

6.2017

publish
industry
verlag

P&A

DAS
INDUSTRIE-PORTAL
INDUSTR
.COM

PERSPEKTIVE PROZESSINDUSTRIE



MODULARES SYSTEM – EIGENDIAGNOSE INKLUSIVE

ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ MIT SELBSTBEWUSSTSEIN

LEITSYSTEM

50 Brücken und Schleusen zentral fernsteuern s. 18

HUMAN MACHINE INTERFACE

Mit Multi-Touch läuft's im Mischprozess reibungslos s. 29

EXPLOSIONSSCHUTZ

Ex-Bereiche brauchen eine besondere Beleuchtung s. 52



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)



Damit die Astraphobie keine Chance hat

So sehr wir uns freuen, dass es nun wieder wärmer ist – die heißen Tage haben auch einen Nachteil. Denn oft bringen sie Unwetter mit Hagel, Donner und Blitz. Die beiden letztgenannten Phänomene sind besonders für Astraphobiker der Horror, die eine stark übertriebene Angst vor Blitzen und Donner haben. Wirklich gefährlich werden können Blitze: Für Menschen ist ein Blitzschlag tödlich und Gebäude geraten in Brand, wenn der Blitz sie ungünstig erwischt. Auch elektronische und elektrische Geräte und Bauteile können bei einem Blitzeinschlag Schaden nehmen.

Deren Zerstörung ist vor allem für produzierende Unternehmen eine ernste Angelegenheit. Bedeutet dies doch, dass die Anlagenverfügbarkeit gefährdet ist, was kostspielige Produktionsausfälle nach sich ziehen kann. Anlagenbetreiber fürchten also zu Recht den Ausfall von Bauteilen und Geräten. Zumal noch die Kosten für deren Ersatz und die Wartung hinzukommen. Da ist es gut, wenn es ein einfach zu wartendes System mit zusätzlicher Wartungsanzeige gibt. Es überwacht alle Bauteile, die für den Überspannungsschutz eingesetzt werden, und macht eine zyklische Prüfung überflüssig. Ein solches hat zum Beispiel Pepperl+Fuchs im Portfolio, über das Sie detailliert die Titelstory in dieser Ausgabe informiert (ab Seite 12).

Blitz und Donner entstehen ja häufig, wenn es richtig warm ist – und meist ist man dann für die Abkühlung durch ein Gewitter dankbar. Auch für die Prozessindustrie ist Kühlung ein wichtiges Thema. Was auf Unternehmen, die Kälte für die Produktion benötigen, mit der F-Gase-Verordnung zukommt, erfahren Sie ab Seite 22. Tipps, wie man das passende Temperiergerät für seine Anwendung auswählt, bekommen Sie auf den Seiten 20 und 21.

Weitere Artikel in dieser Ausgabe beschäftigen sich zum Beispiel mit smarter Sensorik (ab Seite 26), energieeffizienter Vakuumerzeugung (ab Seite 32) oder mit der richtigen Beleuchtung im Ex-Bereich (ab Seite 52).

Eine erfrischende Lektüre wünscht

Kathrin Veigel, Managing Editor P&A

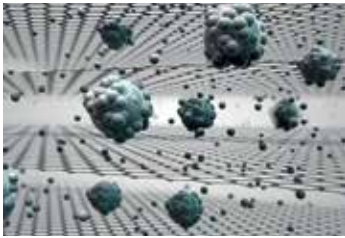


Wegweisende Diagnose? Sicher.

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

Measurement made easy.
www.abb.de/messtechnik

Auftakt



- 6 BILDREPORTAGE
Perspektivenwechsel
Graphenoxid als Wunderwerkstoff für Membrane
- 8 MARKTBlick
Zahlen, Personalien, Investitionen
Der aktuelle Blick in die Prozesswelt
- 9 HERRENKOSMETIK
Schön ist, wer gut aussieht
So steht der Markt für Pflegeprodukte für Männer aktuell da

Titelreportage



- 12 MODULARER ÜBERSpannungSSCHUTZ
Selbstbewusst gegen zu viel Spannung vorgehen
Ausgeklügeltes Schutzsystem mit Eigendiagnose verhindert Schäden

P&A Spezial: Prozessleittechnik



- 16 DATENÜBERTRAGUNG AN MES-SERVER
Digitalisierung muss sein
So kommunizieren ERP-Systeme und Produktion besser
- 18 FERNSTEUERUNG VIA LEITSYSTEM
Alles im Blick
Wasserbrücken und Schleusen zentral und bequem steuern

Verfahrenstechnik



- 20 5 TIPPS
Leistung ≠ Effizienz
Wie man das richtige Temperiergerät auswählt
- 22 KÜHLUNG IM PRODUKTIONSPROZESS
Wichtig für Kälteanlagen
Wie sich die F-Gase-Verordnung auf Kältemittel auswirkt

Prozessautomation & Messtechnik



- 26 INDUSTRIE 4.0
„Smarte Sensorik ist ein Muss“
CTO Attila Bilgiç berichtet, was Krohne für I4.0 zu bieten hat
- 29 HMI FÜR MISCHER
Berühren statt Drücken
Multi-Touch-Technik sorgt für reibungslosen Mischprozess

Pumpen & Kompressoren



- 32 VAKUUMVERSORGUNG
Fleisch wirtschaftlich verpackt
Die richtige Vakuumerzeugung macht Verpacken effizienter
- 36 PROMOTION
Spitzenprodukte
Der neue Turbopumpstand Hicube Eco von Pfeiffer Vacuum

Anlagenbau & Betrieb



- 38 DATENKABEL FÜR EXTRUDERSYSTEME**
Profi für die Langstrecke
 Lichtwellenleiter transportieren
 Daten sicher über große Distanzen
- 41 EFFIZIENTE WURSTPRODUKTION**
Den Dampf im Griff
 Mit modernen Kesseln Kosten und
 Energie sparen

Verpackung & Kennzeichnung



- 44 RFID & CO.**
„Daten sind das Lebenselixier“
 Bernhard Grimm von Turck über
 Industrie 4.0 in der Verpackungs-
 industrie
- 46 INTRALOGISTIK**
Alles unter einem Dach
 Ganzheitliches Supply Chain
 Management optimiert die
 Transparenz in der Angebotsphase

Rohrleitungssysteme & Dichtungen



- 49 FÜR LECKAGEFREIE ROHRVERBINDUNGEN**
In Europa hergestellt
 Hochwertige Klemm-Keilring-Ver-
 schraubungen vor Ort produziert

Safety & Security



- 52 SPEZIELLE LICHTPLANUNG**
Für mehr Durchblick
 In explosionsgefährdeten Be-
 reichen lieber LEDs einsetzen

Rubriken

- 3 Editorial**
24 Firmenverzeichnis
24 Impressum
54 Lebenswert

KÄLTETECHNIK FÜR EXTREME EINSATZFÄLLE

INDIVIDUELLE LÖSUNGEN
 FÜR TIEFSTTEMPERATUREN
 BIS -120 °C

- Tieftemperaturflüssigkeitskühler
- Tieftemperaturlagerung bis -80 °C
- Plattenfroster bis -80 °C
- Kälte-Therapiekammern bis -110°C



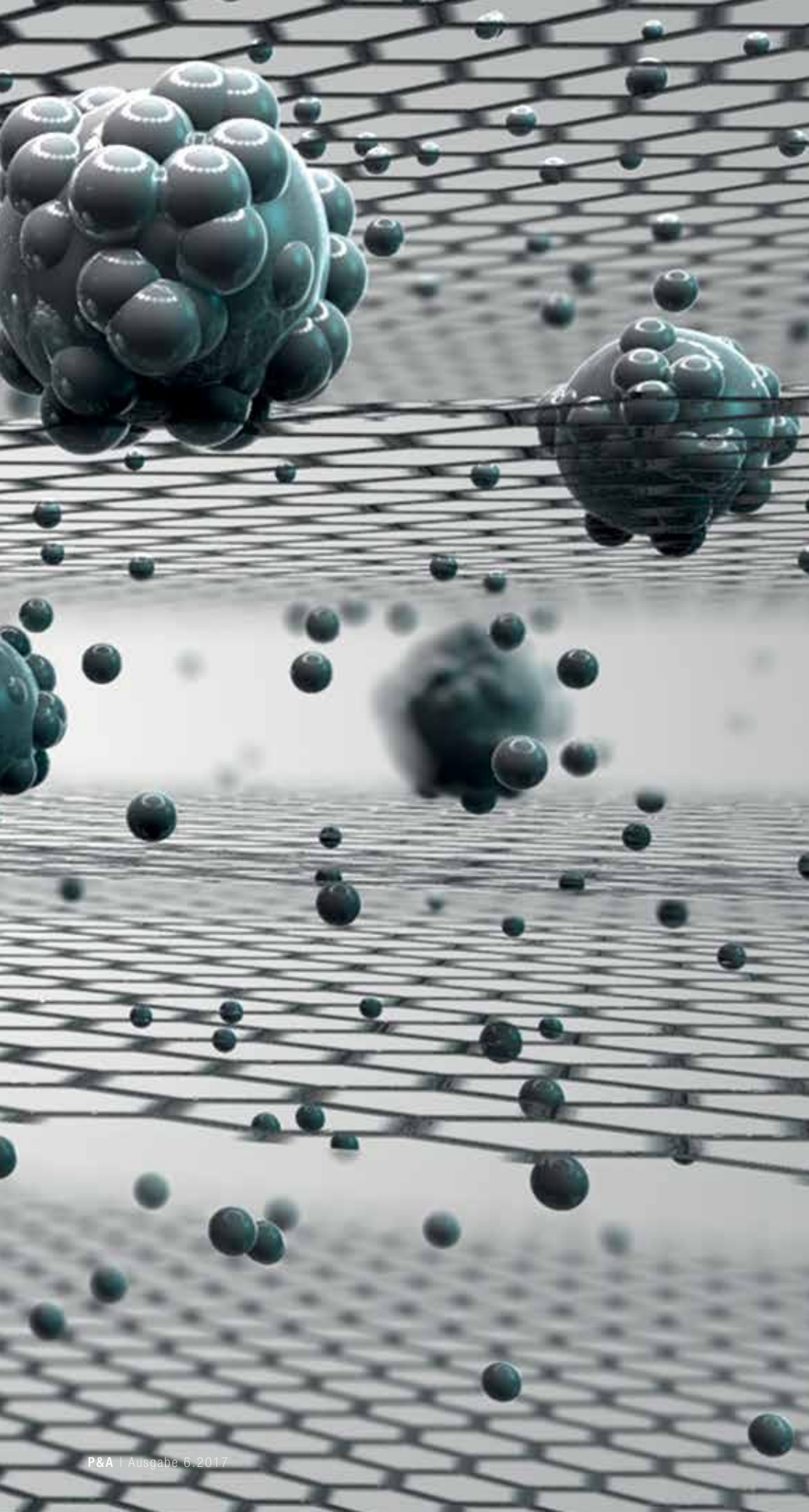
L&R Kältetechnik GmbH & Co.KG

Hachener Strasse 90a-c
 59846 Sundern-Hachen • Germany
 T +49 2935 96614-0
 info@lr-kaelte.de • www.lr-kaelte.de

PERSPEKTIVENWECHSEL

Graphen gilt bereits seit einiger Zeit als Wunderwerkstoff. Mit ihm sind ultradünne Kohlenstofflagen möglich, die außerordentlich leitfähig, dehnbar und hart sind. Membrane aus Graphen eignen sich zudem für das Aussieben selbst kleinster Teilchen. Die Herstellung solcher Membranen war bislang extrem aufwendig und teuer. Nun haben Forscher der University of Manchester ein verbessertes Fertigungsverfahren entwickelt.

TEXT: Florian Mayr, P&A BILD: The University of Manchester



Moleküle aussieben

Graphen besteht aus einer einzigen Schicht von Kohlenstoffatomen, die in einem hexagonalen Gitter angeordnet sind. Aufgrund der feinen Wabenstruktur – die Löcher haben weniger als einen Nanometer Durchmesser – können beispielsweise Wassermoleküle durch das Gitter strömen. Größere Salzmoleküle passen hingegen nicht durch die Löcher. Bisher war die Herstellung solcher Membranen allerdings sehr aufwendig. Wissenschaftlern des National Graphene Institute der University of Manchester ist es nun gelungen, den Prozess mit Hilfe eines Graphen-Derivats zu vereinfachen: Durch einfache Oxidation lässt sich Graphenoxid herstellen, das anschließend als Lösung auf ein poröses Material aufgetragen wird. Epoxidharz verhindert zudem, dass das Graphenoxid im Wasser aufquillt und die Filtereigenschaften beeinträchtigt. Die möglichen Anwendungsgebiete solcher Graphensiebe reichen von der Entsalzung von Meerwasser bis hin zur Trennung von Gasen, da sich die Gittergröße je nach Einsatzzweck variieren lässt.

MARKTBlick

Der aktuelle Blick in die Prozesswelt

VORSTANDSMANDAT VERLÄNGERT

Der **GEA**-Aufsichtsrat hat die im März 2018 auslaufende Bestellung von Dr. Helmut Schmale zum Finanzvorstand des Unternehmens um weitere drei Jahre bis März 2021 verlängert. Schmale ist seit 1993 in verschiedenen Führungspositionen für GEA tätig.

GESCHÄFTSFÜHRUNG ERWEITERT

Daniel Ehmanns ist zum Geschäftsführer der **LMT Group** sowie Division President von LMT Tools berufen worden. Als Mitglied der Geschäftsführung wird er gemeinsam mit dem CEO Olaf J. Müller die strategische Weiterentwicklung der LMT Group verantworten. Müller übernimmt zeitgleich den Vorsitz der Geschäftsführung der Gruppe.

GROSSINVESTITION VON HARTING

Für rund 40 Mio. Euro baut **Harting** in Espelkamp auf 7,6 Hektar sein European Distribution Center. Kernstücke sind das 20 m hohe Hochregallager sowie die hochautomatisierte Kommissionierung. Von hier aus sollen ab 2019 täglich rund 20.000 Artikel in alle Welt verschickt werden.

STARKER JAHRESAUFNAKT

Die deutsche chemisch-pharmazeutische Industrie konnte laut **VCI** ein erfreuliches Q1/17 verbuchen. Gegenüber dem Vorquartal verbesserten sich die Branchenerlöse um 3,5 Prozent auf 47 Mrd. Euro. Im Vergleich zum Vorjahr betrug der Anstieg 3,8 Prozent. Sowohl das Inlands- als auch das Auslandsgeschäft entwickelten sich positiv.

GROSSZÜGIGER NEUBAU

Endress+Hauser Flowtec ist seit nunmehr 40 Jahren auf Erfolgskurs. Jetzt hat das Unternehmen in Reinach für 50 Mio. Schweizer Franken einen Neubau errichtet, der die Nutzfläche von Büros und Produktion um nahezu 25.000 Quadratmeter erweitert auf jetzt insgesamt 74.500 Quadratmeter.

Wachstumsbranche Pharma und Biopharma

Ziel der neuen Unternehmensstrategie von **Bilfinger** ist es, künftig auf dem Gebiet Pharma und Biopharma stärker zu wachsen. Dabei zählt zu den Leistungsfeldern mit den höchsten Wachstumspotenzialen in dieser Branche die Vorfertigung von Anlagen. Um der wachsenden Nachfrage nach vorgefertigten Anlagen zu entsprechen, hat Bilfinger Industrietechnik Salzburg Ende April eine neue Firmenzentrale bezogen. Der neue, rund 12.000 qm große Standort im Gewerbepark Puch/Urstein besteht aus einem Bürogebäude und neuen Fertigungs- sowie Montagehallen, die auch die Fertigung großer Anlagen ermöglichen. Bilfinger Industrietechnik Salzburg fertigt seine Anlagen für Kunden in ganz Europa, liefert aber auch nach China und



Fertigung von Super-Skids bei Bilfinger Industrietechnik Salzburg

in andere asiatische Staaten. Unlängst konnten Aufträge von drei internationalen Pharmaunternehmen aus Irland, Belgien und Dänemark für den Bau und die Erweiterung biotechnologischer Prozessanlagen gewonnen werden. In allen drei Fällen werden wesentliche Leistungen am Firmensitz in Salzburg erbracht.

Hydriertechnikum eröffnet



Das neue Hydrogenation Test Center von Ekato in Schoppeheim

Ekato hat sein Hydrogenation Test Center eröffnet. Kernstück ist ein Hydrierreaktor aus Alloy C22 mit 60 l Füllvolumen, der sich bei bis zu 100 bar und 250 °C betreiben lässt. Die Anlage erlaubt die realitätsnahe Nachbildung eines industriellen Hydrierprozesses im Pilotmaßstab vom Katalysatorhandling, über die eigentliche Hydrierreaktion bis hin zur Katalysatorabtrennung. Hydrierreaktoren mit Nutzvolumina von 3 l kommen ergänzend hinzu.

Herrenkosmetik

SCHÖN IST, WER GUT AUSSIEHT

Schon die alten Ägypter legten Wert auf gutes Aussehen. Um dem Schönheitsideal der Götter zu entsprechen, ölte und pflegte man seinen Körper. In Deutschland spielte das Aussehen der Männer lange Zeit nur eine Nebenrolle. Doch sie haben dazugelernt: Für den modernen Mann ist ein gepflegtes Aussehen und damit eine richtige und regelmäßige Pflege selbstverständlich.

TEXT: Yvonne Göpfert für P&A **BILDER:** iStock, mbaysan, pogrebkov, gilaxia, gilias, medlar, Caliphoto, GreenArtPhotography, subman, ValentynVolkov

Den alten Ägyptern war ein gepflegtes Erscheinungsbild wichtig. Männer griffen zu Salben, Tinkturen, Parfums und Ölen, um Makeln zu begegnen. Der Mann von heute tut es ihnen nach und legt wieder mehr Wert auf gutes Aussehen. Dabei ist vor allem die richtige Pflege das A und O. Ungebrochen ist die Nachfrage nach Artikeln mit Wellness- oder Lifestyle-Charakter. Auch Nischenmärkte gewinnen an Interessenten. Daneben steigt der Wunsch nach natürlichen Produkten. Und auch hochpreisige Produkte haben eine Chance, denn Männer sind zunehmend bereit, für ihr gutes Aussehen zu bezahlen.

Herrenkosmetik: 866 Millionen Euro Umsatz

Laut Statista wuchs der Kosmetikmarkt weltweit um rund vier Prozent auf ein Volumen von 205 Milliarden Euro an. 36,4 Prozent wurden für die Hauptpflege ausgegeben, 12 Prozent für Parfüm und 10,5 Prozent entfielen auf Deodorants und Toilettenartikel. Der Rest ging in die dekorative Kosmetik. In Deutschland investierten Endverbraucher im Jahr 2016 rund 13,6 Milliarden Euro in die Schönheitspflege. Das entspricht einem Umsatzplus von 1,6 Prozent, wie der Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel (IKW) vermeldet. Der Umsatz

für Herrenkosmetik lag 2016 bei 866 Millionen Euro. Zwar ist der Löwenanteil noch auf die Kauflust der Frauen zurückzuführen, doch die Männer, insbesondere die Jugendlichen, holen auf. „Bei den unter 30-Jährigen ist der Anteil der Männer, die Kosmetikprodukte kaufen, seit 1990 von 43 Prozent auf 56 Prozent gestiegen“, erläutert Birgit Huber, die stellvertretende Geschäftsführerin des IKW. Parallel hierzu ist das Interesse für Kosmetikthemen spürbar gewachsen. Inzwischen sind gut 70 Prozent der jungen Männer an Haut- und Körperpflege interessiert und gut 62 Prozent an der Haarpflege und Frisuren. So benutzt heute jeder Zweite Haargel oder andere Produkte für das Haarstyling, 1990 waren es erst 17 Prozent. Spezielle Herrendüfte werden heute von 46 Prozent der jungen Männer getragen, 1990 nur von 28 Prozent. 40 Prozent lassen sich bei der Auswahl beraten, während 60 Prozent der Männer darüber allein entscheiden.

Erfreuliches Wachstum

Laut IKW sind die größten Kategorien im Herrenkosmetikmarkt Pre-Shave, gefolgt von Deodorants, Duschbädern, Shampoo und Gesichtspflege. Zu etwas anderen Zahlen kommt die GfK (Gesellschaft für Konsumforschung). Martin



Lapp-Uhrig, Director GfK Shopper, erklärt: „Während der Gesamtkosmetikmarkt mehr oder weniger stagniert, können Unternehmen im Herrenkosmetiksegment noch wachsen.“ Im Vergleich von 2015 auf 2016 waren Shampoos für Männer sehr gefragt: Mit einem Umsatz von 65 Millionen Euro in 2015 auf 68,3 Millionen Euro in 2016 wuchs der Markt um 4,9 Prozent. Noch erfreulicher entwickelten sich die Zahlen für Anti-Schuppen-Shampoos für Männer. Der Umsatz belief sich 2016 zwar nur auf 25,2 Milliarden Euro, das bedeutete allerdings ein Wachstum von satten 14,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. 2015 wurden nur 22 Millionen Euro mit Anti-Schuppen-Shampoos umgesetzt. Auch die Gesichtspflege mit 88,3 Millionen Euro Umsatz hat ein erfreuliches Plus von 5,8 Prozent eingefahren. Der Duschgelmarkt wuchs um 2,8 Prozent bei einem Umsatz von 61,5 Millionen Euro in 2015 auf 63,2 Millionen Euro in 2016. Doch die absoluten Wachstumsbringer sind Produkte aus dem Bereich Augenpflege – mit stolzen 62,2 Prozent Wachstum. Die ägyptische Eitelkeit hat also auch die Männer hierzulande wieder erreicht. Gemessen in Euro ist der Umsatz mit Augenpflegeprodukten dennoch mäßig: Der Umsatz lag 2015 bei 2,3 Millionen Euro und 2016 bei 3,8 Millionen Euro.

