

5.2017



publish  
industry  
verlag

PERSPEKTIVE PROZESSINDUSTRIE

# MAGNETVENTIL FÜR DEN DAUEREINSATZ

KOMPROMISSLOSE  
SICHERHEIT



**CHEMIEMARKT** Fusionen in der Agrochemie s. 10

**SCHÜTTGUT** Die Messe wird zur Wissensplattform s. 30

**KREISELPUMPEN** Modelle für Säuren und Laugen s. 51

## Da darf ruhig mal was hängenbleiben!

Mit 80 GHz in die Zukunft:

Die neue Generation in der Radar-Füllstandmessung

Auch wenn es staubig wird:

Der VEGAPULS 69 für die Füllstandmessung von Schüttgütern liefert exakte Messwerte. Dabei lässt er sich von Staub im Silo oder Anhaftungen an seiner Antenne nicht irritieren.

Der Radarsensor überzeugt außerdem durch seine einzigartige Fokussierung mit einer Frequenz von 80 GHz. Einfach Weltklasse!

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

**Schüttgut Dortmund:  
Halle 4, Stand B06**

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





## Stets leistungsfähig?

Wir Menschen sind für einen Dauereinsatz im Beruf nicht ausgelegt: Da muss einen nur ein schlimmerer Infekt erwischen oder ein Unfall passieren, und schon ist man außer Gefecht gesetzt. Dann ist es gut, wenn man nette, hilfsbereite Kollegen hat, die in der Arbeit einspringen, damit das Wichtigste erledigt wird und der Betrieb nicht ins Stocken gerät.

Anders sieht es bei den Magnetventilen von Festo aus. Sie sind für eine nahezu unbegrenzte Einsatzzeit konzipiert. Also wie geschaffen für Anlagen in der Chemie, wo Prozesse stets sicher und zuverlässig ablaufen müssen. Und dafür sorgen die Ventile, denn sie kommen laut Hersteller auf nur eine Fehlschaltung in 2.410 Jahren. Da können wir Menschen nun wirklich nicht mithalten. Einen detaillierten Bericht über diese unermüdlichen Ventile lesen Sie in der Titelstory ab Seite 26.

Eine Hochleistung anderer Art vollbringen Produkte von Sondermann: Geht es um die Förderung stark aggressiver Medien, wie Säuren oder Laugen, sind die Pumpen aus der Baureihe Magson genau das Richtige. Welcher Aufbau und welches Material sie für dieses Einsatzgebiet fit machen, wird ab Seite 51 beschrieben.

Des Weiteren erfahren Sie in dieser Ausgabe, worauf es bei der Entscheidung zwischen kontinuierlicher und chargenweiser Wirbelschicht-Produktion ankommt (ab Seite 19), oder was man tun muss, um bestehende Anlagen effizienter zu betreiben (ab Seite 54). Außerdem sind spannende Neuentwicklungen bei smarterer Sensorik Thema in diesem Heft (ab Seite 34).

Eine anregende Lektüre wünscht

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



## Integrierte Geräte- Verifikation und Diagnose. CoriolisMaster.

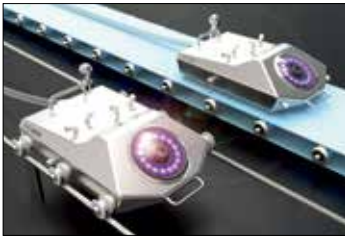
Der CoriolisMaster bietet Ihnen eine hochgenaue Messung von Masse und Volumendurchfluss, Dichte, Temperatur und Konzentration mit nur einem Gerät.

Die integrierte VeriMass Geräte-Verifikation und Diagnose realisiert vorausschauende Wartung im Prozess, längere Wartungszyklen sowie einen geringeren Wartungsaufwand.

Der CoriolisMaster ist besonders für Installationen mit wenig Platz geeignet und verfügt über das einheitliche ABB Messtechnik-Bedienkonzept. Für eine einfache, schnelle und sichere Inbetriebnahme.

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

## Auftakt



- 6 BILDREPORTAGE  
**Perspektivenwechsel**  
Mobiles Reinigungsgerät für  
Verarbeitungsanlagen
  
- 8 MARKTBlick  
**Projekte, Kooperationen,  
Personalien**  
Der aktuelle Blick in die  
Prozesswelt
  
- 10 CHEMIEMARKT-FUSIONEN  
**Lukrative Deals**  
Steigt das Fusionsfieber im  
Bereich der Agrochemie?
  
- 14 PROMOTION  
**Spitzenprodukte**  
Neue Version von zenon
  
- 16 FLEXIBEL UND VERNETZT  
**„Offene Standards sind  
unser Credo“**  
B&R als Partner für die Zukunft

## Rubriken

- 3 Editorial
- 59 Firmenverzeichnis
- 59 Impressum

## Spezial: Batch- vs. kontinuierliche Verfahren



- 19 BATCH- ODER KONTI-BETRIEB  
**Für schnellen Genuss**  
Vor der Produktentwicklung steht  
die Suche nach dem Prozess
  
- 22 WIRBELSCHICHTVERFAHREN IM VERGLEICH  
**Was darf es denn sein?**  
Hier werden beide Verfahren  
genau unter die Lupe genommen

## Wendeheft Chemie & Pharma

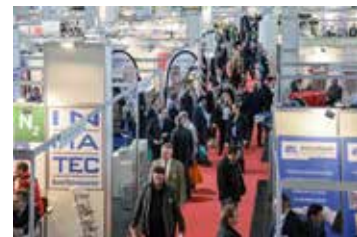


## Titelstory



- 26 TITELSTORY  
**Magnetventil für den  
Dauereinsatz**  
Auf eine Beschränkung der  
Einsatzzeit wird verzichtet

## Verfahrenstechnik



- 30 MESSEVORSCHAU  
**Schüttgut, Recycling und  
Explosionen**  
Alles rund um die Verfahrenstechnik und vieles mehr
  
- 32 TRENDSOUT  
**Schüttgut 2017**  
Die Leitmesse für Granulat-,  
Pulver- & Schüttguttechnologien

## Prozessautomation & Messtechnik



- 34 LICHTSCHNITTSENSOREN  
**Oberflächen genau im Blick**  
Die wichtige Rolle der Qualitätskontrollen im Produktionsprozess
  
- 38 INDUSTRIE 4.0  
**Außerhalb der Pyramide**  
Die neue Kommunikation der Automatisierungstechnik

## Rohrleitungssysteme & Dichtungen



- 43 DATENERFASSUNG  
**Für eine einfache Integration**  
Integrierte Armaturen machen Diagnosedaten nutzbar

## Safety & Security



- 46 SICHERHEITSSCHRANK  
**Brennbare Substanzen sicher lagern**  
Wirtschaftlichere und flexiblere Alternative für die Lagerung
  
- 48 ÜBERSpannungSSCHUTZ  
**Saubere Signale auch bei Gewitter**  
Mit dünnen Geräten gegen Überspannung gewappnet

## Pumpen & Kompressoren



- 51 DICHTUNGSLLOSE KREISELPUMPEN  
**Für Hochaggressives geeignet**  
Dem anspruchsvollen Umfeld mit neuen Modellen gewachsen

## Anlagenbau & Betrieb



- 54 BESTEHENDE ANLAGEN OPTIMIEREN  
**Auf der Spur**  
Zukunftssichere und effiziente Gestaltung von Anlagen

## Verpackung & Kennzeichnung

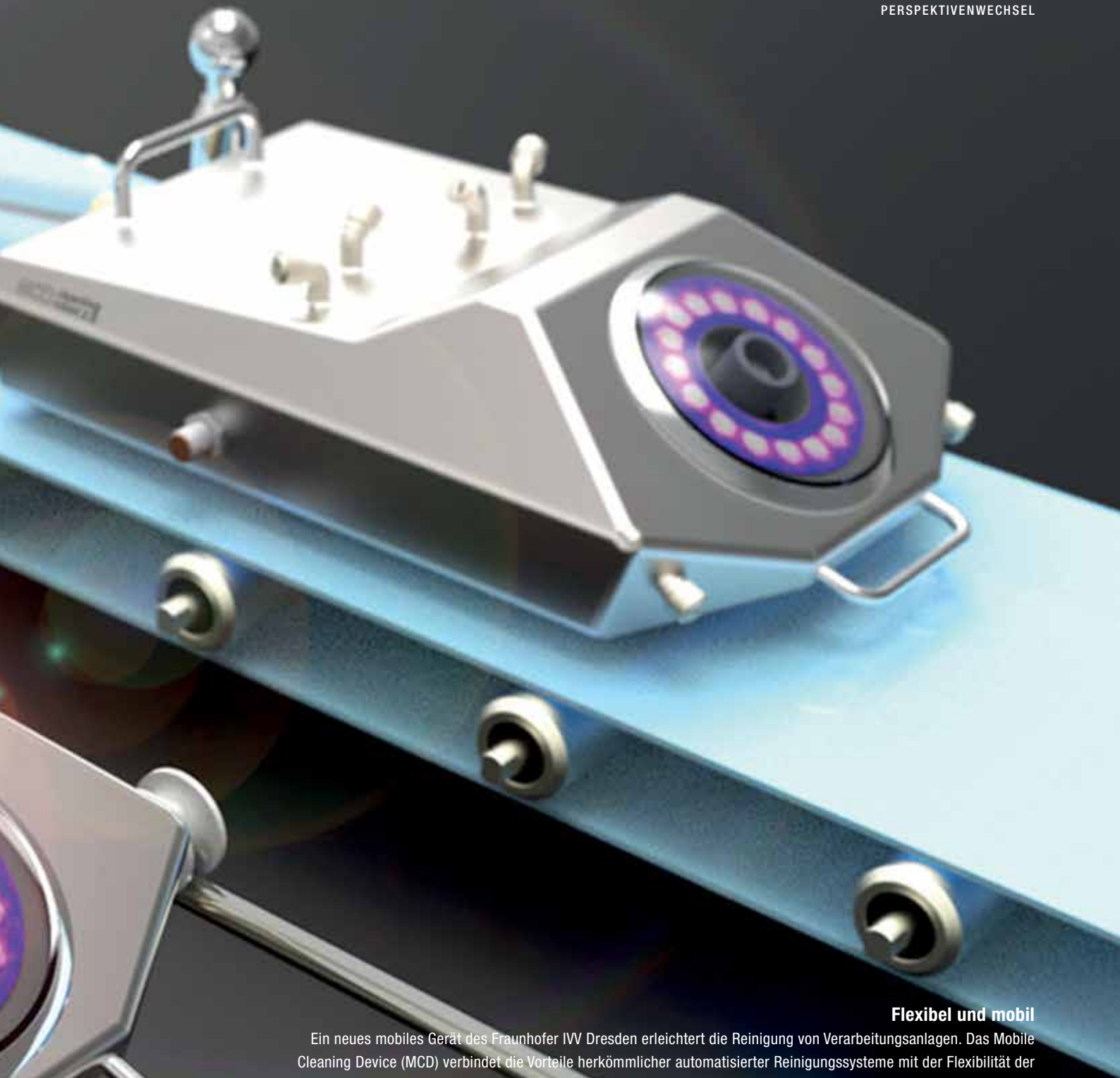


- 57 ABFÜLLPROZESSE  
**Sauber im Eimer**  
Was bei der Abfüllung von Farben alles zu beachten ist

# PERSPEKTIVENWECHSEL

Das Fraunhofer IVV Dresden hat ein System für die automatisierte Reinigung von Verarbeitungsanlagen entwickelt. Es wird nicht fest installiert. Mit nur einem System soll dadurch die Reinigung von mehreren Anlagen möglich sein.

TEXT: Fraunhofer IVV BILD: Fraunhofer IVV Dresden



### **Flexibel und mobil**

Ein neues mobiles Gerät des Fraunhofer IVV Dresden erleichtert die Reinigung von Verarbeitungsanlagen. Das Mobile Cleaning Device (MCD) verbindet die Vorteile herkömmlicher automatisierter Reinigungssysteme mit der Flexibilität der manuellen Reinigung. Das MCD ist mit einem optischen Sensorsystem zur Schmutzerkennung für die bedarfsgerechte Reinigung ausgestattet. Welche Bereiche verschmutzt sind und ob die Reinigung erfolgreich war kann es inline mithilfe des Sensorsystems überprüfen. Der virtuelle Zwilling des MCD umfasst ein adaptives Modell des Reinigungsprozesses. Dessen Kombination mit kognitiven Steuerungs- und Regelungskonzepten sowie dem Sensorsystem zur Schmutzerkennung erlaubt eine adaptive Reinigung, die an den Hygienezustand der Anlage angepasst ist. Die Flexibilität des Systems zeigt sich auch im Antriebskonzept. Die Bewegung zwischen Maschinenmodulen kann durch eine eigene Antriebseinheit oder die Nutzung vorhandener Transportsysteme, wie Förderbändern, erfolgen. Dabei ist das MCD im Gegensatz zu Standardreinigungssystemen nicht in einer Anlage fest installiert, sondern kann flexibel zur Reinigung von mehreren Anlagen genutzt werden. Für die Schaum- und Spritzreinigung stehen separat ansteuerbare Düsen zur Verfügung. Die gezielte Reinigung von Teilbereichen ist genauso möglich wie die Komplettreinigung von Anlagen.

# MARKTBlick

Der aktuelle Blick in die Prozesswelt

## VDMA-SPRECHER GEWÄHLT

Der Vorstand der **VDMA** Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau bestätigte auf dem diesjährigen Unternehmertreffen am 27. März in Frankfurt Jürgen Nowicki, Sprecher der Geschäftsleitung bei **Linde Engineering Division**, als seinen Sprecher. Nowicki, der dieses Ehrenamt seit April 2016 ausübt, wurde für einen Zeitraum von zwei Jahren einstimmig gewählt. Seine wesentliche Aufgabe ist die Vertretung der Interessen des Großanlagenbaus in der Öffentlichkeit und gegenüber Verantwortlichen aus Wirtschaft, Verbänden, Politik und Presse.

## HOHER ERFINDERGEIST

Die Zahl der Patentanmeldungen der **Endress+Hauser Gruppe** wächst weiter: 2016 hat das weltweit tätige Unternehmen die Rekordzahl von 273 Erstanmeldungen bei den Patentämtern eingereicht. Gut drei Viertel betreffen die Füllstand-, Durchfluss- und Analysemesstechnik, gefolgt von den Bereichen Digitale Kommunikation und Gerätediagnose. Auch die Zahl von 382 neuen Erfindungsmeldungen bedeutet ein Allzeithoch. „Auf unsere kreativen Mitarbeiter können wir stolz sein. Das Ergebnis ist ein Zeichen für unsere Innovationskraft“, sagt CEO Matthias Altendorf.

## UMBAU FÜR EIN PAAR MILLIONEN

**Harting** setzt ihren Wachstumskurs fort. 14 Jahre nach der Eröffnung des Produktionswerks im rumänischen Sibiu wurde jetzt die großzügige Erweiterung der Fertigungsstätte abgeschlossen. Im Beisein von Sibius Bürgermeisterin Astrid Cora Fodor und der Unternehmerfamilie Harting übergab der Geschäftsführer Wolfgang Talmon-Gros das Werk und die Leitung an seinen Nachfolger Laurentiu Nedelea. In den kommenden zwei Jahren sollen rund 100 zusätzliche Arbeitsplätze kleinen Ort in Rumänien geschaffen werden. Harting verdoppelt damit seine Kapazität.

## Neuer Standort in den USA

Eröffnung des neuen Standorts von **Bürkert Fluid Control Systems** in Huntersville in North Carolina, USA: Mit dem Neubau legt Bürkert ein klares Bekenntnis zur Stadt Huntersville und der Metropolregion Charlotte ab und zwar über die neuen Arbeitsplätze hinaus, die hier durch diese Expansion bereits geschaffen wurden. Der gesamte Standort verlässt sich umfangreich auf die lokalen Anbieter und Produkte. Der Empfangstresen und die Tische in den Konferenzräumen wurden von örtlichen Kunsthandwerken geschaffen, für Pflanzenkästen im Innenbereich wurde Altholz aus einer nahegelegenen Scheune verwendet, und ein Baum, der dem Neubau leider weichen musste, wurde zu mehreren Konferenztischen verarbeitet. Insgesamt 366

Solarmodule auf dem Dach liefern 43,7 Kilowatt Strom für den Standort und bei



Anfang April wird die neue US-Zentrale eröffnet.

niedrigem Eigenverbrauch geht er ins Netz. Um künstliches Licht sparen zu können, liefern vier große Dachflächenfenster und 14 Solatube-Tageslichtsysteme natürliches Licht in den klimatisierten Produktions- und Lagerbereichen.

## Witt kooperiert mit Schütz



Witt ist neuer Recobulk-Kooperationspartner von Schütz.

Als neuer Kooperationspartner fertigt **Witt** den Recobulk in der gleichen Qualität mit den Original-UN-Zulassungen. Daher stattet **Schütz** die Hamburger mit dem nötigen Equipment für die Produktion und den Original-Ersatzteilen aus. Das Unternehmen verpflichtet sich im Gegenzug, die Prozessstandards zu übernehmen. Diese werden von Schütz regelmäßig auditiert. Somit können Kunden einen Recobulk zum Transport ihrer Füllgüter einsetzen.



## Institut unter neuer Leitung



Quelle: Pixabay

Forschungsschwerpunkte: Chemischer Technik, Werkstoffe, Biotechnologie.

Unter dem neuen Namen *Industrielle Biotechnologie* wird die biotechnologische Forschung des **Dechema-Forschungsinstitut** von der mikro- und molekularbiologischen Stammentwicklung bis hin zur Bioprozesstechnik unter Leitung von Jens Schrader zusammengefasst. Der neue Forschungscluster

*Funktionale Oberflächen* reicht über die bisherigen innovativen Korrosionsschutzkonzepte hinaus und wird auch Anwendungen im Grenzgebiet von Werkstoffwissenschaften, Technischer Chemie und Biotechnologie einbeziehen.

## Doppelspitze bei Torwegge



Quelle: Malik Porsch

Uwe Eschment (l.) und Uwe Schildheuer bilden die Doppelspitze.

Die Intralogistik- und Komponentenfirma **Torwegge** hat seine Geschäftsführung erweitert. Seit März ist Uwe Eschment neben Uwe Schildheuer der zweite Kopf der neuen operativen Doppelspitze.

Die Erweiterung ist ein nächster Schritt zur kontinuierlichen Stärkung der Beratungs- und Lösungskompetenz des Unternehmens, das seine Geschäftsbereiche neu aufgeteilt hatte. Beide Geschäftsführer sind für das Komponentengeschäft als auch für die zusammengeführten Bereiche *Intralogistics* und *Engineering* verantwortlich. Eschment setzt seine Marketing- und Vertriebstätigkeiten fort. Schildheuer, weiterhin CEO des Unternehmens, konzentriert sich auf das Projektgeschäft. Mittelfristig soll Torwegge sich zum Technologieunternehmen entwickeln.



## Prozessautomatisierung für erstklassige Lebensmittel.



iTEMP



iTHERM QuickSens  
Ø 3 mm:  
T<sub>90</sub> = 0,75 s  
Ø 6 mm:  
T<sub>90</sub> = 1,50 s



iTHERM StrongSens  
Vibration ≥ 60 g



iTHERM QuickNeck



## Sicherheit beginnt mit der Produktauswahl

Endress+Hauser unterstützt seine Kunden mit einem umfangreichen und exzellenten Produktportfolio zur Temperaturmessung.

- iTHERM TM40x: Hochwertige Basistechnologie zum Spitzenpreis
- iTHERM TM41x: Innovative Spitzentechnologie für höchste Anforderungen, optimierte Prozesskontrolle und -sicherheit
- Passende Komponenten für die gesamte Messkette geben Planungssicherheit
- Grafische Konfigurationssoftware garantiert einfache und zeitsparende Produktauswahl

[www.de.endress.com/heisse\\_formel](http://www.de.endress.com/heisse_formel)

Endress+Hauser  
Messtechnik GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein  
info@de.endress.com  
www.de.endress.com

Endress+Hauser   
People for Process Automation

## Chemiemarkt-Fusionen

## Lukrative Deals

Die Chemiebranche war Anfang des Jahrtausends durch viele Fusionen und rekordhohe Transaktionsvolumina geprägt, doch die Ernüchterung kam schnell. Nun erwartet die Branche, dass im Bereich Agrochemie das Fusionsfieber wieder steigt – denn die Player dort scheinen die Krise überstanden zu haben. Sie könnten jetzt zum Wegweiser werden.

TEXT: Carlo Sporkmann für P&A BILDER: iStock; lagereek, designer491, MarianVejcik, Wara1982, Totojang, primeimages, studiocasper, IvanC7, tetsuomorita

Zwischen 2006 und 2008 überschlugen sich die Volumina von Mergers&Acquisitions-Aktivitäten in der weltweiten Chemieindustrie laufend. Insgesamt wurden Transaktionen mit einem Gesamtwert von 330 Milliarden US-Dollar (USD) durchgeführt. Doch die fetten Jahre sind vorbei. In jüngster Vergangenheit erreichte das weltweite Deal-Volumen jährlich meist nur noch mit Mühe die 50-Milliarden-USD-Marke wie aus einer Studie der Unternehmensberatung AT Kearney hervorgeht. Keine einzige Transaktion überstieg einen Wert von fünf Milliarden USD, knapp zwei Drittel des Transaktionsvolumens stammten aus kleineren Deals mit einem Transaktionswert von jeweils weniger als einer Milliarde USD.

Das freut BASF. Zuletzt hatten der rekordtiefe Ölpreis und der Rückzug aus dem Gashandelsgeschäft den Branchenprimus schwer getroffen. Nur der Konzern ist robust – hat er sich über die Jahre doch ein komfortables Kapitalpolster angelegt, sodass auch 2016 der Nettogewinn erneut im Milliardenbereich lag. Doch die Konkurrenz sitzt BASF im Nacken. Denn sie hat ein probates Mittel gefunden, um den Player vom Thron zu stoßen: Fusionen. Nach der Durststrecke in den letzten Jahren scheint es endlich wieder bergauf zu gehen. Die Wirtschaftsprüfer von PwC schätzen, dass 2016 Transaktionen im

Wert von 219 Milliarden USD die Chemiebranche aufgewirbelt haben. Im Detail waren dies knapp 200 Deals mit einem Volumen von je mehr als 50 Millionen USD.

## USA und Europa verzeichnen lukrativste Deals

Tragend war hier die Mega-Fusion von Linde. Der Gasespezialist will sich mit dem Konkurrenten Praxair zusammenschließen. Ein erster Anlauf war im Herbst gescheitert, doch schnell verständigte man sich auf einen zweiten Versuch. Medien berichten, dass bereits im Mai positive Signale kommen sollen. Die Fusion soll Synergien von jährlich einer Milliarde Euro hervorbringen. Experten werten dies als solides Ziel, da beide Konkurrenten in einer Branche beheimatet sind, die von einem erbitterten Preiskampf gezeichnet ist, da der Markt gesättigt scheint.

