

P&A

CHEMIE & PHARMA

VERFAHREN. PROZESSTECHNIK. AUTOMATION.

GASCHROMATOGRAPHEN SEIT 60 JAHREN

PIONIERGEIST BIS HEUTE

DIGITALISIERUNG IM FOKUS

Weshalb es neue Mindsets
braucht s. 10

AUSWAHLHILFE

Kostenlose Apps für höhere
Anlagensicherheit s. 30

RATGEBER

So erzeugen Sie Druckluft von
konstant hoher Qualität s. 50

EINS PLUS EINS EINS

IS MACHT

09. – 10. Oktober 2019
JAHRHUNDERTHALLE BOCHUM

ÜBER 200 AUSTELLER

11. – 12. März 2020
GLOBANA TRADE CENTER
LEIPZIG / SCHKEUDITZ

VERANSTALTER

MT-Messe & Event GmbH · T +49 (0) 39 421.69 26-0
info@ddm-messe.de · info@diam.de

DDM-MESSE.DE DIAM.DE

Die DIAM – Deutsche Industriearmaturen Messe und die DDM – Fachmesse für Dichtungstechnik werden wieder vereint.

Die zweitägige Veranstaltung bietet eine ideale Plattform für die Präsentation der Produkte zweier Branchen. Durch das starke Kommunikationsnetz von Profis für Profis können Sie sich von der Innovation und Qualität der deutschen Armaturen- und Dichtungsbranche überzeugen.

AUF DIESE HIGHLIGHTS KÖNNEN SIE SICH FREUEN:

- ✘ nationale Aussteller
- ✘ praxisnahe Workshops
- ✘ hochkarätige Fachvorträge
- ✘ persönliche Atmosphäre
- ✘ All-Inclusive-Catering
- ✘ DIAM/DDM Werkstatt





Florian Mayr,
Chefredakteur P&A

VON FREIRÄUMEN UND INNOVATIONEN

Die weltweite Konjunktur schwächelt. Der Boom der letzten Jahre ist offenkundig vorbei. Das hat auch Auswirkungen auf die Chemie- und Pharmaindustrie, wie die aktuellen Quartalszahlen des Verbands der Chemischen Industrie (VCI) belegen. Zwar konnte die Branche in diesem Jahr ein leichtes Wachstum von 0,5 Prozent im Vergleich zum Vorquartal verzeichnen, doch VCI-Präsident Hans Van Bylen rechnet mit einem schwierigen Jahr. So wird die Chemieproduktion voraussichtlich um 3,5 Prozent sinken und der Branchenumsatz um 2,5 Prozent auf 197,9 Milliarden Euro zurückgehen.

Die wirtschaftliche Situation zeigt damit eines: Die chemisch-pharmazeutische Industrie hierzulande kann und darf sich nicht zurücklehnen. Sie muss verstärkt investieren, Innovationen vorantreiben und neue Geschäftsfelder erschließen. Die Digitalisierung ist dabei natürlich ein wichtiger Aspekt. Das ist an sich keine neue Feststellung; die Chemie- und Pharmaindustrie ist sogar schon sehr weit bei der Umsetzung eigener Digitalisierungsstrategien. Damit diese aber langfristig erfolgreich sein können, braucht es Freiräume und die richtigen Denkansätze im Unternehmen. Das ist zentrales Thema unseres Überblicksbeitrags auf Seite 10.

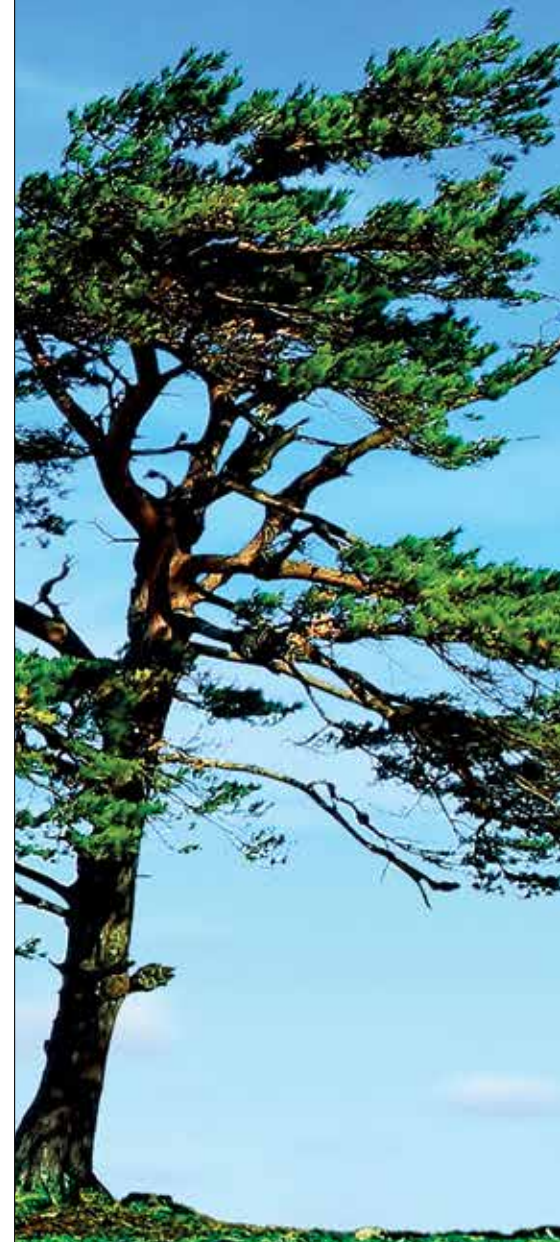
So wichtig die richtige Unternehmenskultur ist – es braucht natürlich auch technische Innovationen. Zum Glück bewegt sich hier einiges. Allen voran die Vernetzung von Geräten und Systemen nimmt zu und ermöglicht eine effizientere Produktion. In unserer Titelreportage ab Seite 14 lesen Sie etwa, wie Siemens die bewährte Gaschromatographen-Baureihe Maxum Edition II fit für das digitale Zeitalter macht. Auf Seite 30 erfahren Sie, wie kostenlose Apps dabei helfen, Ihre Anlagensicherheit zu erhöhen. Außerdem hat meine Kollegin Ragna Iser ein spannendes Interview über Trends bei der Trocknung pharmazeutischer Wirkstoffe geführt. Das Ergebnis finden Sie auf Seite 26.

Mit diesen und vielen weiteren, interessanten Themen wünsche ich Ihnen nun eine anregende Lektüre und viel Vergnügen mit der neuen Ausgabe der P&A Extra Chemie & Pharma!

NIE WIEDER UNSICHERHEIT BEI DER TROCKNUNG.

Wie Sie Ihre Produkte sicher trocknen, deren Qualität steigern und dabei noch Energie sparen.

Harter-Trockner
 werden staatlich gefördert



INHALT

AUFTAKT

- 06 Perspektivenwechsel
- 08 Highlights der Branche
- 10 Digitalisierung in Chemie und Pharma
- 14 Titelstory: Pioniergeist bis heute
- 16 Titelinterview: „Das Plattformkonzept ist noch lange nicht ausgereizt“

VERFAHRENSTECHNIK

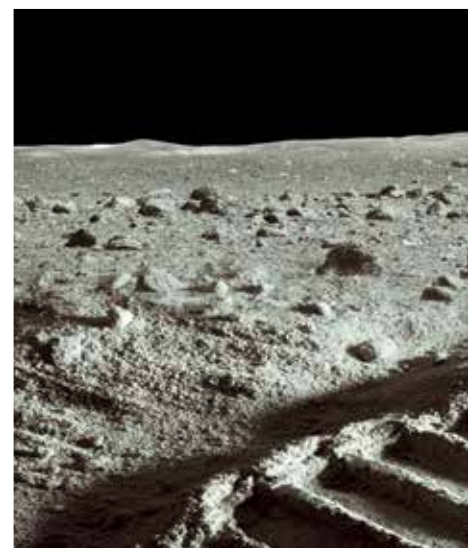
- 18 Pharma-Experte im Porträt
- 22 Interview: „Rezepturen werden komplizierter“
- 24 Spitzenprodukte: Temperiersystem Presto W55 von Julabo
- 26 Interview: „Trend ist die Konti-Trocknung“
- 29 Zentrifuge für Fest-Flüssig-Trennung

PROZESSAUTOMATION & MESSTECHNIK

- 30 Anlagensicherheit mit Apps erhöhen
- 33 Antriebstechnik für staubfreie Produktion
- 36 Meilensteine R. Stahl: „Digitaler Wandel trifft Explosionsschutz“
- 39 HMI-Systeme für die Medikamentenproduktion

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 58 Impressum & Firmenverzeichnis
- 64 Lebenswert