Vor allem junge Männer kaufen

Oft verbindet der Mann mit dem Begriff Kosmetik noch immer die dekorative Kosmetik, doch junge Männer legen ähnlich wie junge Frauen viel Wert auf ein gepflegtes äußeres. Zu diesem Schluss kommt eine Studie im Auftrag des IKW: So beginnen Jungs wie Mädchen gleichermaßen bei den ersten Anzeichen der Pubertät mit der Anwendung von Pflegeprodukten, die helfen, Pickel, fettige Haare oder Schweigeruch

wieder in den Griff zu bekommen. Ohne tägliche Dusche, Haarwasche und die Anwendung eines Deos gehen auch die Jungs nicht mehr vor die Tür. Beim Haarstyling übertreffen sie sogar die Mädchen. Ja, sie sind sogar deutlich mutiger, was Frisuren betrifft. 50 Prozent nutzen täglich oder mehrmals täglich Haarstyling-Produkte. Und seit Mann wieder Bart trägt, betreiben viele die Pflege dieses ausgeprägten Zeichens der eigenen Männlichkeit mit Hingabe.

Unterschiedliche Ansprüche

Laut haut.de sind 45 Barthaare pro Quadratzentimeter auf Kinn und Wangen verteilt und wachsen zwischen 2 und 3,5 Millimeter pro Tag. Ein Barthaar hat einen Durchmesser von 0,09 bis 0,23 Millimeter und ist damit etwa doppelt so dick wie ein Kopfhhaar. Aber nicht nur die Barthaare sind robust. Die Körperbehaarung ist bei Männern insgesamt stärker ausgeprägt als bei Frauen, und die Haare sind wesentlich dicker. Auch die Haut von Männern und Frauen unterscheidet sich deutlich. So ist Mannerhaut etwa 20 Prozent dicker als Frauenhaut, besitzt einen anderen pH-Wert und neigt stärker zur Verhornung. „Die unterschiedlichen physiologischen Voraussetzungen bei Männern und Frauen spiegeln sich auch in den Rezepturen der Produkte wieder. Hautpflegeprodukte für Männer basieren aufgrund der männlichen Hautbeschaffenheit auf anderen Formeln. So wäre beispielsweise eine Pflegecreme für trockene Frauenhaut für die Mehrzahl der Männer viel zu fetthaltig. Die Folge: Die Haut würde glänzen, schwitzen, die Creme nicht einziehen. „Sie könnte die Haut sogar 'uberfuttern' und Unreinheiten hervorrufen“, verrät Birgit Huber. All das müssen Hersteller von Herrenkosmetik berücksichtigen. Entsprechend müssen Herrenkosmetikprodukte der masku-



linen Zielgruppe entsprechen – hinsichtlich Wirkung, Duft, Verpackung. „Einfach abgewandelte Standardprodukte gehen nicht oder nicht immer“, betont Michael Pfeiffer von Pfeiffer Consulting, einem Beratungsunternehmen der kosmetischen Industrie.

Beliebte Inhaltsstoffe

Vor lichtbedingter Hautalterung schützen UV-Filterssysteme. Beliebte Wirkstoffe sind Vitamine, Provitamine und Proteine, aber auch Pflanzenextrakte wie Aloe vera oder Jojobaöl. Und natürlich ätherische Öle – beispielsweise bei der Bartpflege mit Bartöl. Dieses setzt sich meist aus Trägerölen und ätherischen Ölen zusammen. Die Trägeröle sorgen für den pflegenden Effekt und die ätherischen Öle wirken aufgrund ihrer Inhaltsstoffe entzündungshemmend. Als Trägeröl kommen häufig Kombinationen aus Arganöl, Mandelöl, Traubenkernöl und Jojobaöl zum Einsatz.

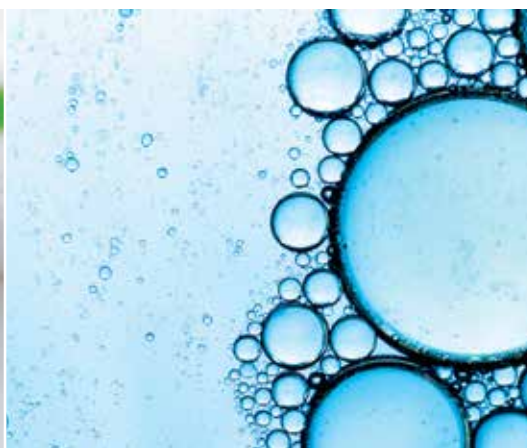
Bei Rasierseifen kommt ein hoher Anteil an Kaliumseifen zum Einsatz. Diese sind schneller löslich als Natriumseifen und lassen sich außerdem schneller aufschäumen. Stearinsäure, eine gesättigte Fettsäure, ist der wichtigste Fettbestandteil. Hinzu kommen Feuchthaltemittel wie Glycerin sowie Parfumöl und Lanolin, das aus der Schafswolle gewonnen wird. Wird überwiegend Glycerinmonooleat, ein schaumstabilisierendes Monoglycerid, zur Verseifung eingesetzt, erhält man transparente Seifensticks.

Selbst wenn es bei Männern unterschiedliche Pflegetechniken gibt, mögen sie es in der Kosmetik unkompliziert. Produkte mit Wirkstoffen, die praktisch und schnell in der

Anwendung sind, punkten bei ihnen besonders gut. Neben den Vitaminen bieten Polyphenole großes Potenzial. Deren prominenteste Vertreter sind Flavone und Isoflavone. Polyphenole sind Naturstoffe, die sich unter anderem in Früchten anreichern. Aufgrund ihrer elektronenreichen aromatischen Struktur mit ihren zahlreichen phenolischen Hydroxy-Gruppen gehören sie zu den potentesten Antioxidantien, die sich positiv auf die Zellalterung auswirken.

Ebenso beliebt sind Silikone – synthetische Stoffe, bestehend aus der Verbindung von Sauerstoff und Silizium. In kosmetischen Produkten sind sie meist an den INCI-Deklarationsendungen „-icone“ oder „-iloxane“ zu erkennen. Silikone finden Verwendung in Haarpflege- und Hautpflegeprodukten, oft als Ölkomponente und in wasserlöslicher Variante. Bei der Haarpflege werden Silikone eingesetzt, um die Oberflächenstruktur von Haaren zu glätten, stumpfem Haar Glanz zu verleihen und spaltgeschädigtes Haar zu kitten. In der Hautpflege sorgen Silikone für einen wasserabweisenden Schutzfilm, der vor Feuchtigkeitsverlust schützt. Diese Schutzfunktion ist zum Beispiel in Handcremes, Feuchtigkeitscremes und manchen Sonnenschutzmitteln anzutreffen.

Auch Nanopartikel verbessern die Kosmetikwirkung: Während Liposomen den Transport wasserlöslicher Wirkstoffe erleichtern, transportieren Nanopartikel, sogenannte Nanoparts, fettlösliche Stoffe. Wer Nanopartikel verwendet, muss diese gemäß der EU-Verordnung 1223/2009 über kosmetische Mittel deklarieren. Zur Kennzeichnung wird das Suffix „Nano“ an den INCI-Namen angehängt. Einen Überblick über Inhaltsstoffe gibt die INCI-Datenbank auf haut.de. Der Koko Kosmetikvertrieb bietet ebenfalls ein Info-Portal. □





Modulares System – Eigendiagnose inklusive

Überspannungsschutz mit Selbstbewusstsein

Moderne Industrieanlagen sind gespickt mit Elektronik und empfindlichen Komponenten. Schutzsysteme sollen den Ausfall solcher Komponenten verhindern. Doch was, wenn sie selbst unbemerkt Schaden erleiden? Ein neues Überspannungsschutzsystem soll genau das verhindern, indem es seinen Life Cycle selbst kontrolliert und dabei auch noch Platz spart.

TEXT: Sabrina Quente, P&A BILDER: Pepperl+Fuchs; iStock, Pederk, Prudkov

Die Elektronik trat ihren Siegeszug in der Industrie an, lange bevor die vierte industrielle Revolution althergebrachte Produktionsabläufe auf den Kopf gestellt hat. Dass sie nach wie vor wichtig ist, zeigt sich besonders bei einem Ausfall – etwa aufgrund von Überspannungen. Sie werden nicht nur durch Blitze ausgelöst; auch Transienten durch Schaltvorgänge, Lastabwürfe oder Unterbrechungen der Versorgung können Elektronik schädigen und hohe Folgekosten nach sich ziehen.

„Neben der direkten Zerstörung von Bauteilen ist es vor allem die Gefährdung der Anlagenverfügbarkeit und die damit verbundenen Folgen wie Produktionsausfälle, die Betriebskosten nach oben treiben“, sagt Michael Kessler, Executive Vice President Components & Technology bei Pepperl+Fuchs. Anlagenbetreibern wird zunehmend bewusst, dass der Ausfall einer teuren Komponente neben den Anschaffungskosten einer Ersatzkomponente auch „weiche“ Kosten nach sich zieht. Gerade die Wartung kann dann einen großen Kostenfaktor darstellen – erst recht, wenn trainiertes Personal für Service- und Wartungseinsätze notwendig ist. Das führt dazu, dass der Markt für Überspannungsschutz wächst.

Globale Anforderungen im Wandel

Hinzu kommt eine zunehmende Standardisierung weltweit, durch die auch Länder wie China den Überspannungsschutz immer ernster nehmen. Auch bei diesem Thema spielen Kosten eine Rolle: Oftmals sind Versicherungskosten für eine Anlage abhängig davon, welche Blitzschutzmaßnahmen installiert sind. Nicht zu verachten ist dabei der Einfluss des Wetters,

betont Michael Kessler: „Ein Blick auf die ‚Gewitterweltkarte‘ zeigt, dass es in aufstrebenden Regionen wie Afrika oder Südamerika weite Gebiete mit hoher Unwetterhäufigkeit gibt. Die zunehmende Industrialisierung dort wird den Bedarf für Überspannungsschutz weiter wachsen lassen.“

Michael Kessler kennt den asiatischen Markt und seine Besonderheiten und weiß, dass die Kunden dort aufgrund der klimatischen Bedingungen gezwungen sind, sich intensiv mit Überspannungsschutz auseinanderzusetzen. „Der Erfahrungsschatz ist sehr groß, Überspannungsschutz wird als Notwendigkeit verstanden. Akzeptiert man diese Notwendigkeit, ist der nächste logische Schritt, hohen Wert auf die Verfügbarkeit dieser Schutzmaßnahme zu legen.“ Kessler begegnete deshalb in Asien ganz anderen Anforderungen als in Deutschland: „Kurz zusammengefasst bestand der Wunsch nach einem schmalen, einfach wartbaren Gerät mit Wartungsanzeige. Diese soll alle Bauteile überwachen, die im Überspannungsschutz verwendet werden, und eine zyklische Prüfung obsolet machen.“

Mit dem Überspannungsschutzsystem M-LB-5000 ist Pepperl+Fuchs nun in der Lage, eben diese Anforderungen zu erfüllen. Das Unternehmen bietet allen Kunden eine Lösung, die wenig Platz im Schaltschrank benötigt, eine einfache Inbetriebnahme ohne spezielle Hilfsmittel ermöglicht, selbstständig Verschleiß oder Ausfall signalisiert, von jedermann zu warten ist und sich außerdem im Regelbetrieb nicht bemerkbar macht. Um ein solches System zu schaffen, hat das Unternehmen erstmals eine Diagnosefunktion, modularen Aufbau und eine Baubreite von nur 6,2 Millimetern kombiniert.



„Hinter der Ampelanzeige steckt die Idee, eine Lösung anzubieten, die über Kulturgrenzen hinweg eine sofortige Orientierung darüber erlaubt, was mit dem Gerät los ist.“

**Michael Kessler, Executive Vice President Components & Technology
bei Pepperl+Fuchs**

Eine weitere Besonderheit ist, dass der Schutzmodulstatus als Ampelanzeige intuitiv ablesbar ist und als Statusmeldung in die Leitebene verdrahtet werden kann. Auch bei der Entwicklung dieser Statusanzeige hat Pepperl+Fuchs global gedacht: „Hinter der Ampelanzeige steckt die Idee, eine Lösung anzubieten, die über Kulturgrenzen hinweg eine sofortige Orientierung darüber erlaubt, was mit dem Gerät los ist“, führt Michael Kessler aus und erklärt die Diagnosefunktion im Detail: „Im Gerät werden die Zündereignisse des Gasableiters ab einer gewissen Schwelle gezählt, der Leistungseintrag in die Supressordioden ermittelt und die Innentemperatur gemessen. Für dieses Verfahren wurde uns ein Patent erteilt. Es ist für explosionsgeschützte Signale in dieser Baubreite einmalig.“

Ampel zeigt Modulstatus an

Mit seiner Ampelanzeige erlaubt das System ein Condition Monitoring, mit dem die regelmäßige Überprüfung der Schutzeinrichtung komplett entfallen kann. Damit erfüllt das System die Forderung aktueller Normen wie EN 62305-3. Diese fordern, dass Überspannungsschutzeinrichtungen zyklisch auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden. Denn von Blitzeinschlägen oder Schaltvorgängen verursachte Überspannungsereignisse verschleifen langfristig den Überspannungsschutz oder führen zum Ausfall.

Diese Wirksamkeitsprüfung geschieht bisher meist manuell, ist aufwendig und erfordert unterwiesenes Personal. Die Testergebnisse lassen keinen Rückschluss auf die Vorschädi-

gung des Schutzmoduls und damit auf seinen Verschleißzustand zu. Der Status der Schutzmodule kann hingegen über die Meldekontakte von Funktionsmodulen in die Steuerungsebene eingebunden werden.

Die Statusmeldung der einzelnen Schutzmodule wird über Power Rail und Funktionsmodule mit Fernmeldekontakten an die Leitebene weitergeleitet. Somit ist der Zustand der Überspannungsschutzeinrichtung jederzeit einsehbar. Die Module müssen nicht wie bisher ausgebaut und mit Hilfe eines Messaufbaus geprüft werden. Stattdessen genügt ein Blick auf die LED direkt am Modul. Leuchtet die Anzeige grün, ist die volle Schutzwirkung des Moduls vorhanden. Zudem ist eine ausreichende Funktionsreserve vorhanden und es besteht folglich kein Handlungsbedarf. Die gelbe LED signalisiert, dass das Schutzmodul 90 Prozent seines Lebenszyklus erreicht hat, der Signalkreis aber nach wie vor geschützt ist. Das Schutzmodul sollte dann bei der nächsten anstehenden Wartung ersetzt werden. Bei roter Anzeige ist das Schutzmodul dauerhaft geschädigt und die Schutzwirkung nicht mehr vorhanden. Dieser Fehler wird in vielen Fällen auch das Messsignal verfälschen. Das Schutzmodul sollte sofort ersetzt werden, um Schäden beim nächsten Überspannungsereignis zu vermeiden.

Ziehen, drehen, warten

Tritt ein Wartungsfall ein, bietet der modulare Aufbau von M-LB-5000 die Möglichkeit, das betroffene Schutzmodul einfach auszutauschen, ohne den Anlagenbetrieb zu beeinträch-

Schmal und einfach zu warten:
6,2 Millimeter breites Schutzmodul des
Systems M-LB-5000 mit Ampelanzeige



tigen: Beim Ziehen des Schutzmoduls bleibt der betroffene Signalkreis über das auf der Hutschiene montierte Basismodul durchverbunden. Der Abziehvorgang führt somit zu keiner Signalunterbrechung. Wird das Schutzmodul um 180 Grad gedreht aufgesteckt, ist der Signalkreis durch die integrierte Trennfunktion unterbrochen. Das vereinfacht Wartungsarbeiten und Loop-Checks und erlaubt die Durchführung von Isolationstests während der Inbetriebnahme oder anlässlich wiederkehrender Prüfungen.

„Legt der Kunde Wert auf Anlagenverfügbarkeit bei niedrigen Wartungskosten ist das M-LB-5000-System aus unserer Sicht unverzichtbar“, fasst Michael Kessler die Vorteile des Systems zusammen. „Gerade in Anlagen mit hoher Packungsdichte ist M-LB-5000 die einzige Möglichkeit, Überspannungsschutz mit Diagnose zu integrieren.“ Das System erlaubt damit Predictive Maintenance auf kleinstem Raum. Zumindest natürliche Überspannungsursachen können dem System im Grunde nichts mehr anhaben, sagt Michael Kessler: „Die Natur wird das Gerät mit 20 kA Ableitfähigkeit nur im äußersten Fall an ihre Grenzen treiben. Der gefährlichste Feind des Geräts sind eher menschliche Fehler wie Fehlbedienung oder Fehlverdrahtung. Diese versuchen wir im Design vorherzusehen und abzufangen, was nicht bei allen denkbaren Fehlverwendungen wirtschaftlich möglich ist.“

Mit der integrierten Diagnosefunktion begegnet das Unternehmen nicht nur dem Wunsch der Kunden nach höherer Anlagenverfügbarkeit und Kostenersparnis. Pepperl+Fuchs

adressiert damit auch das Trendthema Industrie 4.0. Für Michael Kessler gehört dazu vor allem die Erfassung von mehr Daten aus dem Überspannungsschutz mit dem Ziel einer intelligenten Auswertung. Am Ende kann das die Verfügbarkeit von Anlagen noch weiter erhöhen. „Sensorik 4.0 zusammen mit Vernetzung und Big Data ermöglicht außerdem völlig neue Anwendungen“, ergänzt er.

Auf dem Weg zu Industrie 4.0

„Die Vernetzung von Feldgeräten in der Prozessautomation über Ethernet wird auch die direkte Einbindung von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen in Industrie-4.0-Architekturen ermöglichen“, nennt Kessler ein Beispiel. Aktuell arbeitet sein Unternehmen dafür zusammen mit Partnern an einem neuen Physical Layer für Prozessanlagen. Das habe momentan zwar noch keine große Auswirkung auf das Geschäftsmodell von Pepperl+Fuchs. In Zukunft soll sich das aber ändern. Deshalb hat Pepperl+Fuchs vor kurzem das Unternehmen Neoeception gegründet, das für dessen Kunden Industrie-4.0-Lösungen entwickelt.

„Eine höhere Signaldichte in Anlagen und der deutlich stärkere Fokus auf die Anlagenverfügbarkeit werden auch in Zukunft für einen vermehrten Einsatz von Überspannungsschutz führen“, ist sich Michael Kessler sicher. Denn für alle Anlagen, ganz egal ob sie schon zu Industrie 4.0 zählen oder nicht, ist ein Blitzschlag immer noch die unmittelbarste Bedrohung aus der „Cloud“. □

Datenübertragung an MES-Server

Ohne Digitalisierung geht es nicht

So automatisiert die Prozessindustrie auch ist, viele mittelständische Unternehmen hinken der Zeit hinterher: Da werden Daten noch händisch eingetragen, eine Echtzeit-Überwachung findet nicht statt. Grund: Es mangelt an einer elektronischen Kopplung zwischen dem ERP-System in der Warenwirtschaft und den Automatisierungssystemen in der Produktion.

TEXT: Gerhard Wallisch, GTI-process **BILDER:** GTI-process; iStock, VallarieE

Szene aus dem Alltag: In der Warenwirtschaft werden Daten wie Produktionspläne, Auftragslisten, Herstellenanweisungen und Rezepturen aus dem ERP-System auf Papier ausgedruckt. Diese werden händisch wieder in die Systeme der Produktionsanlagen eingegeben. Der Maschinenbediener notiert die elektronisch verfügbaren Produktionsdaten wiederum ins Maschinenlogbuch und bringt dieses nach seiner Schicht ins Produktionsbüro. Dort werden die Daten vom Papier an das ERP-System zurückgemeldet. Kaum vorstellbar, aber wahr: Diese Arbeitsweise wird in etwa 80 Prozent der

mittelständischen Betriebe praktiziert. Hintergrund: In der Warenwirtschaft haben sich leistungsfähige ERP-Systeme wie SAP etabliert.

Holprige Kommunikation

Und auch in der Produktion, Abfüllung und Verpackung gibt es mittlerweile viele automatisierte Bereiche. Allerdings fehlt den Automatisierungssystemen eine Schnittstellen zu ERP. Aus diesem Grunde können diese Bereiche nicht miteinander

kommunizieren. Diese Arbeitsweise ist nicht nur zeitintensiv und fehlerträchtig. Sie verhindert auch eine Überwachung in Echtzeit, da die Daten meist mit einem Zeitverzug von ein bis zwei Arbeitstagen zurückgemeldet werden. Dabei lässt sich eine Kopplung zwischen Warenwirtschaft und Produktion mit einem MES-Server realisieren.