Der Anteil der Transaktionen mit europäischer Beteiligung hat sich laut PwC 2016 gegenüber dem Vorjahr von sechs auf rund 30 Prozent vervielfacht. Deutsche Unternehmen haben entscheidend zu dieser Entwicklung beigetragen: Deals mit deutschen Beteiligten stellten 2016 mit über 100 Milliarden USD insgesamt einen Anteil von 47,5 Prozent am gesamten



globalen Dealvolumen. In Europa und Nordamerika wurden durchschnittlich auch die lukrativsten Deals angekündigt und durchgeführt. Im Schnitt schlug im abgelaufenen Jahr ein Deal mit Beteiligten aus Nordamerika oder Europa mit über drei Milliarden USD Transaktionsvolumen zu Buche. Zum Vergleich: In Asien lag der durchschnittliche Transaktionswert bei gerade einmal gut einer halben Milliarde. „Europa und Nordamerika sind derzeit klar die Hochburgen für große internationale Übernahmen, während Asien und insbesondere China viele lokale Konsolidierungen durchführt“, analysiert Marcus Morawietz, Partner und Leiter des Bereichs Chemie bei PwC. „Das Ziel der chinesischen Regierung ist weiterhin die Schaffung großer Unternehmen, die im internationalen Vergleich bestehen können.“

## Großfusionen im Bereich Agrochemie

Die meisten Fusionen und Übernahmen im Jahr 2016 gab es laut PwC in der Spezial- sowie Grundstoffchemie. Das mit Abstand höchste Transaktionsvolumen von 120 Milliarden USD erreichte hingegen der Bereich Agrochemie mit den Großfusionen Bayer/Monsanto und ChemChina/Syngenta. „2016 ist sicherlich das Rekordjahr für die weitere Konsolidierung bestimmter Chemiesegmente“, kommentiert Morawietz. „In den Bereichen Industriegase und Agrochemie sind die erwarteten Endspiel-Szenarien bereits in vollem Gange.“

Beispiel Leverkusen: Monatlang hatte Bayer um den US-Saatgutspezialisten Monsanto gefeilscht. 128 Dollar zahlt

Bayer schließlich pro Monsanto-Aktie – insgesamt hat der Deal somit ein Rekord-Volumen von 66 Milliarden USD. Das übersteigt selbst die von Experten als „Hochzeit im Himmel“ gelobte Ehe von Daimler und Chrysler (48 Milliarden USD). So viel wie Bayer hat noch nie ein deutscher Konzern im Ausland ausgegeben. Dabei ist die Chemie-Ehe nur konsequent. Bayer-Chef Werner Baumann treibt den Konzernumbau in Leverkusens gnadenlos voran. Zum Jahreswechsel 2015/16 stieß man die Kunststoffochter Covestro ab und gab den Kurs Richtung Life-Science vor: nur noch Pharma und Pflanzenschutz. „Evolution statt Revolution“, predigt Baumann seither. Dass man nun zum Bigplayer mit Saatgut aufsteigen möchte, begrüßen Börsianer. Das Unternehmen gehört inzwischen zu den wertvollsten im Dax. Ebenso beeindruckend ist die 43 Milliarden USD schwere Übernahme von Syngenta durch den chinesischen Staatskonzern ChemChina. Branchenkenner waren sich sicher, dass die Kartellwächter den Deal bis Ende 2016 eigentlich durchwinkten, immerhin teilen ChemChina und der Agrarriese Syngenta bislang keine Geschäftsfelder. Doch die EU bremste die Fusion, denn die ChemChina-Tochter Adama ist den Behörden zu mächtig. Es muss nachgebessert werden.

Die Bedenken werden durch die neue Konsolidierungsfreude auf dem ohnehin schon dünn besiedelten Sektor befeuert. Die Agrochemie dient als Blaupause für notwendige Umstrukturierungen. Denn es gibt eine überschaubare Anzahl von globalen Playern, die sich in neuen Pärchen zusammenfinden. Vier Anbieter werden wohl bald 70 Prozent des Markts beherrschen. Hochzeit Nummer drei in dem Sektor ist die Ehe



von Dupont und Dow Chemical. Beide Unternehmen kommen auf einen Börsenwert von je 60 Milliarden USD. Die Fusion von beiden soll, so Experten, den Jahresumsatz des dann entstandenen Giganten auf locker 90 Milliarden USD treiben. Deshalb sprechen nicht wenige hier von einer Traumkonstellation.

Doch dass es in der Branche wieder rasant bergauf geht, kann auch zum Nachteil werden. Denn das hohe Tempo bremst. Seit der Bayer/Monsanto-Deal bekannt wurde, haben bisherige kartellrechtliche Prüfungen der bereits angemeldeten Chemie-Hochzeiten eine neue Dimension bekommen. Die Verfahren in der EU und den USA werden komplexer und zäher. Die Parallelität der vielen Deals macht es kompliziert. Dass gerade Bayer und Monsanto ihren Deal bis Ende dieses Jahres vollziehen können, scheint eher unwahrscheinlich. Sollte der Deal platzen, müssen die Leverkusener den Amerikanern zwei Milliarden USD Ausgleich bezahlen. Denn Baumann hat in das Angebot auch eine hohe Break up-fee eingebaut. Normalerweise beträgt diese Rückversicherung drei Prozent des Übernahmeverolumens – Bayer bietet vier.

## Großinvestitionen bei Spezialchemie

Auch außerhalb des Agrochemiemarkts investieren deutsche Chemiekonzerne Milliarden in Unternehmen der Spezialchemie. Evonik übernahm 2016 große Teile des Spezialchemiegeschäfts des US-Gasproduzenten Air Products für knapp vier Milliarden USD – der größte Deal in der Geschichte von Evonik. Der Essener Konzern sicherte sich damit nicht nur die Marktführerschaft in Nordamerika, sondern kommt auch dem Unternehmensziel näher, bis 2018 den Umsatz auf 18 Milliarden Euro zu steigern. Zudem erwarb die BASF den Lackspezialisten Chemetall, Teil der Albermale Gruppe, für drei Mil-

liarden USD und ergänzt damit seine eigene Lacksparte mit Expertise in der Oberflächenbehandlung. Vir Lakshman von der Wirtschaftsprüfer KPMG dazu: „Wie bereits Anfang des Jahres erwartet, fokussieren sich Chemieunternehmen derzeit vor allem auf die margenstarke Spezialchemie, ein Geschäftsfeld mit hohen Eintrittsbarrieren für neue Wettbewerber.“

## Konsolidierung geht weiter

„Der Konsolidierungstrend der Branche hält an“, ist sich der KPMG-Experte sicher. Auch PwC rechnet für dieses Jahr mit einer hohen Dynamik bei den Fusionen und Übernahmen in der chemischen Industrie. „Wichtige Treiber dürften zum einen das weiterhin günstige Finanzierungsumfeld sein, zum anderen aber auch strategische Erwägungen wie Abspaltungen aus den laufenden Transaktionen sowie weitere Übernahmen zur Konsolidierung und Portfolio-Erweiterung“, so Morawietz. Darüber hinaus werde der Zugang zu neuen Fähigkeiten, beispielsweise im Bereich kundenspezifischer Produkte und Lösungen, zu einem immer wichtigeren Antrieb für Unternehmensübernahmen. „Der intensive Wettbewerb um attraktive Unternehmen wird auch 2017 weitergehen und die Preise für Übernahmen treiben“, erläutert Morawietz. „Allerdings stellen damit auch die erforderlichen Synergieeffekte eine immer größere Herausforderung für die Unternehmen dar.“ Konkrete Namen will auch AT Kearney nicht nennen. „Flexibilität und die Verfügbarkeit von Optionen beim Rohstoffangebot sind wesentliche Bestandteile jeder Investitionsentscheidung“, so Joachim von Hoyningen-Huene. „Hier hat die US-Industrie aber besonders günstige Voraussetzungen.“ Sollte in diesem Jahr also nicht erneut ein deutscher Konzern mit dem Format von Bayer einen Zukauf tätigen, scheinen hierzulande die fetten Jahre vorbei zu sein – erneut. □



# 23.000 MITARBEITER SORGEN FÜR DIE SICHERHEIT EINER GANZEN NATION.

45.000 Meter Rohrleitung für maximale  
Sicherheit bei der Renovierung.

Wenn Sicherheit oberstes Gebot ist, fällt die Wahl schnell auf ProPress von Viega. Denn mit dem bewährten Presssystem lässt sich nicht nur besonders schnell renovieren, es lässt sich auch besonders sicher installieren. Dafür sorgt unter anderem die patentierte SC-Contur, die versehentlich unverpresste Verbindungen sofort sichtbar macht. Ein Qualitätsmerkmal, das bei 45.000 Meter Rohrleitung sicher sinnvoll ist. **Viega. Höchster Qualität verbunden.**

Pentagon, Washington, D.C., USA

# SPITZENPRODU

COPA-DATA

## NEUE VERSION VON ZENON



### NEUE KONTEXTLISTE

Ein Highlight der aktuellen Version zenon 7.60 ist der Bildtyp „Kontextliste“ zur einfachen Analyse von Alarmursachen.

# KTE

Die HMI/SCADA Software zenon bietet mit den jährlichen Release-Zyklen stetig neue Funktionalitäten, die das Arbeiten sowohl für den Projektersteller als auch für den Projektnutzer ergonomischer machen. Hier stellen wir Ihnen die Highlights der neuen Version zenon 7.60 vor.

## PROCESS RECORDER & Kontextliste

Mit dem Process Recorder werden Vorgänge lückenlos aufgezeichnet. Wenn bestehende zenon Tools (Alarmmeldeliste oder chronologische Ereignisliste) Vorgänge nicht exakt genug nachvollziehen können, bringt der Process Recorder Aufschluss über die genauen Vorgänge im Betrieb. Ereignisse und Status lassen sich mittels Steuerung über einen Zeitstrahl 1:1 zurückverfolgen. Der neue Bildtyp „Kontextliste“ hilft dem Nutzer dabei, manuell eingetragene Daten zu strukturieren. Ein Einsatzbereich dafür ist die Alarmursachenanalyse. Bezeichnungen von Alarmursachen sind in der Kontextliste vordefiniert und vereinheitlicht. Dadurch wird gewährleistet, dass jeder Nutzer standardisierte Bezeichnungen verwendet. Die Alarmursachen bleiben im Nachhinein noch analysierbar.

## STILE & SCHICHTMANAGEMENT

zenon 7.60 erweitert den Funktionsumfang der Stile. Diese helfen dem Projektersteller, Screendesigns einfach und durchgängig zu übertragen. Stile legen Objekteigenschaften von statischen und dynamischen Bildelementen fest. Sie werden zentral erstellt und gewartet. Das Schichtmanagement in zenon ermöglicht die Planung und Dokumentation schichtbasierter Produktionsprozesse. Damit sind schichtbasierte Produktionsanalysen möglich. Die Integration in zenon Message Control ermöglicht eine effiziente Kommunikationskette bei Alarmen, da nur die verfügbaren Personen der entsprechenden Schicht benachrichtigt werden.

## 3D-INTEGRATION & ADD-INS

Projektersteller können mit zenon 7.60 noch einfacher und komfortabler 3D-Modelle in ihre Projekte integrieren. Mög-

lich macht das ein neues, benutzerfreundliches Tool für 3D-Integration. Für den Maschinenbediener ergeben sich intuitive Darstellungen von Produktionsmaschinen in dreidimensionaler Ansicht, die mit Variablenwerten verknüpft sind. Dadurch können Prozessinformationen direkt im 3D-Modell visualisiert werden. Ab zenon 7.60 dient Microsoft Visual Studio als Programmierumgebung zur einfachen, professionellen Entwicklung von Add-Ins für den zenon Editor und die zenon Runtime. Mit Microsoft Visual Studio wird eine aktuelle und zukunftssichere Plattform zur Programmierung eigener Funktionalitäten und für automatisiertes Engineering geboten.

## HIGHLIGHTS FÜR DIE ENERGIEBRANCHE

Integration von Daten aus Geo-Informationssystemen (GIS): Mit dem GIS Editor und GIS Control werden Stromnetze in der zenon Visualisierung in geografischem Kartenmaterial dargestellt. Aktuelle Zustände (z. B. Alarme) können direkt auf der Landkarte angezeigt werden. Impedanzbasierte Fehlerortung: Anhand der gemessenen Impedanz lässt sich feststellen, wo genau im Netz sich der aufgetretene Fehler befindet. Die Ortung von Fehlern und die Reaktion darauf erfolgen dadurch exakter und schneller. ■

## FAST FACTS

- Neues Modul zenon Process Recorder zur lückenlosen Aufzeichnung und Analyse von Prozessen
- Kontextlisten zur Strukturierung manuell eingetragener Daten
- Schichtmanagement zur Planung und Dokumentation von schichtbasierter Produktion
- Benutzerfreundliches Tool für die Integration von 3D-Modellen



## Lösungen von B&amp;R für die flexible und vernetzte Produktion

## „Offene Standards sind unser Credo“

Damit die Fertigung von heute die Produkte von morgen herstellen kann, brauchen Maschinenbauer und Anlagenbetreiber, aber auch Systemintegratoren, einen Partner für die Umsetzung. Nur so können sie sich auf eigene Kernkompetenzen konzentrieren. Wie B&R mit seinen Lösungen als Partner agiert und Kunden von dem Zusammenschluss mit ABB profitieren, erläutert Markus Sandhöfner, Geschäftsführer Deutschland, und Hermann Obermair, General Manager Österreich, im Gespräch mit der P&A.

FRAGEN: Christian Vilsbeck für P&A BILDER: B&R

**P&A:** *Industrie 4.0 zieht immer mehr bei den Produktherstellern ein. Was ändert sich dabei für die Maschinen?*

**Sandhöfner:** Zum einen brauche ich die Möglichkeit, ein individuelles Produkt ohne Rüstzeit an der Maschine zu produzieren, sonst rechnet sich das nicht. Das heißt, Maschinen und Anlagen müssen eine datentechnische Verknüpfung und die Anbindung an Konfiguratoren ermöglichen. Gleichzeitig müssen die immer flexibler werdenden Produkte in derselben Anlage produziert werden können. Eine Flexibilität der Prozesse, sowohl in Reihenfolge, Ausprägung als auch Ausgestaltung ist notwendig. Auf diese Weise können die Produkte von morgen auf den Maschinen von heute gebaut werden. Genau diese Anforderungen werden von den Endkunden auf die Maschinenbauer zukommen.

**Mit einer Vernetzung der Maschinen ist es da aber nicht getan?**

**Obermair:** Vernetzen ist die eine Disziplin. Einbetten in eine Supply Chain, in ein MES und ERP, ist eine andere Disziplin. Maschinenbauer müssen sich in eine

Fabrik hineindenken, in alle Richtungen schauen. Eine Maschine muss sich in einem Fertigungskonglomerat so eingliedern, dass der produzierende Betrieb individualisierte Produkte ohne Rüstzeiten



*„Durch die offenen Schnittstellen unserer Lösungen haben Kunden die Möglichkeit, jederzeit in eine andere Richtung zu gehen.“*

**Markus Sandhöfner**

**Geschäftsführer B&R Deutschland**

herstellen kann. Genau hier unterstützt B&R Maschinenbauer und Anlagenbetreiber, aber auch Systemintegratoren, mit seinen Lösungen.

**Ist es ein Mehrwert von B&R, zu wissen, was in der Produktion gefragt wird?**

**Obermair:** Wir wissen, was ein MES ist und ein ERP benötigt, wir verstehen, was die Cloud kann. Und wir wissen, dass der Maschinenbauer Maschinen liefern muss, die eine maximal effiziente Produktion ermöglichen. Dazu ist es notwendig, die Maschine nicht als Insel zu betrachten.

Die digitale Produktion der Zukunft setzt voraus, dass sich eine Maschine in ein Produktionsgefüge eingliedert.

**Sandhöfner:** Dafür brauchen wir nicht nur die passenden Schnittstellen, sondern entscheidend ist die Funktionalität hinter den Schnittstellen. Eine Maschine darf bei einem Fehler nicht nur einen Alarm ausgeben, sondern muss sich bereits melden, bevor der Fehler überhaupt passiert. Werden dem Anwender dann noch Handlungsempfehlungen vorgeschlagen, um diesem Fehler vorzubeugen, kann ein

ungeplanter Stillstand vermieden werden. Produktionsbetriebe können ihren Maschinenpark besser nutzen und rechtzeitig Wartungen durchführen. Basierend auf einer Vielzahl von Maschinendaten ist der Anlagenbetreiber zusätzlich in der Lage, den Energieverbrauch zu managen und über Business Intelligence Funktionen Kennzahlen wie Energieverbrauch, Produktionszeiten und Kosten pro Stück, Los oder Fertigungsauftrag zu errechnen. Solche Funktionalitäten werden erst durch die intelligente Vernetzung der Systeme möglich.





*„Wir machen Kunden nicht durch proprietäre Technik von uns abhängig, sondern überzeugen sie durch unsere Fokussierung auf Standards, Flexibilität und Usability.“*

**Hermann Obermair**  
General Manager B&R Österreich

**Sie unterstützen Kunden also, Mehrwerte aus den Maschinendaten zu generieren?**

**Obermair:** B&R hat nicht nur Steuerungsprodukte für die Maschine, sondern auch Lösungen für die Ebene darüber. Der Kunde bekommt bei uns bis hin zur Process Data Acquisition konfigurierbare sowie skalierbare Produkte. Dann haben wir immer Systemintegratoren, die wir dem Maschinenbauer und Anlagenbetreiber für die Implementation empfehlen können. Die Anpassung der Automatisierungstechnik an eine Fabrik ist immer individuell – dazu kann man kein Kochrezept erfinden. Hier ist unsere Stärke, zusammen mit Ingenieurbüros und Systemintegratoren stets ein passendes Gesamtpaket für die Kunden zu schnüren.

**Setzen Sie bei der Vernetzung auf Standards und offene Schnittstellen?**

**Sandhöfner:** Wir unterstützen mit all unseren Produkten offene Schnittstellen, angefangen bei der Buscontrollern und I/Os, die es ermöglichen, Bestandsmaschinen einfach über digitale oder analoge Schnittstellen anzuschließen und die Daten 1:1 über OPC UA an das übergeordnete Leitsystem oder an eine Cloud weiterzugeben. Die nächstgrößere Lösung, die B&R Orange Box genannt, speichert Daten zusätzlich lokal mit der Möglichkeit, Kennzahlen zu berechnen und grafisch

darzustellen. Die nächste Ausbaustufe bildet das Fabrikautomatisierungssystem Apról, das ganze Produktionslinien steuert und in dem Daten aus mehreren Quellen wie IOs oder Orange-Boxen gesammelt und ausgewertet werden können. Auch über mehrere Fabriken hinweg können wir eine globale Darstellung von Produktions- und Energiedaten realisieren.

**Viele Anbieter deklarieren die Cloud als Allheilmittel für Digitalisierungsprozesse. Was empfehlen Sie Ihren Kunden?**

**Obermair:** Unserer Erfahrung nach kann die Cloud nur ein Teil der Lösung sein. Was die meisten interessiert, das ist Produktivität, das sind Ausfall- und Auslastungsstatistiken sowie Trendanalysen. In voranschreitenden Diskussionen kommt oft die Erkenntnis, dass die Cloud initial nicht notwendig ist und die Fertigung besser mit in Echtzeit aus dem Prozess gewonnenen Informationen optimiert wird. Unsere Aufgabe ist es, standardisierte Interfaces zur Verfügung zu stellen und Kunden die beste Lösung zu ermöglichen.

**Sandhöfner:** Was der Kunde wirklich benötigt, läuft meistens nicht auf eine Cloud-Lösung hinaus. Von einigen Wettbewerbern wird unterstellt, die Cloud sei das Nonplusultra. Wir haben jedoch

in der Realität gesehen, dass eine reine Cloud-Lösung kostenseitig nicht immer im sinnvollen Verhältnis steht. Unser Ansatz basiert daher auf dem Prinzip des sogenannten Edge-Computings, bei dem Daten lokal vorverarbeitet und dann in aggregierter Form in die Cloud übertragen werden. Wir sind in der Lage, unser Fabrikautomatisierungssystem Apról auf einem lokalen PC als Edge Node zu integrieren. Dies ist besonders effizient bei der Anbindung und Verarbeitung von harten Echtzeitdaten aus der Maschineebene, da es momentan noch sehr teuer ist, große Datenmengen in eine öffentliche Cloud einzuspeisen. Die Stärke der Cloud - die globale Verfügbarkeit und der einfache Zugang - kommt vor allem dann zum Tragen, wenn bereits im Edge Node lokal vorverarbeitete Daten in die Cloud gesendet werden. Dieser zweiteilige Prozess stellt derzeit das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis dar.

**Maschinenbauer differenzieren sich zunehmend nur noch durch die Software vom Wettbewerb. Wie unterstützt B&R hier seine Kunden?**

**Sandhöfner:** B&R ermöglicht dem Maschinenbauer, Software völlig unabhängig von der Hardware zu schreiben. Diese Kernphilosophie des B&R-Systems ver setzt den Maschinenbauer in die Lage,

einmal programmierte Software für die gesamte Bandbreite seiner Maschinen zu verwenden. Darüber hinaus haben wir in den letzten Jahren die Etablierung der mapp-Technologie vorangetrieben. Die Verwendung dieser modularen Softwarekomponenten vereinfacht die Entwicklung neuer Maschinensoftware dramatisch. Die Entwicklungszeit für neue Maschinen und Anlagen sinkt durchschnittlich um den Faktor 3. Nicht nur bei der Neuprogrammierung von Maschinenfunktionen werden die mapp-Komponenten wirksam. Die Ausgaben für Wartung und Update der Software belaufen sich in der Regel auf mehr als 50% der gesamten Lebenszykluskosten der Software. Der Maschinenbauer spart durch mapp nicht nur Zeit bei der initialen Software-Programmierung, sondern spart sich zusätzlich die Wartung und Pflege dieser Funktionen über die gesamte Lebensdauer der Maschine. Die Wartung der mapp-Komponenten übernimmt B&R. Somit kann der Kunde seine Maschinen schneller zur Marktreife bringen und sich auf die Programmierung von neuen Funktionen konzentrieren.

**Obermair:** Die Maschinen-Software darf nicht so komplex werden, dass sie nur noch wenige verstehen. Die Hauptintention bei der Weiterentwicklung unserer mapp-Technologie ist die einfache Usability, unabhängig von der verwendeten Hardware. So wird beispielsweise auch die

Kommunikation zwischen den einzelnen mapp-Komponenten automatisch von uns realisiert. Kein Mitbewerber außer uns hat diesen generischen Verlinkungsmechanismus, der diese Bausteine miteinander verbindet und alle Anschlüsse generisch erzeugt. Beispielsweise haben wir Strom- und Spannungssensoren in unseren Acopos-Servoverstärkern. Darüber realisieren wir eine Berechnung von Energiedaten, die über den sogenannten mapp Link automatisiert von jedem einzelnen Antrieb an eine Energiemonitoring-Komponente auf mapp-Basis übertragen wird. Funktionen müssen einfach verwendbar sein.

*Maschinenbauer arbeiten bei Mechanik, Elektrik und Programmierung oft noch in Silos. Hat B&R für dieses Szenario eine kollaborierende Entwicklungslösung?*

**Sandhöfner:** Genau dafür gibt es unsere Automatisierungssoftware Automation Studio. Es bildet die Basis, um eine enge Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Abteilungen und Spezialisten zu ermöglichen. Dafür haben wir eine nahtlose Ankopplung zu mechanischen und elektrotechnischen Konstruktionswerkzeugen entwickelt.