14

TITELSTORY

60 Jahre Gaschromatographen:
Pioniergeist bis heute



56

EU-VERORDNUNG REACH

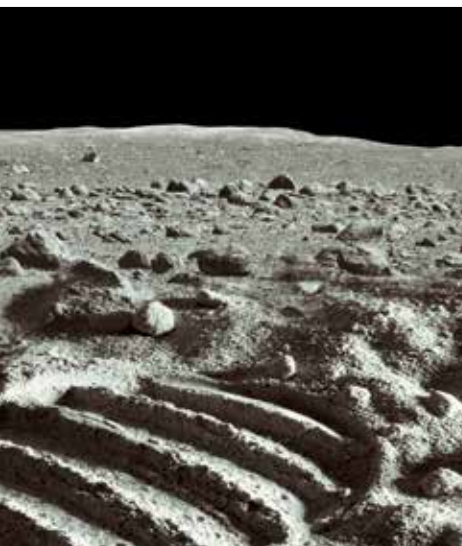
Wo nach wie vor Handlungsbedarf
für Unternehmen besteht



10

ÜBERBLICKSARTIKEL

Wie es um die Digitalisierung in der Chemie- und Pharmabranche steht



46

RATGEBER

Eigensichere Stromkreise richtig auslegen



VERPACKUNG & KENNZEICHNUNG

- 43 Prozesssicherheit in der Arzneimittelproduktion erhöhen

SAFETY & SECURITY

- 46 Ratgeber für die Auslegung eigensicherer Stromkreise

PUMPEN & KOMPRESSOREN

- 50 Druckluft von konstant hoher Qualität erzeugen

ANLAGENBAU & BETRIEB

- 54 Storyboard: Plantweb Digital Ecosystem von Emerson
56 EU-Verordnung Reach: Ende der Pflichten nicht in Sicht

ROHRLEITUNGSSYSTEME & DICHTUNGEN

- 59 Zertifizierte Kugelhähne bis SIL 4
62 Keimfrei Lebensmittel produzieren

Edelstahl Rohrverbindungen



Eigene Produktion

u2-Lok Klemm-Keilringverschraubungen

eShop: anfragen und bestellen



Eigene Produktion

- die perfekte Pharmasperrung für Reinstmedien, Ra $\leq 0,4 \mu\text{m}$
- keine Toträume, sterilisierbar
- für Vakuum bis 10^{-12} mbar
- für Hochdruck bis 450 bar



Eigene Produktion

Push-In/On Schlauch-Steckverbindungen

schwer
fittings

www.schwer.com

Tel. +49 7424 / 9825-0 · eShop@schwer.com

DAS GRÖSSTE CHEMIEAREAL DER WELT

Mit 10 Quadratkilometern Werksgelände ist der BASF-Verbundstandort Ludwigshafen das größte zusammenhängende Chemieareal der Welt. Ein dichtes Netzwerk von rund 200 Produktionsanlagen bietet besonders gute Voraussetzungen für das Herstellen komplexer und hochveredelter Produkte. Als Technologieplattform und Kompetenzzentrum für die BASF-Gruppe ist der Standort zudem eine wichtige Quelle für Innovationen bei Produkten, Methoden und Verfahren.

TEXT+BILD: BASF





6

NEUHEITEN

Zahlen, Fakten, Trends: Was hat sich in der Branche getan? Ein deutscher Chemiekonzern investiert einen zweistelligen Millionen-Euro-Betrag in die Modernisierung seiner Silikatfabrik. Ein neues Analysegerät misst mittels Licht winzige Spuren von Gas. Außerdem hat ein Spezialchemiekonzern an der Battery Show 2019 erstmals mit einem eigenen Stand teilgenommen.



Modernisierung einer Silikatfabrik

Investition

Die BASF steckt einen zweistelligen Millionen-Euro-Betrag in ihre Silikatfabrik am Standort Düsseldorf-Holthausen. Die Investition umfasst die Modernisierung und Optimierung bestehender Anlagen innerhalb der nächsten zehn Jahre. Bei der besagten Silikatfabrik handelt es sich um eine der größten der Welt.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2372801

Neue Kabelverschraubung

Säurenresistent

Hummel erweitert die Kabelverschraubungsserie VariaPro um die Variante FKM. Sie ist säuren- und chemikalienbeständig und soll dort zum Einsatz kommen, wo aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralöl und Benzin, aber auch Sauerstoff, Ozon und Wasserdampf die Umgebung einer Anwendung dominieren.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2375444

Automatisierte Bioprozesse

Kooperation

Rockwell und GE Healthcare kombinieren ihr Wissen in den Bereichen Automatisierung, IT und Single-Source-Lösungen, um Bioprozessanlagen für das digitale Zeitalter zu rüsten. Die beiden Unternehmen wollen biopharmazeutischen Herstellern dabei helfen, flexible und skalierbare Facilities of the Future zu schaffen.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2372918

Kleinste Gasmoleküle nachweisen

Neues Messsystem

Mit einem neuartigen Gerät der TU Wien lassen sich geringste Mengen unterschiedlicher Gasmoleküle in der Luft nachweisen. Das Messsystem beruht hierbei auf einer speziellen Lasertechnik: Statt wie gewohnt die Abschwächung der Laserintensität zu messen, wird die Brechungsindexänderung des Gases berücksichtigt.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2375444

Niederländische Raffinerie

Optimierungssoftware

Die niederländische Ölraffinerie Zeeland Refinery setzt die Optimierungssoftware Aspen GDOT von AspenTech ein, um die Lücke zwischen Planung und Disposition zu schließen. Zum Einsatz kommt die Software in der Mitteldestillat-Produktionseinheit der Anlage; sie soll eine gleichbleibende Produktqualität sicherstellen.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2374412

Battery Show 2019

Lithium-Ionen

Erstmals hat Lanxess mit einem eigenen Stand an der Battery Show 2019 in Stuttgart teilgenommen. Im Fokus standen dabei Roh- und Werkstoffe, die Lithium-Ionen-Batterien sowie Bauteile des elektrischen Antriebsstrangs leistungs- und wettbewerbsfähiger gegenüber Verbrennungsmotoren machen sollen.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2372643



AUMA AUTOMATISIERT ARMATUREN

Elektrische Stellantriebe für alle prozesstechnischen Anwendungen

Zuverlässig und langlebig. Ein modulares Konzept erlaubt Lösungen für alle Armaturentypen und -größen.

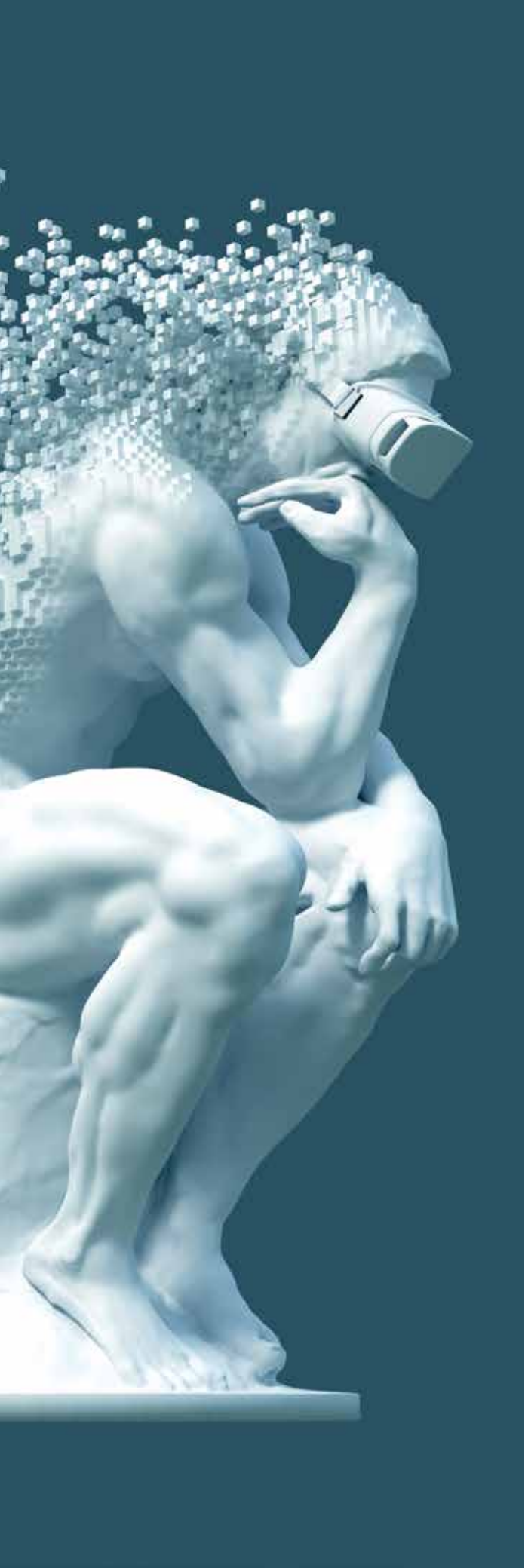
- Integrierbar in alle gängigen Leitsysteme
- Drehzahlvariabel für hochpräzise Regelung
- Weiter Umgebungstemperaturbereich
- Hoher Korrosionsschutz
- Weltweiter Service



Mehr über unsere Automatisierungslösungen
www.auma.com

auma[®]
Solutions for a world in motion





Digitalisierung in Chemie und Pharma

NEU DENKEN

Die Digitalisierung einzelner Prozessschritte in der Pharma- und Chemieindustrie ist nicht neu. Der Weg scheint klar: Unternehmen beginnen zunehmend, sich von Insellösungen abzuwenden, während sie gleichzeitig Produkte mit Services verbinden und auf Big Data setzen. Doch für durchschlagenden Erfolg braucht es vor allem neue Mindsets.