Dieser stellt die Daten auf übersichtlichen Oberflächen zur Verfügung.



Über ein MES-System lässt sich der Fortschritt einzelner Aufträge übersichtlich verfolgen.

No.	Produktion	Produktart	Menge	Einheit	Unit	Start (y)	Ende (y)	Status	Batch	Batch Start	Batch Ende
10	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
11	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
12	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
13	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
14	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
15	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
16	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
17	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
18	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
19	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
20	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
21	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
22	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
23	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
24	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
25	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
26	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
27	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
28	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
29	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
30	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
31	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
32	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
33	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
34	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
35	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
36	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
37	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
38	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
39	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
40	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
41	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
42	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
43	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
44	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
45	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
46	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
47	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
48	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
49	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			
50	B	Emerson	10	KG	B	2016	2016	Vorbereitet			

gung. Produktionsaufträge können elektronisch an Maschinen und Anlagen verteilt, Rezepturwerte und Auftragsdaten vollautomatisch auf die Steuerungen in der Produktion übertragen werden. Übertragungsfehler sind folglich ausgeschlossen. Die Terminals geben Bedienerjobs als Dialoge aus. Es wird automatisch erfasst, welcher Mitarbeiter welche Anlage zu welchem Zeitpunkt bedient hat.

Bestimmte händische Prozesse können beibehalten werden: Rohstoffe und Verpackungsmaterialien werden mit Barcode-Lesepistolen erfasst und geprüft. So sind Verwechslungen ausgeschlossen. Gleichzeitig dient dies einer lückenlosen Rückverfolgung aller Materialien. Aktuelle Verbräuche sind so über das Warenwirtschaftssystem ebenfalls einsehbar.

Fehler auf einen Blick erkennen

Relevante Produktionsdaten werden unter einer Produktionsauftragsnummer gespeichert und auf übersichtlichen Bedienoberflächen in Echtzeit angezeigt. Dies verschafft einen Überblick über Produktionsfortschritt und etwaige Störungen. Entsprechende Reports können ent-

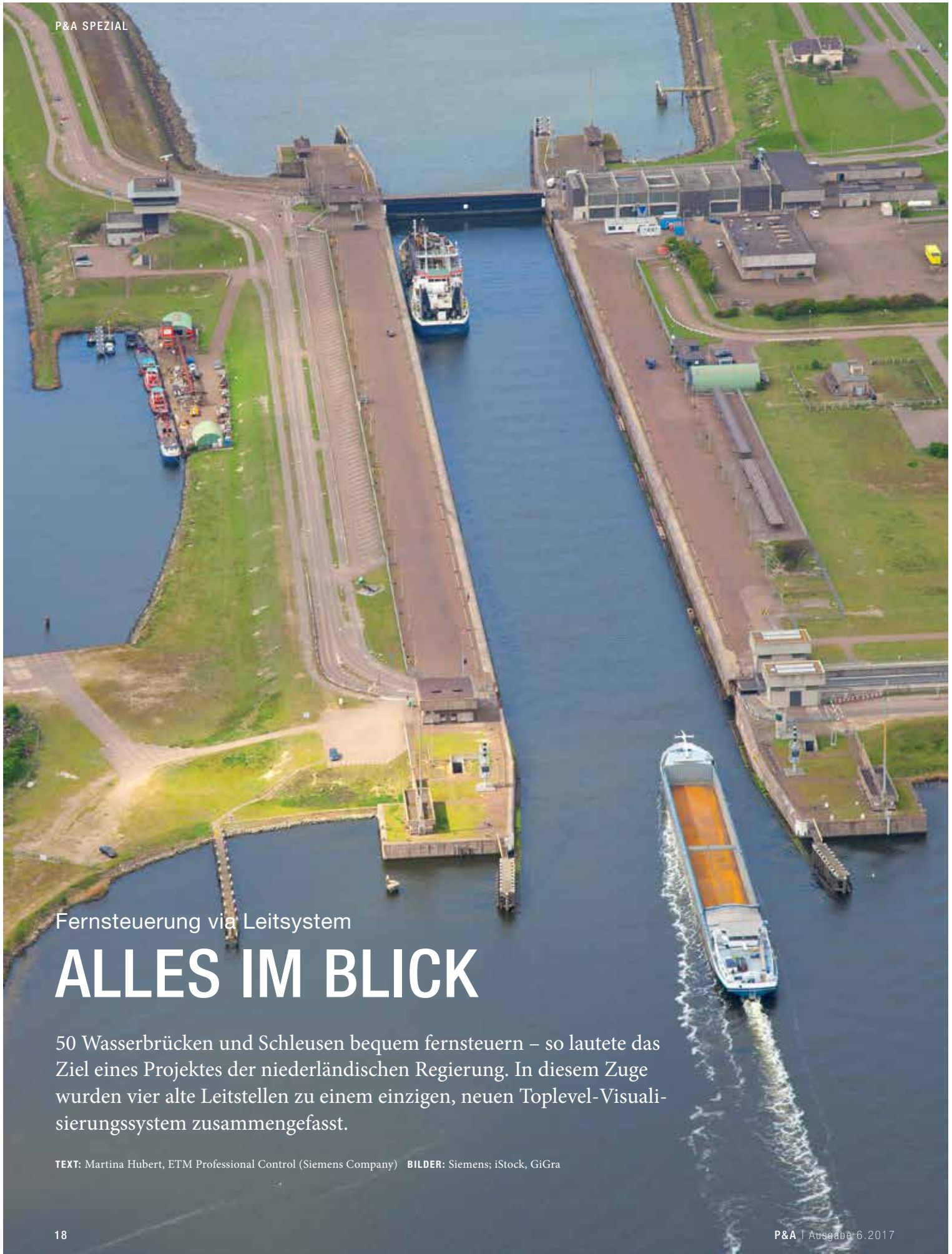
weder nach Aufträgen, nach Schicht oder als Tagesbericht generiert werden.

Das System kennzeichnet Abweichungen farblich mit rot. Fehler sind so auf einem Blick erkennbar. Die Verantwortlichen erhalten die generierten Störmeldungen als Text- oder Sprachmitteilungen auf ihre Smartphones. Parallel dazu meldet der MES-Server die Produktionsdaten an das ERP-System zurück. Daten stehen somit ohne Zeitversatz zur Verfügung: Abweichungen zu vorangegangenen Produktionen sind sofort erkennbar. Weiter helfen Echtzeitdaten Lagerbestände zu reduzieren. Gleichzeitig hat der Einkauf ein größeres Zeitfenster, um Materialien (preiswerter) zu ordern.

Für ein Produktionsunternehmen hat ein MES-Server also Vorteile. Davon profitiert hat etwa die Michelman-Gruppe (Ohio) bei der Übernahme der Ecronova Polymer (Recklinghausen): An nur einem Wochenende wurde das ERP-System von Michelmann bei Ecronova adaptiert. Als Kopplung zwischen Produktion und Warenwirtschaft wurde auf das MES-System DaProS-Batch, für die grafische Darstellung auf die PROCON-WIN-Prozessvisualisierung (beides von GTI-process) gesetzt. Mit Beginn der neuen Woche lief die Produktion bei Ecronova mit den importierten Aufträgen aus dem ERP-System wieder. Eine händische Umstellung der vielen Rezepturen wäre in dieser kurzen Zeit nicht möglich gewesen. □

VORAUSSETZUNGEN FÜR EINE ERFOLGREICHE DIGITALISIERUNG

- MES-Anbieter muss die Geschäftsprozesse und den Herstellprozess beherrschen.
- Vor der Umsetzung sollte ein Pflichtenheft erstellt werden.
- Software muss modular aufgebaut und jederzeit erweiterungsfähig sein.
- Schnittstellen zu allen gängigen ERP-Systemen müssen verfügbar sein.
- Performante Schnittstellen zu allen gängigen Automatisierungssystemen müssen verfügbar sein.
- Die Bedienoberflächen sollten kundenspezifisch ausgeführt werden.
- Module zur Optimierung der Produktion wie Maschinendatenerfassung und Energiemanagement sollten verfügbar sein.



Fernsteuerung via Leitsystem

ALLES IM BLICK

50 Wasserbrücken und Schleusen bequem fernsteuern – so lautete das Ziel eines Projektes der niederländischen Regierung. In diesem Zuge wurden vier alte Leitstellen zu einem einzigen, neuen Toplevel-Visualisierungssystem zusammengefasst.

TEXT: Martina Hubert, ETM Professional Control (Siemens Company) BILDER: Siemens; iStock, GiGra

In der zentralen Leitstelle stehen acht Bildschirm-Arbeitsplätze bereit, von denen aus bis zu 16 Schleusen und Brücken gleichzeitig gesteuert werden können.



41,5 Quadratkilometer sind die Niederlande groß. Dies entspricht weniger als einem Achtel der Fläche Deutschlands. Doch obwohl die Niederlande flächenmäßig ein kleines Land sind, gibt es dort verhältnismäßig viele Brücken. Allein in Amsterdam stehen knapp 1.300 (zum Vergleich: Berlin kommt auf 960 Brücken). Damit schafft es die Hauptstadt der Niederlanden auf Platz 3 im Ranking unter den europäischen Städten mit den meisten Brücken.

Im Rahmen eines Projekts mit dem Namen „Brugman“, bei dem es um die Fernsteuerung von 50 Wasserbrücken und -schleusen geht, hat die niederländische Regierung nun vier alte Leitstellen in Tilburg, Helmond, Oosterhout und Schijndel durch ein einziges, neues Toplevel-Visualisierungssystem ersetzen lassen.

Komponenten des Leitsystems

Neben der Automatisierung, für die zur Einbindung der Brücken und Schleusen die standardisierte Schnittstelle OPC UA (Open Plattform Communications Unified Architecture) verwendet wurde, kommt hierfür das redundante Scada-System Simatic WinCC Open Architecture (WinCC OA) von Siemens mit 18 Clients zum Einsatz. Das System setzt durchgängig auf Objektorientierung bei Prozessbildern und der Datenbankstruktur. Als zentrale speicherprogrammierbare Steuerung wurde auf die Simatic S7-416H zurückgegriffen.

Das Scada-System verarbeitet insgesamt 15.000 Prozessvariablen. Diverse Schnittstellen ermöglichen die Anbindung von Closed-Circuit-Television(CCTV)-Display-Wänden, CCTV-IP-Kameras und eines Audiosystems.

Über ein in WinCC OA integriertes Kartenlesegerät auf jedem Client können sich die Benutzer über ihre Firmenkarte in das System einloggen und damit auch über Fernzugriff das Leitsystem bedienen. Die Scada-Benutzeroberfläche für jede einzelne ferngesteuerte Brücke oder Schleuse wird als Remote-Desktop-Sitzung angezeigt, welche auch lokal auf der Brücke läuft.

Weiter sind zahlreiche Wartungsfunktionen integriert. Diese beinhalten Checks im laufenden System, die Überwachung der Verbindungen, spannungsfreies Sicherheitsrouting, direkten Zugriff auf CCTV-Kameras und das Starten von Virtual Network Computing (VNC).

Bequemes, sicheres Handling

Durch die Integration aller Komponenten in ein Leitsystem kann das Bedienpersonal jede Brücke und Schleuse von jedem Arbeitsplatz aus direkt, flexibel und sicher steuern. In der Leitstelle stehen dazu acht Bildschirmarbeitsplätze zur Verfügung, von denen zeitgleich 16 Brücken und Schleusen (pro Arbeitsplatz zwei) bedient werden können. □

5 TIPPS FÜR DIE AUSWAHL VON TEMPERIERTECHNIK

Leistung ist nicht gleich Effizienz

Viele Forschungsaufgaben im Labor benötigen eine exakte Temperaturführung. Die Auswahl des richtigen Temperiergeräts ist aber nicht immer so einfach. Aussagen wie „extrem schnell“ oder „hohe Kälteleistung“ sind wenig aussagekräftig und ermöglichen keine objektive Beurteilung. Ebenfalls schwierig ist der Vergleich von Herstellerangaben, denn oft differieren die Messmethoden zur Ermittlung. Die folgenden Tipps zeigen, was beim Vergleich von Wärme-Kälte-Umwälzthermostaten zu beachten ist.

TEXT: Michael Sauer, Peter Huber Kältemaschinenbau

BILDER: iStock, Xurzon, blackred



1

Unterschiedliche Konzepte

Vergleicht man die am Markt erhältlichen Flüssigkeitstemperiergeräte, stellt man fest, dass es zwei Konzepte gibt. Neben den offenen Badthermostaten gibt es die geschlossenen Temperiersysteme, auch Prozessthermostate genannt.

Die letztgenannte Geräteklasse kam vor über 25 Jahren erstmals mit dem Unistat Tango auf den Markt. Das damalige Konzept brachte einen großen Fortschritt beim Temperieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Bad- und Umwälzthermostaten arbeiteten die Geräte nun erstmals mit einem geschlossenen Temperierkreislauf. Unistate sind sozusagen Umwälzthermostate ohne Temperierbad. Für die thermisch bedingte Volumenänderung ersetzt ein Ausdehnungsgefäß das konventionelle Bad, dort findet die Volumenänderung statt. Durch dieses Prinzip verringern sich die zu temperierenden Massen und damit erhöhen sich die Temperaturänderungsgeschwindigkeiten. Unistate sind aufgrund dieser Eigenschaften geeignet für Temperieraufgaben in der Prozess- und Verfahrenstechnik wie Reaktoren, Autoklaven, Miniplant-/Pilotanlagen, Reaktionsblöcke und Kalorimeter.

2

Thermodynamik – wie schnell ist ein System?

Bei der Frage nach der Dynamik eines Temperiergerätes wird meist die Heiz- beziehungsweise Kälteleistung (kW) als Vergleichsgröße herangezogen. Die im Thermostaten erzeugte Leistung ist allein jedoch nicht ausreichend für eine sinnvolle Bewertung. Ein ebenso wichtiger Aspekt ist die zu temperierende Masse. Für einen aussagekräftigen Vergleich ist daher die Kälteleistungsdichte (Watt/Liter) gemäß DIN 12876 am besten geeignet. Grundsätzlich gilt: Je größer die Kälteleistungsdichte, desto dynamischer (schneller) kann ein Thermostat auf einen Temperaturänderungsbedarf reagieren.

Hierzu ein kleines Rechenbeispiel: Nehmen wir an, wir haben zwei Temperiergeräte unterschiedlicher Anbieter. Die Kälteleistung beider Geräte ist gleich, ebenso die Förderleistung (l/min), und beide Temperiergeräte sind an identischen Applikationen (zum Beispiel ein Glasreaktor) angeschlossen. Um eine Aussage der Dynamik (Abkühlzeit) machen zu können, nutzt man die Formel $P = m \cdot c \cdot dT/dt$ (P = Leistung ; m = Gesamtmasse ; c = spez. Wärmekapazität ; dT = Temperaturdifferenz ; dt = Abkühl-



zeit). Umgestellt auf die Abkühlzeit Zeit dt : $dt = m \cdot c \cdot dT/P$. Hierbei ist bei gleicher Temperieraufgabe und Flüssigkeit der Ausdruck $c \cdot dT/P$ für beide Anwendungen gleich. Bei der Masse hingegen lohnt sich ein genauerer Blick. Wir nehmen hierzu an, Temperiergerät 1 hat eine Masse von 5 kg (Füllvolumen, nicht das Eigengewicht des Gerätes). Temperiergerät 2 hat eine Masse von 10 kg. Die Masse der externen Applikation beträgt 5 kg. Im ersten Fall ergibt sich eine Gesamtmasse von 10 kg (internes Füllvolumen plus externe Applikation), im zweiten Fall müssen 15 kg abgekühlt (oder aufgeheizt) werden. Das Verhältnis ist 2:3, oder anders ausgedrückt: Man benötigt mit Temperiergerät 1 lediglich $2/3$ der Zeit. Die Zeitersparnis liegt also bei 33 Prozent.

Das Beispiel zeigt, dass die Kälteleistung sicherlich eine wichtige Größe ist. Allerdings sollte man diese dann auf die eingesetzte Temperierflüssigkeitsmenge beziehen. Als Ergebnis erhält man die Kälteleistungsdichte und diese kann dann aussagekräftig verglichen werden (siehe DIN). Übrigens: Temperiergerät 1 spart auch jeweils $1/3$ der Temperierflüssigkeit und der Energie.

3

Druck oder Fördermenge?

Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die Förderleistung der Umwälzpumpe. Diese hat starken Einfluss auf den Wärmestrom, der von einem Kältethermostaten aus der Temperierflüssigkeit abgeführt werden kann. Gemäß DIN ist die Kälteleistung bei voller Pumpenleistung zu messen. Bei reduzierter Pumpenleistung ist der Wärmeeintrag durch den Pumpenmotor geringer. Dies führt zu mehr Netto-Kälteleistung und ermög-

licht tiefere Temperaturen. Wichtig für die meisten Anwendungsfälle ist nicht die Druckleistung (bar), sondern eine möglichst hohe Fördermenge (l/min). Denn bei der Temperierung geht es letztlich nicht darum, wie viel Leistung ein Thermostat erzeugt, sondern vielmehr um die Effizienz der Wärmeübertragung zum Prozess. Generierte Leistung ist nutzlos, wenn diese nicht effizient zur Applikation übertragen wird.

Umwälzpumpen sind idealerweise so ausgelegt, dass eine turbulente Strömung einen großen Wärmeübergangskoeffizient (Alpha-Wert) und somit eine effiziente Wärmeübertragung an den internen Wärmetauschern (Verdampfer und Heizung) erzeugt. Bei über 90 Prozent aller Anwendungen in der Praxis kommt Glas zum Einsatz (Reaktoren, Destillationsapparaturen), der zulässige Systemdruck beträgt bei diesen Anwendungen maximal 0,5 bar. Unistat-Pumpen erzeugen deshalb bevorzugt Umwälzmenge statt Umwälzdruck und benötigen dazu in der Regel eine deutlich geringere (Pumpen-)Motorleistung.

4

Installation von Temperiergeräten und Anwendung

Fast nebensächlich wird oft die Installation und der Aufbau des Gesamtsystems betrachtet. Dabei gibt es auch hier zahlreiche Aspekte, die unmittelbaren Einfluss auf die Temperierleistung haben. So wirken sich beispielsweise Qualität und Beschaffenheit der Temperierschläuche direkt auf die erzielbaren Leistungen aus. Für Unistate sind beispielsweise Metall-Temperierschläuche mit glatter Innenwand erhältlich. Diese Schläuche verbessern das Strömungsverhalten und somit die Wärmeübertragung – dadurch ergeben sich deutliche Zeiteinsparungen beim Aufheizen und Abkühlen. Weitere Punkte mit negativer Auswirkung sind gequetschte Schlauchverbindungen, unnötig lange Verbindungswege oder ein geringer Querschnitt der Schläuche beziehungsweise Schlauchadapter.

5

Fallstudien für Leistungsvergleiche

Als Informationsquelle für Kaufentscheidungen sind oft auch Fallstudien hilfreich. Hier werden Aufheiz- und Abkühlvorgänge dokumentiert sowie typische Szenarien wie zum Beispiel das Regelverhalten bei einer Exothermie aufgezeigt. Fallstudien ermöglichen eine verlässliche Vorhersage, ob sich das Temperiergerät für den geplanten Einsatzzweck eignet. □

Auswirkungen der F-Gase-Verordnung

Kältemittel und die Erderwärmung

Unternehmen, die Kälte für den Produktionsprozess benötigen, müssen sich auf neue Regelungen einstellen, wenn es um die Planung, Anschaffung und den Service von Kälteanlagen geht. Die F-Gase-Verordnung sieht ein schrittweises Verbot von teilhalogenierten Kältemitteln vor. Welche Alternativen bieten sich an, und wie sieht das „Phase-Down-Szenario“ aus, das die Verordnung für die Zeit bis 2030 vorsieht?

TEXT: Burkhard Rüßmann, L&R Kältetechnik **BILDER:** L&R Kältetechnik; iStock, Tijana87

Pharmazeutische Wirkstoffe und Kunststoff-Spritzgussteile – dies sind nur zwei der vielen Produkte, die während des Produktionsprozesses Kälte benötigen. Kälteanlagen gehören deshalb zur Standardausrüstung vieler Unternehmen der Prozess-technik. Im Fokus der Aufmerksamkeit stehen diese Anlagen allerdings nur selten, da die Kälteerzeugung nur ein Nebenprozess ist.

Dies wird sich ändern: Die EU-Verordnung 517/2014 bietet für die Betreiber einen aktuellen Anlass, sich intensiver mit der Kältetechnik zu beschäftigen. Die Verordnung gilt bereits seit 1. Januar 2015 und ist auch als F-Gase-Verordnung bekannt – zumindest mehr oder weniger: Denn viele Betriebe, die Kälteanlagen einsetzen, haben die Inhalte dieser Verordnung noch nicht zur Kenntnis genommen.