*ABB hat B&R übernommen. Was heißt das für die Kontinuität Ihrer Lösungen?*

**Obermair:** Die Erfolgsgeschichte B&R basiert auf dem magischen Dreieck be-

stehend aus Hardware, Software und persönlicher Kompetenz. Diese Stärke wurde auch von ABB erkannt, und es gibt nicht zuletzt auch deshalb ein klares Kommitment zum Weiterbestand des Unternehmens und der Marke B&R. Mit dem Zusammenschluss wurde klar festgelegt, dass B&R als Business Unit 'Machine and Factory Automation' das globale Headquarter für diese Bereiche wird. Damit wird der Erhalt von B&R als eigenständiges Unternehmen fixiert, aber auch die Produktverantwortung für dieses riesige Marktsegment an B&R übertragen. Die bestehenden B&R Produkte und Lösungen bleiben somit auch weiterhin in gewohnter Art und Weise am Markt.

*Wie profitieren Ihre Kunden von dem Zusammenschluss?*

**Obermair:** Durch das klare Kommitment zu B&R als eigenständigem Unternehmen können wir unseren Kunden ein 'best of' beider Welten bieten. Einerseits B&R, der wendige, flexible Technologiepartner, mit dem sie auch bisher schon gerne kooperiert haben. Und andererseits ABB, ein starker, und weltweit bestens bekannter Big Player in der Industrie. Damit partizipieren unsere Maschinen- und Anlagenbaukunden neben den bekannten technologischen und wirtschaftlichen Vorteilen auch an der globalen Marktakzeptanz und -präsenz unserer Firmen, und können noch selbstbewusster auftreten. □

#### **B&R INNOVATION DAYS: AUSTAUSCH, WORKSHOPS UND FACHVORTRÄGE**

Lernen Sie mehr über die Lösungen von B&R auf den Innovation Days vom 7. bis 8. Juni in Salzburg sowie vom 13. bis 14. Juni in Bad Homburg bei Frankfurt. Neben Fachvorträgen und Erfahrungsberichten von Anwendern erfahren Sie in zahlreichen Workshops, wie B&R bei Maschinenbauern und Anlagenbetreibern für Mehrwerte sorgen kann. Als Kernthema stehen Lösungen für die Herausforderungen der digitalen Transformation im Vordergrund. So müssen Maschinen und Anlagen von heute durch Modularität fit für kleine Losgrößen sein, Vernetzung über offene Standards

unterstützen, mit der ERP- und Cloud-Ebene kommunizieren und eine vorausschauende Wartung ebenso ermöglichen wie neue Geschäftsmodelle der Kunden.

B&R hat sein Produktportfolio auf diese Anforderungen ausgerichtet und bietet Interessierten kostenlos die Möglichkeit, sich ausführlich auf den Innovation Days über die Lösungen für reale Industrie-4.0-Szenarien zu informieren.

Mehr Informationen über die Veranstaltung und die Anmeldung finden Sie unter [www.br-innovation-days.com](http://www.br-innovation-days.com)



Wirbelschichtanlagen im Batch- oder Konti-Betrieb

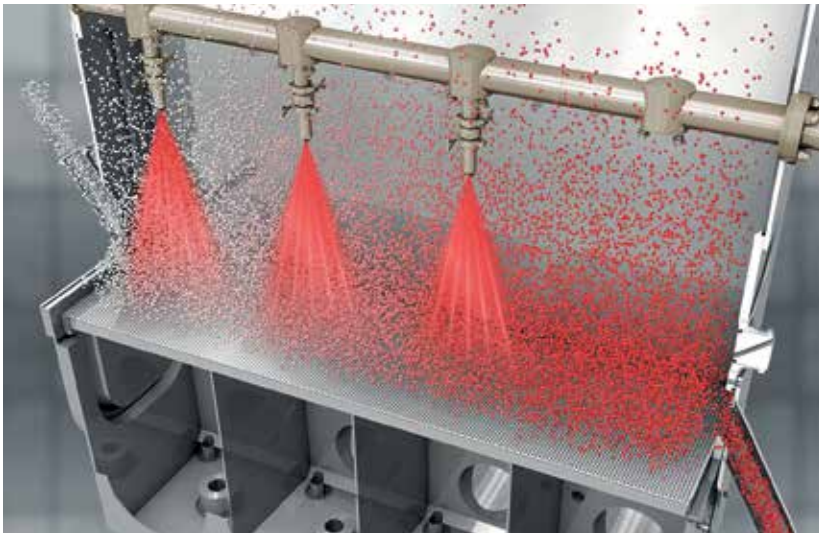
## FÜR SCHNELLEN GENUSS

Ob Instantkaffee für Kapselsysteme, Enzyme für Tierfutter oder Vitamine für Nahrungsergänzungsmittel: Vor der Produktentwicklung steht die Suche nach dem Prozess. Hinzu kommt die Entscheidung zwischen kontinuierlicher und chargenweiser Wirbelschicht-Produktion.

TEXT: Michael Jacob, Glatt Ingenieurtechnik BILDER: Glatt; iStock, Drbouz

Konti oder Batch ist nicht die erste Frage, die sich in der Produktentwicklung stellt. Übliche Fragen lauten: Wie sehen die Ansprüche an die Produktqualität aus? Und: Welche Anforderungen kommen aus dem Produktionsumfeld? Die Prozessvariante richtet sich nach dem gewünschten Anforderungsprofil. In der Pharmaindustrie sind üblicherweise Chargen-Verfahren Standard, weil dafür seit vielen Jahren Qualitätssicherungssysteme etabliert sind und der gesamte Produktionsablauf häufig auf Batchsystemen beruht. Hinzu kommen häufige Rezeptur- und Produktwechsel sowie eine hohe Variabilität, Flexibilität und be-

grenzte Kampagnengrößen. Andererseits führen der Bedarf an stetig steigender Automatisierung, ein hoher Effektivitäts- und Kostendruck sowie steigende Produktionsmengen zunehmend dazu, dass kontinuierliche Verfahren immer stärker in den Fokus rücken – in der Lebensmittelindustrie ohnehin, zunehmend aber auch im Pharmabereich, in der Chemie und Feinchemie. Kurze Entwicklungszeiten, geringer Personalbedarf und die Möglichkeit, bei Bedarf mehrere Prozessschritte im gleichen Apparat abzarbeiten, machen Konti-Prozesse attraktiv. Jede Menge kann reproduzierbar in homogener Qualität hergestellt werden.



Die Abbildung zeigt einen Coating-Prozess mit klassierendem Austrag rechts. Rechteckige Granulatoren sind typisch für den kontinuierlichen Wirbelschichtbetrieb.

## Entscheidungskriterien für den Prozess

In der Wirbelschicht verhalten sich die fluidisierten Partikel wie eine Flüssigkeit. Die Frage nach der Produktqualität ist deshalb sinnvoll, weil beide Betriebsarten sich neben der Kapazität auch in der Verweildauer der Partikel in der Wirbelschicht und in den verfügbaren Sprühsystemen unterscheiden. Das beeinflusst wiederum die beim Endprodukt erzielbaren Eigenschaften wie Schüttdichte und die Partikelgrößenverteilung. Die Skalierbarkeit des Prozesses selbst kann mitunter das sprichwörtliche Zünglein an der Waage sein. Um die geeignete Apparatechnik projektspezifisch auszuwählen, ist eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen.

Die Rohstoffe, ihre Eigenschaften und Zusammensetzung stehen auf der einen Seite. Auf der anderen Seite steht das Endprodukt mit seinen gewünschten Spezifikationen. Entspricht die Reinheit der Rohstoffe nicht den Qualitätsanforderungen für das Endprodukt, sind mitunter mehrstufige Aufarbeitungsschritte einzuplanen. Erst wenn klar ist, in welche Richtung die Reise hinsichtlich Produktgewicht, Fließeigenschaften, Restfeuchte und Partikelgröße gehen soll, kann über die in Frage kommende Anlagenausrüstung entschieden werden. Ob ein Produkt in einem kontinuierlichen oder batchweisen Prozess hergestellt beziehungsweise veredelt werden soll, hängt nicht zuletzt von der Produktmenge ab, sondern auch von der Häufigkeit der Produktwechsel.

## Batch: Stärken und Grenzen

Eins vorweg: Die vorherrschende Meinung, dass Batch-Systeme sowohl in der Einrichtung als auch im Betrieb weniger komplex sind als Konti-Systeme, ist im Prinzip richtig. Ihre flexible

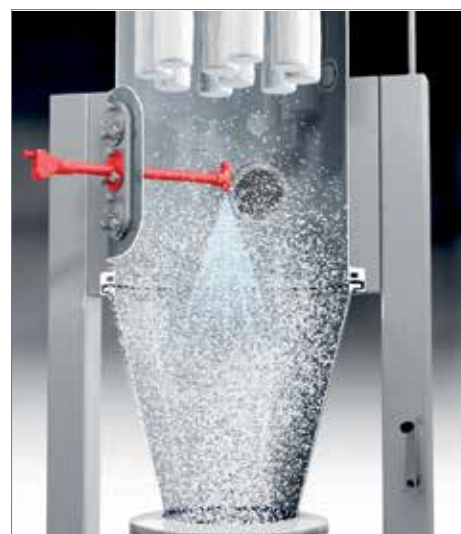
Prozessführung ist für anspruchsvolle Anwendungen mit einer Vielzahl von Teilprozessschritten prädestiniert. In der Bauweise unterscheiden sich Batch-Apparate von kontinuierlichen Wirbelschichtapparaten durch ein rundes Design mit einer konischen Prozesskammer. Für Agglomerationsprozesse können beispielsweise oberhalb des Wirbelbetts Sprühdüsen installiert werden (Top Spray). Sie verdüsen die Binderflüssigkeit gegenläufig zum von unten anströmenden Prozessgas, wodurch sich gleichmäßig strukturierte und staubfreie Granulate herstellen lassen.

Soll nur eine dünne, sehr gleichmäßige Coating-Schicht, beispielsweise als funktionelle Hülle zur Freisetzungsteuerung, aufgebracht werden, oder besteht das Ausgangsmaterial aus einem sehr feinen Pulver, dann wird das Wurster-Verfahren bevorzugt. Der Anströmboden des Wursters wird segmentiert ausgeführt. Sowohl das Prozessgas als auch die Sprühflüssigkeit strömen von unten in die Prozesskammer. Ein höherer Volumenstrom innerhalb des sogenannten Wurster-Rohres sorgt dafür, dass die Partikel kontrolliert und mit genau definierten Bedingungen durch die Sprühzone zirkulieren und somit gleichmäßig beschichtet werden können. Eine wichtige Rolle im Entscheidungsprozess spielt neben dem Sprühsystem und der Anströmung zudem die Anordnung des Filtersystems, das entweder oben im Gehäuse eingebaut oder alternativ dem Wirbelschichtapparat nachgeschaltet wird.

## Konti: mehr als nur wirtschaftlich

Ein kontinuierlicher Wirbelschichtprozess ist in vielen Anwendungsbereichen das Verfahren der Wahl, wenn flüssige oder pulverige Ausgangsprodukte sprühgranuliert und getrocknet werden. Instantprodukte können sprühagglomeriert oder Chemikalien, Dünger mit einer Schutzschicht überzogen werden. Auch die Mikroverkapselung von empfindlichen Substanzen

Apparate für den Batchbetrieb hier mit Top-Spray sind in der Regel rund. Sie beanspruchen in der Höhe mehr Raum als Konti-Anlagen, sind jedoch im Hinblick auf periphere Aggregate weniger komplex.



wie beispielsweise ätherischen Ölen, Enzymen oder Probiotika zählt dazu. Nicht zuletzt hat die Durchführbarkeit mehrstufiger Prozesse im gleichen Apparat dazu geführt, dass die kontinuierliche Wirbelschichttechnologie sich zu einem wirtschaftlichen Verfahren für innovative Produkte entwickelt hat. Sprühdüsen können wie auch beim Chargenapparat als Top-Spray und Bottom-Spray-Verfahren installiert werden. Der Schlüssel zum Erfolg bei mehrstufigen Prozessen liegt in der Gleichmäßigkeit der Partikelströmung und kann direkt durch das Prozess- und Apparatdesign beeinflusst werden.

Kontinuierlich arbeitende Granulatoren weisen häufig eine eckige Form auf. Ihr Innenleben kann durch mehrere Zuluftkammern segmentiert werden, die dann mit unterschiedlich konditionierten Prozessgasen beaufschlagt werden können. Das Produkt kann durch dieses Konzept in verschiedenen Zonen der Prozesskammer unterschiedliche Verfahrensschritte durchlaufen. Trocknungsgrade und Restfeuchte lassen sich beispielsweise mittels Prozessgastemperatur, Verweilzeit und Prozessgasmenge einstellen. Der Durchsatz von mehreren Tonnen pro Stunde macht die wenig störungsanfällige Betriebsart für die großtechnische Produktion interessant, doch auch geringe Mengen von wenigen Gramm können erzeugt werden.

Produktionszyklen von mehreren Tagen rund um die Uhr, ohne Unterbrechung oder Produktwechsel sind die Regel. Wer die Vorteile der kontinuierlichen Betriebsart für die wirtschaftliche Produktion von Kleinmengen nutzen und den Personaleinsatz überschaubar halten möchte, profitiert von einer kleiner dimensionierten Anlage, die im stationären Betriebszustand läuft. In diesem Fall wird die Produktionsmenge durch die Betriebszeit der kontinuierlichen Anlage definiert. Durch diesen Ansatz gibt es kein Risiko beim Scale-up.

## Erfolgsgarant: Nie ohne vorherige Versuche

Eine erwähnte Stärke der Wirbelschicht-Technik – die Herstellbarkeit unterschiedlichster Produktformen, bei Bedarf auch durch das Kombinieren mehrerer Prozessschritte – muss durch experimentelle Untersuchungen untersetzt werden. Glatt Ingenieurtechnik unterhält hierfür am Stammsitz in Weimar ein Technologiezentrum inklusive umfangreich ausgestatteten Laboren.

Das Zentrum wird für anwendungstechnische Versuche von Produktentwicklern aus aller Welt genutzt. In der Regel dauern die Versuchsreihen maximal eine Woche und werden in der ersten Projektphase auf dem ProCell LabSystem durchgeführt. Die mobile Laboranlage ist mit Einsätzen für jede mögliche Prozessvariante nach Wahl ausstattbar – sowohl für chargenweise als auch für kontinuierliche Prozessführung.

Begleitet werden die Experimente von einem Glatt-eigenen Team, das sich aus Verfahrenstechnikern zusammensetzt, die auf die jeweilige Anwendung spezialisiert sind. Am Ende nimmt der Kunde erfolgreich erzeugte Produktmengen von wenigen Gramm bis zu mehreren Kilogramm mit zurück ins eigene Unternehmen und kann so – mit echten Proben anstelle einer vagen Idee – weitere Tests und Aktivitäten zur Marktsondierung angehen.

Ein zuverlässiges Scale-up für die großtechnische Produktion erfolgt üblicherweise über weitere Tests auf Pilotanlagen, die ebenfalls im Technologiezentrum installiert sind. Sowohl für die Batch-Produktion als auch die kontinuierliche Betriebsart werden so verlässliche Rahmenbedingungen definiert, die nicht nur auf dem Papier oder virtuell funktionieren, sondern sich durch handfeste Ergebnisse bereits unter Beweis gestellt haben. □

Wirbelschichtverfahren im Vergleich

# Was darf es denn sein?

Kontinuierlich oder Batch – das ist die Frage, wenn es um Wirbelschichtprozesse geht. Um hier die richtige Entscheidung für eine Anwendung treffen zu können, lohnt es sich, beide Verfahren genauer zu betrachten.

**TEXT:** Henning Falck, Neuhaus Neotec Maschinen und Anlagen **BILDER:** Neuhaus Neotec; iStock, cogal



Vielfältige Anwendungen lassen sich mit Wirbelschichtprozessen realisieren.



Grundsätzlich sind der kontinuierliche wie der batchweise Betrieb einer Wirbelschichtanlage effektive Verfahren. Trocknung, Granulation, Agglomeration, Coating und Mikroverkapselung werden in der Wirbelschicht zeit- und kostensparend mit zuverlässigen Ergebnissen durchgeführt. Der kontinuierliche Anlagenbetrieb wird häufig in der Mengenproduktion eingesetzt, wo preissensible Märkte nach automatisierten Produktionsabläufen verlangen. Die chargenweise Produktion ist dagegen eher an manuell gesteuerte Abläufe und Kampagnenproduktion gekoppelt. In der pharmazeutischen Industrie sind Batch-Verfahren faktisch noch immer überwiegend der Standard und weit verbreitet, obwohl zunehmend auch kontinuierliche Technologien eingesetzt werden. Um tatsächlich das optimale Verfahren für die individuelle Anwendung zu ermitteln, sollten verschiedenste Aspekte genauer betrachtet werden.

Bei den Wirbelschichtprozessen Agglomeration/Granulation werden Partikel mit einer Binderflüssigkeit besprüht und zu gleichmäßigen Feststoffpartikeln mit bestimmter Größe und gewünschten Eigenschaften aufgebaut. Definierter Restfeuchtegehalt, Dosierbarkeit, Fließfähigkeit sowie Löslichkeit verbessern die Produkteigenschaften und vereinfachen das Handling bei nachfolgenden Prozessen. Die Wirbelschicht-Sprühgranulation ist ein Verfahren zum Trocknen von Lösungen, Suspensionen oder Emulsionen in der Wirbelschicht mit dem Ziel, kompakte Granulate definierter Eigenschaften aufzubauen.

Die Verfahren können als kontinuierlicher oder als batchweiser Prozess durchgeführt werden. Beide Betriebsarten haben individuelle Vorteile, abhängig von Produktionsvolumen, Platzverhältnissen, Installationsmöglichkeiten, von Zielvorga-

ben wie Produktionszeit oder -kosten und den erforderlichen Prozessschritten. Manchmal beruht die Präferenz für die eine oder andere Methode aber auch einfach auf Gewohnheiten oder Vorurteilen.

## Das Batch-Verfahren

Im Allgemeinen werden Batch-Systeme zum Verarbeiten begrenzter Produktionsmengen mit einer Vielzahl verschiedener Rezepturen eingesetzt. Alle Prozessschritte laufen nacheinander in einem Behälter mit vorgegebenem Volumen ab. Die Menge des zu verarbeitenden Produktes bestimmt dabei, wie groß der Behälter und damit die ganze Anlage ausgelegt wird. Laboranlagen beginnen schon bei 50 Gramm. Produktionsanlagen können ein Fassungsvermögen von über 1.500 Liter annehmen.

Das Einrichten und der Betrieb von Batch-Anlagen ist weniger komplex als bei kontinuierlichen Systemen. Batch-Geräte werden häufig in Forschungs- und Entwicklungs-Anwendungen eingesetzt und daher liegt es nahe, das gleiche Konzept auch für die spätere Produktion zu nutzen. In der pharmazeutischen Industrie ist der Einsatz von Batch-Verfahren wegen der dort üblichen Validierungsvorgaben historisch gewachsen. Es scheint im Batch einfacher zu sein, Parameter und Prozessanforderungen von der Pilotphase auf die kommerzielle Fertigung zu übertragen. Ein Vorteil für den Batchbetrieb ist der geringere Aufwand für Produktwechsel sowie die Flexibilität in der Prozessführung, wenn anspruchsvolle Rezepturen mit einer Vielzahl von Prozessschritten erforderlich sind. Das Batch-Verfahren ist eine gute Wahl, wenn weder kurze Verarbeitungszeiten, noch große Produktmengen eine Rolle spielen oder häufige Produktwechsel geplant sind. Auch Coating-Pro-

zesse, bei denen eine hohe Beschichtungsqualität erforderlich ist, lassen sich meist nur im Batch-System über ein spezielles Anlagen-Setup realisieren.

## Das kontinuierliche Verfahren

Das Konzept kontinuierlicher Systeme besteht aus einer Anlage mit mehreren einzelnen Zu- und Abluftkammern, so dass sich die Prozessparameter individuell für jede Zone einstellen lassen. Alle Verfahrensschritte laufen vollautomatisch und ohne manuelles Eingreifen ab. Die Produktmenge ist unbegrenzt und deshalb eignet sich das kontinuierliche Verfahren insbesondere für die Massenproduktion. Abhängig vom Ausgangsmaterial und den erforderlichen Prozessen variiert der Durchsatz einer kontinuierlichen Anlage zwischen einigen Kilogramm bis zu mehreren Tonnen pro Stunde. Je länger eine kontinuierliche Anlage ununterbrochen betrieben wird, umso besser ist ihre Wirtschaftlichkeit.

Kontinuierliche Anlagen können als geschlossene Systeme ausgeführt werden. Sie bleiben während des Betriebs weitgehend sauber und es haften nur geringe, leicht entfernbare Produktreste an den Wänden. Das Starten und Herunterfahren einer kontinuierlichen Anlage muss exakt festgelegt werden. Dies sind die sensibelsten Phasen, weil das Produkt idealerweise von der ersten bis zur letzten Minute des Betriebs uneingeschränkt alle Spezifikationen erfüllen soll. Durch optimierte

### WAS PASSIERT IN DER WIRBELSCHICHT?



Eine Wirbelschicht bildet sich aus, wenn Pulver oder Granulate von einem Luft- oder Gasstrom – beispielsweise Stickstoff – mit einer bestimmten Luftgeschwindigkeit durchströmt werden. Die Produktschicht gerät dabei in intensive Bewegung und verhält sich wie eine Flüssigkeit. Die gesamte Partikeloberfläche ist rundum zugänglich, für Trocknungsluft ebenso wie für aufgesprühte Flüssigkeiten, Emulsionen oder Suspensionen. Dadurch bietet die Wirbelschicht ideale Bedingungen für effektive Trocknungsprozesse sowie fortschrittliche Verfahren, bei denen die Partikel gleichzeitig zu Granulaten oder Agglomeraten geformt werden sollen.

An- und Abfahrtroutinen lässt sich die Ausbeute maximieren und Produktverluste auf kleiner ein Prozent reduzieren. Kontinuierliche Wirbelschichtverfahren bieten eine konsistente Produktqualität bei maximaler Wirtschaftlichkeit.

## Entscheidungskriterien

Produktionskapazitäten wachsen, multinationale Unternehmen bündeln ihre Produktionsstätten: Der steigende Preisdruck zwingt zur Suche nach Alternativen, um die Produktivität zu erhöhen und Kosten zu reduzieren. Vor der Entscheidung für eine kontinuierliche oder eine Batch-Anlage müssen verschiedene Aspekte und ihre Bedeutung für die jeweiligen Produktionsbedingungen geprüft werden: Produktionsmenge, Produktqualität und -wechsel, Prozessbedingungen / Sicherheit, Prozessunterbrechungen, GMP-Aspekte (Good Manufacturing Practice), Qualifizierung / Validierung, Batchgröße, Anlagenkonzepte / Flexibilität, Ex-Schutz-Konzepte. Zu beachten sind auch Platzbedarf, Reinigung, Betriebssicherheit sowie die Komplexität des gewünschten Prozesses und das Investitionsvolumen / Betriebskosten.