TEXT: Dr. Barbara Stumpp für P&A BILDER: Novartis; iStock, 3DSculptor

Im Jahr 2014 entfielen 13 Prozent des gesamten Inputs, den die deutsche Chemieindustrie im Rahmen der Herstellung von Chemieprodukten einsetzt, auf digitale Produkte und Dienstleistungen. Dies haben das Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und das Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) im Auftrag des Verbands der chemischen Industrie (VCI) in der Studie Innovationsindikatoren Chemie 2018 ermittelt. Im Zeitraum 1996 bis 2014 wäre die Bruttowertschöpfung der deutschen Chemieindustrie ohne diesen Anstieg des Digitalisierungsanteils um 0,5 Prozentpunkte pro Jahr schwächer gewachsen.

Mehr als eine Milliarde Euro für Digitalisierung

„Mehr als 80 Prozent der Chemie- und Pharmaunternehmen haben digitale Anwendungen im Produktions- und Vertriebsprozess eingesetzt: in Form einer digitalen Vernetzung innerhalb der Produktion, zwischen Produktion und Logistik sowie an den Schnittstellen zu Kunden und Lieferanten“, weiß Christian Büniger, Digitalisierungsfachmann des VCI. In den kommenden Jahren würden die meisten Unternehmen mehr als eine Milliarde Euro in Projekte zur Digitalisierung oder in neue digitale Geschäftsmodelle investieren.

„Derzeit gibt es zwei eng miteinander verbundene Bereiche, die für die Geschäftsmodelle pharmazeutischer Unterneh-



Die neue Plattform Nerve Live von Novartis erleichtert es den Mitarbeitern, medizinische Studien zu recherchieren und neue zu planen.

men dank der Digitalisierung stetig an Bedeutung und Attraktivität gewinnen“, ergänzt Andreas Aumann, Pressereferent beim Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI). Dies sei zum einen die direkte und schnelle Vernetzung der Akteure im Gesundheitssystem über digitale Lösungen wie beispielsweise Online-Portale und Apps sowie zum anderen die Auswertung und Nutzung gesundheitsbezogener Daten durch sie.

Die Digitalisierung ist für die Pharma- und Chemieindustrie dabei nichts Neues. Neu ist die Abkehr von Insellösungen und der Stellenwert von Big Data als zusätzlicher neuer Rohstoff für die Wertschöpfung. Dazu kommt das Arbeiten in der Cloud. Viele Unternehmen wollen ihre Prozessdaten aber nach wie vor nicht außer Haus geben, obwohl laut Christian Bünger schätzungsweise 80 bis 85 Prozent der Prozesse unkritisch, also Cloud-fähig sind. Digitale Technologien versprechen vor allem Produktivitätsgewinne – beispielsweise durch die Einführung eines digitalen Supply-Chain-Managements oder durch den Einsatz eines digitalen Anlagenmanagementsystems und modularer Anlagen.

Entsprechend der spezifischen Konstellation praktiziert jedes Unternehmen seine eigene Strategie. Wie das

im Bereich Recherche aussehen kann, zeigt Novartis mit seiner Nerve Live, einer neuen Datenanalyseplattform. Dr. Luca Finelli, Leiter der Predictive Analytics-and-Design-Gruppe, will so den riesigen Datenpool des Unternehmens nutzen: „Wenn wir unsere Daten an einem Ort zusammenführen und die neuesten Computertechnologien nutzen, können wir neue Erkenntnisse gewinnen, die in der Vergangenheit nur schwer möglich waren.“ Mithilfe von Nerve Live können Benutzer in Echtzeit Informationen zu den annähernd 500 eigenen klinischen Studien abrufen und neue Studien planen. Voraussetzung für die verstärkte Akzeptanz solcher digitaler Lösungen in der pharmazeutischen Industrie ist die Sicherheit von Patientendaten in Form einer vertrauenswürdigen IT-Infrastruktur. Neue Ansätze, wie die Blockchain-Technologie, können helfen, das zu gewährleisten.

Bei Covestro, einem Werkstoffhersteller mit Sitz in Leverkusen, denkt man in ganz anderen Dimensionen. „Grenzen verschieben, lautet hier das Motto“, so Stephan Krebber, Program Director Digitalization Production and Technology bei Covestro. Ein großes Projekt heißt Optimized System Integration bis 2020, kurz OSI2020. Das Ziel des Projekts lautet, Insellösungen zu eliminieren und

durch eine durchgehende Digitalisierung ersetzen, um Fehler, beispielsweise bei der Instandhaltung, zu vermeiden. Auch Augmented Reality hat man sich dafür bei Covestro schon angesehen; allerdings müsste dafür erst die Grundlage geschaffen werden. Der Werkstoffhersteller sei gerade mitten in der Digitalisierung. Einige Jahre werde es schätzungsweise noch dauern, bis alles läuft und man den ersten Nutzen sieht.

Einsatzorte identifizieren

„Digitalisierung ist kein Naturgesetz, sondern ein Gestaltungsthema“, resümiert Dr. Hendrik Hahn, Chief Digital Officer (CDO) von Evonik. Es gehe um die Frage, an welchen Stellen sie zuerst eingeführt wird, um einen möglichst großen Nutzen zu bringen. Oft sei dies nicht so einfach zu beantworten, da dies häufig damit verbunden ist, bereits eingeführte und etablierte Technik abzulösen und im Endeffekt abzuschreiben. Und genau dies könne Unternehmen unter Umständen zögern lassen.

Um solche Fragen zu klären, braucht man Freiraum. Und genau dafür wurde Evonik Digital gegründet. Rund 30 Fachleute aus unterschiedlichen Bereichen von Evonik können hier sehr frei agieren und auch unkonventionelle

P&A Extra
**FOOD &
BEVERAGE**

Das Magazin für:

Verfahrenstechnik,
Prozessautomation &
Verpackung in der
Lebensmittelherstellung

Die
P&A Extra
erscheint am
28.10.19

Lösungen erproben. Das Unternehmen entwickelt neue digitale Geschäftsmodelle und baut gezielt digitale Kompetenzen auf. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Zusammenarbeit mit namhaften Technologieunternehmen und aussichtsreichen Start-ups. „Solche finanziellen Vorleistungen können möglicherweise mittelständische Unternehmen abschrecken, aber andererseits haben diese im Vergleich zu großen internationalen Konzernen auch Chancen, sich bei Digitalisierungsthemen schneller und zu ihrem Vorteil zu fokussieren“, meint Hendrik Hahn. Es gibt weniger, parallele Baustellen und Prioritäten sind oft klarer erkennbar; der Großkonzern dagegen kann weltweit Impulse aufnehmen und nutzen.

„Man muss aber auch Lösungen für die Kleinen finden“, mahnt auf der anderen Seite Ivica Kolarić, Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA an. Die Großchemie sei in der Digitalisierung sehr weit, da sie das Geld hat, um strategisch in Vorleistung zu gehen. Dies haben kleine und mittlere Unternehmen (KMU) meist nicht. Außerdem zeichne sich der Erfolg von Digitalisierungsprojekten nicht sofort ab und diese Durststrecke dämpfe die Investitionsbereitschaft.

In vielen Unternehmen stehen außerdem noch ältere Anlagen. „Da müssen Sensoren integriert werden, die in den Prozess eingreifen und im schlimmsten Fall können Anlagengarantien erlöschen“, weiß Ivica Kolarić. Folglich müsse die passende Technik eruiert werden, außerdem werde Kompetenz im eigenen Unternehmen benötigt. Ebenso dürfe der Explosionsschutz nicht außer Acht gelassen werden, der wiederum geeignete Sensoren und spezielle Elektronik verlangt.