Ziel der Verordnung ist es, den Gebrauch von teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (H-FKW) schrittweise zu reduzieren. In diese Stoffklasse gehören zahlreiche marktübliche Kältemittel wie R 507A, R 404A, R 407A/B/C, R 410A, R 422D und in naher Zukunft auch R 134a. Grund für den angestrebten „Phase-out“ ist das Umweltschutzziel, das Tempo der Erderwärmung zu vermindern. Deshalb teilt die F-Gase-Verordnung die H-FKW-Kältemittel in verschiedene Klassen ein.

Treibhauspotenzial entscheidet

Kältemittel mit einem GWP (Global Warming Potential = Treibhauspotenzial) von über 2.500 dürfen ab dem 1. Januar 2020 nicht mehr als Frischware nachgefüllt werden, sofern die Füllmenge größer als 40 t CO₂-Äquivalent (Kältemittelinhalt x

GWP des Kältemittels) ist. Dies gilt für gebräuchliche Kältemittel wie R 404A und R 507A. Dies bedeutet unter anderem, dass eine entsprechende Anlage ab 10,2 kg Füllmenge ab 2020 nur noch mit aufgearbeitetem oder recyceltem Kältemittel befüllt werden darf. Erfahrungsgemäß sind diese Kältemittel dann nur eingeschränkt und zu hohen Kosten verfügbar.

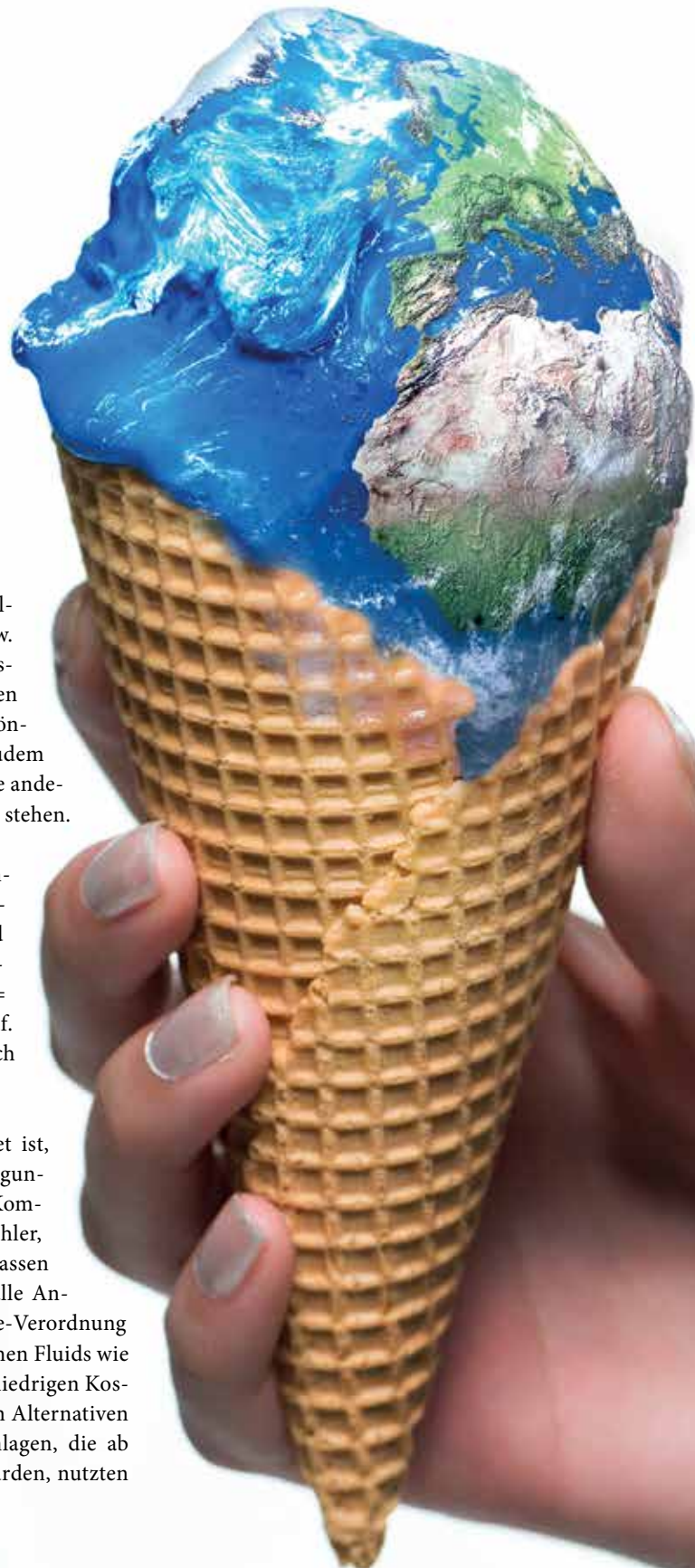
Für Kältemittel mit einem Treibhauspotenzial über 750 – dazu gehören unter anderem die marktüblichen Kältemittel R 134a, R 410A und R 407A – gelten ähnliche Regelungen, die um zwei Jahre zeitversetzt, also ab 2022, wirksam werden. Und ab 2030 gilt ein Nachfüllverbot für alle Kältekreisläufe mit R 404A. Die Lebensdauer dieser Anlagen ist folglich absehbar.

Wie sollte der Betreiber einer (industriellen) Kälteanlage, die mit dem derzeit gängigem Kältemittel R 134a befüllt ist, mit dieser Regelung umgehen? Aus Sicht von L&R Kältetechnik ist es empfehlenswert, die vorhandene Anlage weiter zu betreiben und erst zu einem späteren Zeitpunkt auf ein synthetisches Kältemittel mit einem niedrigen GWP-Wert umzustellen.

Hier bietet sich beispielsweise der Einsatz von XP 10 – R 513A mit einem GWP von 631 oder von R 1234yf (GWP = 4) an. Wenn Investitionen in die Kältetechnik geplant sind, sollte es für den Betreiber selbstverständlich sein, ein zukunftssicheres Kältemittel mit niedrigem GWP zu wählen.

Teures Kältemittel

Warum sollten bestehende Anlagen nicht sofort von R 134a auf R 1234yf als Kältemittel der Zukunft umgerüstet werden?



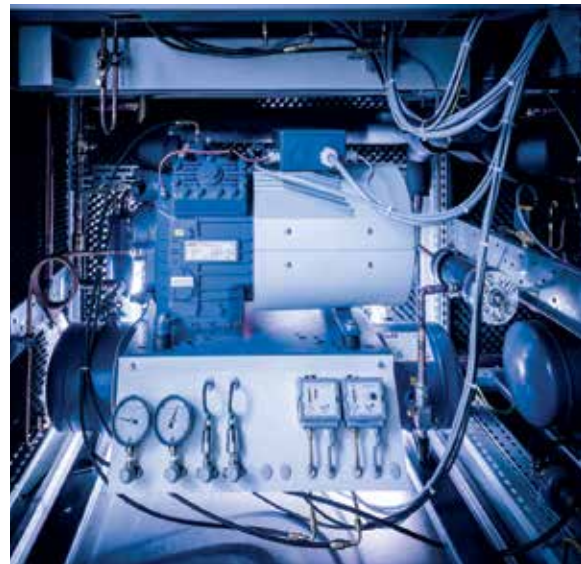
Ganz einfach: Der Kilopreis dieses neu entwickelten Kältemittels ist noch sehr hoch. Bis 2020 bzw. 2022 ist wegen erheblich größerer Produktionsmengen und höherer Nachfrage mit deutlichen Preissenkungen zu rechnen. Die Kälteanlagen können dann kostengünstiger umgestellt werden. Zudem ist damit zu rechnen, dass in Zukunft auch diverse andere Kältemittel mit niedrigem GWP zur Verfügung stehen.

Alternativ kann der Anwender auch die Anschaffung einer Kälteanlage mit natürlichen Kältemitteln wie Ammoniak (NH_3), Kohlendioxid (CO_2) oder Propan (C_3H_8) prüfen. Sie weisen einen sehr geringen GWP-Wert auf (Ammoniak = 0, Propan = 3) und einen ODP-Wert von Null auf. Somit fördern sie weder den Treibhauseffekt noch die Zerstörung der Ozonschicht.

Welches der drei Medien am besten geeignet ist, hängt unter anderem von den Umgebungsbedingungen ab. Für alle drei Kältemittel stehen geeignete Komponenten und Baugruppen wie Flüssigkeitskühler, Kompressoren und Pumpen zur Verfügung. So lassen sich „State of the art“-Kälteanlagen bauen, die alle Anforderungen des Anwenders und auch der F-Gase-Verordnung erfüllen. Im Unterschied zu den neuen synthetischen Fluids wie R 1234yf sind natürliche Kältemittel weltweit zu niedrigen Kosten verfügbar. Eine Neuheit sind diese natürlichen Alternativen übrigens nicht: Die ersten industriellen Kälteanlagen, die ab 1876 von Lindes Eismaschinen KG entwickelt wurden, nutzten bereits Ammoniak als Kältemittel.

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	3	Krohne	26
Bartec	27	L&R Kältetechnik	5, 22
Beumer	46	LMT Group	8
Bilfinger	8	Pepperl+Fuchs	Titel, 12
Bosch Industriekessel	41	Peter Huber Kältemaschinenbau	20
Busch	32	Pfeiffer Consulting	9
Copa-Data	29	Pfeiffer Vacuum	36
Coperion	38	Phoenix Contact	4, US
Ekato	8	Reichert Chemietechnik	31, Beilage
Endress+Hauser Flowtec	8	R. Stahl	52
Flottweg	25	Schwer Fittings	49
GEA	8	Siemens	18, 2, US
Gesellschaft für Konsumforschung	9	Sondermann	35
GTI-process	16	The University of Manchester	6
Harting	8	Turck	44
Helukabel	38	VCI	8
Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel	9		



Energie sparen mit entsprechenden Technologien: Ein drehzahl geregelter Hubkolben- und Schraubenverdichter ist nur eine Möglichkeit, wie Betreiber von Kälteanlagen ihre Energiekosten reduzieren können.

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller
Redaktion Kathrin Veigel (Managing Editor/verantwortlich/-14), Selina Doulah (-37), Anna Gampenrieder (-20), Ragna Iser (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); Anzeigenpreisliste: 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@vuserice.de
Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der P&A (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende P&A-Kompendium.
Jährlicher Abonnementpreis
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der P&A ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die P&A für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuserice.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 CO₂-neutral.



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



Ein weiterer Aspekt spricht ebenfalls für Kälteanlagen mit natürlichen Kältemitteln: Mit ihnen lassen sich Anlagen mit vergleichsweise hohem Wirkungsgrad (EER) projektieren. Dies ist ein weiterer Vorteil sowohl für den Anwender dank der geringen Energiekosten als auch für die Umwelt. Voraussetzung hierbei ist, dass hochwertige, bedarfsgerecht gesteuerte Komponenten eingesetzt werden.

Auf jeden Fall: Energiespar-Technologien nutzen

Generell ist es immer empfehlenswert, bei der Planung alle Register der Energieeinsparung zu ziehen. Dazu gehören unter anderem drehzahl geregelte Hubkolben- und Schraubenverdichter, Pumpen sowie eine außentemperaturabhängige Fahrweise mit gleitender Kondensationstemperaturregelung.

Zudem ist eine Winterentlastung (freie Kühlung) durch Freikühler aus energetischen Gründen ein großer Vorteil. Die erforderliche Kälteleistung bei Temperaturen unterhalb von etwa 10 °C können so aus der Umgebung gewonnen und nicht mit Energieaufwand durch die Kältemaschine erzeugt werden. Dies erhöht zwar die Investkosten; die Amortisation erfolgt allerdings häufig in kurzem Zeitraum, sodass der Betreiber schnell und dauerhaft Energie(kosten) spart. □



WIR ENTSTAUBEN ANDERS

Flottweg Trenntechnik zur Gewinnung von Molke



Für eine wirtschaftliche Weiterverarbeitung und zur Erhöhung der Ausbeute befreien Sie mit Hilfe eines Flottweg Separators im Vorfeld die Molke von restlichem Käsestaub. Das daraus gewonnene Konzentrat feiner Käsebruch-Bestandteile wird mit dem Flottweg Dekanter weiter entfeuchtet, bis eine rieselige Käsemasse entsteht, welche Sie dann verschiedenen weiteren Verwendungen zuführen können. Durch eine konsequente hygienische Verarbeitung bleibt auch die Verwendung im Nahrungsmittelbereich eine Option.





Zweiter Kommunikationskanal für die Prozessindustrie

„Ohne smarte Sensorik keine Industrie 4.0“

Wer sich Industrie 4.0 lieber mit kleinen Schritten nähern möchte, dem empfiehlt Krohne einen zweiten Kommunikationskanal. Was es damit auf sich hat, erklärt Dr. Attila Bilgiç, CTO und Geschäftsführer bei Krohne.

FRAGEN: P&A BILDER: Krohne; iStock, Erikreis

Für uns gibt es dabei grundsätzlich drei Aspekte. Zum einen denken wir über neue Geschäftsmodelle nach. Zum anderen überlegen wir, welche neuen Geschäftsprozesse sich für uns im Hinblick auf Industrie 4.0 ergeben. Und der dritte Aspekt sind die Produkte selber. In diesem Zusammenhang betrachten wir vor allem, was Industrie 4.0 für unsere Kunden bedeutet und welchen Einfluss das auf unsere Produkte hat.

Welche neuen Geschäftsmodelle ergeben sich denn durch die aktuellen Entwicklungen für einen Anbieter wie Krohne?

Es stellt sich die Frage, wie lange wir noch reiner Gerätelieferant bleiben. Wir liefern momentan in erster Linie Messgeräte und Messsysteme. Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 müssen wir aber hinterfragen, ob der Kunde wirklich nur das Gerät oder einen reinen Messwert oder doch deutlich mehr möchte. Messwerte werden von allen Kunden genutzt, sind zunächst aber ja nur Mittel zum Zweck. Wir werden uns künftig auf die Ebene darüber erweitern. Wir können Mehrwertdienste anbieten, bei denen wir etwa zyklisch eine Mustererkennung über gesammelte Messdaten durchführen

und dem Kunden damit eine Basis bieten, Zustandsveränderungen in der Anlage zu erkennen und zu beurteilen. Diese Analysen kann man auch für Predictive Maintenance nutzen.

Entwickeln Sie sich künftig also eher zum Dienstleister?

Ich würde eher sagen, dass wir uns deutlich in Richtung weiterer Dienstleistungen erweitern müssen. Unser Kerngeschäft wird weiterlaufen. Denn Sensoren und Messgeräte sind essentiell, um die zuvor genannten Daten zu generieren.

Sie sprachen über die Veränderung Ihrer Produkte als einen der Aspekte von Industrie 4.0. Was wird sich hier ändern?

Alle heute am Markt verfügbaren Produkte müssen für Industrie 4.0 erweitert werden. Dabei ist der Schritt beim einzelnen Produkt eher klein, für die gesamte Prozessindustrie jedoch signifikant, da auch die Anlagentopologie angepasst werden muss. Um hier die Schwelle niedrig zu halten, hat die Namur mit der Namur Open Architecture ein vielversprechendes erstes Konzept vorgestellt, an dem wir aktiv mitwirken.

Welche Hürden sind dabei zu nehmen?

Wir haben hier sehr starke Einschränkungen bei den Kommunikationssystemen

P&A: Herr Bilgiç, welchen Stellenwert hat Industrie 4.0 bei Krohne?

Dr. Attila Bilgiç: Bei uns hat Industrie 4.0 einen hohen Stellenwert. Es gibt in unserem Haus viele Voruntersuchungen und Ideen in diese Richtung. Gleichzeitig möchten wir aber die Bodenhaftung behalten und nicht komplett abheben. Wir wollen uns nicht in Ideen darüber verlieren, was möglich wäre, sondern herausfinden und umsetzen, was machbar ist.

Das Thema hat viele Facetten, wie definieren Sie Industrie 4.0 intern?

„Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 müssen wir hinterfragen, ob der Kunde wirklich nur das Gerät oder einen reinen Messwert oder doch deutlich mehr möchte.“

Dr. Attila Bilgiç, CTO und Geschäftsführer bei Krohne



und der Vernetzung. In der klassischen Vernetzung redet ein Sensor oder durchaus auch ein Aktor nur mit einem Steuerungssystem, kennt aber seinen Einsatzrahmen nicht. Da sind unsere Produkte und alle anderen in der Prozessindustrie blind. Ein Smartphone dagegen ist sich dessen durchaus bewusst und weiß zum Beispiel, welche Geräte in der Umgebung vorhanden sind. Das ist eine komplett andere Voraussetzung als in der Prozessindustrie, meiner Meinung nach aber eine Grundvoraussetzung für echte Industrie 4.0.

Wie gelingt der Schritt dorthin auch für die Prozessindustrie?

Man muss zunächst die Kommunikationsmöglichkeiten deutlich erweitern. Nur so kann man den Zustand überwinden, dass die Sensoren oder Aktoren keinerlei Kenntnis über ihren Einsatz und ihre Umgebung haben. Dafür ist eine intelligente Vernetzung möglich, bei der die Assets nicht nur mit einem Steuer- und Leitsystem kommunizieren und das in der Regel nur unidirektional. Sie müssen vielmehr in einem kompletten Netz kommunizieren.

Dann ist ein Sensor auch in der Lage, mit einer Pumpe oder einem Ventil oder anderen Sensoren in der Umgebung zu reden. Darüber ergeben sich dann viele Möglichkeiten für einen Datenaustausch oder den Aufbau neuer Dienste. Die einfachste Möglichkeit, um das zu erreichen, ist ein zweiter Kommunikationskanal.

Welche Vorteile bietet dieser neue Kommunikationskanal?

Mit dem zweiten Kommunikationskanal entsteht ein Migrationsweg von existieren-

GASFEUCHTEMESSUNG

Tissue-Papier

Gipsfaserplatten

Schüttgut-trocknung

BARTEC BENKE

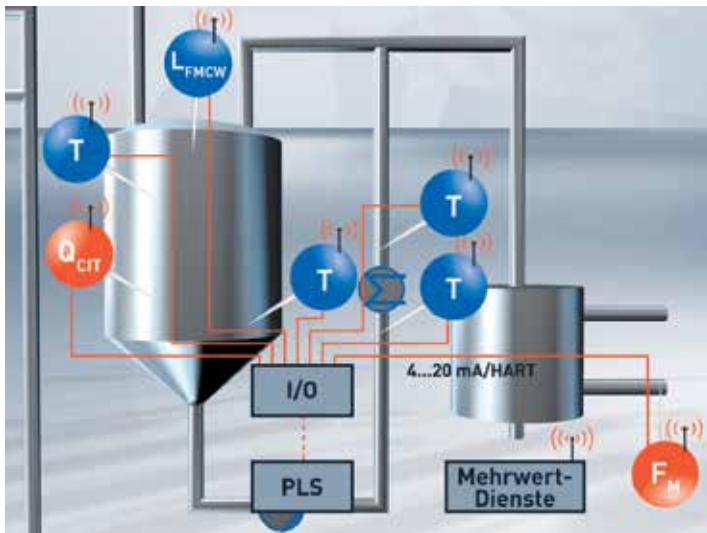
HYGROPHIL® H 4230

bewährt sich seit Jahren bei Prozessen mit hohen Gastemperaturen und bei aggressiven und staubbeladenen Gasen.

- Höchste Präzision, langzeitstabil
- Kalibrierung nicht erforderlich, selbstreinigend
- Resistent gegen aggressive Medien
- TÜV-geprüft und zugelassen nach BImSchV

Nutzen Sie das Wissen unserer Experten. Entscheiden Sie sich für BARTEC BENKE.

BARTEC BENKE GmbH Schulstraße 30 94239 Gotteszell Tel.: +49 9929 301 331
bms@bartec-benke.de www.bartec-benke.de



Interferenzfrei zur bestehenden Infrastruktur: der zweite Kommunikationskanal

den Anlagen hin zu neuen Diensten. Das bedeutet nicht, dass ich meine Anlage neu bauen muss. Der Kanal kann im Wesentlichen interferenzfrei zu einer bestehenden Infrastruktur aufgebaut werden. Dazu muss die Sensorik und Aktorik erweitert werden. Je nach dem, welche Technik im zweiten Kommunikationskanal genutzt wird, sind einige kleinere Infrastrukturmaßnahmen zu treffen. Dennoch ist der Aufwand vergleichsweise gering, wenn man vorhandene Kommunikationsstandards benutzt.

Auf welche Weise kommunizieren Geräte im zweiten Kommunikationskanal?

Alle Geräte können etwa mittels weniger Access-Points über ein WLAN-Netz verbunden werden. Die Steuer- und Regelungstechnik kann also wie bisher klassisch mit dem Leitsystem vernetzt werden, hängt aber parallel im WLAN-Netz und ist darüber erreichbar. Alle Messdaten werden dann im Gerät über die klassische Vernetzung übertragen und alle zusätzlichen Daten über das WLAN-Netz.