Eine Batch- oder eine kontinuierliche Anlage hygiene- beziehungsweise GMP-gerecht zu planen und auszuführen gehört mittlerweile zum Standard. Auch die Qualifizierung und Validierung eines kontinuierlichen Systems ist ähnlich möglich wie bei der Batch-Anlage. Allerdings sind leichte Unterschiede in der Produktqualität bei beiden Betriebsarten trotz der grundsätzlich gleichen Prozesse zu erwarten, weil beispielsweise die Schichtdicke im Wirbelbett, die Verweildauer oder die Sprühintensität variiert. Dadurch können Abweichungen auftreten in Bezug auf Partikelgrößenverteilung, Schüttdichte, Produkthomogenität oder Verklumpung. Häufig ist die Produkthomogenität einer kontinuierlichen Anlage besser.

Sämtliche Prozessparameter müssen in beiden Betriebsarten der geforderten Produktqualität angepasst werden. Ein Batch-Prozess lässt sich nicht ohne weiteres auf das kontinuierliche Verfahren übertragen; dies erfordert viel Erfahrung. So gibt es Unterschiede in Temperatur, Anströmgeschwindigkeit, Position der Düsen oder Dicke der Wirbelschicht. Der kontinuierliche Prozess ist häufig stabiler und weniger störanfällig, sodass die Produktqualität homogener ist. In Batch-Anlagen lassen sich Produktwechsel leichter durchführen, weil diese Systeme genau dafür entwickelt wurden.



Eine kontinuierliche Anlage erfordert aufgrund ihrer kompakten Bauweise in der Regel geringeren Raumbedarf, insbesondere weniger Höhe. Allerdings ist die Installation einer kontinuierlichen Anlage wegen des hohen Automatisierungsgrades und den erforderlichen vor- und nachgeschalteten Aggregaten aufwändiger. Produktzufuhr und Mengenverhältnisse müssen genau eingehalten werden. Die höhere Komplexität einer kontinuierlichen Anlage hat auch etwas höhere Investitionen zur Folge als bei einer Batch-Anlage. Dies zahlt sich jedoch auf lange Sicht aus, da Betriebs- und Personalkosten geringer sind. Folglich steigen die Vorteile einer kontinuierlichen Anlage mit der Produktionsmenge.

### Es gibt keinen „Goldstandard“

Beide Betriebsarten sind geeignet, um homogene Erzeugnisse mit verbesserten Produkteigenschaften wirtschaftlich herzustellen. Die Wahl des richtigen Systems hängt von der individuellen Situation und den gewünschten Zielen ab. Vollautomatische kontinuierliche Systeme, die keinerlei manuelle Unterbrechungen benötigen, lösen Produktivitätsprobleme am besten: durch verringerte Produktionszeiten und geringeren Personalbedarf. Vorausgesetzt, das kontinuierliche Verfahren ist strikt auf die jeweiligen Anforderungen und Rahmenbedin-

gungen der individuellen Anwendung ausgerichtet. Es gibt hierbei keinen universellen „Goldstandard“, jede Entscheidung lohnt immer eine sorgfältige, unvoreingenommene Betrachtung. □





Mehr als nur Pumpen

Besuchen Sie uns:  
REITZE TEC,  
17.05. - 18.05.2017  
in Bremen

## Unschlagbar vielseitig, unschlagbar leistungsstark.

FLUX bietet Ihnen ein umfangreiches Produktspektrum – von Fasspumpen bis Tauchkreiselumpen, von Durchflussmessern und Mischern bis hin zu kompletten Fassentleerungssystemen und kundenspezifischen Lösungen. Testen Sie uns und lassen Sie sich von unseren Experten bestmöglich beraten. Profitieren auch Sie vom FLUX Know-how – gerade wenn es um den sicheren Umgang mit anspruchsvollen Flüssigkeiten geht – wie beispielsweise von hochgradig aggressiven oder nicht selbst fließfähigen Medien. Das alles macht FLUX unschlagbar vielseitig und leistungsstark.





## SIL-Anwendungen

# Magnetventil für den Dauereinsatz

Der Betrieb von Chemieanlagen erfordert eine stets zuverlässige Technik. In Sicherheitsloops sind Schutzarmaturen wie Ventile daher sehr wichtig. Nach 15-jährigem Dauereinsatz hat der Automatisierer Festo nun seine VOFC-Baureihe nochmals testen lassen. Das neue TÜV-Zertifikat verzichtet jetzt sogar auf eine Beschränkung der Einsatzzeit.

**TEXT:** Michael Dahmen, Bayer Crop Science Division; Rolf Rölli, Festo **BILDER:** Festo; iStock, bonezboyz

Die Produkte der Bayer Crop Science Division dienen vor allem dazu, Ernteerträge zu sichern und zu steigern. Die Erforschung und Entwicklung eines neuen Pflanzenschutzmittels benötigt aber viel Zeit: in der Regel zwischen zehn und 15 Jahre. Um schneller und individueller produzieren zu können, errichtete Bayer bereits 2002 eine neue Vielzweck-Anlage (VZ-Anlage). Dazu investierte der Konzern am Standort Dormagen rund 110 Millionen Euro. In der VZ-Anlage sind alle Prozesse unter einem Dach zusammengefasst, von der Entwicklung neuer Wirkstoffe für den Pflanzenschutz und den entsprechenden Herstellungsverfahren über die Laborbearbeitung, Bemusterung und Pilotierung bis hin zur Produktion.

Die Anlage ist so gestaltet, dass die vorhandenen Installationen wie Trockner, Zentrifugen, Destillationsapparate und andere Reaktoren in verschiedenen Konfigurationen miteinander verbunden und betrieben werden können. Ein Rohrleitungsbau mit angepasster Verrohrung realisiert die gewünschten Stoffströme. Das Prozessleitsystem sorgt durch eine Aufteilung in 67 Automatisierungssysteme für eine flexible Anpassung der Steuerung. Wegen des Einsatzes brennbarer Flüssigkeiten, des häufigen Wechsels der Prozesse und der vielen Schnitt- und Eingriffsstellen, die für die Verfahrensentwicklung erforderlich sind, ist die Gesamtanlage im Sinne des Explosionsschutzes in Zone 1 und 2 eingestuft.

## Sicherheitsrisiken minimieren

Die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Chemieanlage ein Ereignis eintritt, hängt wesentlich von der Zuverlässigkeit der einzelnen Anlagenkomponenten und Prozesse in

einem Chemiebetrieb ab. Wichtige Faktoren sind zum Beispiel die Verfügbarkeit von Kühlwasser, elektrischer Energie, Not-Halt-Einrichtungen, Entspannungseinrichtungen, Pumpen, Rührwerken und Prozessventilen.

Prozesse können dann sicher beherrscht werden, wenn alle Elemente sicher funktionieren: vom Anlagenfahrer bis hin zu den Sicherheitsfunktionen der elektrischen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (EMSR). Entsprechend wichtig ist die Sicherung von Prozessanlagen in der Chemie und Petrochemie mittels EMSR. Damit können nicht nur gefährliche Anlagenzustände, wie etwa Überdruck, vermieden werden. Ferner lassen sich frühzeitig Trends erkennen und entsprechende Maßnahmen teils automatisch einleiten. Beispielsweise ist es möglich, eine Runaway-Reaktion durch die Berechnung des Temperaturgradienten auszumachen.

Darüber hinaus hängt die Wirtschaftlichkeit eines Prozesses von der Zuverlässigkeit der einzelnen Anlagenelemente ab, also auch von der EMSR. Da moderne Produktionsstätten verfahrenstechnisch oft weitgehend optimiert sind, ist höherer Output nur mit einer zuverlässig funktionierenden Anlage ohne Ausfallzeiten realisierbar. Das bedeutet: Reduktion der Revisionszyklen und -zeiten sowie Vermeidung von Ausfallzeiten durch Reparaturen außerhalb der geplanten Revisionen oder Stillstandszeiten. Eine Möglichkeit, das sicherzustellen, bietet der Einsatz von zuverlässigen EMSR-Komponenten, die nach IEC 61508 zertifiziert sind.

In der VZ-Anlage von Bayer Crop Science kommen zahlreiche EMSR-Sicherheitseinrichtungen zum Einsatz und schal-



Rund 1.500 Magnetventile von Festo sind in der VZ-Anlage von Bayer im Einsatz.

ten unter anderem Dosier-, Entlüftungs- und Dampfventile in Fail-Safe-Positionen. Damit müssen die zugehörigen Magnetventile, die zur Ansteuerung der Antriebe dienen, mindestens die gleiche SIL-Klassifizierung aufweisen wie der gesamte Sicherheitsloop – bei einkanaliger Architektur. Das Magnetventil in einem Sicherheitsloop befindet sich in der Regel zwischen Stellungsregler und Antrieb. Es soll im Notfall schnell den Antrieb entlüften und das Prozessventil schließen.

### Nur eine Fehlschaltung in 2.410 Jahren

Ende 2012 hat Festo die Magnetventile VOFC und VOFD im Rahmen der Übernahme des Produktbereiches „Process Automation“ von Eugen Seitz in das eigene Produktprogramm aufgenommen. Sie sind mit TÜV-Gutachten bis SIL 3 verfügbar. Diese Ventile garantieren gemäß der neuen, vom TÜV Rheinland erstellten SIL-Klassifizierung, eine Ausfallwahrscheinlichkeitsrate von  $2,41 \cdot 10^{-4}$  und eine Safe Failure Fraction von 75 Prozent. Mit anderen Worten: Bei 2.410 Schaltungen und fachgerechtem Einsatz kann es zu maximal einer Fehlschaltung kommen. Unter der Annahme, solche Sicherheitsloops würden einmal pro Jahr in eine Fail-Safe-Anforderung gehen, hätte das lediglich eine Fehlschaltung in 2.410 Jahren zur Folge. Es ist also beinahe unmöglich, dass das Ventil nicht schaltet, wenn es schalten soll.

Die VOFC- und VOFD-Magnetventile, die es in den Zündschutzarten „Ex em“ und „Ex ia“ gibt, sind daher besonders geeignet für den Einsatz in Sicherheitsloops. Die Norm IEC 61511 „Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindus-

trie“ setzt allerdings voraus, dass der Betreiber über den gesamten Lebenszyklus des Safety Instrumented System (SIS) die notwendigen Vorkehrungen zur Fehlervermeidung und Fehlerbeherrschung trifft.

Bei einem Magnetventil, das in einem Sicherheitsloop eingesetzt wird und bei dem es nur im Notfall zu einer Schaltung kommt, spricht man von einer sogenannten „Low-Demand-Mode“-Anwendung. Ein solcher Low Demand Mode ist für ein Ventil, das normalerweise für mehrere Millionen Schaltungen ausgelegt ist, eine besondere Herausforderung an das Design und die verwendeten Materialien. Zum einen steht die Magnetspule immer unter Spannung – und das jahre-, teils jahrzehntelang. Zum anderen hat das Magnetventil bei dieser Anwendung eine lange Stillstandszeit und muss im Notfall trotzdem sicher ausschalten können.

### Ein Ventil, das universell einsetzbar ist

Über 1.500 Magnetventile der Baureihe VOFC wurden in der VZ-Anlage von Bayer sowohl in sicherheitsgerichteten, als auch in nicht-sicherheitsgerichteten Kreisen verbaut. Ein Großteil dient der Ansteuerung von Kugelhahneinheiten an Tanklagern, Reaktoren, Medienversorgungen und weiteren Applikationen. Die Verantwortlichen von Bayer wünschten zudem ein Magnetventil, das universell einsetzbar und für unterschiedliche Gegebenheiten geeignet ist. Ob für den Einsatz im Freien oder im Gebäude, ob große oder kleine Antriebe gesteuert werden sollen: Ein Ventil sollte alle Einsatzgebiete abdecken können. Außerdem war Kompatibilität zu den Anfor-

Das 3/2-Wege-Kolbenventil kommt ohne dynamische Dichtungen aus. Reibungskräfte, die sich negativ auf das Schaltverhalten auswirken, lassen sich somit vermeiden.



derungen notwendig, die eine Ansteuerung in eigensicheren Stromkreisen (Exi) in Zone 1 mit sich bringt.

Die VOFC-Baureihe wurde speziell auf diese Kriterien hin entwickelt. Das Ergebnis ist ein Magnetventil in Kolbensitzventiltechnik ohne dynamische Dichtungen, das mittels einer Membran ohne Reibung schaltbar ist. Da die Konstrukteure dynamische Dichtelemente vermieden haben, entstehen beim Schaltvorgang keine Reibungskräfte, die sich negativ auf das Schaltverhalten auswirken könnten. Diese Technik weist noch weitere Vorteile auf. Bei einer vergleichsweise kleinen Magnetspulenleistung von nur 1,8 Watt – bei der eigensicheren Ausführung sogar unter 200 Milliwatt – hat das Ventil eine hervorragende pneumatische Durchflussleistung. Das wiederum wirkt sich positiv auf die Schließzeit der Sicherheitsarmatur aus.

Die Entwickler haben auch den rauen Umgebungsbedingungen in den Anlagen Rechnung getragen. Die Magnetventile sind aus diesem Grund mit dem seit Jahren bewährten und hochwertigen Korrosionsschutz Ematal versehen. Da sie primär für den Außenbereich konzipiert sind, weisen die Ventile keine Atmungsbohrungen auf. Entlüftungen sind zudem mit speziellen Rückschlag-Vorrichtungen versehen. Auf diese Weise kommen weder Regenwasser noch Außenluft in die Magnetventile und die nachgeschalteten Antriebe.

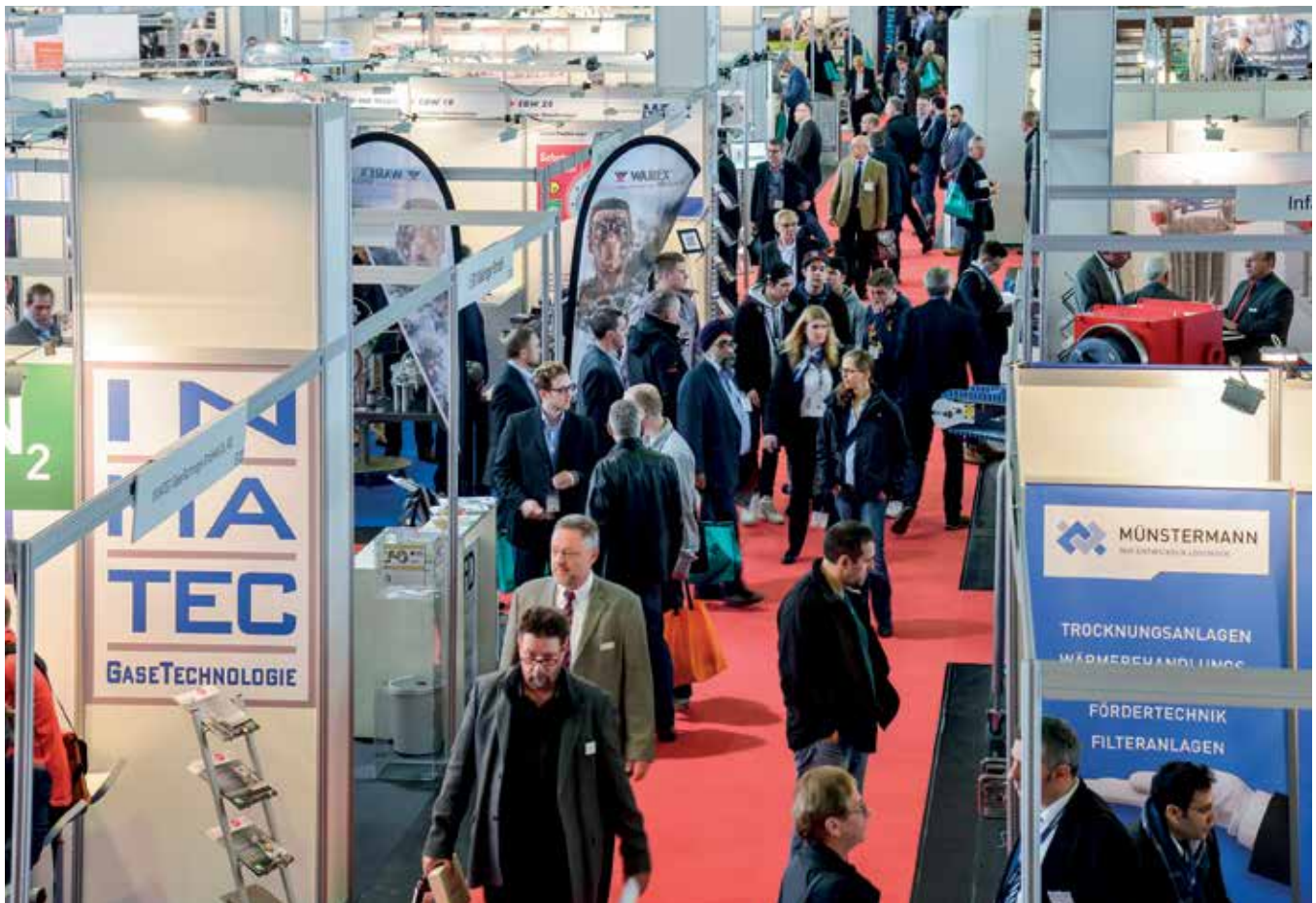
Die vorgesteuerten Ventile waren im Jahre 1999 die weltweit ersten Magnetventile, die aufgrund dieser Technik ein TÜV-Gutachten für Anwendungen bis AK 7 und anschließend bis SIL 4 erhielten. Seither sind sie bei vielen namhaften Che-

miefirmen im Einsatz und wurden darüber hinaus in die Gerätestandards aufgenommen.

Bei den rund 1.500 Magnetventilen mit TÜV-Gutachten bis SIL 3, die in der Anlage von Bayer verbaut sind, ist es während der Betriebszeit von mittlerweile 15 Jahren zu keinem unsicheren Versagen gekommen. Im Jahre 2015 ließ Festo aufgrund dieser Referenz 14 Magnetventile aus der VZ-Anlage ausbauen und unterzog sie einer ausführlichen Prüfung im Klimaschrank. Die Tests verliefen erfolgreich. Daher war Festo nun in der Lage, die im Jahre 1998 in Zusammenarbeit mit dem TÜV Rheinland durchgeführten Laborprüfungen mit den in der Praxis bewährten Magnetventilen zu bestätigen.

### Einsatzzeit ohne Beschränkung

Im Anschluss an diese Nachprüfung und der parallel dazu durchgeführten FMEA stellte der TÜV ein neues Zertifikat aus. Hierbei konnte nun auf den Beschränkungshinweis der Einsatzzeit verzichtet werden. Festo ist somit das erste Unternehmen, das eine Bescheinigung mit einer unbeschränkten Einsatzdauer für Magnetventile erhalten hat. Der Betreiber ist somit selbst für deren sach- und fachgerechten Einbau, Betrieb und Wartung verantwortlich. Außerdem kann er eigenverantwortlich über die Einsatzdauer der eingesetzten Magnetventile bestimmen, die je nach Umgebungsbedingungen unterschiedlich ausfallen kann. Das bedeutet einen großen Vorteil sowohl für die Kunden, die neue Anlagen planen, als auch für die Kunden, die diese Magnetventile bereits seit vielen Jahren einsetzen. □



## Messevorschau

# SCHÜTTGUT, RECYCLING UND EXPLOSIONEN

In den Westfalenhallen Dortmund finden am 10. und 11. Mai wieder zeitgleich die beiden Fachmessen Schüttgut und Recycling-Technik statt. Für zwei Tage dreht sich dort alles rund um die Verfahrenstechnik für Granulat, Pulver und Schüttgut sowie um Recycling- und Umwelttechnik. Vor allem aber entwickelt sich die Messe auch immer mehr zu einer Wissens- und Kommunikationsplattform.

TEXT: Florian Mayr, P&A BILD: Easyfairs

In den vergangenen Jahren hat sich die Schüttgut, die inzwischen zum achten Mal in Dortmund gastiert, zu einer Leitveranstaltung für die gesamte Schüttgut-Branche entwickelt. Das belegen mitunter die stetig ansteigenden Aussteller- und Besucherzahlen.

Das Ausstellungsspektrum umfasst die gesamte Wertschöpfungskette der Verfahrenstechnik aus dem Granulat-, Pulver- und Schüttgutbereich. Thematisch ergänzt wird die Ausstellung noch um die Schwestermesse Recycling-Technik. Sie findet parallel statt und befasst

sich vor allem mit Maschinen und technischen Komponenten, die der Wiederaufbereitung und umweltgerechten Entsorgung dienen. Das Spektrum reicht also von Schreddermaschinen, Brechern und Sortieranlagen über Zerkleinerer bis hin zu Förderbändern für Entsor-

gungsunternehmen oder innerbetriebliche Recyclinganlagen.

### Wissensplattform mit rund 100 Fachvorträgen

Das umfangreiche Rahmenprogramm zeigt, dass sich die beiden Fachschauen zugleich immer mehr zu Kommunikations- und Wissensplattformen entwickeln. Informieren können sich Besucher etwa mittels der rund 100 Fachvorträge und Podiumsdiskussionen. Interessierte können kostenfrei an diesen teilnehmen. In den fünf Foren - den Innovation- und Solutioncentern - stellen Branchen-Experten aktuelle Projekte, Fallstudien, Innovationen und Experimente vor. Die Vorträge finden an beiden Messetagen statt und gliedern sich in mehrere thematische Blöcke. Behandelt werden beispielsweise Fragestellungen aus den Bereichen sicherer Pulver- und Schüttgut-Transport im Ex-Bereich, Hygienic Design, Industrie 4.0 oder dem Baustoff- und Metallrecycling.

Weiterhin gibt es für die Besucher die Möglichkeit, an geführten Messerundgängen teilzunehmen. Ein Tour Guide führt die Gruppen von maximal 20 Personen zu wichtigen Innovationen und Produkten. Ein Rundgang umfasst den Besuch bei sechs bis zehn Ausstellern. Kurze Präsentationen zum jeweiligen Ausstellungsprogramm und die

Möglichkeit, Fragen zu stellen, sollen die Teilnehmer über die wichtigsten Trends der Messe informieren. Zentrales Anliegen des Angebots ist es, den Austausch zwischen Fachbesuchern und Ausstellern zu erleichtern.

### Schauexplosionen für Ex-Schutz-Kongress

Parallel zu den beiden Fachmessen findet am 10. Mai außerdem der 3. Deutsche Brand- und Explosionsschutzkongress statt. Er wird in Kooperation mit IND EX (Intercontinental Association of Experts for Industrial Explosion Protection) veranstaltet. Der Kongress richtet sich insbesondere an Experten aus den Bereichen des industriellen Brand- und Explosionsschutzes. Die Teilnahme ist kostenpflichtig, dafür stehen zahlreiche Fachvorträge, Fallstudien und neue Laborergebnisse auf dem Programm. Neben aktuellen Themen wie dem Notfallmanagement behandeln die Referenten auch traditionelle Bereiche, zum Beispiel die Sicherheitskultur in Industrieunternehmen. Eine Exkursion in den Signal Iduna Park ermöglicht schließlich, das Gehörte mit den Sicherheitsvorkehrungen vor Ort zu verbinden. Als kleines Highlight, um den Besuchern der Messe die Wichtigkeit von Schutzmaßnahmen vor Augen zu führen, sind zudem Schauexplosionen geplant. □



Hier geht's zum Programm der Innovationcenter.

## 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 96614-0  
info@lr-kaelte.de • [www.lr-kaelte.de](http://www.lr-kaelte.de)

# TRENDS

## SCHÜTTGUT 2017

Auf der Schüttgut 2017 in Dortmund zeigen rund 200 Aussteller ihre Neuheiten für die Verarbeitung und Handhabung, den Transport sowie die Lagerung von Schüttgütern. Eine Auswahl an Produkten, die auf der Messe vorgestellt werden, bietet unser Trendscout.



