste Detail abzuliefern. **Viega. Höchster Qualität verbunden.**

Audi AG, Werk Böllinger Höfe, Deutschland



**viega**