In das Mindset investieren

Trotz der Vorteile warten viele Unternehmen noch ab: Die BASF, Evonik und Covestro haben wohl als Einzige bisher nennenswerte Budgets für die Digitalisierung genehmigt. Dabei gilt durch die Bank, dass man nicht nur in Technik, sondern auch in ein neues Mindset investiert. Das heißt, die Mitarbeiter müssen überzeugt und trainiert werden. Wichtig ist ebenfalls, die Produkte mit einem digitalen Service zu verbinden, denn dieser ist so wertvoll wie das Produkt. In der chemischen Industrie kommt dazu, dass sowohl Lieferanten als auch Kunden Chemieunternehmen sind und somit auch gleichzeitig Wettbewerber sein können, die intelligent eingebunden werden müssen. □

Interesse an einer Präsenz?
T +49.151.582119.16



Interesse an einem kostenfreien Abo?
publish-industry.net/abo

Prozess-Gaschromatographen

Pioniergeist bis heute

Die Gaschromatographie ist trotz mancher Alternativen nicht aus der Prozessindustrie wegzudenken. Die Flexibilität und Robustheit des Verfahrens sind bis heute unerreicht. Das zeigt sich auch an Siemens' modularen Prozess-Gaschromatographen Maxum Edition II. Die Baureihe wird seit fast 20 Jahren weiterentwickelt und bietet zahlreiche Features: Dabei machen nicht nur das Doppel-Ofen-Konzept und die ASM-Software den Gaschromatograph zu einem sehr vielseitigen Analysegerät.

TEXT: Florian Mayr, P&A BILDER: Siemens; iStock, narvikk

Unternehmen der Prozessindustrie müssen heutzutage immer strengere Werksanforderungen erfüllen. Gleichzeitig steigt der Kostendruck in der Produktion und die Abhängigkeit von externen Experten für die Instandhaltung der Anlagentechnik. Der Einsatz zuverlässiger Analysemethoden, die einen reibungslosen und möglichst effizienten Ablauf der Produktionsprozesse gewährleisten, ist also wichtiger denn je. Das gilt umso mehr, da keine zwei Prozesse identisch sind und Verfahrenstechniker sich unbedingt auf die von den Analysatoren ausgegebenen Werte verlassen können müssen.

Eine seit inzwischen gut 60 Jahren erprobte Methode ist dabei die Gaschromatographie. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass vor der quantitativen Bestimmung die Bestandteile eines Substanzgemisches getrennt werden. Chromatographen (GCs) haben eine sehr hohe Langzeitstabilität und Wiederholbarkeit der Messergebnisse. Zudem können in einem Messzyklus von einigen wenigen bis hin zu mehreren hundert Komponenten mit einem einzigen Gerät gemessen werden. Mehrere Ströme lassen sich außerdem in Serie oder auch parallel analysieren und Spurenanalysen in komplexen Gemischen mit einem sehr großen dynamischen Bereich durchführen.

Zu den führenden Anbietern auf dem Gebiet der industriellen Gaschromatographie gehört schon seit den Anfangstagen des Messverfahrens der Technologiekonzern Siemens. 1959 kam der erste Chromatograph auf den Markt und in der Folge war das Unternehmen auf dem Gebiet der Chromatographie für viele Weiterentwicklungen verantwortlich. Ein weiterer Meilenstein war schließlich die Akquisition des US-Unternehmens Applied Automation im Jahr 1999, das ebenfalls führend auf dem Gebiet der Prozess-Chromatographie war. Als erstes Produkt nach der Übernahme kam dann der Maxum Edition II im

Jahr 2001 auf den Markt. „Mit dessen Einführung gelang es, die technischen Stärken der Produktlinien von Applied Automation und Siemens zu vereinen“, erzählt Markus Nicklas, General Manager DI PA Analytical Products and Solutions bei Siemens. Der Prozess-Gaschromatograph wird vor allem in Raffinerien, in der erdölverarbeitenden und der chemischen Industrie zur Messung der chemischen Zusammensetzung in Gasen und verdampfbaren Flüssigkeiten verwendet. Der Maxum Edition II kann hierbei in allen Produktionsschritten für die Analyse von Ausgangsmaterial, Neben- und Endprodukten sowie zur Prozessüberwachung eingesetzt werden.

Der Maxum Edition II ist kompatibel mit zahlreichen Detektortypen wie FID, TCD, FPD und PDD, wodurch Multi-Detektor-Konfigurationen möglich sind. Wo normalerweise zwei separate Gaschromatographen benötigt werden, können mit Hilfe der Doppel-Ofen-Konfiguration ferner zwei Analyseaufgaben mit nur einem Gerät realisiert werden. Dank der parallel arbeitenden Öfen lassen sich aber auch komplexe Aufgaben in einfachere Anwendungen zur gleichzeitigen Analyse unterteilen. Die energiesparenden Öfen arbeiten entweder über eine Bepflügelung mit vorgeheizter Luft oder über einen direkt beheizten Masseofen. Ein weiteres, bewährtes Merkmal ist die ventillose Live-Säulenschaltung. Präzise und programmierbare elektronische Druckregler machen Drosseln oder Nadelventile überflüssig. Da keine beweglichen Teile vorhanden sind und die Schaltung gegenüber der Probe chemisch unempfindlich ist, ist das Design nahezu wartungsfrei.

Die Stärken des Maxum Edition II sieht Siemens daher in seiner Variabilität, der einfachen Handhabung und den reduzierten Kosten für Investitionen, Schulungen und Ersatzteile: „In der Prozessanalytik sehen wir einen Trend hin zur Ver-



Die Gaschromatograph-Bau-
reihe Maxum Edition II ist seit
18 Jahren auf dem Markt und
wird seitdem konsequent wei-
terentwickelt.

einfachung. Unseren Kunden – vor allem in chemischen Betrieben mit einer Vielzahl von Prozessanalysegeräten – steht immer weniger Personal zur Verfügung. Das wird sich in den nächsten Jahren vermutlich nicht ändern. Deshalb müssen Messgeräte äußerst robust sein, dürfen nur geringe Wartungseingriffe erfordern und im Störfall muss die Korrektur einfach und schnell erfolgen können“, erläutert Markus Nicklas.

Aus diesem Grund setzt Siemens bei der Maxum-Baureihe einerseits auf eine hohe Modularität der einzelnen Komponenten, andererseits auf die Möglichkeiten moderner Technologie. Denn für effiziente Produktionsprozesse sind die Anwender von Analytoren in immer größerem Umfang auf genaue Daten angewiesen, wie die Zusammensetzung der Materialflüsse und deren Qualität, Eingangs- und Bezugsmaterialien, Überwachung der Prozessbedingungen und Werte/Ergebnisse. Mit dem Analyzer System Manager (ASM) hat Siemens daher ein intelligentes Managementsystem entwickelt, um die Vielzahl an Analysedaten effizient verarbeiten zu können.

ASM ist ein PC-basiertes Serversystem zur Überwachung, Prüfung und Verwaltung von Analytoren. Die Software sammelt Betriebsdaten der verschiedenen Messgeräte über branchenübliche Kommunikationsprotokolle und speichert sie in einer zentralen Datenbank. Auf diese Weise können Anwender die über ihre Anlage verteilten Analysensysteme zentral überwachen. Eine benutzerfreundliche Bedienoberfläche ermöglicht es, auf einem PC sämtliche Informationen wie Messwertverläufe, Gerätezustände und statistische Auswertungen abzurufen oder Routinen zu starten, um die Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu prüfen. „Das ist die Basis von heute für optimierte und vorbeugende Wartungskonzepte, für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Geräte, aber auch für die

Erkennung von schlecht funktionierenden oder ausgefallenen Geräten und nicht stimmiger Messergebnisse“, fasst Markus Nicklas die Vorzüge zusammen.

Zwar ist der Maxum Edition II inzwischen schon seit 18 Jahren am Markt, doch wird das Konzept stetig weiterentwickelt und den aktuellen technologischen Trends angepasst. Zum Beispiel wurde kürzlich der überarbeitete Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD) vorgestellt. Neu ist das eigensichere Design. Hierbei wird die Leistung der Drähte, die zum Detektor führen, so geregelt, dass keine Funken entstehen können. Folglich ist kein unhandliches Ex-Schutz-Gehäuse mehr für den sicheren Betrieb notwendig, sondern kann durch ein wartungsfreundlicheres ersetzt werden. Der Aluminiumkörper bietet zudem eine erhöhte Wärmeleitfähigkeit. In Kombination mit der optimierten Detektorgeometrie verbessert er die Empfindlichkeit und reduziert das Signalrauschen. Für viele Anwendungen, für die normalerweise ein FID- oder FPD-Modul erforderlich gewesen wäre, reicht daher der Einsatz des Maxum Edition II mit dem WLD völlig aus.