Messtechnik und Automatisierung

### Schüttgut gut messen

Endress+Hauser stellt für das Messen von Schüttgütern, das der Messtechnik einiges abverlangt, ein breites Lösungs-Portfolio vor. Im Fokus des Messeauftritts stehen Neuheiten der Feldinstrumentierung und für die Branche angepasste Automatisierungslösungen. Eines der Produkthighlights ist der Micropilot FMR67. Der 80-GHz-Radar eignet sich für Messungen in engen Silos. Zudem präsentiert sich das Unternehmen auf der Messe als Partner für Unternehmen, die ein Automatisierungsprojekt planen.

**SCHÜTTGUT** Dortmund 2017 15.-17. Mai 2017  
Messe Westfalenhof  
Schüttgut 2017  
Halle 4, Stand A09



Planetengetriebe

### Antrieb für Schüttgut

In der Schüttgutförderertechnik kommt es auf Antriebe mit hohen Drehmomenten und mittlerer Drehzahl an. SEW-Eurodrive zeigt deshalb auf der Messe in Dortmund seine Planetengetriebe der Baureihe P-X. Diese standardisierten und leistungsstarken Industriegetriebe bestehen aus einer Kombination aus Planetengetriebe der Baureihe P und Vorschaltgetrieben der Industriegetriebe-Baureihe X. Den Anwendern stehen sämtliche Anbau- und Ausstattungsoptionen der Baureihe X zur Verfügung.

**SCHÜTTGUT** Dortmund 2017 15.-17. Mai 2017  
Messe Westfalenhof  
Schüttgut 2017  
Halle 5, Stand L05



Abstreifersystem

### Effizienter fördern

Ein breites Portfolio an Lösungen für Förder- und Aufbereitungsanlagen zeigt Rema Tip Top. Verschleißschutzprodukte wie das Abstreifersystem Remaclean ermöglichen effizientere Prozesse, längere Lebensdauer und vorausschauende Instandhaltung. Zu sehen sind zudem Tragrollen, Siebtechnik, Industrieschläuche und Wasserstrahlschneidetechnik. Sie kommen bei Schüttgütern wie Kies, Erzen, Stein- und Braunkohle zum Einsatz und bei leicht anhaftenden, pulverförmigen Fördergütern.

**SCHÜTTGUT** Dortmund 2017 15.-17. Mai 2017  
Messe Westfalenhof  
Schüttgut 2017  
Halle 4, Stand E06



# COU



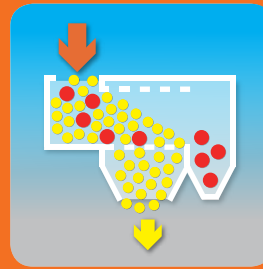
Neue Wägemodule

## Kraftvoll und sauber wiegen

Mettler Toledo zeigt verschiedene Neuheiten, darunter das Wägemodul Powermount mit digitaler Powercell-Technologie. Diese bietet eine hohe Messleistung und ist gemäß OIML R60 Genauigkeitsklasse C10 eichfähig. Eine integrierte Diagnosefunktion überwacht die Leistung der Wägezelle kontinuierlich und alarmiert den Waagenbediener, bevor größere Probleme auftreten. Eine weitere Neuheit ist das Wägemodul SWB805 Multimount, das nach hygienischen Designprinzipien ausgelegt und gemäß NSF zertifiziert ist. Seine hochpolierten Oberflächen mit eigenständigem Ablauf erlauben eine einfache und schnelle Reinigung und trocknen schnell ab. So minimiert das Modul das Kontaminationsrisiko und ist für anspruchsvolle Umgebungen – beispielsweise Food und Pharma – geeignet.



Schüttgut 2017  
Halle 6, Stand P15



Kontrollsieben  
und  
Fraktionieren

## AZO® Wirbelstrom- Siebtechnik

- sicher
- bewährt
- universell einsetzbar

**SCHÜTTGUT**  
DORTMUND 2017 10.-11. Mai 2017  
Messe Westfalenhallen

Besuchen Sie uns  
in Dortmund:  
10. – 11. Mai  
Halle 5, Stand M09



**AZO.®**  
[www.azo.com](http://www.azo.com)



## Lichtschnittsensoren

# Oberflächen genau im Blick

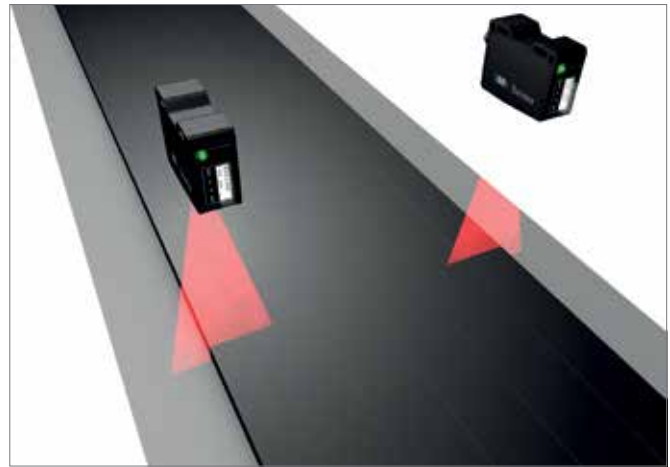
Qualitätskontrolle spielt in Produktionsprozessen eine immer wichtigere Rolle. Geometrien wie Kanten, Breiten, Lücken und Höhen lassen sich mit kalibrierten Lichtschnittsensoren effizient vermessen. Autotüren lassen sich so beispielsweise präzise kontrollieren.

**TEXT:** Volker Engels, Andrea Memminger-Wäsch, Baumer Electric **BILDER:** Baumer

Der moderne Produktionsprozess hat sich in den vergangenen Jahren deutlich gewandelt. Die fortschreitende Digitalisierung und der Trend zu individualisierten Produkten erfordern in der Teileinspektion zunehmend flexible und möglichst automatisierte Prüfverfahren. Hier geht es primär darum festzustellen, ob gewisse Produktionsparameter innerhalb vorgegebener Grenzwerte liegen. Die Inspektion kann dabei sowohl durch die Entnahme der zu kontrollierenden Teile aus dem Produktionsprozess, genannt At-Line oder Off-Line zum Beispiel im Prüflabor, als auch kontinuierlich im Produktionsprozess selbst, also In-Line, erfolgen.

Die Gründe für die Qualitätskontrollen sind vielfältig. Je besser und gleichbleibend die Qualität der produzierten Teile ist, desto weniger Nachbearbeitung wird notwendig und Lieferfristen können termingerecht eingehalten werden. Ausschussmengen und Stillstandszeiten gehen gegen Null und teure Rücksendungen oder Ersatzlieferungen gehören der Vergangenheit an. Kurzum, Kosten werden eingespart. Die Daten aus den Messungen helfen zudem, die Produktionsprozesse kontinuierlich zu verbessern um das Ziel einer Null-Fehler-Produktion so schnell als möglich zu erreichen. Die Qualitätskontrolle umfasst aber nicht nur die Produkte selber, auch das Werkzeug wird kontinuierlich über-

Objektkanten müssen stimmen:  
Das Rohmaterial durchläuft deshalb in der Reifenindustrie eine Qualitätsendkontrolle.



wacht. Wartungsintervalle können somit vorausschauend geplant werden.

Bei der Auswahl der Messmethoden steht der Anwender vor einer Fülle an Instrumenten. Diese reichen von individuell konfigurierten Sensorlösungen, über taktile Messmethoden, kompakte Bildverarbeitungssysteme oder 3D-Profilensensoren bis hin zu Industriekameras mit PC-basierten Bildverarbeitungsprogrammen. Alle diese Lösungen liefern Messergebnisse mit hoher Präzision, sind aber mit unterschiedlichem Aufwand und Kosten verbunden.

## Sensorkonzepte in der Teileinspektion

Der Kostendruck in der Produktion erfordert zunehmend günstige, einfache und flexible Lösungen, wie die neue Generation der PosCon-Lichtschnittsensoren von Baumer. Die Sensoren bieten komplexe Funktionen, zum Beispiel eine Kanten- oder Höhenmessung. Die Sensoren funktionieren ohne Reflektor. Mit einer sichtbaren Laserline und einer optisch ausgerichteten Achse lassen sie sich schnell in Betrieb nehmen. Da Messfunktionen vordefiniert sind, müssen nach der Installation nur noch wenige Parameter eingestellt werden, ganz ohne externe Software. Ein weiterer Vorteil der Sensoren liegt in der direkten Ausgabe der Messwerte in Millimeter. Die Werte können direkt in der Steuerung weiterverarbeitet werden. Aufgrund der intelligenten Messdatenauswertung lassen sich mit den Sensoren nicht nur Formteile vermessen, Werkzeuge oder Roboter positionieren, sondern auch eine effiziente Check&Sort-Funktionalität auf Basis von Schwellwertvergleichen einrichten.

Der PosCon misst zum Beispiel 3D-Objektkanten, Breiten und Lücken unabhängig von Farbe, Oberflächen und Höhen-schlag. Damit eignet er sich unter anderem für den Einsatz in der

Materialzuführung oder der Endkontrolle. Die Sensoren können in Relation zur Standardmontage bis zu  $\pm 30$  Grad in einem beliebigen Winkel geneigt montiert werden. Das bietet Vorteile, wenn die Platzverhältnisse keine andere Montagemöglichkeit zulassen, vor allem, da die Sensoren keinen Reflektor benötigen.

Die Einsatzmöglichkeiten sind vielseitig: Ein Beispiel ist die effiziente Bestimmung von Blechdicken in der In-Line Qualitätskontrolle bei der Materialzuführung. Der Sensor ermöglicht dabei den automatischen Abgleich mit Toleranz-Schwellenwerten, selbst bei schnellen Transportgeschwindigkeiten. Bleche, die den Spezifikationen nicht entsprechen, werden identifiziert und aussortiert. Spezifische Algorithmen ermöglichen, dass der PosCon 3D auch präzise auf sehr dunklen Oberflächen aus hoch absorbierenden Materialien, wie Gummi, misst. Im Bereich der Materialzuführung erfasst der Sensor zum Beispiel Toleranzen bei schwarzen Gummibändern mit Stahlgewebe ohne komplexe Programmierungen. Die Messwerte werden direkt ausgewertet, was eine schnelle Weiterverarbeitung ermöglicht.

## Höhe clever gemessen

In der Qualitätskontrolle sind auch Objekthöhen wichtige Kennzahlen. Hierfür bietet sich der PosCon HM an, der selbst auf sehr dunklen oder glänzenden Oberflächen fünf Kennzahlen ohne exakte Positionierung der Messobjekte ermittelt. Mit einer Messgenauigkeit von bis zu zwei Mikrometer eignet sich der Sensor für eine Vielzahl von Anwendungen in der At-Line- und In-Line-Kontrolle. Ein Beispiel ist die Kontrolle von schwarzen Gummidichtungen für Seitenscheiben in der Automobilindustrie. Die Herausforderung für den Sensor liegt dabei sowohl in der Form, genauer gesagt den Rundungen, als auch im schwarzen, lichtabsorbierenden Material. Leistungsfähige Algorithmen analysieren im PosCon HM bis zu 600 Höheninformationen pro



Die Höhe der Gummidichtungen für Seitenscheiben in der Automobilindustrie werden per At-Line-Qualitätskontrolle erfasst.



Bei der Kontrolle von Stahlrohren misst der Lichtschnittsensor den Durchmesser mit absoluten Messwerten.

Messung und ermitteln die maximale Objekthöhe unabhängig von der Lage des Objektes. Der PosCon HM erlaubt es, diese Messung durchzuführen und liefert zuverlässige Messergebnisse mit einer Messrate bis zu 1540 Hz.

Auch für die Kontrolle metallischer, glänzender Formteile, wie Autotüren, ist der PosCon HM als Messwerkzeug geeignet. Die Sensoren kontrollieren beispielsweise die korrekte Form der Autotür durch Messungen an zahlreichen Prüfpunkten. Die Sensoren können dafür auch nah nebeneinander montiert werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Die Messwerte liefert der Sensor in Millimeter und erlaubt eine sofortige OK/Not-OK-Kontrolle für jeden Prüfpunkt.

Der PosCon HM eignet sich aber nicht nur zum Vermessen von Formteilen. Aufgrund der integrierten Auswertalgorithmen sind die Sensoren eine kostengünstige Alternative für eine Vielzahl von Check&Sort-Applikationen. Der Sensor identifiziert im Mode „Delta“ fehlerhafte Produkte aufgrund einer abweichenden Form. Die Inbetriebnahme des Sensors erfordert weder externe Software noch Programmier-Know-how. Nach der Auswahl der Funktion und dem Modus, was auch direkt über das Touch-Display am Sensor selber erfolgen kann, muss nur noch der digitale Ausgang parametrisiert werden und schon liefert der PosCon HM das Prüfergebnis.

### Runde Objekte ohne Reflektor

Der dritte Sensor im Produktangebot, der PosCon CM, ermöglicht das Vermessen von Mittelpunkt, Durchmesser und Außenpositionen bei runden Objekten mit einem Außendurchmesser von 30 bis 130 mm. Der Sensor benötigt weder einen Reflektor

noch externe Software. Er wird ab Werk kalibriert und ermittelt die Messwerte automatisch in Millimeter. Ein wichtiger Einsatzbereich für einen solchen Sensor ist die End- oder Abnahmekontrolle von Stahlrohren. Der Sensor erfasst den Durchmesser der Rohre mit absoluten Messwerten. Das ermöglicht Werkzeuge nachzujustieren, sobald die Messwerte außerhalb eines festgesetzten Schwellenwertes liegen, was die Ausschussrate minimiert. Die Messwerte liefern darüber hinaus Informationen über die Abnutzung des Werkzeugs und somit Daten für einen geplanten, vorausschauenden Wartungsprozess.

Auch in der Materialzuführung ist der PosCon CM ein wichtiges Kontrollwerkzeug. Statt eines Barcodes werden bei runden Metallteilen oft codierte Messringe eingesetzt, um das richtige Material für die Weiterverarbeitung zu identifizieren. Durch die Ermittlung von Außenpositionen und Mittelpunkt ist eine schnelle Prüfung der Objektorientierung der runden Teile direkt in der Produktion möglich. Der PosCon CM liefert somit die Basis, um Ausschussraten in der Produktion zu minimieren und kostspielige Rückläufe zu vermeiden.

### Bezahlbare Qualität

PosCon-Lichtschnittsensoren ermöglichen durch ihre technischen Funktionen, ihre unkomplizierte Inbetriebnahme und einfache Handhabung neue Lösungsansätze in der Teileinspektion. Sie liefern präzise Messergebnisse für eine direkte Auswertung, ohne Datenwolken oder externe Auswertungssoftware. Die Einsatzbereiche liegen schwerpunktmäßig im Automotive-Bereich sowie der Metall und Plastik verarbeitenden Industrie, mit den Check&Sort-Applikationen aber auch in der Verpackungs- und Pharmaindustrie. □

# SIEMENS

*Ingenuity for life*



## Bleibt cool, wenn's drauf ankommt

**SCALANCE XP-200 – für den schaltschranklosen Einsatz in rauen Umgebungen**

Egal ob bei eisiger Kälte, bei glühender Hitze, in explosionsgefährdeten Umgebungen oder entlang von Transportwegen wie Straßen oder Schienen: Die SCALANCE XP-200 managed Switches sind die richtige Wahl, wenn es auf zuverlässige Kommunikation in rauen Umgebungen ankommt. Mit ihrem robusten, flachen IP65/67-Metallgehäuse in M12-Anschlusstechnik und bis zu vier Gigabit-Ports ermöglichen sie die gesicherte Übertragung großer Datenmengen in vielen Branchen und Applikationen. Kompetenz in industriellen Netzwerken.

[siemens.de/xp-200](https://www.siemens.de/xp-200)



## Industrie 4.0

# Außerhalb der Pyramide

Nicht nur als Begräbnisstätte von Königen dient die Pyramide. Sie veranschaulicht auch die einzelnen Stufen in der Automatisierungstechnik. Dort müssen Industrie-4.0-fähige Sensoren nun mit Ebenen kommunizieren, die außerhalb der Automatisierungspyramide liegen.

**TEXT:** Henning Grönzin, Leuze Electronic

**BILDER:** Leuze Electronic; OPC-Foundation; iStock, ugruhan

Als Hersteller von Sensorik und seiner Kompetenz in Connectivity beschäftigt sich Leuze Electronic tagtäglich mit den Möglichkeiten, die Industrie 4.0 bietet und sieht diese als Chance für neue Geschäftsmodelle. Bei Industrie 4.0 oder IIoT (industrielle Internet der Dinge) geht es in erster Linie um Daten und deren Austausch über alle Systemgrenzen hinweg. Ein Großteil der Daten wird mit Hilfe von Sensoren generiert und bisher über Analogausgänge oder serielle Schnittstellen wie SSI nach außen übermittelt. Diese sind ausschließlich dafür geeignet, Prozessdaten zu übermitteln.

Ein wichtiger Gesichtspunkt für einen Weg in Richtung Industrie 4.0 sind die Themen Diagnose, Predictive Maintenance, Rezepturwechsel sowie Formatumstellung bei der Parametrierung von Maschinen und Anlagen im Produktionsbetrieb. Dafür ist es nötig, Diagnose- und Parametrierdaten mit dem Sensor auszutauschen. Hierzu muss der Sensor mit Kommunikationsschnittstellen ausgestattet werden, über die komplexere Daten übermittelt werden können. Je nach Leistungsbedarf und Kostenpunkt

kann dies eine Feldbusschnittstelle wie etwa Profinet oder eine standardisierte serielle Kommunikationsschnittstelle wie IO-Link sein. Über diese Schnittstellen können sowohl Prozess- aber eben auch Diagnose- und Parametrierdaten mit der Steuerung ausgetauscht werden. Die Implementierung einer solchen Schnittstelle ist ein erster Schritt in Richtung größerer Datentransparenz und damit auch ein Schritt in Richtung Industrie 4.0.

## Über Steuerungsebene hinaus

Weiterhin müssen sich Industrie-4.0-Komponenten durch das Referenzarchitekturmodell Rami 4.0 der Plattform Industrie 4.0 beschreiben lassen. Dieses Modell beschreibt die Eigenschaften der Komponenten in drei Dimensionen – dem Lebenszyklus des Produkts, der IT-Repräsentanz und der Automatisierungspyramide, erweitert um die Punkte Produkt unterhalb der Feldebene und der Connected World oberhalb der Unternehmensebene. Auf der Feldebene befinden sich die physischen Assets wie Sensoren und Aktoren.



**Durchgängige Erfassung von Prozess- und Produkteigenschaften in der Anlage**

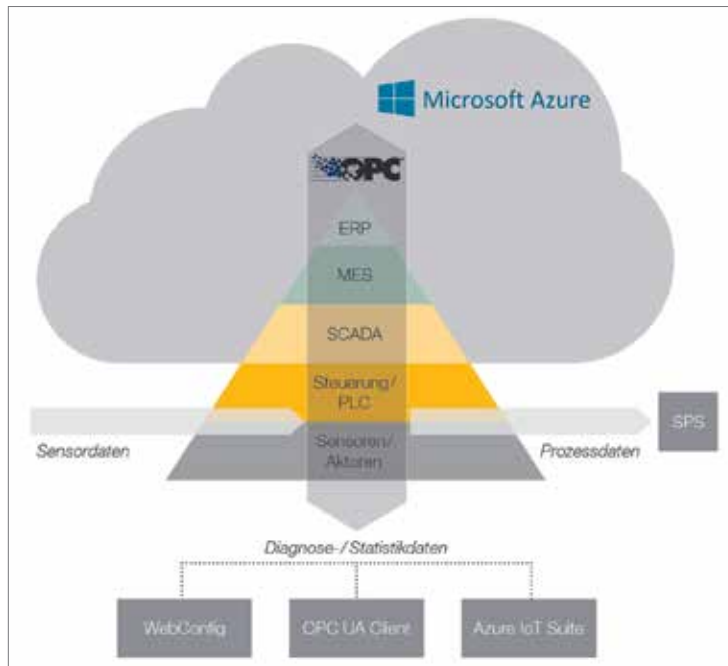
**Prozessmesstechnik – technology driven by KROHNE**

- Komplettes Produktportfolio, Lösungen und Services für alle Branchen, weltweit
- Druck-, Temperatur-, Durchfluss- und Füllstand-Messung sowie Prozessanalyse
- Optimale Integration in Prozesse durch tiefes Applikationswissen

**KROHNE**

▶ measure the facts

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



OPC UA durchdringt die gesamte Automatisierungspyramide.

Diese werden häufig auch als Edge-Devices bezeichnet, da sie sich aus Sicht des Datenflusses betrachtet, am Rande der Connected World befinden.

Ein Sensor muss also über alle Ebenen dieses Modells Daten austauschen können, wenn er als echte Industrie-4.0-Komponente funktionieren soll. Das kann aber ein Sensor, der nur über eine IO-Link-Schnittstelle oder einen integrierten Feldbus verfügt, nicht leisten, da diese Schnittstellen ausschließlich mit der Steuerung kommunizieren, aber keine Daten in die oberen Ebenen der Automatisierungspyramide transportieren können. Ein Weg, um von außerhalb der Steuerungsebene auf ein Asset auf der Komponentenebene der Automatisierungspyramide zuzugreifen, ist die Implementierung eines Webserver. Der Webserver erlaubt eine einfache Diagnose, ohne auf die Steuerung zugreifen zu müssen. Ebenso ermöglicht er einen globalen Zugriff auf den Sensor. Verfügt jedoch ein Edge-Device über eine IO-Link-Schnittstelle, ist es möglich, diese Funktionalität über einen IO-Link-Feldmaster, wie beispiels-

weise den MD700i von Leuze Electronic, zu realisieren. Der Webserver ist in den Master integriert und verbindet bis zu vier IO-Link-Sensoren über einen Feldbus, zum Beispiel Profinet, mit der Steuerung. Parallel dazu erlaubt der Webserver die Kommunikation über alle IT-Ebenen und damit eine einfache globale Diagnose. Auf diese Weise kann die Insel aus mehreren einfachen Sensoren am IO-Link-Master wieder als Realisierung eines Industrie 4.0-Systems bezeichnet werden.