Beim Thema WLAN stellt sich sofort die Frage der Sicherheit.

Ja, hierbei muss man zunächst aber Security und Safety unterscheiden. Die bekannten Safety Integrity Level müssen selbstverständlich beibehalten werden. Neu hinzu kommt das Thema Security. Es ist

noch kein großes Thema, da bisher kaum Anlagen mit dem Internet verbunden sind. Bisher war ein Zugriff auf eine Anlage von außen also nicht möglich. Wird dieser Kanal aber geöffnet, muss die Security berücksichtigt werden, das ist in anderen Industrien bereits gängige Praxis.

Wie sieht es in der Prozessindustrie aus?

In der Prozessindustrie gibt es die Besonderheit, dass Security-Lecks nicht die Safety gefährden dürfen. Hackt sich jemand in ein SIL-Gerät, könnte er beispielsweise durch Umparametrierung die Anlagensicherheit gefährden. Das Thema Security muss deshalb berücksichtigt werden und zwar von Anfang an, ein Nachrüsten ist hierbei schwierig.

Welche Unternehmen können denn besonders vom zweiten Kommunikationskanal profitieren?

Grundsätzlich kann jeder davon profitieren. Insbesondere wenn der Erneuerungszyklus der Anlagen eher länger ist, ist dieser Weg der schrittweisen Erweiterung der deutlich einfachere. Und für Unternehmen, die erste Schritte in Richtung Industrie 4.0 gehen möchten, ist es die mit Abstand kostengünstigste Lösung. Denn ohne diese „smarte“ Sensorik kann es in der Prozessindustrie keine Industrie 4.0 geben, das ist eine notwendige technologische Voraussetzung. Dienste wie Predictive


Maintenance basieren darauf, dass deutlich mehr Daten aus dem Prozess gewonnen werden, als die klassische Vernetzung liefern kann.

Was ändert sich für die Mitarbeiter in der Prozessindustrie mit Lösungen wie dem zweiten Kommunikationskanal?

Diese neue Art der Vernetzung bietet viel Unterstützung für drei verschiedene Rollen, die wir für die Prozessindustrie definiert haben. Ein Anlagenfahrer beispielsweise, der dafür sorgt, dass die Maschine läuft, bekommt die gleichen Daten wie bisher. Ein Prozessoptimierer dagegen, der die Stoffausbeute möglichst maximiert, braucht unter Umständen ganz andere Daten, die wir nun über den zweiten Kanal zur Verfügung stellen können.

Und die dritte Rolle?

Die dritte Rolle verkörpert der Asset Manager, dessen wesentliches Interesse es ist, den Nutzen des eingesetzten Materials hoch zu halten. Ihn betrifft auch das Thema Predictive Maintenance, deshalb braucht er wieder andere Daten. Diese können wir über den zweiten Kanal bereitstellen, ohne den ersten Kanal zu stören. Denn wir hören von vielen Kunden, dass es innerhalb ihres Unternehmens schwer ist, an Felddaten zu kommen, weil der Betrieb nicht gestört werden darf. Genau das ist mit dem zweiten Kanal nicht der Fall. □



HMI für Mischer

BERÜHREN STATT DRÜCKEN

Multi-Touch-Technik, modernes Design und eine klare Aufgabenorientierung kennzeichnen heute das Human Machine Interface der Mischer von Gustav Eirich. Der Anwender toucht sich am HMI durch den Mischprozess, damit die Produktion reibungslos und effizient abläuft.

TEXT: Norbert Gräber, Copa-Data BILDER: Copa-Data; iStock, Ipopba

Mit dem Slogan „Pioniere wollen wir sein!“ ist die Maschinenfabrik Gustav Eirich vor mehr als 150 Jahren angetreten und das gilt noch heute. Denn auch mit dem Einsatz einer neuen Maschinenvisualisierung leistet die Maschinenfabrik Pionierarbeit: Das Unternehmen setzt heute eine Multi-Touch-Anwendung ein, mit modernen Design-Elementen und einem ergonomischem Bedienkonzept. Für die moderne Multi-Touch-Lösung nutzt Eirich die HMI/Scada-Software

Zenon von Copa-Data und Microsoft Windows 7 als Betriebssystemplattform. Mit der Multi-Touch-Technik und den großflächigen Screen-Elementen lässt sich die Anwendung mit den Fingern bedienen. Daten kann der Anwender entweder über virtuelle Keyboards oder mit Hilfe von Kontextmenüs in modalen Dialogen eingeben. „Unsere Zielsetzung war es, mit der neuen Bedienoberfläche auch die Freude am Arbeiten zu fördern. Die Lösung sollte einfach und intuitiv

sein und den Einarbeitungs- und Schulungsaufwand gering halten“, erklärt Michael Link, Produktmanager Steuerungstechnik bei Eirich.

Alle Bilder, Icons und Screens sind auf das Wesentliche reduziert und die Icons haben einen hohen Wiedererkennungswert. So ähneln sie beispielsweise für *Mischer starten* oder *Mischer anhalten* den Buttons *Play* oder *Pause* eines Medien-Players. Die Betriebszustände der An-



Maschine und Anzeige der Betriebsdaten des Prozesses werden grafisch illustriert.

lagenteile werden durch eine Farbkennung angezeigt. Die Farbe Grün steht beispielsweise für *Maschinenteil in Betrieb* und die Farbe Rot für *Maschinenteil gestört*. Zudem haben Link und sein Team eine kompakte Fortschrittsanzeige entwickelt, die auf einen Blick den Gesamtverlauf und den Status der flexibel miteinander kombinierbaren verfahrenstechnischen Prozessschritte anzeigt. In dieser Fortschrittsanzeige ist es auch möglich, die Prozesse zu starten, anzuhalten oder manuelle Eingriffe zu bestätigen.

Die Anwender im Fokus

Bei der Entwicklung des neuen Konzepts wurden auch die Verantwortlichen aus den verschiedenen Fachbereichen wie Verfahrenstechnik, Service, Programmierung und Vertrieb mit einbezogen, sodass die Wünsche und Anforderungen der jeweiligen Experten einfließen konnten. Im Fokus des neuen Usability-Konzepts stehen die Anwender – wie Produktionsmitarbeiter, Laboranten oder Produktentwickler – und ihre jeweiligen Aufgaben. Für das Bedienkonzept wurden deshalb von Link und seinem Team mehrere Use Cases definiert, die verschiedene Anwendungsfälle beschreiben.

So wird etwa ein Produktentwickler beim Anlegen neuer Rezeptversionen durch Eingabedialoge geführt, um Prozessabläufe, Rohstoffmengen und Details für die geplanten Versuche einzugeben. Ein Laborant kann diese Versuche dann durchführen, die automatisch registrierten Prozesswerte mit Kommentaren ergänzen und anschließend alle Daten auf einen USB-Stick oder einen Dateiserver im Firmennetz zur Weiterverarbeitung übertragen. Für zeitsparende Standardberichte kann er die Ergebnisse – auf Basis vordefinierter Reports mit Tabellen und Kurvenverläufen – auch direkt von einem Netzwerkdrucker ausgeben lassen. Link erläutert: „Die Use Cases festzulegen war sicher eine aufwändige Maßnahme, denn zum einen müssen alle relevanten Informationen aufgezeichnet und dem jeweiligen User zur Verfügung gestellt werden, zum anderen muss gewährleistet sein, dass die Lösung dennoch einfach zu bedienen ist.“

Umfassendes Reporting

Die Dokumentation ist ein essentieller Bestandteil in der Produktentwicklung und -verbesserung. Deshalb hat Eirich auch ein neues Interface für die Produk-

tions- und Versuchsberichte auf Basis des Report Generators und des Report Viewers in Zenon eingeführt. Der Report Viewer ermöglicht vollgrafisches Reporting am HMI basierend auf Microsofts Reporting-Technik. Mit dem Report Generator ist es möglich, Online- und Archivdaten zu analysieren, weiterzuverarbeiten und aufzubereiten. „Das ist ein weiterer Grund, warum wir heute Zenon nutzen. Copa-Data setzt auf Standard-Tools und Standardtechnik wie die Microsoft Reporting Services“, ergänzt Link. Eirich bietet Kunden heute eine Vielzahl an standardisierten Protokollen und Berichten, die sie entweder übernehmen oder auch an ihre Anforderungen anpassen können. Zu diesen Reports gehören zum Beispiel die Dokumentation der Produktionsparameter, die Chargenprotokolle, Messwertdiagramme und Rohstofflisten.

Funktional und durchdacht

Das Human Machine Interface bildet den gesamten Misch- beziehungsweise Aufbereitungsprozess ab – von der Erstellung der Rezepte über die Produktion bis hin zur Datenerfassung und Archivierung. Der zentrale Arbeitsbereich der neuen Visualisierung wird dabei eingerahmt von



Eine Grafik zeigt detaillierte Informationen zur Charge und zu den Mischwerkzeugen.

einer Kopfzeile mit Statusinformationen, einer Fußzeile mit den kontextspezifischen Funktionen des aktuellen Use Cases sowie der rechtsseitigen Hauptnavigation für die Bereiche Maschine, Entwicklung, Produktion und Archiv. Alle Mischer und ihre Aggregate werden mit einer grafischen Illustration im Bereich Maschine visualisiert. Hier erfolgt die manuelle Bedienung und hier werden auch die wichtigen Betriebsdaten des Prozesses angezeigt. Dazu zählen detaillierte Informationen zu den eingesetzten Mischwerkzeugen, den verwendeten Betriebsparametern wie die Drehzahlen sowie die zeitlich varia-

blen Ergebnisgrößen Antriebsleistung, Drehmoment und Energieeintrag. Eine kompakte Fortschrittsanzeige für die Prozessschrittkette in Kombination mit der Anzeige der Sensor-Messwerte informieren den Benutzer über den aktuellen Zustand des Prozessablaufes.

Mit der kontextsensitiven Aktionsleiste in der Fußzeile kann der Anwender weitere Funktionen anwählen. Interessante Ausschnitte können mit Fingergesten zoomt und für spätere Berichte auf Knopfdruck als Screenshot gespeichert werden. Achsen, Farben und Linien sind ebenfalls

individuell anpassbar und zur Weiterverarbeitung mit anderen Programmen können die Rohdaten jederzeit als Textdatei exportiert werden.

Im Prozessablauf können bis zu 30 Schritte definiert werden, die dann in der entsprechenden Reihenfolge abgearbeitet werden. Die Rohstoffliste enthält noch mal eine Zusammenfassung der Materialzugaben für die Vorbereitung der Versuche und in den Rezeptdetails finden sich zusätzliche Informationen zum Versuch, zu den Mischwerkzeugen und umfangreiche Kommentarmöglichkeiten. □

Einkaufen per Klick Reichelt Chemietechnik

www.rct-online.de



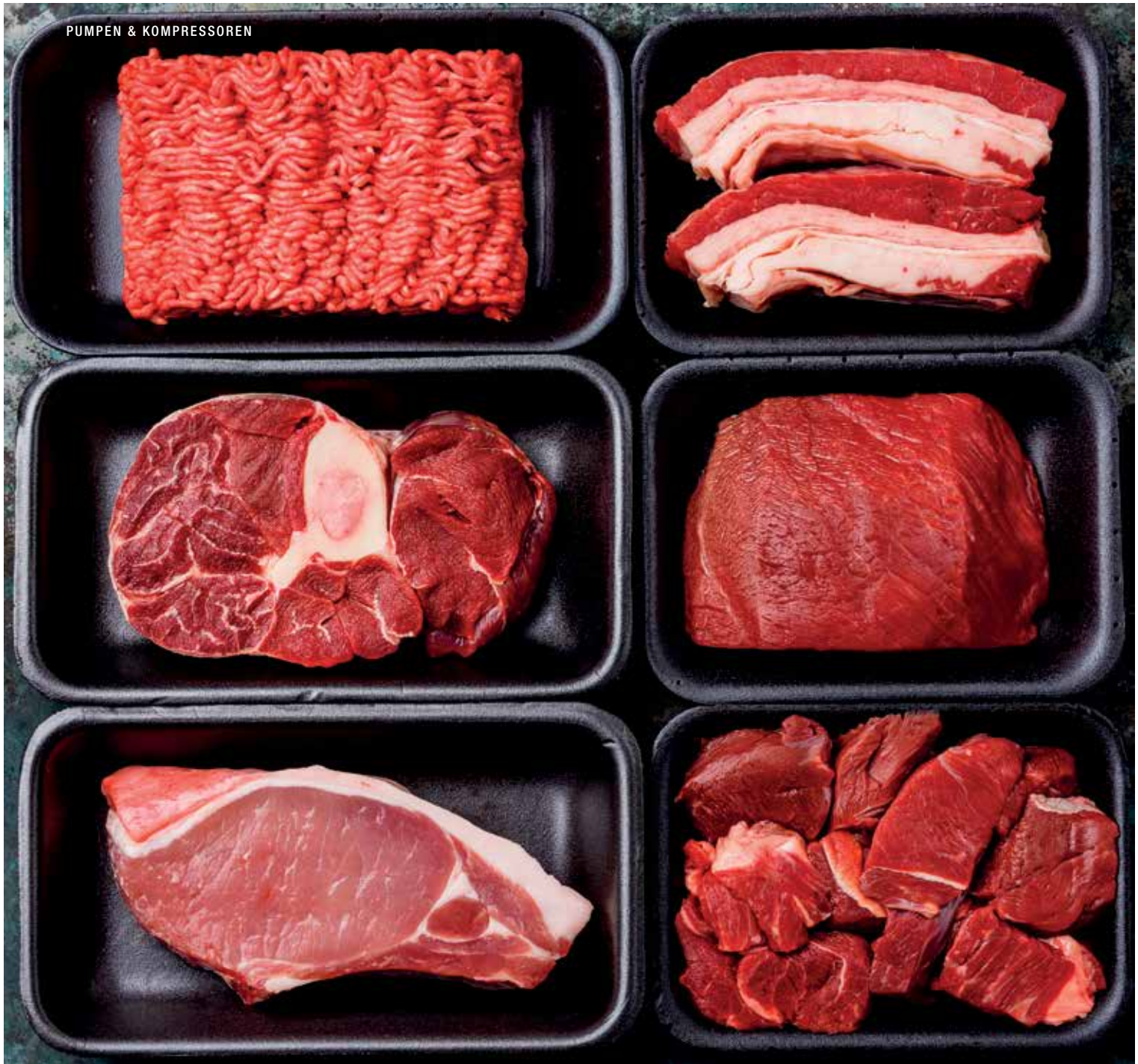
- **Schneller Zugriff auf 80.000 Artikel**
- **Produktgruppe THOMAFLUID®**
Schläuche, Fittings, Hähne, Magnetventile, Pumpen
- **Produktgruppe THOMAPLAST®**
Laborplastik, Halbzeuge, Schrauben, Muttern, Distanzhülsen und O-Ringe
- **Produktgruppe THOMADRIVE®**
Antriebstechnik mit Rollenketten, Kettenrädern,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





Vakuumversorgung

Fleisch energiesparend verpacken

Die Haltbarkeit von Fleisch- und Wurstwaren kann mit einer Vakuumverpackung verlängert werden. Wie wirtschaftlich diese Verpackungsmethode ist, darüber entscheidet auch, wie die Vakuumerzeugung organisiert ist: als integrierte Pumpe, teil- oder vollzentralisiert.

TEXT: Uli Merkle, Busch BILDER: Busch; iStock, Lisovskaya

Die Drehschieber-Vakuumpumpe R 5 RD 0360 A ist eine Baugröße der neuesten Generation von Vakuumpumpen für die Verpackung.



Zu einer modernen Produktion von Fleisch- und Wurstwaren gehört ein integriertes Verpackungskonzept, das gewährleistet, dass die Fertigprodukte hygienisch, zuverlässig, schnell und effizient verpackt werden. Innovative fleischverarbeitende Betriebe arbeiten deshalb ständig daran, Produktionsprozesse zu optimieren und die Verpackungslinien möglichst optimal in den Gesamtprozess zu integrieren. Die richtige Wahl der Vakuumerzeugung hat dabei maßgeblichen Einfluss auf die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit des Verpackungsprozesses. Auf dem Markt sind unterschiedlichste Vakuumverpackungsmaschinen erhältlich, sodass sich für alle Bedürfnisse beim Verpacken die geeignete Verpackungsmaschine finden lässt.

Eines haben diese Verpackungsmaschinen unabhängig von der Bauart oder -größe gemein: Um den notwendigen Unterdruck in der Verpackung zu erreichen, muss ein Vakuum erzeugt werden. Dies kann durch eine in die Verpackungsmaschine integrierte oder eine beigestellte Vakuumpumpe erreicht werden. Weitere Alternativen sind zentrale Vakuumversorgungsanlagen, an denen mehrere Verpackungsmaschinen angeschlossen sind. Je nach Größe des Betriebs und der damit verbundenen Produktionsmenge gibt es verschiedene Möglichkeiten der Vakuumversorgung.

Integrierte Vakuumpumpe

Üblicherweise ist bei jeder Vakuumverpackungsmaschine – von der Kammermaschine über Schalenriegelmaschinen (Tray Sealer) bis zum Tiefziehverpackungsautomat – die Vakuumpumpe integriert oder in unmittelbarer Nähe aufgestellt. Dabei werden fast ausschließlich ölgeschmierte Drehschieber-Vakuumpumpen eingesetzt. Dieser von der Firma Busch Vakuumpumpen und Systeme bereits in den 1960er-Jahren speziell für die Verpackungsindustrie entwickelte Pumpentyp ist längst das Standardaggregat der Vakuumverpackung. Durch die permanente Weiterentwicklung sind diese Aggregate stets auf dem

Stand der Technik und weltweit millionenfach in Betrieb. Die neueste Generation ist nun energetisch so optimiert worden, dass 20 Prozent Energie im Vergleich zu den Vorgängerpumpen gespart wird.

Die integrierte oder der Verpackungsmaschine beigestellte Pumpe ist die einfachste und gängigste Methode beim Vakuumieren. Die kurzen Leitungen zwischen Kammer beziehungsweise Siegelstation und der Vakuumpumpe sorgen für ein schnelles Absaugen der Luft aus der Verpackung. Größere Tiefziehverpackungsmaschinen mit großen Verpackungsvolumina werden teilweise zusätzlich mit einem Vakuum-Booster bestückt. Mit der Kombination von Drehschieber-Vakuumpumpe und Booster lassen sich höhere Saugvermögen erzielen und somit die Evakuierzeit verringern. In der Praxis erreicht der Anwender so kürzere Taktzeiten und damit einen größeren Ausstoß an verpackten Produkten pro Zeiteinheit.

Teilzentralisierung

Ein Betrieb mit mehreren Tiefziehautomaten sollte zumindest über eine Teilzentralisierung der Vakuumversorgung nachdenken. Dabei werden die Drehschieber-Vakuumpumpen aus dem eigentlichen Verpackungsraum entnommen und in eine zentrale Vorvakuumanlage für alle Verpackungsmaschinen in einem separaten Raum integriert. Direkt in die Verpackungsmaschinen werden trockene, das heißt ölfreie, Vakuum-Booster eingebaut und mit einem Rohrsystem mit der zentralen Vorvakuumherzeugung verbunden.

Mit einer Teilzentralisierung lassen sich die Drehschieber-Vakuumpumpen aus dem Produktionsraum verbannen und sich somit die Gefahr von Aerosolemission vermeiden. Sie macht immer dann Sinn, wenn zwei bis maximal fünf Tiefziehverpackungsmaschinen räumlich zusammen stehen und betrieben werden. Bei mehr Verpackungsmaschinen werden die In-



Die Module einer Vakuumzentralanlage für 30 Verpackungslinien mit Tiefziehverpackungsautomaten befinden sich außerhalb des Verpackungsraums.

vestitionskosten durch die Wälzkolben-Vakuumpumpen in den einzelnen Maschinen zu hoch und es empfiehlt sich, die komplette Zentralisierung der Vakuumversorgung. Eine Vollzentralisierung der Vakuumversorgung ist in aller Regel ab sechs Verpackungsmaschinen wirtschaftlich sinnvoll.

Zentrale Vakuumversorgung

Üblicherweise kann der Nutzer davon ausgehen, dass bei der zentralen Vakuumversorgung weniger Vakuumpumpen benötigt werden als bei der Aufstellung der einzelnen Vakuumpumpen direkt neben den Verpackungslinien. Stellt ein Betrieb nachträglich von einer dezentralen auf eine zentrale Vakuumversorgung um, können vorhandene Vakuumpumpen in die neue Zentralanlage integriert werden. Dadurch sinken die Investitionskosten.

Nicht zu unterschätzen sind die geringeren Energiekosten beim Einsatz von Vakuum-Boostern. Da sich alle Vakuumpumpen außerhalb des Verpackungsraumes befinden, wird der Kühlaufwand für die Raumklimatisierung reduziert. Damit wird die Gesamtenergiebilanz zu Gunsten einer Zentralanlage verbessert.