Die Weiterentwicklung des modularen Konzeptes will Siemens auch in den nächsten Jahren vorantreiben. Ein Nachfolgemodell ist daher aus Sicht der Entwickler nicht erforderlich. Vielmehr ist Markus Nicklas überzeugt: „Die Maxum-Plattform ist noch lange nicht ausgereizt. Es warten zukünftig noch einige interessante Überraschungen auf uns.“ Umfangreiche Neuerung sind dabei vor allem im Bereich der Digitalisierung zu erwarten. „Bei neuen Konzepten wie der Umsetzung der Namur Open Architecture (NOA) oder Cloud-basierten Lösungen könnte unsere ASM-Software eine wichtige Rolle spielen. Hier sind wir zusammen mit unseren Kunden im unmittelbaren Austausch.“ □



Prozess-Gaschromatographie gestern und heute

„Das Plattformkonzept ist noch lange nicht ausgereizt“

Seit dem ersten Siemens-Gaschromatograph aus dem Jahr 1959 hat sich auf dem Gebiet der Prozess-Gaschromatographie einiges getan. Zeit für eine kurze Bestandsaufnahme: Im Gespräch mit P&A spricht Markus Nicklas, General Manager DI PA Analytical Products and Solutions bei Siemens, nicht nur über die Weiterentwicklung der Messmethode, sondern auch über aktuelle Trends und die modulare Baureihe Maxum Edition II.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Florian Mayr, P&A BILDER: Siemens

Siemens feiert in diesem Jahr 60 Jahre Gaschromatographie (GC). Wie sahen die Anfänge dieser Technologie aus?

1952 veröffentlichten die Wissenschaftler Martin und James eine Arbeit zur schnellen qualitativen und quantitativen Analyse von Carbonsäuren. Das wird allgemein als Geburtsstunde der Gas-Flüssig-Chromatographie angesehen. Siemens gehörte in den folgenden Jahren zu den ersten Unternehmen, die auf diese neue Technologie gesetzt haben. Unter dem Namen L50 verließ 1959 unser erster Chromatograph das Werk. Aufgrund von strategischen Entscheidungen hat sich Siemens in den folgenden Jahren dann zunehmend von der Labor-Gaschromatographie auf die Prozessanalytik verlagert.

Seit wann kommt die Gaschromatographie in der industriellen Prozessindustrie zum Einsatz?

Die ersten Prozess-Gaschromatographen kamen Anfang der 60er-Jahre zum Einsatz, anfangs nur für gasförmige Stoffe. Später wurde dann mit Entwicklung eines speziellen Ventils für den Prozesseinsatz auch die Analyse von Flüssigkeiten immer wichtiger. Das war vor allem in Deutschland und Europa von Bedeutung mit seiner traditionell sehr starken Chemieindustrie. Die Technologie hat sich über die folgenden Jahre hinweg als

sehr zuverlässig bewährt, um Prozessanlagen zu kontrollieren und die Qualität der Produkte sicherzustellen. Heute ist es eine der leistungsstärksten Methoden in der Prozessanalytik. Denn in den letzten Dekaden haben sich die Geräte kontinuierlich verbessert hinsichtlich ihrer analytischen Leistungsfähigkeit, aber auch in der Datenverarbeitung oder den Möglichkeiten der Vernetzung.

Ein wichtiger Name in der Gaschromatographie ist das US-Unternehmen Applied Automation, das Siemens im Jahr 1999 übernommen hat. Welche Bedeutung hatte diese Akquisition?

Bis Ende der 90er-Jahre hatte sich Siemens zu einem etablierten Hersteller von Prozess-GCs in Europa entwickelt. Eine marktführende Stellung hatten wir aber nur in Deutschland. Die Akquisition von Applied Automation mit damaligem Sitz in Bartlesville, Oklahoma, machte Siemens zu einem führenden Hersteller weltweit – vor allem in Nordamerika, aber auch in den Wachstumsmärkten im Mittleren Osten und Asien, insbesondere China. Das eröffnete Siemens einen signifikanten Zuwachs im Marktzugang und schuf eine globale Akzeptanz und höhere Sichtbarkeit bei Kunden in Industrien wie der Chemie, Petrochemie, Raffinerie sowie Öl und Gas. Darüber hinaus war

Applied Automation sehr erfolgreich bei der Weiterentwicklung der Prozesschromatographie – etwa bei der Vernetzung der GCs mit den Leitsystemen, aber auch bei der internen Automatisierung des Gerätes selbst.

2001 brachte Siemens schließlich den Maxum Edition II auf den Markt. Was ist das Besondere an dieser Baureihe?

Mit der Einführung des Maxum Edition II gelang es uns, die technischen Stärken der Produktlinie von Applied Automation namens Maxum Advance und der von Siemens, dem PGC302, miteinander zu vereinen. Wir konnten damit erstmals Features wie Multidetektoren, eine Vernetzung über Ethernet, aber auch Multi-Ofen-Konzepte auf Basis von Masseöfen oder ventillose Säulenschaltungen in einem System anbieten. Damit war ein starkes Plattformkonzept geboren.

Sie verkaufen diese Baureihe schon seit 18 Jahren. Ist die Prozess-Gaschromatographie technologisch schon ausgereizt?

Es gibt keinen Stillstand. Vielmehr ist das Plattformkonzept noch lange nicht ausgereizt und wir entwickeln es stetig weiter, um heute und in Zukunft die höchste Attraktivität unserer Produkte für unsere Kunden sicherzustellen. 2012 haben wir den Maxum Edition II beispielsweise

Markus Nicklas steht vor dem Gaschromatographen L50 aus dem Jahr 1959. Seither hat sich bei GCs einiges getan. In der Hand hält er das Analytikmodul des Maxum Modularer Ofen.



mit einer Ofenvariante, dem modularen Ofen, ergänzt. Damit können Anwendungen für unsere Kunden deutlich leichter standardisiert und somit für den täglichen Betrieb vereinfacht werden. Damals wurde auch das eigensichere Ex-Konzept für den Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD) eingeführt. Mittlerweile ist die Eigensicherheit des WLD bei allen Ofenvarianten Standard. Die neuesten WLDs sind zudem äußerst empfindlich bis in den unteren ppm-Bereich.

Sie haben eben von Modularität gesprochen. Was meinen Sie damit?

Wenn wir von Modularität reden, gibt es verschiedene Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. Die verschiedenen Sektoren eines Gaschromatographen sind beim Maxum modular aufgebaut. Die Elektronik ist mit den modularen Baugruppen vom Analytikraum getrennt. Wesentlich interessanter – und schwieriger umzusetzen – ist die Modularität des Analytikbereiches eines Prozess-Gaschromatographen, also des Ofens. Auf diesem Gebiet ist Siemens seit einiger Zeit führend.

Inwiefern?

Es ist durchaus eine Herausforderung, die vielfältigen Variationen, die sich aus der Kombination von Ventilen, Trennsäulen

oder Detektoren ergeben, konsequent modular umzusetzen. Basierend auf der langen Erfahrung in dieser Technologie, hat Siemens den Maxum Modularer Ofen mit einem Analytikmodul für das Maxum-Plattformkonzept entwickelt. Dieses Analytikmodul lässt sich nun mit wenigen Handgriffen komplett aus dem Ofen entfernen. Es ist vollständig standardisiert; nur die Trennsäulen sind individuell der Messaufgabe angepasst. Diese Standardisierung führt zu einer einfachen, für jeden Anwender leicht nachvollziehbaren Lösung und ist damit auch sehr praktisch im Wartungsfall.

Welche Trends beschäftigen Sie in der Entwicklung der GC derzeit noch?

Der Trend geht hin zu einer weiteren Vereinfachung. Vor allem unseren Kunden in den chemischen Betrieben steht immer weniger Personal zur Verfügung. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren fortsetzen. Deshalb müssen die Messgeräte robust sein, nur geringe Wartungseingriffe erfordern und im Störfall sollte die Korrektur einfach und schnell erfolgen. Hier helfen Systeme, die schon im Vorfeld notwendige Informationen liefern. Vorbeugende Wartung ist daher ein wichtiges Stichwort. Darüber hinaus wird sich auch der Trend zu vermehrter Spurenanalytik fortsetzen, da Prozes-

se immer weiter ausgereizt werden und schon geringste Spuren von Prozessgiften oder störenden Begleitkomponenten eine Rolle spielen. Eine Antwort hierauf sind Prozess-Gaschromatographen mit empfindlichen Wärmeleitfähigkeitsdetektoren bis in den unteren ppm-Bereich. Sie unterstützen den Trend zu einfacheren Systemen, da keine Detektorhilfsgase benötigt werden. Dadurch verringern sich auch die Aufwendungen der Peripherie, insbesondere bei der Gasversorgung.

Wie beliefern Sie Ihre Kunden weltweit?