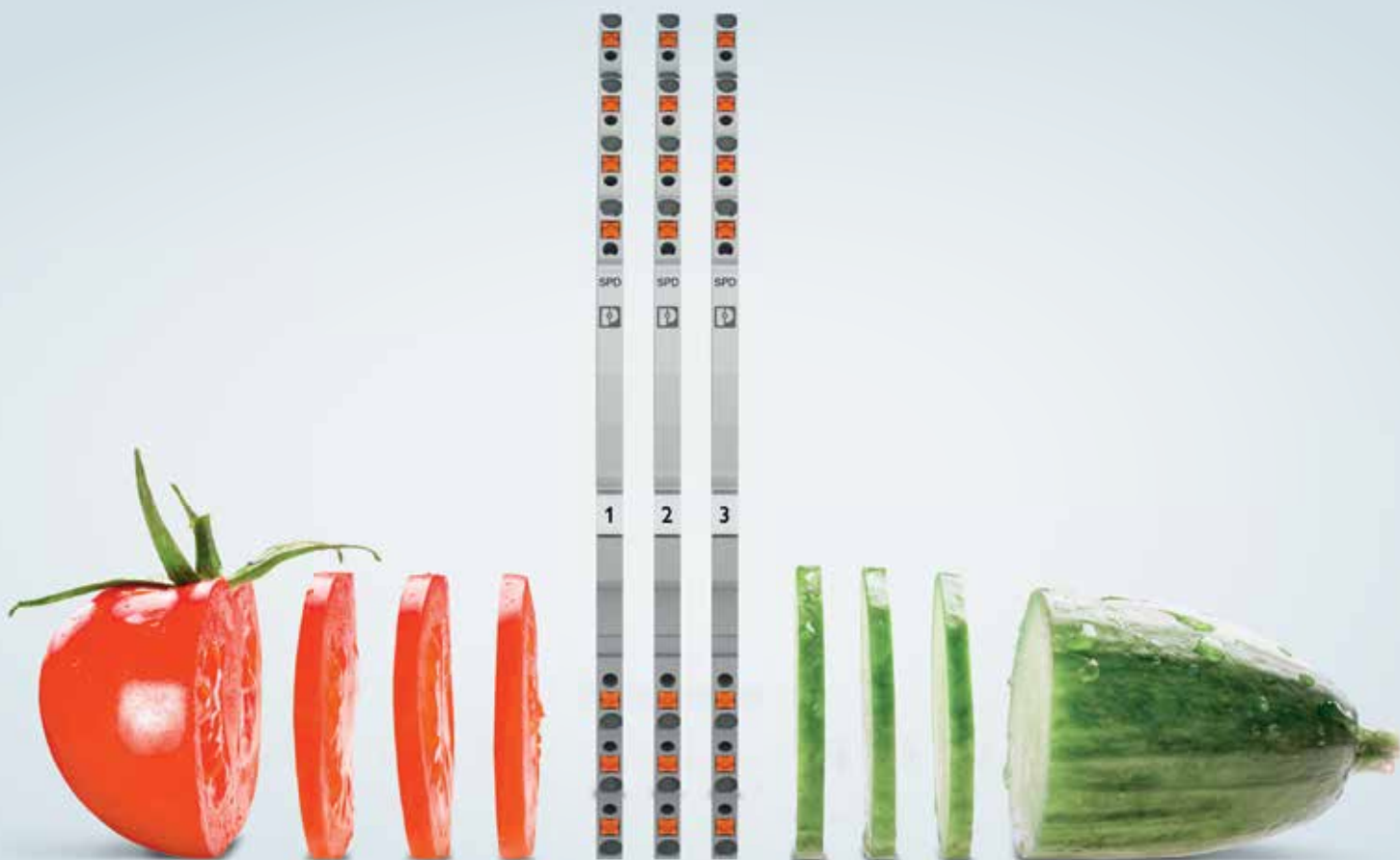
### OPC UA als Standard

Der Einsatz des Protokolls OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) gilt als vielversprechend, um Industrie-4.0-Systeme einzurichten. OPC UA als Plattform-übergreifende Implementierung ist nicht an Windows-Plattformen gebunden, sondern kann auf Embedded-Systemen, wie sie in Edge-Devices üblich sind, implementiert werden. Hinzu kommt, dass Daten, die auf dem Informationsmodell basieren, sich mit den OPC UA-Protokollen über alle Ethernet-basierenden

Busschnittstellen wie zum Beispiel Profinet oder Ethercat übertragen lassen. Des Weiteren beinhaltet der Standard eine Security-Implementierung, die zur Authentifizierung, Autorisierung, Verschlüsselung und Datenintegrität mit Signaturen besteht. Damit erlaubt OPC UA eine sichere Kommunikation, was bei den Kommunikationsmethoden, wie sie üblicherweise im industriellen Umfeld eingesetzt werden, nicht der Fall ist. Von der Feldebene der Automatisierungspyramide kann das Protokoll über zwei unterschiedliche Mechanismen in höhere Schichten, zum Beispiel der ERP-Schicht (Enterprise-Resource-Planning), kommunizieren: Entweder über eine Client/Server-Kommunikation oder über ein Publisher-Verfahren.

Da Industrie 4.0 und IIoT für den Austausch von Daten zwischen Sensoren und Aktoren über alle Systemgrenzen hinweg steht, ist OPC UA ein wichtiger Bestandteil von Industrie 4.0 und mit den oben genannten Eigenschaften aus Sicht von Leuze Electronic einer der wichtigsten Kandidaten für einen zukünftigen Standard in der Ma-





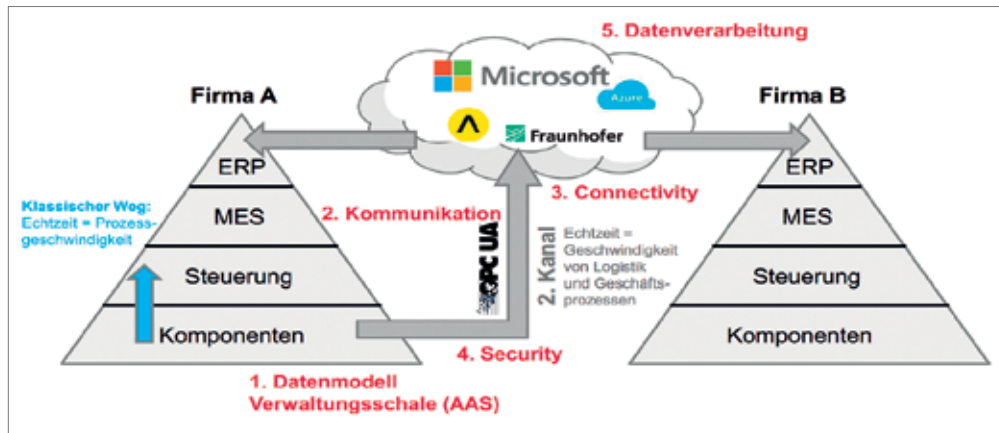
# Überspannungsschutz in dünnen Scheiben



## Die 3,5-mm-Lösung für MSR-Anwendungen

TERMITRAB complete ist der weltweit schmalste Überspannungsschutz für die MSR-Technik. Mit der neuen Produktfamilie erhalten Sie einen kompletten Systembaukasten mit Vorteilen wie Statusanzeige und optionaler Fernmeldung. Die schmalsten Schutzgeräte sind nur 3,5 mm breit.

Mehr Informationen unter Telefon (0 52 35) 3-1 20 00 oder [phoenixcontact.de](http://phoenixcontact.de)



Der Datentransfer über die Cloud geschieht über OPC-UA.

schine-to-Maschine-Kommunikation (M2M). Leuze Electronic hat in Zusammenarbeit mit Microsoft als erster Hersteller von Edge-Devices gezeigt, dass die vollständige technische Umsetzung der Möglichkeiten, die OPC UA eröffnet, bereits jetzt möglich ist. Mit dem BCL348i hat Leuze Electronic einen Sensor präsentiert, der komplexe Daten parallel zu einer Feldbusschnittstelle für Prozessdaten und einem Webserver für Diagnosedaten direkt in die Microsoft Azure Cloud transportiert. In der Azure Cloud können die Daten analysiert und weiterverteilt werden, um sie zum Beispiel auf einem mobilen Device zu visualisieren. Ebenso ist der umgekehrte Weg möglich, einen BCL348i von einem beliebigen Ort auf der Welt, beispielsweise von einem mobilen Device über die Azure Cloud anzusprechen.

### Datenübertragung per OPC UA

Daten von Sensoren lassen sich im industriellen Umfeld im Sinne von Industrie 4.0 in unterschiedliche Kategorie einordnen. Hier sind insbesondere die Kategorien Prozessdaten, Diagnosedaten, Konfigurationsdaten und statistische Daten zu nennen. Diese Kategorien variieren stark in ihren Echtzeitanforderungen: Prozessdaten in hochautomatisierten Prozessen, in denen etwa

Kontrasttaster eingesetzt werden, haben Echtzeitanforderungen im Submillisekunden-Bereich. Prozessdaten in einer teilautomatisierten Fertigung, Diagnosedaten und Konfigurationsdaten haben dagegen weniger restriktive zeitliche Anforderungen. Statistische Daten wiederum können in der Regel nicht schnell erfasst werden, da es sich um eine Datenaggregation handelt, zum Beispiel beim Erfassen von driftenden Mittelwerten. Um Letzteres geht es bei den gängigen Ansätzen der vorausschauenden Wartung. Predictive Maintenance ist eines der am häufigsten genannten Beispiele für potenzielle Business Cases im Umfeld von Industrie 4.0.

Schnelle Prozessdaten werden aufgrund der harten zeitlichen Anforderungen, die für logische Entscheidungen benötigt werden, bis auf weiteres in der Steuerungsumgebung gesammelt und bearbeitet. Bei der Übergabe von Parametrier- und Diagnosedaten handelt es sich in der Regel um eine Kommunikation zwischen einer spezifischen Maschinenkomponente, zum Beispiel einem Sensor, und einem Maschineneinrichter oder Servicepersonal. Hier bietet sich der Zugriff über einen Webserver an. Für statistische Daten und langsame Prozessdaten, wie das Messen eines sich langsam ändernden Füllstands, bietet

sich hingegen das direkte Erfassen in einem ERP-System an. Aus diesem können dann unmittelbar weitere Aktionen im Sinne von Industrie 4.0, wie eine Nachbestellung oder Erteilung eines Serviceauftrags ausgelöst werden. Da OPC UA direkt Sensor- und Aktor-Daten in die ERP-Cloud übertragen kann, ist der Standard prädestiniert für die Übertragung solcher statistischen Daten.

### Neue Business-Modelle

Im Kern von Industrie 4.0 erwarten Unternehmen, dass sich durch neue technische Möglichkeiten auch neue Business-Modelle ergeben. Allein die Bereitstellung von Daten innerhalb des Rami-Modells reicht dafür nicht aus. Über die technische Umsetzung hinaus wird es nötig sein, sich über die dadurch entstehenden Kundenmehrwerte Gedanken zu machen. Doch auch diese allein sind noch kein Business-Modell. Dazu gehören Überlegungen, welche Kunden für welchen Mehrwert welchen Betrag bereit sein werden zu bezahlen. Leuze Electronic ist es daher wichtig, auf der Ebene der Technik und den Kundenmehrwerten mit ähnlich denkenden Firmen zu kooperieren und über Aggregation von Daten aus verschiedensten Quellen zusätzlichen und neuen Mehrwert zu generieren. □

## Datenerfassung

# Für eine einfache Integration

Was das Stethoskop für den Arzt ist, können integrierte Armaturen für die Prozessindustrie sein. Denn sie machen Diagnosedaten nutzbar. Mit der FDI-Technologie und einer offenen OPC-UA-Schnittstelle wird die Voraussetzung für eine systemübergreifende Datennutzung geschaffen.

TEXT: Peter Arzbach, Monika Schneider, Samson BILDER: Samson; iStock, Hayatikayhan



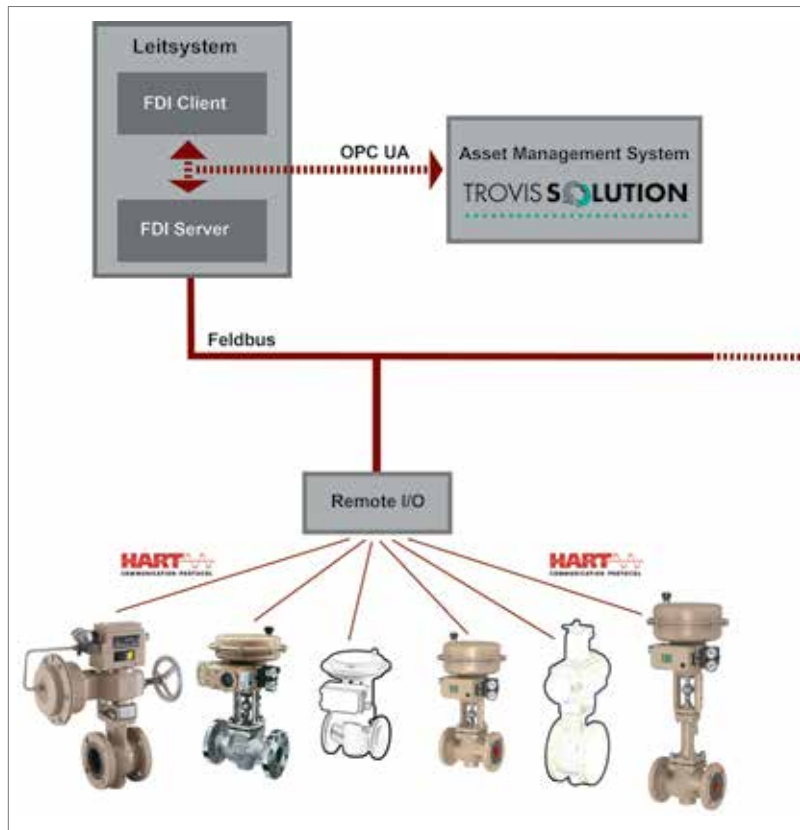
Intelligent, digital und durchgängig integriert, so soll die Prozessindustrie der Zukunft sein. Dabei reicht es nicht mehr aus, dass Feldgeräte einzeln über Hart, Profibus oder Foundation Fieldbus mit dem Leitsystem oder der Prozessebene kommunizieren. Um alle auf der Feldebene generierten Daten nutzen zu können, müssen offene Schnittstellen den durchgängigen und standardisierten Datenaustausch von der Feldebene bis zum Asset-Management-System garantieren können. Mit dem Wunsch nach durchgängiger Vernetzung rücken neben den primären Aufgaben weitere zusätzliche Anforderungen an digitale Feldgeräte in den Vordergrund.

Dass beispielsweise Stellungsregler ihre Regelaufgabe verlässlich erfüllen oder Grenzsinalgeber die einstellbaren Grenzen genauestens anzeigen, ist zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Im Mittelpunkt stehen die für die Digitalisierung wichtigen Daten. Sie müssen gesammelt, analysiert, gespeichert und übermittelt werden. Ein mit Diagnosefunktion ausgestatteter Stellungsregler ist in der Lage, direkt erfassbare Größen wie Sollwert, Istwert, Regeldifferenz und Antriebsdruck kontinuierlich aufzuzeichnen und kritische Zustände sowie Anzeichen für Verschleißerscheinungen am Ventil zu

melden. Zusätzliche Testfunktionen können die Diagnose er härten und weiterführende Fehlzustände diagnostizieren.

Dabei nimmt die erfassbare Datenmenge mit der Anzahl der im Stellungsregler integrierten Funktionen zu. Es ist einleuchtend, dass Ereignisse wie das Auslösen eines Magnetventils oder das Erreichen von Grenzwerten einfacher registriert werden können, wenn die Magnetventil- und Grenzsinalgeberfunktion Bestandteile des Stellungsreglers sind. Die Datenerfassung, ihre Speicherung und ihre direkte Bewertung sind dabei nur der erste Schritt.

Eine große Rolle für die Datennutzung spielt aber auch die Informationsübertragung an das Leitsystem und das angeschlossene Asset-Management-System. Für die Datenübertragung zu diesen Systemen werden aktuell noch die gängigen Kommunikationsprotokolle Hart, Profibus und Foundation Fieldbus genutzt. Zur Geräteintegration existieren mit EDDL (Electronic Device Description Language) und FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) im Wesentlichen zwei unterschiedliche Integrationsmethoden, die in verschiedenen herstellerspezifischen Ausprägungen erhältlich sind.



Die FDI-Technologie unterstützt den OPC-UA-Standard. Damit ist es möglich, Daten für Asset-Management-Systeme herstellerunabhängig bereitzustellen.

## Feldgeräte einfach integrieren

Feldgeräte können aber nur dann optimal in ein Leitsystem integriert werden, wenn ihre Integrationsmethode von dem eingesetzten Leitsystem unterstützt wird. Über die Zeit haben sich unterschiedlichste Leitsysteme auf dem Markt etabliert, was zu einem erhöhten Aufwand auf Hersteller- und Anwenderseite geführt hat: Während der Hersteller Geräteintegrationen basierend auf EDDL und FDT/DTM für verschiedene herstellereigenspezifische Leitsystemausprägungen vorhalten muss, wächst auf Anwenderseite der Aufwand für Verwaltung und Erwerb von Know-how.

Eine Verbesserung der beschriebenen Situation stellt die FDI-Technologie (Flexible Display Interface) in Aussicht, die einen ganzheitlichen standardisierten Ansatz zur Geräteintegration verfolgt. Basis ist das FDI Device Package, mit dem der Gerätehersteller nur noch eine zertifizierte Integrationsdatei je Feldgerät zur Verfügung stellt. Das FDI Device Package besteht dabei aus drei Komponenten: der EDD, eine Datei mit Gerätefunktionen bestehend aus Device Definition, Business Logic und User Interface; das User Interface Plugin

(UIP) als zweite Komponente bietet die Möglichkeit, frei programmierbare Applikationen zu integrieren; in der dritten Komponente, den Anhängen sind beispielsweise Betriebsanleitungen, Datenblätter und Zertifikate aber auch die Gerätestammdaten (GSD) bei Geräten mit Profibus-Kommunikation enthalten. Das FDI Device Package gewährleistet somit, dass es zu einem Feldgerät genau eine Integrationsdatei gibt und dies jeweils für die Protokolle Hart, Profibus und Foundation Fieldbus. Ein weiterer Vorteil von FDI ist die Unterstützung des OPC-UA-Standards, der die Datenbereitstellung zu weiteren Systemen wie zum Beispiel Asset-Management-Systemen herstellerunabhängig ermöglicht. Diese Systeme können Diagnosedaten aller in der Anlage befindlichen Messstellen nicht nur dokumentieren, sondern auch in einem weiterführenden Kontext bewerten, wodurch neben der Historie jedes Ventils auch proaktive Wartungsansätze unterstützt werden. So können kritische Messstellen identifiziert und in der Folge Instandhaltungsarbeiten flexibel geplant werden. Die Nutzung dieser Möglichkeiten ohne FDI führt nicht selten dazu, dass neben dem Kommunikationsstrang zum Leitsystem ein zweiter Strang zum Asset-Management-System eingerichtet werden muss. Beide Faktoren resultieren in einem erhöhten

Aufwand auf Anwenderseite, der durch Nutzung von FDI und der offenen OPC-UA-Schnittstelle vermieden werden kann.

### FDI zur vorausschauenden Wartung

Auf der Automation in Baden-Baden demonstrierte Samson im Juni 2016 die beschriebene Nutzung von FDI zur vorausschauenden Wartung von Stellventilen. Der gezeigte Aufbau wurde zusammen mit dem von Professor Daniel Großmann geleiteten Bereich Computer Science and Data Processing der Technischen Hochschule Ingolstadt entworfen. Es wird ein diagnosefähiger Stellungsregler mit einem FDI Device Package in den FDI Server integriert und das Informationsmodell des enthaltenen OPC-UA-Servers entsprechend erstellt. Über einen OPC-UA-Client greift dann das Samson-Asset-Management-System Trovis Solution auf die entsprechenden Daten des Stellungsreglers zu. In diesem System werden die Daten aller angeschlossenen Stellungsregler messstellenbezogen analysiert und gespeichert. Anhand einer Langzeitbeobachtung kann Trovis Solution Vorhersagen zum Funktionsvorrat der Ventile machen und praxisnahe Handlungsempfehlungen für kritische und auffällige Ventile geben.

### Höhere Effizienz in der Prozessindustrie

Die voranschreitende Digitalisierung und Integration der Armaturen trägt zu einer verbesserten Anlagenverfügbarkeit bei. Beim Austausch großer Datenmengen stoßen die heute eingesetzten Kommunikationsprotokolle aber an ihre Grenzen. Eine weitere Leistungssteigerung kann zukünftig durch den Einzug von Industrial Ethernet in der Feldebene erreicht werden. Mit zusätzlichen Bestrebungen, die horizontale Kommunikation in allen Ebenen zu ermöglichen, wären wichtige Hürden für den Einstieg in Industrie 4.0 genommen. Eine Vernetzung der Feldgeräte untereinander wird dazu beitragen, in der Feldebene gewonnene Daten zu plausibilisieren und die Qualität der Analyseaussagen zu optimieren.

Weiter in die Zukunft gedacht, bietet die Vernetzung einzelner Asset-Management-Systeme untereinander den Ausblick auf eine zunehmende Effizienzsteigerung in der Prozessindustrie. Mit der standardisierten Datenaustauschmethode, die die FDI-Technologie bietet, und der offenen OPC-UA-Schnittstelle sind die ersten Schritte in diese Richtung gemacht. □

## Innovativ, kompakt, multifunktional: GEMÜ iComLine® für Critical Fluids



### GEMÜ Ventil-, Mess- und Regeltechnik für Nassprozessanlagen, DI-Wasser, Chemikalierversorgung und Dosiersysteme:

- integrierte Systemlösungen für sichere, kompakte und wirtschaftliche Anlagen
- kundenspezifische Körper aus allen gängigen spanbaren Werkstoffen (PTFE, PVDF, PP, PVC)
- Sitz-Membranventiltechnologie für hohe Lebensdauer – auch bei Hochtemperaturanwendungen





## Sicherheitsschrank

# BRENNBARE SUBSTANZEN SICHER LAGERN

Bei der Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten oder Druckgasflaschen sehen sich Unternehmen einer Reihe komplexer sicherheitstechnischer und baurechtlicher Vorschriften gegenüber. Sicherheitsschränke können in vielen Fällen eine wirtschaftlichere und flexiblere Alternative für eine sichere Lagerung sein.

TEXT: Thomas Hübler, MPA Dresden BILDER: MPA Dresden; iStock, Dizzo



Der Raum nach EN1047-2 vor dem Brandtest...



... und nach dem Brandtest.

Sicherheitschränke gelten nicht als Gebäudebestandteile und unterliegen somit nicht den bauordnungsrechtlichen Vorschriften wie der Musterbauordnung (MBO). Dass sie allen sicherheitsrechtlichen Aspekten entsprechen, wird durch akkreditierte Prüfinstitute gewährleistet. Vereinfacht zusammengefasst ist das Ziel aller Detailregelungen bei der Errichtung und Erhaltung von Lagerlösungen, dass die Sicherheit von Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet wird. „Was sich so lapidar anhört, beinhaltet in der Praxis allerdings bei baulichen Lösungen viele strenge Vorgaben, die vom Unternehmen zu erfüllen sind“, erklärt Thomas Hübler von der Materialprüfanstalt (MPA) Dresden. So müssen alle Wände inklusive aller Öffnungen wie Türen, Kabel- und Rohrabschottungen sowie Lüftungsklappen für mindestens 90 Minuten feuerbeständig sein. Für die Lagerung von Druckgasflaschen kommt hinzu, dass die bauordnungsrechtlich relevante DIN EN 1363-1 zwar einen Feuerwiderstand von Türen, Wänden oder Decken auf der feuerabgewandten Oberfläche eine maximale Temperatur von 200 Grad Celsius zulässt. Was auch für die durch diese Bauteile geführten Kabel und Rohrleitungen gilt.