Mit dem Wegfall aller Vakuumerzeuger im Produktionsbereich ist die Gefahr der Lebensmittelkontamination durch Öl-Aerosole nicht mehr vorhanden. Außerdem muss kein Personal zu Wartungs- oder Reparaturarbeiten den hygienisch sensiblen Verpackungsbereich betreten. Deshalb sind im Umfeld der Verpackungslinien Reinraumbedingungen möglich.

Um möglichst hohe Taktzahlen auf den Verpackungslinien fahren zu können, werden die einzelnen Verpackungskammern in zwei Stufen evakuiert. Für die schnellstmögliche Evakuierung

wird dabei jeweils das kritische Druckgefälle ausgenutzt. Der fleischverarbeitende Betrieb benötigt dafür einen Grobvakuumzustand für die Erstevakuierung und einen Feinvakuumzustand für die Evakuierung auf Verpackungsdruck. Die Umsteuerventile mit der dazugehörigen Umsteuerelektronik werden an den Verpackungsmaschinen angebracht. Sie steuern den Übergang von Grob- auf Feinvakuum.

Bei Tiefzieh-Verpackungsmaschinen wird die Formstation von einem separaten Tiefzieh-Vakuumpumpstand versorgt. Es sorgt dafür, dass die zuvor erwärmte Unterfolie in die Schalenform gesaugt wird und dort die gewünschte Form annimmt. Diese Trennung in unterschiedliche Vakuumstationen ist nötig, zum einen, weil Form- und Siegelfunktion bei unterschiedlichen Vakua ablaufen und, zum anderen, weil ein geringeres Pumpensaugvermögen bei der Zwei-Stufen-Evakuierung der Siegelkammer erforderlich ist. Das Rohrleitungssystem dient als Vakuumpuffer. Dieser Puffer ist nötig, um den Verpackungsdruck konstant zu halten und zwar auch dann, wenn alle Verpackungsmaschinen taktgleich fahren.

Die Vakuumzentralanlage arbeitet vollautomatisch, das heißt, sie schaltet bei hohem Vakuumbedarf einzelne Module zu, beziehungsweise bei Minderbedarf werden einzelne Module ausgeschaltet. Sollte eine Vakuumpumpe im Grob-, Fein- oder Tiefziehpumpstand ausfallen, wird der Reservepumpstand automatisch in Betrieb gesetzt. Somit besteht für die Vakuumversorgung der Verpackungsmaschinen ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.

Eine zentrale Vakuumversorgungsanlage ist modular aufgebaut, sodass einzelne Module zur Wartung ausgeklinkt werden können. Eine Reserveeinheit schaltet dann automatisch zu. Dadurch können Wartungsarbeiten bei laufendem Betrieb, ohne Auswirkungen auf die Produktionsleistung der Verpackungs-

maschinen, durchgeführt werden. Die Belastung der einzelnen Drehschieber-Vakuumpumpen ist bei der Zentralanlage gegenüber Einzelaggregaten reduziert, was die Wartungsintervalle vergrößert. Positiv für die Wartung ist darüber hinaus der Aufstellungsort der Zentralanlage außerhalb der Produktion. So kommt es durch Wartungsarbeiten nicht zu Störungen des betrieblichen Ablaufes oder gar zu Hygieneeinschränkungen.

Zentrale Vakuumversorgungsanlagen lassen sich in das betriebliche Prozessleitsystem integrieren. Das heißt, die Vakuumanlage kann vom PC aus gesteuert und überwacht werden. Eventuell auftretende Indikatoren für sich anbahnende Störungen lassen sich leicht erkennen und beheben, bevor es zu Ausfällen kommt. Notwendige technische Parameter sind permanent abrufbar und die Drücke in den Vakuumsträngen werden als Graphen aufgezeichnet. Somit lassen sich alle prozessrelevanten Daten auswerten und archivieren. Sie liefern wertvolle Informationen an die Qualitätssicherungs- und Instandhaltungsabteilungen.

Vakuumerzeugung überdenken

Ab dem Einsatz von zwei und mehr Vakuumverpackungsmaschinen sollte der Betreiber oder verantwortliche Betriebsleiter die Vakuumerzeugung überdenken. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass in der Produktion, zum Beispiel bei Wurstfüllern oder Tumbler, auch Vaku-

um benötigt wird, das ebenfalls von einer zentralen Vakuumversorgung geliefert werden kann. Unterschiedliche Vakua und Saugleistungen an den verschiedenen Vakuumanwendungen machen es notwendig, dass ein Vakuum-Spezialist eine genaue Analyse der Ist-Situation durchführt und danach individuelle Lösungen anbietet. □



MAGSON. Immer ein Gewinn.

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

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

Mehr Infos unter: www.magson-pumpen.de

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



A FLUX COMPANY

SPITZENPRODU

PFEIFFER VACUUM

NEUER TURBOPUMPSTAND HICUBE ECO



MODULARER AUFBAU

Ein Highlight des neuen Turbopumpstands HiCube Eco ist die optimale Anpassungsfähigkeit durch seinen modularen Aufbau.

KTE

Der neue Turbopumpstand HiCube Eco von Pfeiffer Vacuum zeichnet sich durch einen modularen Aufbau und eine maximale Energieeinsparung aus. Zudem gibt es die Möglichkeit, Drucksensoren anzuschließen. Hier stellen wir Ihnen die Highlights des Turbopumpstands genauer vor.

Modularer Aufbau verhilft zur Flexibilität

HiCube bietet zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten von unterschiedlichen Turbo- und Vorpumpen. Durch diese kann er so konfiguriert werden, dass er sich ideal an die Anforderungen aller Anwendungen im Hoch- und Ultrahochvakuum anpasst.

Schneller in den Ultrahochvakuum-Bereich

Alle Pumpstände bieten eine Anschlussmöglichkeit für digitale Drucksensoren. In Kombination mit der Turbopumpe HiPace 300 H, welche besonders hohe Kompression bietet, erreicht der Pumpstand noch schneller den Ultrahochvakuum-Bereich. Bisher war dies mit herkömmlichen Turbopumpen nur durch den Einsatz einer größeren und energieintensiveren Vakuumpumpe möglich.

Alle HiCube Eco Turbopumpstände sind mit besonders energieeffizienten Membranpumpen ausgestattet, die über einen DC-Antrieb verfügen. Somit bilden Turbo- und Vorvakuum-pumpe im Pumpstand eine Einheit.

Automatische Regelung

Fällt vakuumseitig keine Gaslast an, regelt der Pumpstand die Leistung der Vorvakuum-pumpe automatisch herunter. So wird eine maximale Energieeinsparung erreicht. Eine Fern-

steuerung des HiCube Eco mittels USB-Konverter kann bei Bedarf ebenfalls erfolgen. Über diesen Konverter lassen sich alle Betriebsparameter sowie die Druckwerte der optional erhältlichen Drucksensoren auslesen.

Vielseitig anwendbar

Gerade für Anwendungen in den Bereichen Forschung und Entwicklung ist der HiCube Eco geeignet. Aber auch für Beschleuniger, die Analytik und Oberflächenphysik sowie für die Vakuumprozesstechnik und allgemeine Vakuum-anwendungen ist er die ideale Lösung für einen effizienten Workflow.

Durch das Baukastensystem bietet die HiCube-Serie eine sehr große Vielfalt, die den unterschiedlichsten Anforderungen im Saugvermögensbereich von 35 bis 685 l/s gerecht wird. Turbo- und Vorpumpe sind perfekt aufeinander abgestimmt, was dann zu einem Plug and Play führt, wie man es sich wünscht. ■

Fast Facts

- Ideale Anpassung an alle Anwendungen im Hoch- und Ultrahochvakuum-Bereich durch modularen Aufbau
- Leistungsstarke Technologie
- Maximale Energieeinsparung
- Anschlussmöglichkeit von Druckmessröhren
- Einfache Datenerfassung und -analyse
- UL-/CSA-Zertifizierung





Datenkabel für Extrudersysteme

Profi für die Langstrecke

Ohne Datenkabel geht nichts auf dem Weg hin zu Industrie 4.0 und mehr Digitalisierung. Müssen die Kabel dabei lange Strecken überbrücken, sind Lichtwellenleiter am besten geeignet. Sie transportieren Daten über große Distanzen schnell und sicher. Und mit dem richtigen Kabelhersteller bekommt man auch deren anspruchsvolle Handhabung in den Griff.

TEXT: Jürgen Berger, Helukabel **BILDER:** Helukabel; iStock, mel-nik

Um die hohen Anforderungen an die Maschinenverfügbarkeit zu erfüllen, setzt Coperion auf redundante optische Ringnetze. Bei der Auswahl der geeigneten Lichtwellenleiter (LWL) vertraut der Maschinen- und Anlagenbauer dabei auf das Know-how des Kabel-Herstellers Helukabel. Die Anlagen von Coperion, Extrusions- und Compoundiersysteme

sowie Schüttgutanlagen, werden in der Kunststoff-, Chemie-, Nahrungsmittel- und Aluminiumindustrie eingesetzt.

Hauptprodukte des Unternehmens aus Stuttgart sind Doppelschneckenextruder zur Kunststoffherstellung. Neben dem Extruder als Herzstück umfasst eine Anlage – angefangen beim vorgelagerten

Reaktor zur Polymerisation der Kunststoffe bis zu den Silos zur sortenreinen Lagerung der Compounds – ein ganzes Areal mit mehrstöckigen Fabrikhallen. Hier ist es keine Seltenheit, wenn Datenkabel Leitungslängen von 1,5 Kilometern und mehr erreichen. Das prädestiniert die Anlagen für den Einsatz von Lichtwellenleitern.

Zur Konfektionierung von LWL wird teures Equipment, Know-how und Erfahrung benötigt.



Je länger die Strecke ist, die ein Datenkabel zu überbrücken hat, desto eher kann ein LWL seinen Reichweitenvorteil ausspielen. Bei der Datenübertragung via Kupfer ist bei einer maximalen Segmentlänge von 100 Metern Schluss, danach muss wegen der Dämpfung ein Repeater zwischengeschaltet werden.

Allein die räumliche Ausdehnung einer Maschine determiniert somit häufig bereits die Wahl zwischen Kupfer und Glasfaser, besonders dann, wenn weitere Anlagenkomponenten wie Weiterverarbeitungen, Förderung oder Sortierung hinzukommen. Als Grundregel für Datenkabel im Maschinen- und Anlagenbau gilt daher: Dort, wo große Distanzen für die Buskommunikation überbrückt werden müssen, sind Lichtwellenleiter das Medium der Wahl für eine schnelle und störresistente Datenübertragung. Bei LWL spielen auch Potentialunterschiede keine Rolle, was gerade im Anlagenbau von Vorteil ist. Da Coperion mit den Extrudern nur einen Teil der Gesamtanlage liefert, kann es zu Potentialunterschieden mit anderen Teilen der Anlage kommen. Für die Datenkommunikation über LWL stellt dies jedoch kein Hindernis dar.

Die Glasfaser besitzt, verglichen mit der elektrischen Übertragung durch Kupfer, das Merkmal einer weitaus höheren Übertragungsrate bei gleichzeitig sehr

hoher Reichweite. Zudem findet keine Signalstreuung auf benachbarte Fasern statt. Die Glasfaser wird als optischer Leiter nicht elektromagnetisch beeinflusst und kann elektromagnetisch verträglich (EMV) gemeinsam mit Leistungskabeln verlegt werden, solange der LWL-Leiter ohne metallische Bewährung ausgeführt ist.

Die Diva unter den Datenkabeln

Das hochreine Glas der Fasern ermöglicht eine klare Signalübertragung. Doch so klar die Übertragung ist, so anspruchsvoll ist die Diva unter den Datenkabeln in der Handhabung: In Abhängigkeit vom Biegeradius entstehen schnell hohe Biegeverluste durch das Abstrahlen von Lichtleistung aus dem Kern in den Mantel, der einen geringeren Brechungsindex aufweist. Speziell die Konfektionierung durch wenig geübtes Personal kann zu einer starken Zunahme der Signaldämpfung der Glasfasern führen. Beim Verbinden von Fasern mittels Steck- und Spleißverbindungen können Einfüge- beziehungsweise Koppelverluste entstehen.

Während Kupferkabel schnell und einfach mit Steckern für die jeweilige Anwendung angepasst werden können, gehört zur Konfektionierung von LWL teures Equipment, Know-how und Erfahrung. Allein Anschaffungskosten von

mehreren Zehntausend Euro für das Werkzeug zum Spleißen und Messen macht es attraktiv, bereits fertig konfektionierte LWL vom Spezialisten zu beziehen.

Helukabel liefert nach Wunsch LWL „ready to use“ inklusive der Anschluss technik aus dem Programm von Helucom Connecting Systems. Je nach Anwendung werden die Kabel mit einem passenden Aufteilkörper verbunden, der die Fasern aus dem Bündeladerkabel ohne Spleißungen in einzelne Simplexkabel führt, die wiederum mit werkskonfektionierten Steckern abgeschlossen sind. Zuletzt wird der Übergang vom Kabelmantel zum Aufteilkörper mit Polyamid vergossen, was die typische Kabelschwachstelle robuster macht als ein ansonsten häufig benutzter Schrumpfschlauch. Das mitgelieferte Messprotokoll gibt Auskunft über die Übergangsdämpfung des fertig konfektionierten Kabels.

Martin Wurz, Elektrokonstrukteur Large Extruders bei Coperion, schätzt die direkte Zusammenarbeit mit Helukabel: „Wo bekommen wir eine bessere Beratung als von der Fachabteilung des Kabelherstellers selbst“, sagt er. „Natürlich müssen wir unsere Anforderungen an den LWL schon gut definieren können. Dann aber kann ich mich darauf verlassen, dass Helukabel die optimale Konfiguration



Detailansicht: Ein vergossener Aufteilkörper ist ausgestattet mit einer kompatiblen Verschraubung zum Einbau in Spleißboxen von Helukabel.

vorschlägt und der Kundenbetreuer sich im Spezialfall direkt bei der eigenen Entwicklungsabteilung erkundigt.“

Auf Spezialfälle ist Helukabel vorbereitet. Die LWL-Reihe Helucom Connecting Systems besitzt ein Produktportfolio auf dem deutschen Markt, das zwölf Typen von Aufteilkörpern umfasst. „Ich freue mich selbst immer wieder, wenn unser Sortiment auch für ungewöhnliche Fälle etwas bereit hält“, berichtet Horst Messerer, Produktmanager der Daten-, Netzwerk- und Bustechnik bei Helukabel: „Vor einiger Zeit benötigte Coperion einen LWL, der durch einen Auslass geführt werden musste mit nur 18 Millimetern Durchmesser. Hierfür konnten wir einen besonders schmalen Aufteilkörper anbieten und eine passende Zugentlastung realisieren.“

Robuster optischer Doppelring

Zur Anwendung kommen die LWL bei Coperion vorwiegend als Netzkabel für eine möglichst ausfallsichere Rechner-Kommunikation (Visualisierung) innerhalb der Extruder. Von Anfang an war klar, dass sich die Steuerung über große Entfernungen erstreckt und auch die Netztopologie eine besonders hohe Maschinenverfügbarkeit sicherstellen muss. Die Maschinenkomponenten der Großextruder kommunizieren deswegen in einem redundant ausgelegten

optischen Ring. Martin Wurz erläutert: „Wir wollen allen Ausfallszenarien eines Großextruders unbedingt vorbeugen. Gerade in einer Prozessindustrie wie der Petrochemie würde der Stillstand eines Extruders immense Ausfallkosten nach sich ziehen. Alles käme zum Erliegen. Deswegen setzen wir beim Netzwerk auf die Robustheit eines optischen Doppelrings.“

Im laufenden Betrieb warten

Zusätzlich zur architekturbedingten Ausfallsicherheit des Doppelrings sind die Netzteilnehmer über gemanagte Switches mit dem Netzwerk verbunden. Falls also ein Teilnehmer ausfällt, kann dieser direkt mit dem Switch überbrückt werden, sodass in diesem Fall noch überhaupt nicht auf den redundanten Reservering zurückgegriffen werden muss. Hierdurch steigt die Fehlertoleranz und das Doppelring-Netzwerk verkraftet mehr als einen Ausfall. Zudem erhält der Betreiber

damit eine Infrastruktur, in der sich alle Netzwerk-Komponenten im laufenden Betrieb warten und austauschen lassen. Wurz erklärt weiter: „Da die gemanagten Switches bereits die Netzwerksicherheit für den Ausfall einzelner Netzteilnehmer regeln, ist der redundante Ring wirklich als letzter Rettungsanker für den Extremfall gedacht. Oder aber für den Fall, dass der LWL des Rings selber gebrochen ist. Das ist mir bislang aber noch bei keinem unserer Großextruder zu Ohren gekommen.“

Die Großextruder stehen in allen Teilen der Welt, häufig in Schwellenländern mit extrem rauen industriellen Bedingungen. Beispielsweise siedelt sich die Petrochemie oft direkt dort an, wo es entsprechende Vorkommen gibt. Wurz: „Ich habe aber noch von keinem einzigen Alarm gehört, dass der Übertragungspegel eines verbauten LWL sich in einem kritischen Bereich befindet. Das spricht für die Robustheit der eingesetzten LWL.“ □

REDUNDANTER OPTISCHER RING

Ein Doppelring-Netzwerk erhält seine hohe Ausfallsicherheit durch seine physische Architektur als gegenläufiger Doppelring. Neben dem primären Glasfaser-Ring gibt es einen sekundären Ring, auf dem der Datenverkehr in die entgegengesetzte Richtung zum primären verläuft. Im normalen Betrieb ruht der Datenverkehr auf dem Reservering. Fällt ein Teilnehmer oder sogar ein Abschnitt des Lichtwellenleiters aus, läuft der Datenverkehr auch über den Reservering. Vor und hinter dem ausgefallenen Abschnitt werden die Daten zurückgesendet. Aus der Doppelringstruktur entsteht dann ein einfacher Ring, das Netzwerk im Ganzen wird hierdurch aber nicht unterbrochen.



Effiziente Dampfversorgung

DEN DAMPF IM GRIFF

Wenn es um die Brühwurst geht, darf Hitze nicht fehlen. Diese benötigt jedoch viel Energie und ist damit ein wichtiger Kostenfaktor in der Produktion. Ein Fleischwarenproduzent aus Rheinessen setzt deshalb auf moderne Dampfkessel und Transparenz beim Energieverbrauch.

TEXT: Daniel Gosse, Bosch Industriekessel BILDER: Bosch Industriekessel; iStock, Kazoka30



Die modernisierte Dampfkesselanlage bei Sutter spart durch die neuen Zweistoffbrenner und intelligente Steuerungstechnik jede Menge Brennstoff ein.

Das Familienunternehmen Sutter Fleischwaren produziert mit rund 900 Mitarbeitern an mehreren Standorten Fleisch- und Wurstspezialitäten. Der Schwerpunkt der Produktion liegt auf der Herstellung von Kochpökelwaren und Brühwurstartikeln. Deshalb benötigt das Unternehmen viel Wärme und Dampf für die Zubereitung sowie für die hohen Anforderungen an Lebensmittelsicherheit.

Um sich als deutsches Familienunternehmen in einem preissensitiven Markt behaupten zu können, sind Kosteneffizienz und eine unterbrechungsfreie Produktion essentiell. Besonders wichtig dabei ist eine effiziente und sichere Dampfversorgung. Sutter entschied deshalb, im Zuge der kontinuierlichen Werkoptimierung ein Energiemanagementsystem im Stammwerk Gau-Bickelheim einzuführen. Mit den resultierenden Steuer- und Kostenvorteilen kompensiert das Unternehmen teilweise den Energiekostenanstieg der letzten Jahre und spart viele Tonnen CO₂.

Die Projektierung erfolgte durch Bosch Industriekessel und dem zuständigen Anlagenbauunternehmen Helmut Herbert. Zunächst wurden auf Wunsch des Energiemanagers bei Sutter, Christian Böhme, die Einsparpotenziale des Fleischwarenproduzenten analysiert und wirtschaftlich bewertet. Als einer der größten Energieverbraucher des Werks identifizierte man die Prozesswärmeversorgung mit drei heizölbetriebenen Dampfkesseln. „Früher wurden wir wöchentlich mit etwa 30 000 l Heizöl beliefert. Jede Woche zu einem anderen Preis“, sagt Christian Böhme. Mit dem Umstieg auf Erdgas konnte das Unternehmen seine Planungssicherheit erhöhen.

Flexibel mit Gas oder Öl heizen

Bei der Modernisierung wurden Zweistoffbrenner nachgerüstet und die vorhandene Heizölversorgung als Backup beibehalten. Somit kann Sutter bei Versorgungsengpässen im

Winter kurzzeitig in den Heizölbetrieb wechseln. Die neuen Brenner bei Sutter sind mit einer elektronischen Verbundregelung ausgestattet, die Vorteile gegenüber einer mechanischen Variante bietet. So ist eine mechanische Verbundregelung relativ unflexibel: Ist die Klappenstellung, die das Brennstoff-Luftverhältnis regelt, einmal eingestellt, erfolgt die Luftzufuhr stets über die festgelegte Kurve. Außerdem sorgt Verschleiß bei der mechanischen Variante dafür, dass mit zunehmendem Alter das Spiel in der Mechanik größer wird. Das erfordert einen erhöhten Luftüberschuss und damit erhebliche Mengen an zusätzlichem Brennstoff.