Heute ist Siemens Analytical Products and Solutions global aufgestellt mit zertifizierten Lösungszentren in Singapur für den asiatischen Raum und den Mittleren Osten, Houston für den amerikanischen und Karlsruhe für den europäischen Raum und Afrika. Mit diesem Konzept sind wir sehr nahe am Kunden und können die oft unterschiedlichen regionalen Marktanforderungen optimal beantworten. In den Lösungszentren werden die Produkte für den Kunden gefertigt – einschließlich der Methodenentwicklung im Applikationslabor. Bei Bedarf werden die Analysatoren auch in komplette Systeme integriert. Zudem werden in unseren Lösungszentren die Serviceaktivitäten ausgesteuert und im Bedarfsfall Trainings für die Kunden durchgeführt. □



Porträt eines Produktmanagers

Der Pharma-Experte

Ein Produkt abteilungsübergreifend zu managen und erfolgreich am Markt zu positionieren: Torsten Meinel-Dirumdam ist Produktmanager für Coater bei Lödige. Als Pharma-Experte weiß er: Ein erfolgreicher Produktmanager muss kommunikativ sein, ein Faible für Innovationen haben und Durchsetzungs- und Durchhaltevermögen beweisen. Seine persönliche Stärke sieht er in seinem Erfahrungsschatz, den er sich schon während seiner Ausbildung zum Pharmakanten aufbauen konnte.

TEXT+BILD: Ragna Iser, P&A

Wenn er über den Coater spricht, ist er in seinem Element. Seine Augen leuchten, immer wieder streicht er über die Edeltrommel der Anlage. Im Pharmatechnikum von Gebrüder Lödige Maschinenbau kennt sich Torsten Meinel-Dirumdam, Produktmanager für das Coating System LC, bestens aus. Seit fast acht Jahren arbeitet er für das Maschinenbauunternehmen in Paderborn.

Seit März 2018 koordiniert der gebürtige Salzgitteraner als Produktmanager Coater die Fachabteilungen, um die für das Produkt Coater definierten Strategien umzusetzen. Zuvor war er jahrelang in der Entwicklung von Pharmaanlagen für Feste Arzneiformen tätig und hat in diesem Zeitraum intensiv an der Neuentwicklung der Baureihe LC mitgewirkt. Folglich kennt der 42-Jährige den Coater quasi in- und auswendig.

Ein offenes Miteinander führt zum Erfolg

Meinel-Dirumdam bezeichnet sich selbst als offen und kommunikationsfreudig, seine Arbeitsweise als kundenorientiert. Diese Eigenschaften sind – in Kombination mit seiner großen Praxiserfahrung – für den Beruf des Produktmanagers von großem Vorteil. Denn: „Den Kontakt zum Kunden darf man niemals verlieren.“ Jede Coatinganlage wird bei dem Paderborner Maschinenbauer individuell entsprechend

der Kundenanforderungen konzipiert. Dafür bedarf es vieler Meetings und Absprachen. Der zweifache Vater setzt dabei auf ein offenes Miteinander; nur so könne jeder Mitarbeiter seine Ideen in ein Projekt einfließen lassen. „Je Themenbereich individuell zusammengestellte Teams sind zielführender als zu feste Strukturen“, erklärt der 42-Jährige. Deshalb bildet er jeweils ein „lockeres Team“ aus Mitarbeitern der verschiedenen Abteilungen für Elektronik, Konstruktion und Projektierung. Er selbst agiert dann als Teamleiter und schlägt so eine Brücke zwischen den einzelnen Abteilungen.

Seine Kommunikationsstärke kommt dem Austausch mit den anderen Abteilungen und den Kunden zugute. „In der heutigen Zeit muss man präsentieren und überzeugen können“, so Torsten Meinel-Dirumdam.

Und dazu gehöre auch, dass er seine Ideen der Geschäftsführung und Bereichsleitung gegenüber vertreten kann – ansonsten würden „aus Ideen nie Innovationen werden“. Genau dies hat der Paderborner mehrfach unter Beweis gestellt: Viele seiner Ideen sind in die Coaterentwicklung bei Gebrüder Lödige Maschinenbau eingeflossen. Was der Produktmanager dabei nicht außer Acht lassen darf: Engineering, Vertrieb und Marketing – jede Abteilung hat ihre fachspezifische Denkweise. Es bedarf eines intensiven „Networkings“, um gemeinsam das Ziel zu erreichen.

„Beruflichen Stress empfindet man nur dann, wenn einem eine Tätigkeit keinen Spaß bereitet. Dies ist bei mir nur sehr selten der Fall.“

**Torsten Meinel-Dirumdam,
Produktmanager Coater,
Gebrüder Lödige Maschinenbau**



Die Lödige-Strategie: Das Unternehmen will mit dem Coater nicht nur Technologieführer sein, sondern auch seine Marktposition immer weiter ausbauen.



Für die einzelnen Projekte bildet Torsten Meinel-Dirumdam (l.) lockere Teams mit Mitarbeitern der verschiedenen Abteilungen – so auch mit der Projektleitung.

Eine Voraussetzung für Ideenreichtum sieht Meinel-Dirumdam in der freien Entfaltung – und genau dies schätzt er bei Lödige. Denn gerade bei neuen Entwicklungen heißt es oftmals: Einfach ausprobieren – und dies bereitet ihm großen Spaß. So freut er sich „jedesmal wie ein kleines Kind“, wenn eine neue Entwicklung erfolgreich implementiert wurde.

Und genau davon macht sich der Produktmanager ein Bild bei seinen Kundenbesuchen: Der Paderborner reist dafür zu Kunden auf der ganzen Welt – Lödige hat etwa 75 Prozent Exportanteil – um zu sehen, wie sich die Maschinen und Anlagen des Unternehmens in der Praxis bewähren. Dass in der warmen Inbetriebnahme, wenn die Anlage zum ersten Mal mit einem Produkt befüllt wird, auch einmal nicht alles einwandfrei läuft, sieht der Paderborner entspannt. „So spielt nun einmal das Leben – bisher haben wir zusammen jedes Problem in den Griff bekommen.“

LÖDIGE UND DAS COATING

Lödige Coater sind schon seit 1980 erfolgreich für Film- und Zuckercoatingprozesse verschiedenster Produkte im Einsatz; der Lödige Coater der LC-Serie hatte 2012 Markteinführung. Hintergrund: Die Coating-Technologie entwickelt sich mit großer Geschwindigkeit weiter. Gefordert werden immer schnellere Prozesse bei geringsten Sprühverlusten, einfacheres Handling und effektive Reinigung von vollautomatischen Anlagen. Der Coater der LC-Serie erfüllt genau diese Anforderungen.

Überhaupt empfindet der gelernte Pharmakant die gemeinsame Problemlösung mit dem Kunden vor Ort „als dankbare Aufgabe“. Das Kennenlernen und den Austausch mit anderen Kulturen sieht Meinel-Dirumdam als Bereicherung. Ihn faszinieren die Besonderheiten des jeweiligen Landes. „Es interessiert mich sehr, wie die Menschen in anderen Teilen der Welt leben“, so der Produktmanager. Aus einigen Geschäftsbeziehungen sind sogar Freundschaften entstanden, zu denen er noch heute Kontakt hält.

Verschiedene Projekte gegen die Ungeduld

Torsten Meinel-Dirumdam weiß aber nicht nur um seine Stärke, auch seine Schwäche kennt er genau: Ungeduld. Häufig könne es ihm nicht schnell genug gehen, weshalb er sich das ein oder andere Mal bremsen müsse. Aber die Projekte gehen ihm nicht aus. Ein Beispiel ist die Entwicklung eines kostenoptimierten und stark standardisierten Coaters für Osteuropa, Russland, Südamerika und Afrika. Der Pharmaexperte spricht in Bezug auf diese Länder gern vom „Wachstumsmarkt“ mit attraktiven Kostenstrukturen: Viele Arzneimittelhersteller investieren in diese Produktionsstandorte und von diesem „Kuchen“ möchte Lödige gern ein Stück abhaben.

Der kostenoptimierte Coater ist aber auch ein Schritt für die Erfüllung der Lödige-Strategie: „Wir sind schon Technologieführer im Bereich Coating, zukünftig wollen wir Mitmarktführer werden.“ Einen weiteren Schritt sieht Torsten Meinel-Dirumdam im richtigen Marketing: Lödige werde in

erster Linie mit dem Pflugschar-Mischer, „unserem Butter- und-Brot-Geschäft“, in Verbindung gebracht, dabei habe das Unternehmen für die Pharmabranche unter anderem mit dem Coating System LC ein weiteres erfolgreiches Produkt im Sortiment.