### Dicht bis mindestens 70 °C

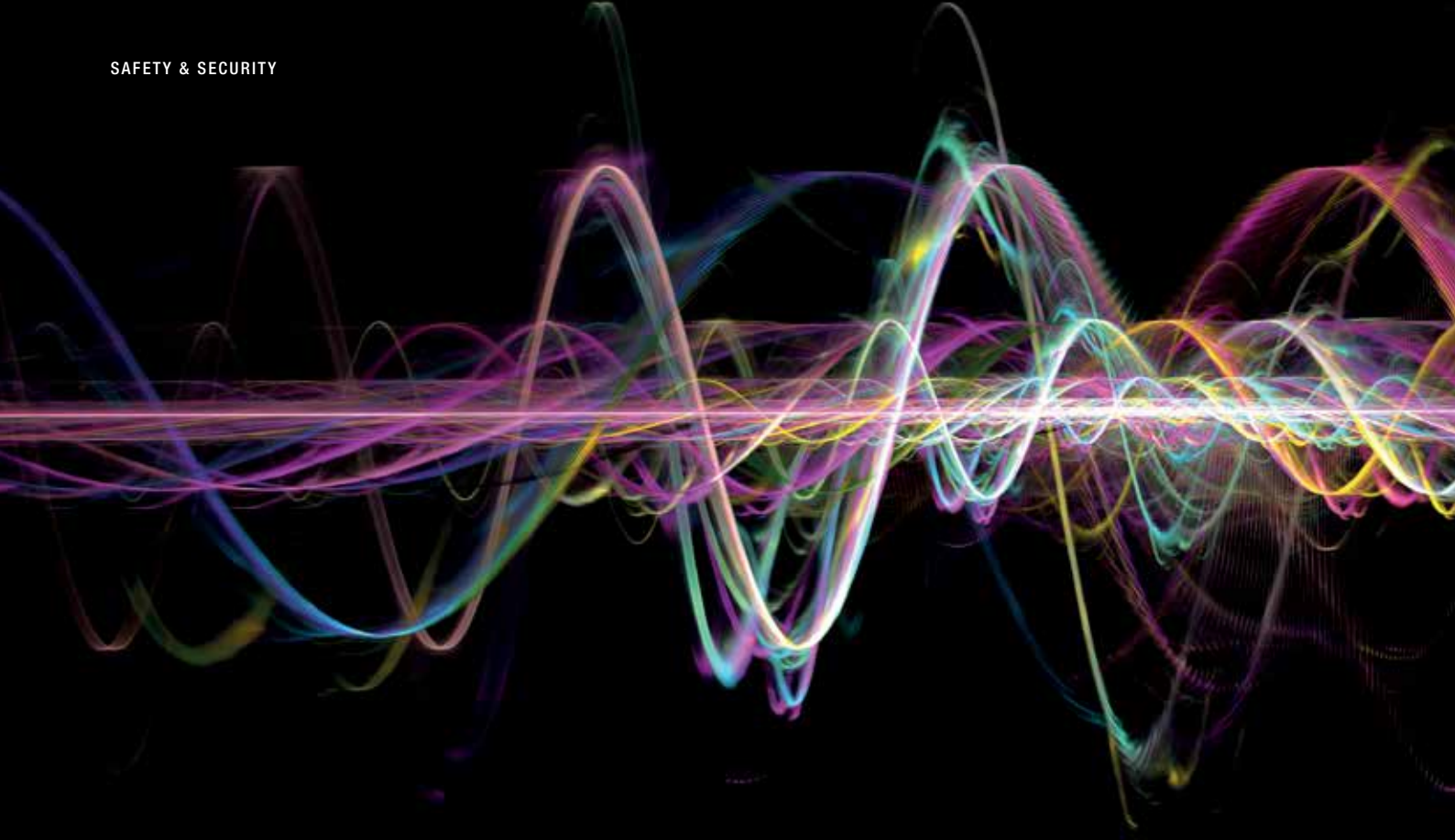
In der DIN EN 14470 wird aber maximal eine Temperatur von 70 °C am Flaschenventilhalter zugelassen, weil die Dichtungen am Flaschenventil über dieser Temperatur undicht werden. Durch Wärmeübertragung zwischen Wand und Flasche kann es zu einer kritischen Erwärmung des Flaschenventils kommen. Dass ein Raum nach DIN EN 1363-1 feuerbeständig ist, heißt daher nicht automatisch, dass eine Temperatur am Flaschenventil über der 70 °C ausgeschlossen werden kann. All diese diffizilen Aspekte baulich zu lösen, kann aufwendig und teuer sein.

### 20 Minuten sicher

In vielen Fällen stellen spezielle Sicherheitschränke nach DIN 14470 eine leichter und wirtschaftlicher zu realisierende Alternative dar. Denn sie gelten nicht als Bauprodukte und unterliegen daher auch nicht den strengen bauordnungsrechtlichen Vorschriften. Für sie gelten die technischen Regeln für die Lagerung von Gefahrstoffen auf der Basis des Arbeitsschutzes. Beispielsweise müssen Schränke bis 1000 Liter Volumen eine Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens zwanzig Minuten aufweisen.

Aufbau und Betrieb haben so zu erfolgen, dass im Brandfall für mindestens zehn Minuten vom Schrankinhalt keine zusätzliche Gefährdung ausgeht. In diesem Zeitraum können sich Personen in Sicherheit bringen. Auch die Gefahr durch Leckagen wird bedacht. Auslaufende brennbare Flüssigkeiten müssen noch im Sicherheitsschrank aufgefangen und beseitigt werden können. Die Auffangwanne muss ein Volumen von mindestens 10 Prozent aller eingelagerten Gefäße haben, mindestens aber den Inhalt des größten Gefäßes fassen können. Auch diverse Verbote gemeinschaftlicher Lagerungen von bestimmten Chemikalien sind zu beachten. Dass alle Brandschutzanforderungen erfüllt sind, gewährleisten gründliche Tests durch akkreditierte Prüfinstitute wie die MPA Dresden.

Die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten und Druckgasflaschen in Sicherheitsschränken statt in baulichen Lösungen bedeutet für Unternehmen Sicherheit beim Brandschutz, Mobilität und Flexibilität. Die Aufbewahrung nahe am Arbeitsplatz sorgt für auch für kürzere Wege und ermöglicht die Verwendung von anforderungsgerechteren Gebindegrößen. □



## Überspannungsschutz

# SAUBERE SIGNALE AUCH BEI GEWITTER

Auf einem Meter Installationsbreite lassen sich jetzt 572 Signaladern gegen Überspannungen schützen. Gerade mal 3,5 Millimeter breit sind die Geräte dazu für die MSR-Technik. Zudem vereinfachen Zusatzfunktionen die Inbetriebnahme der Signalkreise und Wartungsarbeiten.

**TEXT:** Thorsten Heil, Phoenix Contact **BILDER:** Phoenix Contact; iStock, Pobytov

Sicherheit und Verfügbarkeit der technischen Komponenten und deren Zusammenspiel ist seit jeher eine der zentralen Anforderungen in der Prozess-technik. Dabei spielt auch ein wirksamer Überspannungsschutz eine wichtige Rolle. Hinzu kommt, dass das Bewerten und Minimieren von Risiken heute zunehmend transparenter verhandelt und immer häufiger zur Chefsache wird. Eine zentrale Rolle spielt dabei auch der Blitz- und Überspannungsschutz für bauliche Anlagen – das Risiko wird hier nach DIN EN 62305-2 bewertet. Für die Mess-, Steuerungs- und Regelungs-Tech-

nik (MSR) hat jetzt Phoenix Contact mit „Termitrab Complete“ den schmalsten Überspannungsschutz auf den Markt gebracht – die schmalsten Geräte sind 3,5 Millimeter breit.

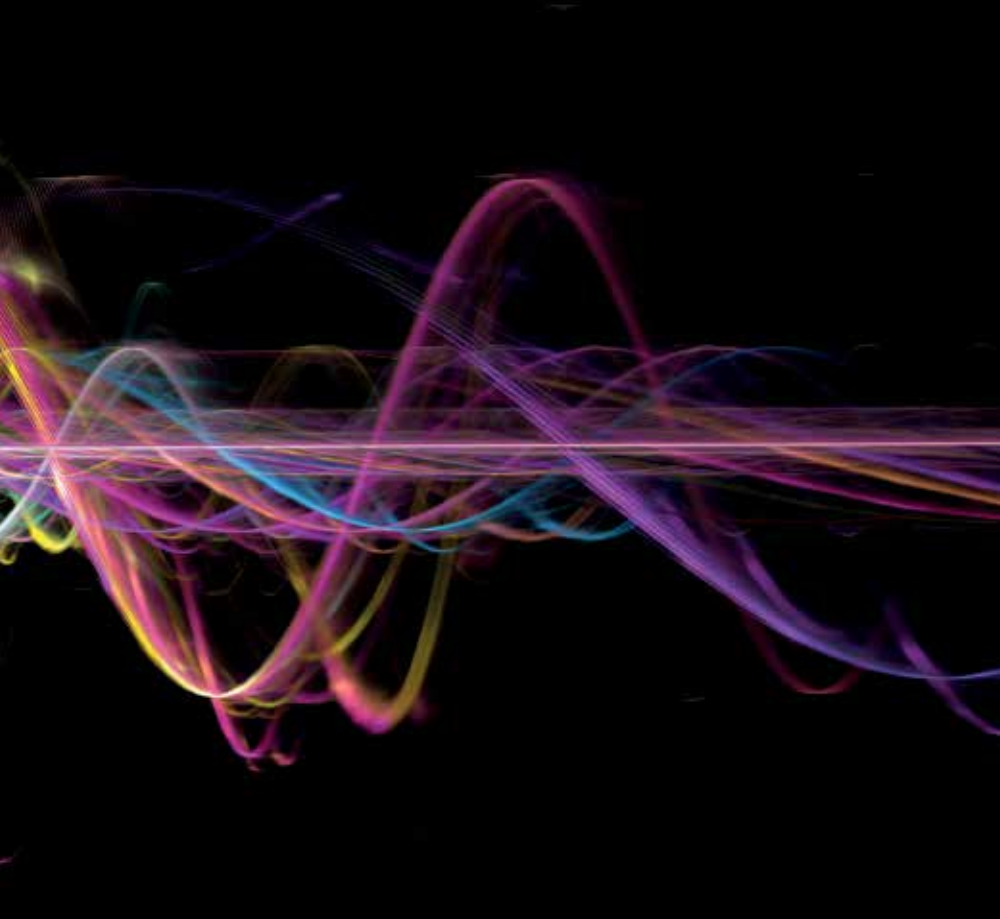
### Gefahrenquellen bewerten

Eine häufige Ursache für transiente Überspannungen sind die Auswirkungen von Blitzentladungen bei Gewittern. Dabei können auch weit entfernte Blitzeinschläge Auswirkungen auf elektrische und elektronische Bauteile haben. Zum einen entsteht in der Nähe des Blitzes

immer eine Potentialanhebung der Erde aufgrund der Erdwiderstände und des Blitzstroms. Über das Erdungssystem der Anlage und über die Potentialausgleichsleitungen setzt sich diese Spannungserhöhung fort – und kann insbesondere die Isolation von Geräten und Leitungen beschädigen.

Aber auch das elektromagnetische Feld, das während der kurzen Dauer des Impulses entsteht, kann sich induktiv oder kapazitiv auf Signalleitungen ein-koppeln. Signale können hierbei beeinträchtigt werden; Geräte mit empfindli-





cher Elektronik werden oft reihenweise zerstört. Besonders gefährdet sind dabei Komponenten, zu denen die Kupferleitungen über lange Strecken außerhalb von Gebäuden im freien Feld verlegt sind. Aber auch innerhalb von Gebäuden kann eine Gefährdung von Signalleitungen vorliegen – insbesondere wenn die elektromagnetische Verträglichkeit bei der Leitungsverlegung nicht gegeben ist.

## Ü-Schutz kann mehr

Überspannungsschutz für die MSR-Technik kann heute mehr als nur vor transienten Überspannungen schützen. Die Komponenten werden oftmals als vollwertige Klemme in den Kabelverteilerschränken genutzt und bieten viele Zusatzfunktionen, welche die Inbetriebnahme der Signalkreise sowie spätere Wartungsarbeiten vereinfachen. In prozesstechnischen Großanlagen werden oftmals mehrere tausend Signale und entsprechend viele Feldkabel in sogenannten High-Density-Marshaling-Cabinets terminiert. Der Überspannungsschutz Termitrab Complete ermöglicht

es mit seinen schmalen Varianten, zwei Signaladern auf einer Baubreite von 3,5 Millimeter anzuschließen. Auf einem Meter Installationsbreite lassen sich folglich 572 Signaladern gegen Überspannungen schützen.

Die Verlustleistung, die aus den Entkopplungswiderständen in den Schutzschaltungen resultiert, konnte minimiert werden – auch diese Funktion zielt auf High-Density-Anforderungen ab. Durch eine innovative Schutzschaltung werden die drei Kategorien C1, C2 und D1 der Überspannungsschutz-Norm EN 61643-21 auch bei einer Baubreite von 3,5 Millimeter eingehalten.

Bei den mit sechs Millimeter etwas breiteren Varianten von Termitrab Complete findet sich eine große Vielfalt an Zusatzfunktionen zur Unterstützung bei Wartungsarbeiten. So kann etwa die integrierte Messertrennung genutzt werden, um die Signale der Steuerungsseite von der Feldseite zu trennen. Diese Funktion ist nicht nur bei Wartungsarbeiten sinnvoll, sondern auch bei der Fehler-



# Immer die Sicherheit im Blick

## Explosionsschutz

- Explosionsunterdrückung
- Explosionsdruckentlastung
- Explosionsentkopplung



Besuchen Sie uns  
in Halle 5, Stand M13



**IEP Technologies GmbH**  
Kaiserswerther Str. 85c  
40878 Ratingen  
Tel: +49 (0) 2102 5889-0  
Fax: +49 (0) 2102 5889-111  
[www.IEPTechnologies.com](http://www.IEPTechnologies.com)  
[info@IEPTechnologies.com](mailto:info@IEPTechnologies.com)



3,5 mm messen die schmalsten Komponenten von Termitrab Complete, der weltweit schmalste Ü-Schutz für MSR-Technik.



Eine Statusanzeige in den Komponenten von Termitrab Complete informiert den Anwender über den Zustand seiner Anlage.

suche im Feld. Wird zum Beispiel ein Kurzschluss auf den Feldkabeln vermutet, öffnet der Servicetechniker die Messertrennung und kann – direkt auf den Klemmkontakten der Termitrab-Complete-Komponenten – den Schleifenwiderstand messen. Sogar Isolationsmessungen bei geöffneter Messertrennung sind kein Problem, dabei müssen die Leitungen nicht einmal vom Produkt abgeklemmt werden.

## Geprüfte Wirksamkeit

Eine Überprüfung der Blitz- und Überspannungsschutz-Einrichtungen in regelmäßigen Intervallen ist nicht nur empfehlenswert, sondern in vielen Anwendungsbereichen vorgeschrieben. Mit den steckbaren Varianten von Termitrab Complete sind derartige Prüfungen einfach. Die spannungsbegrenzenden Komponenten sind im steckbaren Produktteil untergebracht, der sich nach dem Entriegeln leicht aus dem Basiselement heraus ziehen lässt. Die angeschlossenen Signalleitungen bleiben unberührt am Basiselement. Vorteilhaft ist dabei auch, dass der Signalkreis beim Herausziehen

des Steckers nicht unterbrochen wird – die Anlagenverfügbarkeit bleibt also auch während der Prüfung der Überspannungsschutz-Stecker erhalten.

Der umfangreiche Test der Komponenten des Steckers erfolgt mit dem Checkmaster 2, der eine vollautomatische elektrische Prüfung von steckbaren Überspannungsschutzgeräten ermöglicht. Die Prüfergebnisse werden im Checkmaster 2 für jeden überprüften Stecker separat gespeichert. Mit der Export-Funktion ist so auch die vorgeschriebene Dokumentation erledigt.

Einige Produkte aus dem Produktprogramm Termitrab Complete bieten einen integrierten Überlastschutz. Hat die Schutzfunktion ausgelöst, wird dies über die integrierte Statusanzeige signalisiert. Für diese Funktion wird keine Hilfsenergie benötigt. Optional kann damit der Status von bis zu 40 Überspannungsableitern überwacht werden. Dann ist lediglich das sogenannte Remote-Set mit 24 Volt zu versorgen. Der Fehlerstatus wird über einen potentialfreien Kontakt an nachfolgende Systeme weiter gegeben

– somit kann die Überwachung in die Leitstellentechnik eingebunden werden.

## Extreme Einsatzbedingungen

Neben den klassischen Signalformen wie der 4...20-mA-Stromschleife und binären Ein- und Ausgängen haben auch Feldbussysteme in der Prozesstechnik eine große Bedeutung. Sowohl für die klassischen Signalformen als auch für die serielle Datenübertragung hält das Produktprogramm von Termitrab Complete eine Lösung in der schmalen Bauform bereit – auch für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich. Zulassungen nach Atex und IEC Ex attestieren die Eignung des Überspannungsschutzes im Rahmen der Zündschutzart „Eigensicherheit“. Ein Einsatz in Feldverteiltern der Ex-Zone 1 oder 2 ist zulässig. Ergänzende Approbationen attestieren die Eignung nach Fisco (Fieldbus Intrinsically Safe Concept für eigensicheres Feldbuskonzept), siehe DIN EN 60079-11 Anhang G. Außerdem sind die Produkte resistent gegenüber zahlreichen Schadgasen, Salz-Nebel-Einflüssen sowie Schock- und Vibrationsstörungen. □



## Dichtungslose Kreiselpumpen

# Für Hochaggressives geeignet

Hermetisch dicht, absolut sicher und wartungsfrei – das müssen Kreiselpumpen sein, wenn sie es mit hochkonzentrierten Säuren und Laugen zu tun haben. Konventionelle Pumpen eignen sich für einen solchen Einsatz nur bedingt. Nun gibt es Modelle, die durch ausgeklügelten Aufbau und spezielles Material den Anforderungen in diesem anspruchsvollen Umfeld gewachsen sind.

TEXT: Kathrin Veigel, P&A BILDER: Sondermann; iStock, Gwengoat

Anlagen, in denen hochaggressive Säuren und Laugen, Chemikalien sowie hochkorrosive und zur Kristallisation neigende Flüssigkeiten gefördert werden, sind ein schwieriges Umfeld für Kreiselpumpen. Ein oftmals zu schwieriges für herkömmliche Kreiselpumpen mit verschleißanfälligen Wellenabdichtungen. Denn ihr Einsatz unter solchen Bedingungen ist mit einem hohen technischen und finanziellen Aufwand verbunden. Zudem reduziert sich durch die regelmäßig erforderlichen Wartungszyklen die Verfügbarkeit der Anlage. Die von Sondermann neu entwickelten Vollkunststoff-Kreiselpumpen der Magson-Serie hingegen sind genau auf dieses raue Umfeld ausgelegt, wo es auf absolute Dichtigkeit und hohe Zuverlässigkeit ankommt – wie es

zum Beispiel in der chemischen oder petrochemischen Industrie der Fall ist.

Christian Vogt, Vertriebsleiter bei Sondermann, erklärt die Funktionsweise der Kreiselpumpen: Der außen rotierende Antriebsmagnet überträgt die Motorkraft berührungslos auf einen Innenmagneten und damit auf das Laufrad. Das macht eine durchgehende Welle und somit auch eine verschleißende Wellenabdichtung hin zum Motor überflüssig. Ein Spalttopf trennt Pumpenkammer und Antrieb hermetisch voneinander. Damit sind Leckagen ausgeschlossen, die Pumpen arbeiten wartungsfrei. Die gegenüber hochkonzentrierten Säuren und Laugen bestän-



Das Back-pullout-Design ermöglicht einen Motoraustausch bei hermetisch geschlossener Anlage. Das reduziert Ausfallzeiten deutlich.

digen Pumpen gibt es in zwei Bauformen: in einer normalsaugenden (MA-Modell) und in einer selbstansaugenden Variante (MAS-Modell).

„Die MAS-Pumpen mit integriertem Ansaugbehälter sind für Bereiche geeignet, wo die Pumpe aus Sicherheitsgründen oberhalb des Flüssigkeitspegels angebracht ist. Wenn also zum Beispiel hochaggressive Medien aus doppelwandigen Tanks gefördert werden müssen.“ Damit man die Tanks restlos entleeren kann, ist die MAS-Pumpe zudem für kurze Zeit trockenlaufgeeignet. Die Pumpen der MA-Reihe gibt es in den Baugruppen 2 bis 6; die maximale Förderhöhe reicht hier von 7 bis 30 mWs, der maximale Volumenstrom von 70 bis 510 l/min. Die MAS-Reihe umfasst Pumpen der Baugruppen 4, 5 und 6 mit einer maximalen Förderhöhe von 13 bis 27 mWS und einem maximalen Volumenstrom von 115 bis 470 l/min.

## Cleveres Baukastenprinzip

Das Besondere an den Magson-Pumpen ist, so Christian Vogt, der einfache und robuste Aufbau im Baukastenprinzip. „Das ermöglicht es den Anlagenbetreibern, viele Teile leicht auszutauschen und so Kosten und Ausfallzeiten zu senken. Zudem verschlankt das Baukastenprinzip bei uns die Produktion, weshalb wir in der Regel alle Standardpumpen innerhalb einer Woche liefern können.“ Was genau den Baukasten bei der Magson-Reihe ausmacht, erklärt Vogt mit einem Satz: „Bei den Baugruppen 4 bis 6 sind viele Teile baugleich.“ Im Detail bedeutet das: Alle Pumpen dieser Baugruppen haben das gleiche Lager, die gleiche Achse, den gleichen Spalttopf und einen gleichen Antriebsmagneten für alle Baugrößen mit gleichem Motor. „Dadurch hat der Kunde auch den Vorteil, dass ihm die Ersatzteilbevorratung viel weniger Aufwand bereitet.“ Ein nützliches konstruktives Detail ist auch das Back-pullout-Design der Pumpen ab Baugruppe 4, durch das man den ganzen Motor am Stück tauschen kann, oh-

ne die Pumpeneinheit zu demontieren. Vorteil dabei: Die Anlage ist auch während Wartung und Reparatur hermetisch dicht und Ausfallzeiten bleiben minimal. Außerdem lässt sich bei den Baugruppen 4 bis 6 die Achsaufnahme im Gehäuse austauschen, was die Reparaturkosten niedrig hält. Das Gleitlager in der Laufradmagneteinheit ist mit einer zusätzlichen Kunststoffhülse ummantelt. „Diese schützt den Lagersitz im Innenmagneten und das Pumpengehäuse vor Überhitzung. Damit nehmen das Gehäuse und die Laufradmagneteinheit auch bei Mangelschmierung keinen Schaden.“

Für einen effizienten und sicheren Betrieb der Pumpen sorgen die beiden speziell konstruierten Teile Spiralgewinde und Zentrierachse. Ersteres ist aus einem Stück gefertigt und strömungsgünstig aufgebaut – für hohe Stabilität und hohen Wirkungsgrad. Die optimierte saugseitige Flüssigkeitsführung an der Zentrierachse wirkt Kavitation entgegen, führt zu besserer Energieeffizienz und niedrigeren Betriebskosten. Bei der Gestaltung des Innenmagneten haben sich die Ingenieure bei Sondermann ebenfalls etwas Besonderes ausgedacht, wie Christian Vogt hervorhebt: „Wir haben den Innenmagneten dadurch verbessert, indem dessen Kunststoffummantelung ohne Glasfaser gespritzt wird. Sind solche Fasern in die Ummantelung eingearbeitet, weist sie eine schlechtere chemische Beständigkeit auf und ist somit anfälliger für Diffusionen. Ohne eine Faserverstärkung erreichen wir eine bessere Beständigkeit und Diffusionsdichtigkeit.“ Somit ist eine aus dem preiswerteren PP(Polypropylen)-Werkstoff gefertigte Pumpe auch für höhere Säurekonzentrationen geeignet.