Die Dosierung von Brennstoff und Verbrennungsluft erfolgt nun elektronisch und aufgrund flexibler Einstellmöglichkeiten präziser als vorher. Die neuen Zweistoffbrenner bieten zudem den Vorteil, dass die Luftkurve des Brenners sowohl für den Gasbetrieb als auch für den Ölbetrieb optimiert ist. Auch Abwärmeverluste mindert die neue Brennertechnik. Diese entstehen bei unregelmäßigen Verbrennungssystemen in Form von Luftüberschuss, der den Kessel aufgewärmt verlässt, ohne an der Verbrennung teilgenommen zu haben. Die nachgerüsteten Sauerstoffsonden in der Anlage von Sutter messen nun kontinuierlich den Sauerstoffgehalt im Abgas. Ist dieser zu hoch und damit die Verbrennung ineffektiv, wird die Verbrennungsluftmenge vermindert. Die Sauerstoffregelung erhöht den Wirkungsgrad der Feuerungsanlage, reduziert die Umweltbelastung und spart Energiekosten.

Verluste entstehen in der Praxis auch beim Brennerstart, bei dem aus Sicherheitsgründen das Vorlüften der Rauchgaswege vorgeschrieben ist. Die neuen Feuerungsanlagen bei Sutter ermöglichen eine stufenlose Betriebsweise und können sich wesentlich besser an den tatsächlichen Dampfbedarf anpassen. Werden etwa anstatt der Nennlast nur 30 Prozent der Dampfmenge benötigt, wird die Feuerungsleistung entsprechend heruntergeregelt. Plötzliches Zuschalten und Abschalten

Christian Böhme ist Energiemanager bei Sutter. Im Jahr 2015 hat er das zertifizierte Energiemanagement eingeführt und die Modernisierung der Kesselanlage begleitet.



ten des Brenners und die damit verbundenen Energieverluste durch das Vorlüften werden mit der neuen Anlage verhindert und der Verschleiß minimiert.

Im Vergleich zu den früheren Heizölbrennern mit mechanischer Verbundgruppe können die neuen elektronisch geregelten Brenner bis auf 350 kW herunter modulieren und ermöglichen einen deutlich leiseren und effizienteren Teillastbetrieb. Denn anders als bei konventionellen Feuerungen, bei denen das Verbrennungsgebläse auch in Teillast bei voller Drehzahl läuft und Energie verbraucht, passt bei der neuen Anlage eine Drehzahlregelung die Drehzahl des Gebläses flexibel an die tatsächliche Brennerleistung an. Zudem konnten durch die Verbrennungsregelung mit Sauerstoffsonde die abgasseitigen Verluste nachweislich von sechs auf fünf Prozent reduziert werden.

Condition Monitoring für die Dampfkessel

Neben den Brennern wurde auch die in die Jahre gekommene Kesselsteuerung modernisiert und gegen eine Kesselsteuerungsanlage bestehend aus BCO und SCO getauscht. Diese SPS-basierten Steuerungen von Bosch ermöglichen eine komfortable Steuerung und Überwachung der einzelnen Dampfkessel und der gesamten Anlage. Über die Kesselsteuerungen BCO lassen sich verschiedene Werte wie Brennstoffverbrauch, Dampfmenge, Druckverlauf oder die Anzahl der Brennerschaltungen visualisieren und einstellen. Integrierte Schutzfunktionen schützen vor versehentlicher Fehlbedienung und bieten Versorgungssicherheit. Zudem verfügt jede der BCO-Steuerungen über Condition Monitoring. Diese Software erkennt beispielsweise ungünstige Anfahrzustände oder unerwünschte Kondensation automatisch.

In der Anlagensteuerung SCO werden einzelne Kessel- und Modulsteuerungen für eine umfassende Anlagenverwaltung

zusammengeführt. Der Informationsaustausch findet über Bussystemtechnik statt. Verschiedene Komponenten wie die thermische Speisewasserentgasung, Chemikaliendosierung oder Brennstoffsicherheitsabspernung steuert die SCO automatisch an. Mithilfe der integrierten Folgesteuerung lassen sich alle drei Dampferzeuger wirtschaftlich betreiben. Selbst stark schwankender Dampfbedarf kann ohne Effizienzverluste abgedeckt werden. Die Folgesteuerung ist über eine Netzdruckregelung realisiert. Sobald der Führungskessel den geforderten Dampfdruck nicht mehr erzeugen kann, schaltet der Folgekessel automatisiert zu. Dies vermeidet Stillstands-Korrosion und erhöht die Lebensdauer der Dampfkessel.

Energie kontinuierlich überwachen

Um mit Hilfe eines Energiemanagementsystems Analysen durchführen zu können, müssen die Verbräuche regelmäßig erfasst werden. Hier entschied sich Sutter für das übergeordnete Leitsystem MEC von Bosch, an das sämtliche Betriebsdaten übertragen werden. Die kontinuierliche Überwachung von Energieflüsse und -kosten schafft Transparenz für einen energetisch optimalen Betrieb. Durch den modularen Aufbau kann das System um weitere Energieerzeuger ergänzt werden. Über das neue Leitsystem aus können der Energiemanager und die technischen Leiter von ihrem Arbeitsplatz aus jederzeit den Status der Anlage einsehen und die aufgezeichneten Daten auswerten. Jeder Benutzer hat die Möglichkeit, die Ansicht individuell zu konfigurieren, um die für ihn relevanten Daten im Blick zu haben.

Energiemanager Christian Böhme zeigt sich zufrieden: „Trotz der kürzlich gesunkenen Heizölpreise werden wir bereits im ersten Jahr über eine viertel Million Euro sparen und die Investition wird sich nach etwa drei Jahren amortisiert haben – ein lohnenswertes Projekt und ein erheblicher Beitrag zur Senkung unserer CO₂-Emissionen.“ □



Serialisierung mit RFID

„Daten sind das Lebenselixier für Industrie 4.0“

Was Industrie 4.0 für die Verpackungsindustrie bedeutet und wie Turck mithilfe von RFID ein Pilotprojekt zur Serialisierung von Pharmaverpackungen umgesetzt hat, erklärt Dr. Bernhard Grimm, Leiter Branchenmarketing bei Turck.

FRAGEN: P&A BILD: Turck

P&A: Herr Dr. Grimm, wie wichtig ist Industrie 4.0 für Ihr Unternehmen und die Verpackungsindustrie?

Dr. Bernhard Grimm: Industrie 4.0 oder das Internet of Things beschäftigen uns in letzter Zeit immer häufiger in den Gesprächen mit unseren Kunden. Wobei, wenn man ehrlich ist, haben wir inhaltlich über diese Themen schon seit längerem gesprochen, bevor

sie so benannt wurden. Letztlich ist das aus meiner Sicht auch keine wirkliche Revolution, sondern eher ein evolutionärer Prozess. Vor allem in der Verpackungsindustrie waren möglichst flexible Maschinen und Anlagen schon immer ein großes Ziel, auf das die Automatisierer hingearbeitet haben. Wenn wir jetzt die Möglichkeiten der IT hinzunehmen, ist das Industrie-4.0-Szenario perfekt.

Was macht aus Ihrer Sicht dieses Szenario aus?

Aus Turcks Sicht steht Industrie 4.0 für die Individualisierung einer hoch flexibilisierten Produktion unter weitestgehender Integration aller Beteiligten in die Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse. Einfacher formuliert heißt das für die Wertschöpfungsprozesse: Flexible Fertigung bis Losgröße 1 unter den Be-

„Vor allem in der Verpackungsindustrie waren möglichst flexible Maschinen und Anlagen schon immer ein großes Ziel, auf das die Automatisierer hingearbeitet haben. Wenn wir jetzt die Möglichkeiten der IT hinzunehmen, ist das Industrie-4.0-Szenario perfekt.“

Dr. Bernhard Grimm, Leiter Branchenmarketing bei Turck

dingungen einer hochautomatisierten Serienproduktion. Dazu müssen alle relevanten Daten zu jeder Zeit an jedem Ort zur Verfügung stehen.

Was trägt Turck dazu bei?

Als Spezialist für Sensor- und Feldbus-technik, aber auch RFID, generieren wir die Daten, sozusagen das Lebenselixier für Industrie 4.0, und stellen diese zur Verfügung. Wir helfen Kunden mit Lösungen zum Erfassen, Aufbereiten und Übertragen der relevanten Produktionsdaten. Dabei setzen wir auf internationale Standards und unterstützen mit unseren Produkten Schlüsseltechnologien wie RFID, IO-Link, OPC UA oder Ethernet. Ein gutes Beispiel ist ein Pilotprojekt zur Serialisierung von Pharmaverpackungen, das Turck in Korea umgesetzt hat.

Worum ging es in dem Projekt?

Das Pilotprojekt, das wir vor zwei Jahren mit weiteren Partnern für den südkoreanischen Pharmahersteller Daewon Pharm realisiert haben, steht beispielhaft für eine automatisierte Serialisierung von Pharmaprodukten. Dies erfordert neben der Identifikation durch RFID oder Barcodes auch eine durchgängige Verfügbarkeit der Daten. Diese müssen in einem Netzwerk zur Verfügung stehen, das die gesamte Produktions- und Vertriebskette durchzieht. Aktuell erfolgt die Serialisierung bis zum Einlagern der Arzneimittel im Lager von Daewon. In einer finalen Ausbaustufe lassen sich dann auch Groß-

händler und jede einzelne Apotheke in das System und die Daten-Cloud mit einbinden.

Was genau war die Aufgabe von Turck in dem Pilotprojekt?

Turck Korea war für den gesamten Automatisierungsteil verantwortlich und hat komplette Maschinen entwickelt und gebaut, um die notwendigen Barcodes und RFID-Datenträger auf unterschiedliche Verpackungseinheiten drucken, fixieren, überprüfen und lesen zu können. Diese Maschinen, integrierte Etikettiermaschinen und die so genannten Turck/Hamni RFID Bulk Reading Machines kommunizieren mit einem System, in dem die Produktions- und Verpackungsprozesse abgebildet werden. Wir konnten für die Maschinen auf zahlreiche Produkte aus unserem Portfolio zurückgreifen: Neben induktiven Sensoren, Leitungssets, Netzteilen, HMI-Steuerungen und Feldbus-Gateways zählen dazu auch etliche Produkte unseres Opto-Sensorik-Partners Banner Engineering, wie etwa Lichtschranken, Notastaster sowie Kameras und Vision-Sensoren in der Anlage.

Und wie funktioniert der Serialisierungsprozess bei Daewon?

Die Arzneimittelschachteln werden mit einem RFID-Datenträger versehen, der mit einer Seriennummer beschrieben wird. Zusätzlich sind die Schachteln mit einem 2D-Code- und Klartext bedruckt. Die spätere Kontrolle mehrerer Verpa-

ckungen in größeren Kartons erfolgt in einer RFID-Bulk-Reading-Maschine, die innerhalb einer Pulk-Lesung den gesamten Inhalt eines Kartons auslesen kann – bis zu 500 einzelne Datenträger. Die Identifizierung mehrerer palettierter Kartons erfolgt dann über RFID-Datenträger an der Palette. Alle Lesegeräte sind über Ethernet-Verbindungen mit Rechnern verbunden, die über die zentrale Daten-Cloud stets auf Echtzeitdaten der Pharmazeutika zugreifen und die lückenlose Zuordnung der Daten gewährleisten. Diese lückenlose Identifikation funktioniert bis zur Lieferung an die Apotheken und den Verkauf an den Kunden.

Gibt es weitere Anwendungen?

Neben diesen smarten Verpackungen gibt es weitere gute Beispiele dafür, dass Industrie 4.0 schon länger realisiert wird. Eines stammt aus der Schokoladenproduktion. Dort haben wir bereits vor sechs Jahren eine RFID-basierte Lösung entwickelt, die den Produktionsprozess herstellerübergreifend optimiert. Dazu werden alle Formen mit RFID-Datenträgern ausgerüstet. Verschiedene Maschinen wie zum Beispiel Gießmaschinen oder Reinigungsmaschinen lesen diese Datenträger und können individuell von jeder Form gesteuert werden. Das führt letztlich zu einer flexiblen Produktion und damit zu deutlich reduzierten Produktwechselzeiten und zu einer erhöhten Produktqualität, da fehlerhafte oder alte Formen direkt erkannt und ausgeschleust werden. □



Für mehr Transparenz in
der Angebotsphase

Alles unter einem Dach

Individuelle Kundenwünsche berücksichtigen bedeutet komplexere Anlagen bauen. Um zum Angebotszeitpunkt so genau wie möglich kalkulieren zu können, setzt ein Hersteller für Intralogistiksysteme auf Supply Chain Management: Alle wichtigen Informationen vom Rohstofflieferanten bis zum Endkunden werden gebündelt, um mehr Transparenz im Angebotsprozess zu erzielen.

TEXT: Regina Schnathmann, Beumer Group BILDER: Beumer Group; iStock, boule13

Folgen der Globalisierung: Intralogistische Systeme wie die Hochleistungssortieranlagen müssen flexiblere Aufgaben erledigen können und sich an veränderte örtliche Gegebenheiten anpassen lassen.



Vorbei sind die Zeiten, in denen der Kunde telefonisch oder per Fax seine Wochenbestellung aufgegeben hat und diese einige Tage später erst erhalten hat. In Zeiten des E-Commerce sieht der Alltag der Versandhändler anders aus: Bestellt wird mehrmals täglich in kleineren Mengen, die Ware erhält der Kunde im Idealfall noch am selben Tag. Intralogistische Systeme müssen folglich immer komplexere Aufgaben erledigen können und sich veränderten Gegebenheiten anpassen.

So werden Hochleistungssortieranlagen heutzutage mit verschiedenen Modulen und Funktionen wie Handaufgabeplätzen, semi-automatischen Einschleuseinheiten und Kamerasystemen ausgestattet. Auch Tools, die Fehler schon während des Sortierens korrigieren und somit die Genauigkeit erhöhen, kommen zum Einsatz. Dazu kommen Antriebe, die sich in ihrer Leistung und Energieeffizienz unterscheiden. Eine Vielzahl an Produktvarianten entsteht. Zulieferer werden für die Fertigung von Kamerasystemen und Sensoren mit ins Boot geholt.

Wettbewerb unter Anlagenbauern wächst

Der Anlagenbau gehört in Deutschland zu den wichtigsten Industriezweigen. Durch die Globalisierung nimmt der Druck, insbesondere aus China, stetig zu. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Anlagenbauer immer komplexere, kundenspezifische Lösungen entwickeln. Doch je komplexer eine Anlage wird und je mehr Partner im Boot sitzen, desto höher ist meist auch der Koordinations- und Entwicklungsaufwand.

So steigen die Risiken bei der Kalkulation des Leistungsumfangs und bei der Ausarbeitung der Terminpläne. Eine weitere Schwierigkeit sind die langen Projektlaufzeiten: Betreiber haben Änderungswünsche; Wechselkurse und Rohstoffpreise schwanken. Um mehr Transparenz im Angebotsprozess zu

schaffen, setzt die Beumer Group deshalb auf ein Supply Chain Management (SCM). Dieser Ansatz ist prozessorientiert und umfasst alle Flüsse von Rohstoffen, Bauteilen, Halbfabrikaten und Endprodukten sowie Informationen entlang der Wertschöpfungs- und Lieferkette. Das Ziel ist eine Ressourcenoptimierung für alle beteiligten Unternehmen.

Bei der Einführung eines SCM sind jedoch nicht nur die Komplexitätstreiber wie Änderungswünsche oder schwankende Preise der Rohstoffe zu berücksichtigen, sondern auch die Faktoren, die den Angebotsprozess begünstigen können. So baut die Beumer Group ihre Anlagen modular auf. Dies erweist sich als sinnvoll, wenn Prozesse, Bauteile oder Kundenanforderungen ähnlich sind und häufig zum Einsatz kommen. Durch einheitliche Vorgaben und Abläufe vereinfacht der Systemintegrator die Koordination bei der Planung und Steuerung der Supply Chain in der Angebotsphase. Beumer stellt die Module individuell zusammen und passt sie an. Dabei fertigt der Systemanbieter Baugruppen oder Komponenten häufig kundenneutral vor. Die einzelnen Module haben durch Skaleneffekte eine hohe Wiederverwendbarkeit, womit sich auch der Bedarf in der eigenen Fertigung besser steuern lässt.

Gleiche Ziele, unterschiedliche Strategien

Erfolgsfaktoren zu Wettbewerbsvorteilen ausbauen – dieses Ziel verfolgt jedes Unternehmen mit SCM. Doch die Betriebe unterscheiden sich: Die einen stellen nur Produkte her, andere wiederum komplette Systeme; die einen fertigen weltweit, andere setzen fast ausschließlich auf Zulieferer. Durch diese unterschiedlichen Rahmenbedingungen ergeben sich unterschiedliche Strategien und Betrachtungsbereiche für die Unternehmen bezüglich SCM. Es gibt damit nicht die eine erstrebenswerte Lösung für die Gestaltung der Supply Chain.



Bei der Einführung eines SCM sind die Faktoren zu berücksichtigen, die den Angebotsprozess begünstigen können – zum Beispiel ein umfangreicher Customer Support.

So ist das zentrale Ziel der Beumer Group, mit einem unternehmensbasierten SCM eine interne Transparenz sicherzustellen. Damit legt die Gruppe ihren Blick nicht nur auf Vertrieb, Einkauf oder Produktion, sondern auf das Gesamtunternehmen. In Fakten heißt dies: 35 operative Gruppengesellschaften und fünf weltweite Produktionsstandorte mit über 4.000 Beschäftigten. „SCM ist für uns ein zentraler Baustein, um Transparenz im Unternehmen zu schaffen und eine reibungslose Kommunikation aller Beteiligten zu ermöglichen“, erläutert Johannes Stemmer aus dem Bereich Corporate Strategy bei der Beumer Group.

Über den Tellerrand hinaus blicken

Einen Schritt weiter gehen Unternehmen mit dem auf dem Verbundziel basierten SCM. Sie erweitern ihren Blick über die eigene Firma hinaus bis zu ihren Lieferanten. Um diese in die eigene Unternehmensstruktur einzubinden, sind synchrone Prozesse und Systeme erforderlich. Dazu verständigen sich beide Seiten auf gemeinsame Netzwerkziele im Verbund, die den Unternehmens- und Bereichszielen übergeordnet sind. Damit ergeben sich auch Anforderungen an Kooperation und Transparenz der beteiligten Akteure in Bezug auf Informationsbereitstellung, Ressourcenverwendung oder gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte.

Anders als bei der Beumer Group verfügen Unternehmen, die auf diese Strategie setzen, meist über eine sehr kleine oder keine eigene Fertigung. Der Zukaufanteil und die eigene Engineering-Leistung sind hoch. Das SCM im Lieferantennetzwerk soll die Profitabilität der Supply Chain im Verbund verbessern, die Kooperation mit Lieferanten stärken und das Innovationspotenzial der Lieferkette besser nutzen. „Unsere Kunden haben verstärkt den Wunsch an uns herangetragen,

alles aus einer Hand beziehen zu wollen“, weiß Stemmer. Beumer hat sich deshalb in den vergangenen Jahren vom Produkt-hersteller zum Systemlieferanten entwickelt. Damit hat die Unternehmensgruppe auch ihr SCM auf die Kundenanforderungen ausgerichtet. Diese Strategie beschreibt die flexible Ausrichtung der Lieferkette auf die individuellen Bedürfnisse der Anwender im Angebotsprozess.

Die Komplexität im Angebotsprozess hängt folglich vor allem von der Komplexität der zu liefernden Anlage ab: Die Anzahl der zu berücksichtigenden Kundenanforderungen ist in der Regel hoch. Das macht die Anpassung der Supply Chain an die projektspezifischen Rahmenbedingungen sehr umfangreich. Beumer hat deshalb in den verschiedenen Geschäftsfeldern sogenannte „Center of Competence“ gegründet. Diese weltweit zuständigen Zentralen kümmern sich um Forschung und Entwicklung, Vertrieb, Projektmanagement, Einkauf und vor allem um die Betreuung der Gruppengesellschaften. SCM schafft dabei als Querschnittsfunktion die notwendigen Nahtstellen zwischen den Unternehmensbereichen.

Keine überraschenden Kosten

Um die entstehenden Kosten in einem Projekt transparenter darzustellen, setzt der Systemintegrator auf Kostenanalysen einzelner Baugruppen oder Produkte. Die Transparenz im Angebot erhöht Beumer durch detaillierte Kapazitäts- und Ressourcenplanungen und betrachtet die Gesamtbeschaffungskosten – die Total Landed Costs – aus Kundensicht. „Wir erkennen Einsparungspotenziale so leichter und können sie aktiv erschließen“, sagt Stemmer. Diese Potenziale können sich beispielsweise durch Präferenzabkommen verschiedener Länder, Local-Content-Anforderungen oder Bewertungen verschiedener Produktionszenarien zeigen. □



Klemm-Keilring-Verschraubungen

In Europa produziert

Hochwertige Klemm-Keilring-Verschraubungen für leckagefreie Rohrverbindungen im Hochdruck- wie im Vakuumbereich stellt nun ein Rohrverbindungsspezialist aus Baden-Württemberg in seinen Fertigungen in Europa her. Zur Verschraubung gehört jedoch auch das passende Rohr.