Wurzeln in der Arzneimittelherstellung

Als Produkt- und Marktexperte sieht er der Zielerreichung der Lödige-Strategie optimistisch entgegen, immerhin kennt er die Pharmabranche wie seine „Westentasche“: Er weiß um die Trends und die Probleme, pflegt noch aus Zeiten seiner Ausbildung Kontakte in die Branche. Denn seine beruflichen Wurzeln liegen nicht im Maschinenbau, sondern in der Arz-

neimittelherstellung. Bei Schaper & Brümmer, einem Pharmaunternehmen in Salzgitter, hat er eine Ausbildung zum Pharmakanten absolviert und so die Produktion aller Arzneimittelformen erlernt.

Seine Vorliebe galt aber schon damals den pharmazeutischen Anlagen, weshalb er sich für eine Ausbildung in Abend-schule zum Techniker im Fachbereich Maschinenbau, Schwerpunkt Konstruktion, entschied. „Das war die beste Entscheidung meines Lebens“, stellt der Produktmanager rückblickend fest. Und wenn es ihm doch einmal überkommen sollte: Im Lödige-Technikum steht eine Tablettenpresse, die er allerdings nur noch selten nutzt. „Tablettenpressen ist wie Fahrradfahren – das verlernt man nicht.“ □



ERFOLG IST... RESSOURCEN BEWUSST ZU NUTZEN.

IHRE VORTEILE MIT FLOTTWEG TRENNTECHNIK

- Höhere Ausbeute an Kartoffelstärke
- Schonung von Ressourcen wie Frischwasser und Energie
- Reduktion der Betriebskosten durch optimierte Verfahren
- Verarbeitung großer Mengen mit hohem Feststoffgehalt
- Bessere Qualität von Stärke, Protein und Kartoffelpülpe





Herausforderungen für Misch- und Aufbereitungsbetriebe

„Rezepturen werden komplizierter“

Im September dreht sich auf der Mischertagung von Amixon alles um die Welt der vertikalen Mischtechnologie. Die P&A sprach deshalb mit Matthias Boening, Prokurist, Vertriebsleiter und Mitglied der Geschäftsführung bei Amixon, über die Herausforderungen, die Misch- und Aufbereitungsbetriebe für trockene, feuchte und suspendierte Feststoffe heute und zukünftig meistern.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Ragna Iser, P&A **BILD:** Amixon

Wie haben sich die Anforderungen für Schüttgüter in den vergangenen Jahren verändert?

Als Stichpunkte lassen sich hier definite Fließbeignung und Minimierung von Staub im Hinblick auf Hochleistungsverpackungsmaschinen nennen. Schüttgüter können nämlich nur dann automatisiert verarbeitet oder verpackt werden, wenn sie staubarm, besser noch staubfrei vorliegen.

Welche Branche ist die treibende Kraft für diese Veränderungen?

Aus Sicht der Hersteller von Mischern, Granulatoren, Vakuumtrocknern und Aufbereitungsmaschinen sind die wesentlichen Anforderungen unabhängig von den Branchen weitgehend identisch. So sind die Hygieneanforderungen aus der Pharmazie im Verlauf der letzten zehn Jahre Standard in der Nahrungsmittelindustrie geworden. Branchenübergreifend lauten die Anforderungen an moderne Mischer, Trockner und Granulatoren mehr oder weniger ähnlich. Dazu gehören unter anderem kurze Prozesszeiten und eine restlose Entleerung.

Wo liegt die Herausforderung beim Umsetzen dieser Anforderungen für Misch- und Aufbereitungsbetriebe?

Die Herausforderungen liegen in der Minimierung von Scherbeaufschlagung, Staudruck, Entmischung, Umwelteinflüssen und allem, was die Güter stressen könnte. Dies spiegelt sich unter anderem in den kurzen Reaktionszeiten vom Auftragseingang bis zur Auslieferung der verpackten und richtig gelabelten Fertigmischungen wider. One-Step-Operationen sollen möglichst mehrstufige Produktionsprozesse ersetzen, gleichzeitig soll der Prozessapparat bei verschiedensten Füllgraden gleichermaßen effektiv arbeiten. Weiter ist eine möglichst rückstandsfreie Restentleerung erwünscht, um die Reinigung zu vereinfachen und so kurz wie möglich zu halten – im Idealfall ist die Restentleerung so gut, dass auf die Reinigung sogar verzichtet werden kann.

Welchen Handlungsbedarf sehen Sie für Misch- und Aufbereitungsbetrieben in der Zukunft?

Rezepturen werden künftig komplizierter, wobei die Mengen pro Auftrag generell kleiner werden – hier sind sehr flexible, effiziente und reinigungsfreundliche Misch- und Aufbereitungsbetriebe klar im Vorteil. Außerdem eröffnen moderne Prozessapparate oftmals neue Perspektiven für die hauseigene Produkt- und Verfahrensentwicklung. Insofern ist es oftmals lohnend, Tests in den Werkstechnika der Apparatehersteller vorzunehmen. □

Erfahren Sie mehr zu Amixons Mischertagung: industr.com/2372130



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, Bildergalerien sowie Whitepaper 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.**

SPITZENPRODUKTE

JULABO

PRESTO W55: KRAFTPAKET FÜR REAKTORTEMPERIERUNG



Der PRESTO W55 bietet eine hohe Kälte- und Heizleistung und ist ideal für große externe Applikationen. Das Kraftpaket regelt Temperaturen hochpräzise und gewährleistet einen schnellen Temperaturwechsel.

KTE

Damit lösen Sie schwierige Temperieraufgaben in kürzester Zeit: Hochdynamische Temperiersysteme aus der PRESTO Reihe bieten extrem kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten, große Arbeitstemperaturbereiche ohne Wärmeträgerwechsel und hohe Leistungsdaten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Thermostaten kann die Temperierflüssigkeit in einem erweiterten Temperaturbereich eingesetzt und länger verwendet werden.

Das PRESTO Kraftpaket bietet die besten Voraussetzungen für eine zuverlässige Temperierung von Reaktoren aus Glas, Stahl oder emailliertem Stahl. Der PRESTO W55 regelt Temperaturen hochpräzise und gewährleistet einen extrem schnellen Temperaturwechsel bei einer Temperaturkonstanz von bis zu ± 0.05 °C.

Das Kraftpaket bietet bei einem Arbeitstemperaturbereich von -55...+250 °C eine Kälteleistung von 15 kW bei 20 °C und eine Heizleistung von 15 kW. Um exo- und endotherme Reaktionen möglichst schnell zu kompensieren, kommen beim PRESTO W55 hocheffiziente Komponenten zum Einsatz. Die permanente interne Überwachung und die selbstschmierende Pumpe minimieren die Wartungsintervalle und erhöhen gleichzeitig die Lebensdauer der Geräte.

Das integrierte 5,7-Zoll-Industrie-Touchpanel mit der übersichtlichen Darstellung aller wichtigen Informationen bietet die optimale Voraussetzung für eine komfortable Bedienung. Umfangreiche Schnittstellen ermöglichen die Fernsteuerung über Netzwerke sowie die Einbindung in Leitsysteme für einen optimierten Arbeitsablauf. Durch die nur an der Vorder- und Rückseite angebrachten Lüftungsschlitze verkleinert sich die benötigte Stellfläche für das Gerät auf ein Minimum.

Für seine Größe ist der PRESTO W55 sehr leise und arbeitet auch bei höheren Raumtemperaturen bis zu +40 °C zuverlässig. Die Verwendung einer entsprechenden JULABO Temperierflüssigkeit unterstützt das effiziente Heizen und Kühlen zum Einhalten der vorgegebenen Prozesstemperatur. Heiße beziehungsweise kalte Temperierflüssigkeit hat durch den geschlossenen Temperierkreislauf der PRESTO Geräte keinen direkten Kontakt zur Umgebungsluft, wodurch sich die Standzeit der Flüssigkeit verlängert.

Temperaturbedingte Volumenänderungen im Wärmetauscher werden durch ein internes Expansionsgefäß ausgeglichen. Die direkte Kühlung des Expansionsgefäßes verhindert eine aktive Überschreitung des Flammpunkts der Flüssigkeit innerhalb des Gefäßes, wodurch die Anwendungs- und Prozesssicherheit erhöht wird. Für ein leichtes und sicheres Befüllen ist die Befüllöffnung frei zugänglich an der Oberseite der Geräte angebracht.