## Universeller Werkstoff

Apropos Werkstoff: Auch hier geht der Pumpenhersteller nach Aussage von Christian Vogt einen Schritt weiter als die meisten seiner Wettbewerber. So sind alle medienberührten Teile wie Gehäuse, Spalttopf und Laufrad-Magneteinheit nicht nur in

Die normalansaugende Magson-Pumpe MA gibt es in den Baugruppen 2 bis 6 mit einer maximalen Förderhöhe von 7 bis 30 mWS und einem maximalen Volumenstrom von 70 bis 510 l/min.



den Materialien PP, sondern in dem besonders beständigen ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen-Fluorpolymer) anstatt dem sonst verwendeten PVDF erhältlich. „Das ETFE hat den großen Vorteil, dass es ein Werkstoff ist, der universell chemisch beständig ist. Das bedeutet für den Anwender mehr Flexibilität. Denn bislang musste man, wenn Natronlauge gepumpt werden musste, eine Pumpe aus PP einsetzen. Für das Fördern von Schwefelsäure war eine PVDF-Pumpe nötig. Mit ETFE braucht man also keine zwei Pumpen mehr, sondern kann mit ein und derselben Pumpe sowohl Lauge als auch Säure fördern.“

Was den Anschluss der Pumpen betrifft, bietet Sondermann ein „Sorglos-Paket“, wie Christian Vogt es ausdrückt. „Unsere Magson-Pumpen kann man über Gewindeadapter oder Losflansche anschließen, beides serienmäßig ab Baugruppe 4. Sie passen für alle Anschlusssituationen und minimieren damit die Einbaukosten.“ Für den Antrieb der Pumpen kommen Drehstrommotoren zum Einsatz, die standardmäßig für FU-Betrieb mit Kaltleiter ausgestattet sind. Es handelt sich um IEC-Normmotoren für

eine schnelle Verfügbarkeit weltweit. „Das hat den Vorteil, dass ein Kunde, zum Beispiel aus Singapur, bei einem Motorschaden keinen von uns speziell konfigurierten Motor benötigt, den wir per Luftfracht schicken müssen. Er kann einfach bei sich um die Ecke einen neuen IEC-Motor holen.“ Die Motoren sind auch mit einem Frequenzumrichter verfügbar, mit dem man den optimalen Betriebspunkt wechselnden Bedingungen anpassen kann. So lässt sich die Effizienz noch steigern.

### Beratung & Service

Bei der großen Vielfalt an Pumpentypen, Ausführungen, Leistungsgrößen und Werkstoffen ist es gut, wenn man bei der Auswahl der geeigneten Pumpe Unterstützung bekommt. Diese bietet Sondermann mit eigenen Fachberatern, die die jeweilige Aufgabenstellung vor Ort genau analysieren. Dabei betrachten sie das Medium, den gewünschten Volumenstrom, die erforderliche Förderhöhe und einiges mehr, um das Pumpensystem optimal zu konfigurieren. □

## Einkaufen per Klick Reichelt Chemietechnik

[www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)



- **Schneller Zugriff auf 80.000 Artikel**
- **Produktgruppe THOMAFLUID®**  
Schläuche, Fittings, Hähne, Magnetventile, Pumpen
- **Produktgruppe THOMAPLAST®**  
Laborplastik, Halbzeuge, Schrauben, Muttern, Distanzhülsen und O-Ringe
- **Produktgruppe THOMADRIIVE®**  
Antriebstechnik mit Rollenketten, Kettenrädern, Zahnriemen



**Reichelt  
Chemietechnik  
GmbH + Co.**

Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
[rct@rct-online.de](mailto:rct@rct-online.de)





Bestehende Anlagen effizient betreiben

# Auf der Spur

Nicht nur Kriminalisten müssen bei der Spurensuche besonders akribisch vorgehen. Ein solches Vorgehen empfiehlt sich auch für Betreiber von chemischen Großanlagen. Lassen sich dadurch doch einige Verbesserungspotenziale finden. Unternehmen können diese mit Simulation und Analyse des Verfahrens sichtbar machen und Anlagen zukunftssicher und effizient gestalten.

TEXT: Katja Sallewsky, Wort+Werk

BILDER: Infraseriv Knapsack; iStock, kilukilu

Der Bau einer Großanlage in der Chemie- und Prozessindustrie ist in der Regel aufwändig und teuer. Einmal in Betrieb sollen sich solche Anlagen daher möglichst lange nutzen lassen. Viele Anlagen in deutschen Chemieparks haben deshalb schon einige Betriebsstunden hinter sich. Dabei haben sich im Laufe der Jahre zum Teil verschiedene Parameter, zum Beispiel die Produktmenge oder -qualität, die Qualität der Ausgangsstoffe oder andere Faktoren wie eingesetzte Katalysatoren geändert. Diese Änderungen wirken sich nicht selten auf den Umsatz oder die Bildung von Nebenkomponenten aus und dadurch auf die Effizienz der Anlage. Gleichzeitig sind die Preise für Energie und Rohstoffe in der Vergangenheit kontinuierlich gestiegen.

„Für Unternehmen, die ihre Ressourcen möglichst wirksam einsetzen und die Effizienz ihrer Anlage steigern wollen, ist es in den meisten Fällen lohnenswert, sich die Verfahren und den apparativen Aufbau genauer anzusehen“, erklärt Gordana Hofmann-Jovic, Leiterin Prozess- und Verfahrenstechnik

bei Infraserv Knapsack. Der Industriedienstleister berät Anlagenbetreiber bei Maßnahmen zur Effizienzsteigerung. „Verbesserungen über Versuche im laufenden Betrieb bieten meist nur wenige Variationsmöglichkeiten, ohne die Produktionsanlage apparativ umbauen zu müssen. Und das ist im normalen Betrieb kaum möglich“, so Hofmann-Jovic weiter.

Oftmals sind der Betriebsmannschaft die limitierenden Engpässe bekannt, aber häufig beeinflussen sich mehrere „Flaschenhälse“ gegenseitig, wodurch sich die Identifikation der geeigneten Optimierungsmaßnahmen relativ komplex gestaltet. „Um hier gute Entscheidungen treffen zu können, benötigen die Betriebe belastbare quantitative Aussagen über Optimierungspotenziale, die im bestehenden Prozess schlummern“, so Hofmann-Jovic.

## Abbild der Realität

Mehr Freiheitsgrade als Versuche im laufenden Betrieb durchzuführen, bieten Technikumsversuche, bei denen sich der apparative Aufbau vorab beliebig gestalten lässt. Solche Versuche sind jedoch zeitaufwändig und teuer. Dazu bemerkt Hofmann-Jovic: „Wer nach einer schnelleren und kostengünstigeren Lösung sucht, sollte eine Simulation ins Auge fassen. Sie liefert wertvolle Hinweise über wichtige mathematisch berechenbare Effekte in einer Anlage.“ Die Simulation erlaubt es, vielfältige Optionen

mit geringem oder gar keinem Versuchsaufwand durchzuspielen und ermöglicht zudem später eine mathematische Optimierung. Dabei ist eine Simulation sowohl für kontinuierliche als auch für Batch-Anlagen geeignet.

Bei der Anlagensimulation wird mit Hilfe spezieller Software ein Modell des Verfahrens entwickelt. Dazu modellieren die Simulationsexperten zunächst das Stoffverhalten und validieren es anhand von Messdaten aus dem Labor oder über bestehende Stoffdatenbanken. Im Anschluss bilden sie die Anlage schrittweise im Modell ab. Dabei werden zuerst einzelne Apparate modelliert und im Rahmen der Validierung mit Messdaten aus dem Technikum oder dem laufenden Betrieb beziehungsweise den historischen Prozessdaten abgeglichen. Die Ergebnisse aus der Modellierung der verschiedenen Anlagenelemente können schließlich zu einem gesamten Simulationsmodell verschaltet werden.

Damit lässt sich unter anderem das Verfahren analysieren und bewerten. Außerdem können die Experten damit untersuchen, wie einzelne Anlagenteile andere Anlagenteile bei veränderten Betriebsbedingungen beeinflussen. So entsteht ein belastbares Abbild der Realität. „Die Modellierung der Gesamtanlage zeigt Engpässe oder andere limitierende Faktoren und macht die systematische Suche nach Verbesserungspotenzial in vielen Fällen deutlich wirtschaftlicher“, so Hofmann-Jovic.

## Analyse Monomerherstellung

Wie lukrativ eine solche Simulation für Anlagenbetreiber sein kann, zeigt das Beispiel eines internationalen Herstellers von Polyvinylchlorid (PVC). Das Unternehmen betreibt in Deutschland unter anderem eine Produktionsanlage im Bereich Monomerherstellung mit insgesamt neun Kolonnen, die teilweise über bis zu vierzig Jahre alte Anlagenteile nutzt. Infraserv Knapsack erhielt den Auftrag, Verfahren und Apparate theoretisch zu betrachten, um zum einen Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, zum Beispiel im Bereich Wärmeintegration, aufzuzeigen, aber auch mögliche Leistungsreserven zu identifizieren. Dazu analysierten die Experten einerseits den aktuellen Betriebspunkt und nahmen andererseits die grundsätzliche Verschaltung der Kolonnen kritisch unter die Lupe.

Um mögliche Verbesserungen an der Anlage zu identifizieren, entwickelte Infraserv Knapsack mit Hilfe einer kommerziellen Simulationssoftware ein Modell des Verfahrens. Dazu wurde zunächst die Thermodynamik validiert, das heißt wichtige Stoffdaten der eingesetzten Reinstoffe aus der Software-Datenbank mit bekannten Messdaten abgeglichen. In diesem Zusammenhang berücksichtigten die Simulations-Experten Wechselwirkungen der Stoffe untereinander und schufen so die mathematische Grundlage zur Berechnung des thermodynamischen Verhaltens des



Die Simulation und Analyse eines Verfahrens zeigt Verbesserungspotenziale in Anlagen auf.

Stoffgemischs. Im Anschluss modellierten sie jede der neun Kolonnen einzeln. Dazu glichen die Fachleute die Daten aus dem Modell mit den Messdaten des realen Betriebs ab.

Die Ergebnisse aus den verschiedenen Einzel-Kolonnen wurden schließlich zu einem gesamten Simulationsmodell verschaltet. Dadurch entstand ein exaktes Abbild der Realität. Mit diesem Modell suchte Infraser Knapsack systematisch nach Optimierungsmöglichkeiten, ermittelte den Energieverbrauch der Anlage und betrachtete die Wärmeintegration mittels Pinch-Point-Analyse. Dabei zeigte sich unter anderem, dass die zu trennenden Stoffe, der sogenannte Feedstrom, der Kolonne nicht an der bestmöglichen Stelle zugeführt wurden – und das nicht nur an einer einzelnen, sondern an insgesamt drei Kolonnen. Dadurch erforderte die Abtrennung der Stoffe deutlich mehr Energie.

„Wir haben den Feed-Zulauf im Rahmen der Optimierung an insgesamt drei Kolonnen versetzt und eine Strategie zur Umstellung auf den neuen Betriebspunkt entwickelt“, sagt Volker Butz, Teamleiter der Prozessentwicklung bei Infraser Knapsack. Durch die neue Fahrweise reduzierten sich die Verunreinigungen

in zwei Kolonnen bei gleichem Energieeintrag von 50 ppm (Parts Per Million) auf unter 10 ppm. Da das Verfahren keine solch hohen Reinheitsgrade forderte, konnten die Betreiber das Rücklaufverhältnis halbieren und dadurch massiv Energie einsparen. Weiterhin verringerte sich die Bildung von Ablagerungen aufgrund eines niedrigeren Energieeintrags. Während die Rohrleitungen der Verdampfer wegen der höheren Temperaturen früher dreimal jährlich von kohlenstoffhaltigen Ablagerungen befreit werden mussten, ist dies nun nur noch ein- bis zweimal nötig.

Bereits innerhalb von rund drei bis vier Monaten amortisierte sich der Aufwand für die Analyse und Umsetzung der Optimierungsmaßnahmen. Für die Zukunft rechnet der Betreiber zudem mit Einsparungen von rund einer Million Euro Energiekosten pro Jahr.

### Verbessern durch Simulieren

„Auf Basis einer Simulation können wir eine Vielzahl von Fragen zu einer bestehenden Anlage qualifiziert beantworten“, erklärt Butz. „Mit ihr lässt sich beispielsweise der aktuelle Betriebspunkt bewerten oder es lassen sich Ansatzpunkte zur Steigerung der Ener-

gie- und Ressourceneffizienz aufzeigen.“ Auch bei Kapazitätserweiterungen, im Troubleshooting, aber auch bei Produktumstellungen oder Taktzeitenoptimierungen in Multipurpose-Batchanlagen liefert die Simulation Erkenntnisse. Sie kann außerdem Hinweise geben, wenn sich sicherheitstechnische Fragen in einer laufenden Anlage nicht beantworten lassen. Besonders interessant sind Simulationsmodelle bei Anlagen mit einem hohen Rohstoff- und Energieverbrauch. Denn über die Simulation können Unternehmen verschiedene Änderungen im Hinblick auf Kosten, Wirksamkeit und Effizienz durchspielen, um im Anschluss die lohnendste Alternative umzusetzen. Die gewonnenen Daten bilden zudem eine solide Grundlage zum Berechnen der Kosten für die nötigen Umbaumaßnahmen sowie die daraus resultierende Amortisationsdauer.

Eine systematische Analyse einer bereits seit Jahren betriebenen Anlage ist auch aus anderen Gründen sinnvoll. Mit ihr können Betreiber ihr theoretisches Wissen über die Anlage erweitern und konservieren. Über aktuelle und valide Betriebsdaten aus der Simulation unterstützen Unternehmen damit auch den Wissenstransfer in Zeiten des demografischen Wandels. □



## Abfüllprozesse

# Sauber im Eimer

Damit Farben und andere Substanzen sicher, hygienisch und sauber in Behältnisse abgefüllt werden können, ist einiges zu beachten. Dazu gehören aufs Gramm genaues Verwiegen, Sicherheitsvorkehrungen, Füllgenauigkeit, Hygiene und gesetzliche Vorschriften.

TEXT: Dieter Conzelmann, Bizerba Busch **BILDER:** Bizerba; iStock, Litu92458

Das Beste kommt zum Schluss: Ganz nach dem Motto steht das Abfüllen am Ende der Produktionslinie. Nachdem die Rohmaterialien in verschiedenen Verfahren zu Produkten oder Halbfabrikaten verarbeitet wurden, müssen sie sicher, hygienisch und vor allem sauber umgefüllt werden. In der Regel verwendet die Industrie vier dafür verschiedene Gebinde: Kanister, Eimer, Fässer und Intermediate Bulk Container (IBCs). Fässer und klassische IBC-Behälter lassen sich mehrfach verwenden. Besonders IBC-Behälter haben sich beim Lagern und Transportieren von

Flüssigkeiten bewährt: Neben einem großen Fassungsvermögen bieten sie maximale Stabilität und eine einfache Handhabung. Für Gefahrgüter sind IBC-Container mit der nötigen UN-Zulassung erforderlich.

### Per Hand, halb- oder vollautomatisch

Das Abfüllen per Hand ist oft ungenau und es wird Ware verschenkt, was für das Unternehmen



Die Abfüllanlage FSL-EVO S von Bizerba verbessert die Produktionsabläufe vollautomatisch und sorgt für minimale Umrüstzeiten.

nicht wirtschaftlich ist. Es kommt darauf an, diese Verluste zu vermeiden. Aber auch das Gegenteil darf nicht passieren: Unterfüllte Packungen sind per Gesetz verboten. Die Eichvorschriften müssen deshalb penibel eingehalten werden. Die notwendige Präzision lässt sich nur mit Abfüllanlagen erreichen: Sie arbeiten genau und schließen eine Unter- aber auch Überfüllung aus. Die Automatisierung unterstützt und entlastet zudem die Mitarbeiter bei ihrer Arbeit. Sowohl halb- als auch vollautomatisch kann der Abfüllprozess dabei erfolgen. Der Unterschied liegt allein in der Zulieferung.

Bei Halbautomaten ist noch manuelle Arbeit im Spiel: Beispielsweise liegt der Behälter auf einer Palette und wird von Hand in der Abfüllstelle positioniert – die Befüllung erfolgt dann automatisch. Halbautomatische Systeme eignen sich für kleine und einfache Abfüllvarianten: Ein Mitarbeiter stellt den Behälter dazu händisch auf eine Wägeplattform. Ein manuell verstellbares Füllventil ermöglicht es, den Rüssel in das Gefäß zu tauchen. Hier spricht man von Einzelgebinde-Abfüllanlagen. Gebinde, die stehend befüllt und gewogen werden sollen, benötigen dagegen eine effizientere Technik. Hier geht das Ventil zum Behälter. Das spart nicht nur Zeit. Auch die schwere körperliche Arbeit entfällt und das Handling wird leichter.

## Ab zum Abfüllen

Vollautomaten befördern die Gefäße automatisch zur Abfüllstelle und von dort aus weiter. Dabei ist der Einsatz von Pumpen bei höher liegenden Tanks Standard, um das Produkt zuzuführen. In manchen Fällen wird mit einem Gefälle die Schwerkraft genutzt und das Zuführen erfolgt über das Eigengewicht.

## Abfüllverfahren in der Chemieproduktion

Im Umfeld von Chemie- und Lebensmittelproduktion haben sich mittlerweile gravimetrische Abfüllverfahren durchgesetzt. Hier wird das Gewicht über die Waage ermittelt, statt über die volumetrische Befüllung. Der Vorteil dabei ist: Das Gewicht verändert sich auch bei unterschiedlichen Temperaturen nicht, das Volumen hingegen schon. Viele Abfüllverfahren verlangen das, weil auch über das Gewicht verkauft wird.

Besonders in der Chemiebranche ist das fachgerechte, sichere Abfüllen eine Herausforderung: Die Substanzen, mit denen hier hantiert wird, können giftig, brennbar, ätzend oder explosiv sein und sich in verschiedenen Aggregatzuständen befinden. Dies erfordert Sorgfalt und Genauigkeit. Die Bedürfnisse der Konsumenten nach Qualität, Sicherheit und gesundheitlichem Nutzen stehen außerdem an erster Stelle. Deshalb sind Hersteller immer auf der Suche nach innovativen Verfahren, die ressourcenschonendes, wirtschaftliches und flexibles Arbeiten ermöglichen. Vor allem schwierig zu verarbeitende Produkte gilt es zuverlässig abzufüllen und zu verwiegen. Spezielle Branchenlösungen können dazu beitragen, den Spagat zu schaffen.

Geht es um das Herstellen von petrochemischen Produkten wie Dieselölen und Benzin, ist das Abfüllen kleiner Chargen gefragt. Bei der Herstellung chemischer Halbfabrikate kommt es zudem auf sauberes Abfüllen in Kunststoffkessel ohne Verunreinigung der Anlage an. Eine Möglichkeit ist es, die Gebinde noch in leerem Zustand zu verschrauben und später über ein Spundloch im Deckel zu befüllen. Das vermeidet das Auslaufen des Inhalts beim Weitertransport.

## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Redaktion** Kathrin Veigel (Managing Editor/verantwortlich/-14), Selina Doulah (-37), Anna Gampenrieder (-20), Carmen Klingler-Deiseroth (freie Mitarbeiterin), Tabea Lothar (-67), Florian Mayr (-81), Sabrina Quente (-69)

**Newsdesk** Regina Levenshtein (News Manager/-80)

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

**Anzeigen** Jessica-Laura Wygas (Director Sales/verantwortlich/-44), Saskia Albert (-50), Caroline Häfner (-53), Doreen Haugk (-27), Demian Kutzmutz (-29), Christian Schlager (-31);  
Anzeigenpreislste: vom 01.01.2017

**Sales Services** Ilka Gärtner (-42), Marina Schiller (-32), Anna Wastl (-33); dispo@publish-industry.net

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Nymphenburger Straße 86, 80636 München, Germany  
Tel. +49.(0)89.50 03 83-0, 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-Kompodium.

**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 Bezugsbetrags. 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

**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 Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post

Auch beim Um- oder Abfüllen von Farben, Lacken und Baustoffen zeigen sich besondere Schwierigkeiten. Hier kommt es vor allem auf exaktes Verwiegen an. Beispielsweise müssen Mittel wie Klebstoffe oder Druckfarben oder auch schäumende Produkte mithilfe der Unterspiegel-Abfüllung Gramm-genau in Kanister abgefüllt werden. Insbesondere wenn es sich um Teilkomponenten für andere Mischungen handelt, ist Sorgfalt geboten. Die gleiche Anlage, die erst Lösungsmittel abfüllt, muss später Reinigungsmittel oder stark schäumende Produkte verarbeiten. Oft ist deshalb schnelles Umrüsten gefragt, um beispielsweise Fässer auf Paletten ebenso zu befüllen wie Kanister auf der Tischwaage.

### Für die EX-Zone konzipieren

Beim Thema Abfüllen gilt es diverse Gesetze und Richtlinien zu beachten. Zentrale Bedeutung haben hierzulande beispielsweise die Auflagen des TÜV sowie Arbeitsschutzgesetze, die Menschen etwa vor dem Heben zu schwerer Lasten schützen. Daneben greifen zahlreiche Sicherheitsvorschriften, die das Abfüllen gefährlicher Produkte regeln und den Schutz der Mitarbeiter umfassen, die sich in riskanten Umgebungen aufhalten.

Sämtliche Komponenten der Abfüllanlage sollten deshalb speziell für hochsensible Produkte und die sogenannte EX-Zone konzipiert sein. Für maximalen Schutz kann der gesamte Abfüllprozess sogar innerhalb eines Schutzgehäuses erfolgen. Diese hochsichere Variante bewährt sich auch dann, wenn höchste hygienische Anforderungen erfüllt sein müssen. Sie stellt sicher, dass kein Arbeiter an der Linie mit Gefahrgut in Berührung kommt, und schützt diese zuverlässig vor allen giftigen und gefährlichen Substanzen. □

## FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	3	Krohne	39
Azo	33	L&R	31
B&R	16	Leuze Electronic	38
Baumer	34	Mettler Toledo	33
Bizerba	57	MPA Dresden	46
Bürkert	8	Neuhaus Neotec	22
Copa Data	14	Phoenix Contact	41, 48
Dechema	9	Reichert	53, Beilage
Easyfairs	30	Rema Tip Top	32
Endress+Hauser	8, 9, 32	Samson	43
Festo	Titel, 26	Schütz	8
Flux	25	SEW-Eurodrive	32
Fraunhofer IVV	6	Siemens	37
Gemü	45	Sondermann	51
Glatt Ingenieurtechnik	19	Torwegge	9
Harting	8	VDMA	8
IEP Technologies	49	Vega	2, US
IND EX	30	Viega	13
Infraserv Knapsack	54	Witt	8