TEXT: Schwer Fittings BILDER: Schwer Fittings; iStock, omersukrugoksu

Schwer Fittings hat sich vor zehn Jahren zur Aufgabe gemacht, eine europäisch produzierte Klemm-Keilring-Verschraubung auf den Markt zu bringen. Nach einer intensiven Entwicklungsphase mit unzähligen Tests und bestandenen Prüfungen werden diese nun in eigenen Fertigungsbetrieben hergestellt. Großen Wert wird dabei vor allem auf hochwertige, verfestigte Edelstahl-Qualitäten mit erhöhtem Chrom- und Nickelanteil gelegt. Die Anteile liegen für eine bessere Korrosionsbeständigkeit im oberen Be-

reich der Toleranzangaben. Rohrverbindungen sind aber nur dann dicht, wenn Verschraubung und Rohr exakt passen, wozu einige Kriterien zu beachten sind.

Konstruktion der Verschraubung

Funktionell abgestimmte Toleranzen und gleich bleibende Oberflächengüten bei Klemm-Keilring-Verschraubungen sichern leckagefreie Rohrverbindungen sowohl im Hochdruck- als auch im Vakuumbereich. Vibrationen sowie Druck-

stöße werden durch deren konstruktive Gestaltung weitestgehend absorbiert, ohne dass Undichtigkeiten zu befürchten sind. Selbst bei einem vibrationsstarken Betrieb einer Anlage gewährleisten die Verschraubungen ausreichend Sicherheit bei hohen Drücken oder Vakuum. Die von Schwer Fittings entwickelten u2-Lok-Verschraubungen ermöglichen all dies durch vier effiziente Konstruktionsdetails:

- Der Keilring bewirkt durch seine federartige Verformung eine



- Hohe Oberflächenhärte, bis zu HV 1.000
- Innenkonus glatt rolliert Oberfläche verdichtet, Ra 0,4 max.
- Gewinde gerollt / gestreht
- Rückverfolgbarkeit durch Prüf- und Chargennummer
- Versilberte Innengewinde der Überwurfmutter, dadurch leicht lösbar und verhindert das Kaltverschweißen

Der Fokus liegt auf Details: spezielle Bearbeitungen bei Schwer Fittings

Dämpfung der Schwingungen aus dem Rohrnetz. Weiterhin verhindert er eine Übertragung des Anzugsdrehmoments von der Mutter auf den Klemmring.

- Der Klemmring dichtet ringförmig auf den Anpressflächen zwischen Verschraubung und Rohr ab. Durch den Konus in der Bohrung wird der Klemmring auf das Rohr gepresst, sodass eine Einschnürung entsteht, wodurch das Rohr druckdicht festgeklemmt wird.
- Das oberflächenversilberte Feingewinde der Überwurfmutter verhindert ein Festfressen der Edelstahlschraubverbindung. Dies gestattet, die gleiche Verschraubung mehrfach zu verwenden.
- Eine tiefe Bohrung für das Rohr mit einem Konus am Ende sorgt für akkuraten Sitz und Zentrierung des Rohres.

Hinweise für das passende Rohr

Bei der Rohrauswahl sind allerdings mehrere Sicherheitshinweise zu beachten. Die Rohrhärte sollte stets weicher sein als die Einzelteile der Verschraubung. Daher sind hochwertige, nahtlose Edelstahlrohre in geglähter Ausführung zu verwenden, wobei die Rockwell-Härte der Rohre maximal 80 HRB betragen darf. Bei zölligen Inch-Rohren sollte der

Monteur Toleranzen nach der Standardisierungsorganisation ASTM A213/269 verwenden. Bei Außendurchmessern kleiner als sechs Millimeter gilt die ASTM A 632. Und bei metrischen Rohren gelten Toleranzen nach EN 10305-1 (DIN 2391 und DIN 2442).

Weiterhin darf die Mindest-Wandstärke nicht unterschritten werden. Bei einer zu dünnen Wandung der Rohre besteht die Gefahr, dass bei einer Montage die Klemmringe nicht genügend Widerstand erfahren. Verjüngt sich das Rohr an der Klemmstelle, bietet es den Klemmringen keinen ausreichenden Gegendruck, um eine ausreichende Abdichtung an dieser Stelle zu garantieren. Bei einer zu dicken Rohrwand hingegen können die Klemmringe die Rohre nicht genügend einschnüren, wodurch sich das Rohr im Extremfall eventuell lösen könnte.

Den Einsatz von geschweißten Rohren nach ASTM empfiehlt Schwer Fittings nur dann, wenn die Rohre keine sichtbaren Schweißnähte innen wie außen aufweisen. Durch die geschweißte Naht besteht die Gefahr, dass an der Naht eine höhere Härte wie auch eine Unrundung entsteht, was wiederum eine Leckage zur Folge haben kann. Der Monteur muss beachten, dass sich die Druckangaben durch Schweißnähte verringern – um den Faktor 0,8. Viele Rohrhersteller weisen in

ihren Angaben eine hohe Unrundheitstoleranz auf, die Exzentrizität, die für eine garantierte Dichtheit der Verschraubungen jedoch nicht empfehlenswert ist.

Korrekte Rohrbearbeitung

Für die Montage ist es wichtig, dass die Rohre fachgerecht getrennt und entgratet werden. Sonst besteht die Gefahr, dass das Rohr nicht sauber auf dem Verschraubungsgrund aufliegt. Die Bearbeitung kann von Hand oder mit elektrischen Maschinen erfolgen. Das Rohr sollte absolut im rechten Winkel in einer Vorrichtung mit einer geeigneten Bügelsäge abgesägt werden. Falls keine Vorrichtung zur Hand ist, sollte der Bearbeiter Schraubstock mit Aufspann-Schutzbacken verwenden – Vorsicht, dass sich die Rohre dabei nicht deformieren. Das Rohr kann auch mit einem scharfen Rohrabschneider abgelängt werden, was allerdings bei dickwandigen Rohren nicht zu empfehlen ist. Bei zu viel Druck auf das Schneidrad beziehungsweise auf die Spannbacken des Schraubstocks besteht die Gefahr der Deformation der Rohrenden. Aufgrund der Materialverdrängung reduziert sich der Durchgang, was sich trotz Entgratung nicht entfernen lässt.

Vorhandene Gratstellen muss der Bearbeiter mit einem Entgrater außen und innen entfernen. Falls er einen sol-

Klemm-Keilring-Verschraubungen sichern leckagefreie Rohrverbindungen und gewährleisten ausreichend Sicherheit im Hochdruck- und Vakuumbereich.



chen nicht zur Hand hat, kann außen auch mit einer Flachfeile und innen mit einer Rundfeile oder einem Innen-Entgratungswerkzeug entgratet werden. Eine leichte, gratfreie Außenfase ist zu empfehlen. Späne und Schmutzpartikel sind nach dem Trennen und Entgraten fachgerecht zu entfernen und zu entsorgen. Der Arbeitsplatz sollte stets sauber sein.

Mit einem Winkel müssen die Rechtwinkligkeit des abgelängten Rohres und mit einer Schieblehre der Rohrdurchmesser und die Rundheit des Rohres kontrolliert werden. Wobei Rohrtoleranzen zu beachten sind. Als Erleichterung bietet Schwer Fittings für kürzere Rohre auch fertige Rohrstücke in Fixlängen an. Somit müssen die Rohre nicht bearbeitet werden. Auch die Verschraubungen liefert das Unternehmen einsatzbereit. Die Mutter und die Klemm-Keilringe der Verschraubung müssen für die Montage nicht demontiert werden. Die Überwurfmutter sind mit den Klemm- und Keilringen auf dem Verschraubungskörper fingerfest angezogen und somit für die Montage sofort einsetzbar. Für eine fachgerechte Montage sind unbedingt die Montageanleitungen zu beachten. Wiederholmontagen sind mehrfach möglich.

Der hintere Keilring der u2-Lok-Verschraubungen besitzt eine Oberflächenhärte bis zu HV 1.000 (Vickers Härte-

prüfung). Der Innenkonus im Stutzen ist glatt rolliert und die Oberfläche verdichtet, der arithmetische Mittenrauwert Ra beträgt 0,4 maximal. Die Außengewinde sind gerollt oder gestreht. Die versilberten Innengewinde der Überwurfmutter verhindern das Kaltverschweißen und sind dadurch leicht lösbar.

Nützliche Prüfnummer

Auf den medienführenden Teilen wird generell eine Prüfnummer eingelasert. Diese Nummer verbirgt zahlreiche Informationen. So kann auch nach Jahren die Zuordnung zum Ausgangswerkstoff mit sämtlichen mechanischen Prüfungen und die Belegung mit 3.1 Zeugnis garantiert werden. Weiterhin ist rückverfolgbar, wann, in welchem Fertigungswerk, auf welcher Maschine und von welchem Mitarbeiter die Teile gefertigt wurden.

Die Verschraubungen von Schwer Fittings sind durch die Zertifizierungsstelle DNV-GL (Det Norske Veritas · Germanischer Lloyd) zertifiziert. Die umfangreiche Baumusterprüfung umfasste folgende Prüfungen: Kombinierte Druckimpuls- und Vibrationsprüfung, Wiederholmontageprüfung, Dichtigkeitsprüfung, Vakuumprüfung, Auszugsprüfung und eine Berstdruckprüfung.

Hergestellt werden die Verschraubungen in eigenen Fertigungsstätten in Europa. Wobei die Halbzeuge größtenteils aus EU-Ländern stammen. Sowohl die Qualitätssicherung als auch die laufenden Druckprüfungen erfolgen ausschließlich im Firmensitz von Schwer Fittings in Denkingen. Auch Drucktest-Anforderungen gemäß Vorgabe vom Kunden werden im Hause Schwer durchgeführt und dokumentiert. □

AUFBAU UND ANWENDUNG

Die Klemm-Keilring-Verschraubungen von Schwer Fittings, genannt u2-Lok, bestehen grundsätzlich aus vier Komponenten beziehungsweise Einzelteilen: Dem medienführenden Grundkörper – gerader Stutzen, Winkel, T-Stück oder Kreuzstück –, der Überwurfmutter und zwei Ringen, bekannt auch als Klemm- und Keilring. Die Verschraubungen werden überall dort eingesetzt, wo Gase und flüssige Medien strömen oder fließen und wo ein hoher Sicherheitsstandard gefordert wird. Das ist in der chemischen Prozesstechnik, der Pharma- und Biotechnologie, der Mineralölverarbeitung, im Offshore und Schiffsbau, in der Nuklearforschung, in Laboratorien und Instituten sowie der Vakuumtechnik. Mit dem Einsatz von hochwertigem Edelstahl ist eine lange Lebensdauer auch in aggressiver Umgebung gewährleistet.



Lichtplanung für mehr Durchblick

Im Ex-Bereich lieber auf LEDs setzen

Ohne gute Sicht für Maschinen- und Anlagenbediener kein sicherer Betrieb – das gilt vor allem in explosionsgefährdeten Bereichen. Herkömmliche Leuchten werden den strengen Anforderungen in Ex-Bereichen nicht gerecht, vielmehr sind hier explosionsgeschützte Alternativen nötig. Eine spezielle Lichtplanung sorgt für ein individuelles Beleuchtungssystem – ganz ohne Planungsfehler.

TEXT: Rico Schulz, R. Stahl BILDER: R. Stahl; iStock, mathieukor

Allgemein- und Flutlichtbeleuchtungen, Kompaktleuchten oder auch ganze Notlichtsysteme einschließlich Zentralbatterieanlagen – in Industrieanlagen wird Licht für unterschiedliche Zwecke und an verschiedenen Orten benötigt. Ein Trend der letzten Jahre ist dabei der zunehmende Einsatz der LED-Technik.

Dies hat sowohl wirtschaftliche als auch technische Gründe. Früher galten die Leuchtdioden vor allem als kostspielig. Heute sorgen verbesserte Herstellungsverfahren und kräftig wachsende Stückzahlen für immer günstigere Herstellungskosten und somit attraktive Marktpreise. Zugleich bieten stetig weiterentwickelte Hochleistungsdioden eine sehr gute Lichtausbeute. Hinzu kommt, dass LEDs durch Eigenschaften wie sehr hohe Vibrationsfestigkeit für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen besonders geeignet sind. Speziell an schwer zugänglichen Stellen können mit solchen Leuchten kompakte Lichtlösungen realisiert werden, einschließlich intelligenter Systeme beispielsweise zur Regelung der Lichtstärke in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit. Außerdem übertrifft ihre Lebensdauer die der Glüh- und Leuchtstofflampen um ein Vielfaches.

An Leuchten in Ex-Bereichen werden besondere Anforderungen gestellt. So kann die LED-Rohrleuchte von R. Stahl sogar für maritime Bereiche eingesetzt werden.



Dabei gilt: Je kälter die Umgebung, desto höher die Lebenserwartung.

Doch der Einsatz von LED-Technik setzt einiges an Know-how voraus. Im explosionsgefährdeten Bereich stellen Installation, Austausch und Wartung von Leuchten eine besondere Herausforderung dar, weil nur Ex-zertifizierte oder entsprechend ertüchtigte Leuchten verwendet werden dürfen. Nicht jede Werkshalle und Anlage sind jedoch gleich, individuelle Beleuchtungssysteme sind hier gefragt. Ein häufiges Problem: Die Installation oder Umrüstung betrifft oft mehrere Tausend Leuchten. Teure Planungsfehler unterlaufen da schnell.

Beleuchtungsstärke variiert je nach Tätigkeit

Für den Anwender ist deshalb eine professionelle Lichtplanung ratsam. Diese stellt sicher, dass Werkshallen und Anlagen im Betrieb wie erforderlich ausgeleuchtet werden. Dabei müssen die relevanten Richtlinien für die Beleuchtung am Arbeitsplatz nach DIN EN 12665 (Beleuchtung mit künstlichem Licht), DIN EN 12464-1 und -2 (Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien) und DIN EN 1838 (Notbeleuchtung) erfüllt werden. Die vorgeschriebene Nennbeleuchtungsstärke variiert entsprechend der am Tätigkeitsbereich anfallenden Sehaufgabe. Für verfahrenstechnische Anlagen mit Fernbedienung genügen 50 Lux (lx), ständig besetzte Arbeitsplätze sind hingegen mit 300 lx sowie Präzisionsmess- und Laborräume mit 500 lx zu beleuchten. Um Blendeffekte zu vermeiden, ist bei der Auswahl und Anordnung der Leuchten auch das sogenannte UGR (Unified Glare Rating) zu berücksichtigen.

Die professionelle Lichtplanung betrachtet aber auch die Wirtschaftlichkeit bezüglich Installations-, voraussichtlichen Wartungskosten und Energieeffizienz. Hier ergibt sich ein weiterer Vorteil für LEDs: Der geringe Energiebedarf und die seltene

Wartung wiegen bei LEDs höhere Anschaffungskosten nach wenigen Jahren auf. Unter dem Strich ergeben sich dadurch über den gesamten Lebenszyklus in der Beleuchtungsanlage wesentlich geringere Kosten pro Einheit. Mit softwaregestützten Planungstools lässt sich die Umrüstung und Neuinstallation von Industriebeleuchtungen effizient umsetzen.

R. Stahl bietet dafür die Software ezyLum an. Das Programm ermöglicht eine Lichtplanung mit fotorealistischer Visualisierung der Beleuchtungslösungen. Mit ezyLum lassen sich die Raumgeometrie einschließlich Berechnungsflächen und Standardobjekte abbilden sowie die Position, erforderliche Lichtverteilung und der Lichtstrom der Leuchten bestimmen. Die Software erleichtert eine vergleichende Betrachtung unterschiedlicher Leuchtenmodelle beispielsweise nach Lebensdauer und Wartungsintervallen.

Alternative zu Langfeldleuchten

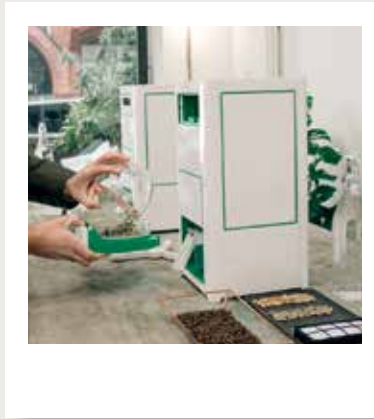
Deutlich wird dies unter anderem mit Blick auf bestehende Langfeldleuchten. R. Stahl bietet hier beispielsweise LED-Rohrleuchten mit einem Durchmesser von nur 55 mm an. Diese können als Allgemeinbeleuchtung oder Maschinenleuchten in den Zonen 1 und 2 sowie 21 und 22 verwendet werden. Aufgrund ihrer schlanken Bauform lassen sie sich an vielen schwer zugänglichen Orten montieren und eignen sich mit Schutz gemäß IP66/IP67 und IP68 für maritime Einsatzbereiche. Diese Leuchten sind eine platzsparende und leichte Alternative zu klassischen Langfeldleuchten. So gewährleisten in einer Musteranlage 30 LED-Rohrleuchten der Serie 6036 mit einer Länge von je 130 cm eine Beleuchtungsstärke von rund 500 lx, die üblicherweise 35 Langfeldleuchten mit je zwei 36-Watt-Leuchtstoffröhren erfordern würde. Die Summe der aufgenommenen Leistung liegt bei den LED-Rohrleuchten jedoch nur rund halb so hoch und die spezifische Leistung pro 100 lx beträgt lediglich 1,5 W/m². Daraus ergibt sich ein großes Einsparpotenzial bei den Betriebskosten. □

LEBENSWERT

Kickstarter lässt den Erfindergeist aufleben und sorgt für viele spannende Innovationen: schmutzabweisende Hemden, Pfannkuchen aus dem 3D-Drucker und eine Kaffeemaschine, die die Bohnen selbst röstet.

Kaffee 4.0

Dieses Jahr kommt die erste Kaffeemaschine auf den Markt, die nicht nur brühen kann, sondern die Bohnen zuvor röstet und mahlt. Das Start-up Bonaverde aus Berlin will damit wirklich fairen Handel ermöglichen: Über einen Shop bestellt der Kunde direkt beim Kaffeebauern seiner Wahl. RFID-Chips übertragen zudem die richtigen Röst-Parameter an die Maschine.



Quelle: Marcus Windus, Bonaverde



Quelle: Sense

Die eigenen vier Wände im Blick

Ist der Kühlschrank kalt genug? Wie oft wird in die Süßigkeitenschublade gegriffen? Solche Fragen lassen sich mit Hilfe der kleinen Peanut-Sensoren des französischen Herstellers Sense beantworten. Sie messen die Temperatur oder nehmen Bewegungen wahr und senden die Informationen an ein Smartphone. Mit einer App lassen sich die Messungen dann jederzeit auswerten.

Pfannkuchen aus dem Drucker

Der 3D-Druck hält Einzug in die Küche. Mit dem Pancakebot ist es nun selbst weniger talentierten Bäckern möglich, aufwendige Pfannkuchen-Kreationen zu erschaffen. In der zugehörigen Software lassen sich schnell eigene Motive entwerfen. Oder man verwendet einfach die Vorlagen anderer Nutzer. Via SD-Karte landen sie dann auf dem Pancakebot, der die Pfannkuchen automatisch auf die Heizplatte zaubert – und fertig ist der essbare Eiffelturm.



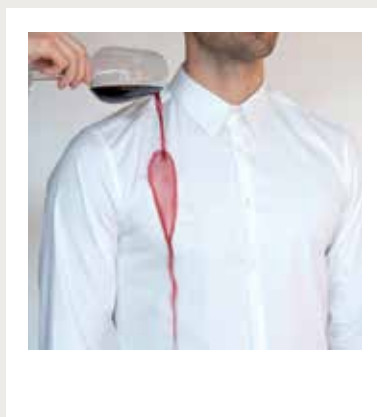
Quelle: Storebound



Quelle: Ken Chamberlain, Ohio State University

Multiresistente Hemden

Nie wieder Rotwein-, Kaffee- oder Schweißflecken: Das verspricht das niederländische Start-up Labfresh für seine Hemden und Krawatten. Das Baumwollmaterial wird so behandelt, dass es sämtliche Flüssigkeiten und Bakterien blockt, bevor sie in das Gewebe eindringen können.



Quelle: Labfresh

Reifen aus Eierschalen

Wissenschaftler der Ohio State University haben entdeckt, dass sich Eier- und Tomatenschalen als Füllstoffe bei der Gummierstellung eignen. Sie machen das Material sogar robuster und flexibler als bisherige Additive auf Erdölbasis – perfekt zum Beispiel für die Herstellung von Autoreifen. Zugleich lässt sich damit die Umwelt schonen.

P&A

EIN WEB-MAGAZIN VON PUBLISH-INDUSTRY.



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



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

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



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