Mit dem Kauf des Gerätes hört bei JULABO die Beratung nicht auf. Neben dem Bereitstellen aller notwendigen Unterlagen zur Gerätequalifizierung unterstützt das Serviceteam bei der Installation und Kalibrierung. Die Easy BlackBox Ferndiagnose-Software ermöglicht das Auslesen von wichtigen Daten für den JULABO Kundendienst. Die Daten werden in einer Datei gespeichert und können per E-Mail an den JULABO Service versandt werden. Im Servicefall ist damit eine schnelle und kompetente Hilfestellung möglich. ■

Vorteile auf einen Blick

- Für hochpräzise, externe Temperieraufgaben
- Extrem kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten
- Große Arbeitstemperaturbereiche ohne Wärmeträgerwechsel
- Höchste Leistung bei kompakter Bauweise
- Minimierung der benötigten Standfläche durch Seitenwände ohne Lüftungsschlitze
- 5,7-Zoll-Farb-Industrie-Touchpanel
- USB (Host und Device)
- Ethernet-Schnittstelle
- SD-Card-Slot
- RS232 / RS485 / Profibus DP
- Anschlüsse für Alarm-Ausgang, Pt100-Externfühler und Standby-Eingang





Pharmazeutische Wirkstoffe

„Trend ist die Konti-Trocknung“

Ein sehr großer Teil pharmazeutischer Wirkstoffe wird in fester Form als Tablette oder Pille dargereicht. Mit der P&A sprach Martin Specht, Sales Manager bei AVA, über die Trocknung pharmazeutischer Wirkstoffe.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Ragna Iser, P&A **BILD:** AVA

Welche unterschiedlichen Trocknungsprozesse durchlaufen die pharmazeutischen Wirkstoffe bei der Herstellung von Arzneimitteln?

Je nach Herstellungsweise eines pharmazeutischen Wirkstoffes können Trockenschritte entweder gar nicht nötig sein oder mehrfach auftreten. Es stehen dabei sämtliche Trocknungstechniken wie Sprühtrocknung, Wirbelschicht- oder Kontaktrocknung zur Verfügung.

Das bedeutet, es ist vom Wirkstoff abhängig, ob überhaupt eine Trocknung vorgenommen werden muss?

Richtig, beziehungsweise in welchem Prozessschritt man sich gerade befindet: Betrachtet man den Prozess von Anfang bis Ende oder befindet man sich schon in einem bestimmten Prozessschritt, in dem zum Beispiel Trockenstoffe nur noch miteinander vermengt und verpresst werden müssen. Bei der reinen Trockenherstellung, der Dry Granulation, findet keine Trocknung statt. Wenn man aber von der Suspension ausgeht, also vom Beginn der Wirkstoffherstellung, dann werden in aller Regel Trocknungsschritte nötig sein.

Welche Herausforderungen stellen sich beim Trocknungsprozess von Wirkstoffen, die der Anlagenbauer berücksichtigen muss?

Wirkstoffe sind sehr temperatur- und stoßempfindlich. Für den ersten Punkt muss zum einen die Produkt-, zum anderen aber auch die Beheizungstemperatur – bei der Kontaktrocknung erfolgt diese über den Doppelmantel – überwacht werden. Damit kann man sowohl eine Überhitzung des Produkts im Bereich des Wärmeübergangs ausschließen, als auch eine zu hohe Produkttemperatur zum Ende des Trocknungsprozesses. Beides muss man unterscheiden. Um ein Produkt aufzuwärmen, kann ich den Doppelmantel auf eine sehr hohe Temperatur bringen, beispielsweise auf 100 bis 150 °C. Für Wirkstoffe ist dies aber schon zu hoch. Durch die Mischbewegung im Inneren des Behälters ist das Produkt aber nur eine sehr kurze Zeit mit der Wanderung in Berührung. Insofern gilt es beides zu überwachen: sowohl die Heiztemperatur, als auch die Produkttemperatur. Und diese steigt gerade zum Ende des Trocknungsprozesses rapide an, weil die Verdampfungsleistung, die letztendlich das Produkt während der Trocknung kühlt, zurückgeht.

Und wie sieht es mit der Stoßempfindlichkeit aus?

Unsere Trockner verfügen über ein Wendelmischwerk, eine sogenannte Helix als Einfach- oder Doppelhelix ausgebildet, welche das Produkt in einer Vortex- >

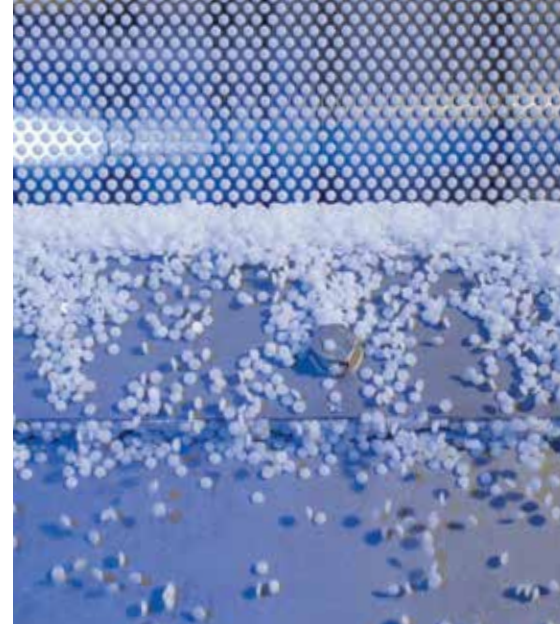
- > bewegung an der Behälterwandung nach oben führt. Im Zentrum fließt das Produkt dann wieder zurück zum Boden, wo es dann erneut an der beheizten Wandung nach oben befördert wird. Die Scherkräfte sind hier im Vergleich, beispielsweise mit einem Schaufeltrockner, sehr gering. Man spricht hier von einem sensitiven Mischprozess.

Wie haben sich die Anforderungen der Pharmaunternehmen in den letzten Jahren verändert und wie hat AVA als Unternehmen darauf reagiert?

Da sind drei wesentliche Merkmale zu nennen: die Reinigbarkeit, die Vermeidung von Stillstandszeiten und das Containment. Wenn man da näher drauf eingeht, bedeutet das, dass es vor allem die werkzeuglose Reinigung, sprich Cleaning in Place (CIP), den Herstellern von pharmazeutischen Produkten ermöglicht, die produktberührten Oberflächen automatisch von Wirkstoffresten zu befreien und anschließend die Oberflächen wieder abzutrocknen. Insbesondere bei Mehrzweckanlagen würde eine manuelle Nachreinigung den Durchsatz sehr stark reduzieren. Dafür bietet AVA verschiedene Reinigungsdüsen an, welche entweder nach der Reinigung wieder in der Behälterwand verschwinden oder 360-Grad-Sprühdüsen, die im Produktraum verbleiben. Die Trocknung erfolgt anschließend über den beheizten Doppelmantel und ein angelegtes Vakuum. Die Stillstandszeiten können weiter reduziert werden, indem man einen kontinuierlichen Prozess anstrebt. Die Produktion wird im Conti-Verfahren seltener durch Reinigungen unterbrochen. Die passende Antwort hat AVA mit der HTK-VT.

Die Potenz der Wirkstoffe hat sich aber auch verändert ...

Richtig. Die hochaktiven Stoffe oder high-potency APIs verfügen über eine höhere biologische Aktivität und verlangen somit nach mehr Sicherheit für den Betreiber. Um Kreuzkontaminationen mit anderen Produkten oder eine hohe Arbeitsplatzkonzentration zu vermeiden, bietet AVA zum Beispiel Endlos-Liner-Systeme zur staubfreien Entleerung an, welche direkt an die Trockner angeschlossen werden oder auch spezielle Isolatoren zur sicheren Entnahme von Filterelementen. Ventile werden als Doppelklappen mit Aktiv-Passiv-Modulen ausgeführt und auf Probenehmer wird größtenteils verzichtet, da eine Analyse online mit beispielsweise Nahinfrarotsensoren stattfindet.



**EIN — WELTWEIT —
FÜHRENDER —
ANBIETER — VON —
VERFESTIGUNGS —
LÖSUNGEN —
FÜR — DIE —
CHEMISCHE —
INDUSTRIE**

Granulations-, Verfestigungs- und Handlingsysteme für verschiedene Arten von Chemikalien wie Harze, Wachse, Schmelzklebstoffe, Antioxidantien und Stabilisatoren.

IPCO bietet:

- Hohe Produktivität - Maschinenverfügbarkeit von 96%
- Bewährte Rotoform-Technologie - mehr als 2000 Installationen innerhalb der letzten 3 Jahrzehnten
- Komplette Prozesslinien oder Modernisierung bestehender Anlagen
- Globaler Service und Ersatzteillieferung

Erfahren Sie mehr unter ipco.com/applications



Gibt es ein bestimmtes Trocknungsverfahren, das sich am besten für pharmazeutische Wirkstoffe eignet?

Nein. Das beste Trocknungsverfahren muss jedes Mal über Versuche bestimmt werden, in denen die meisten Vor- und die geringsten Nachteile eruiert werden. Wir bieten dies unseren Kunden in unserem Technikum an beziehungsweise verleihen auch unsere Trocknungssysteme dafür. So lässt sich herausfinden, welches Verfahren sich am besten für das jeweilige Produkt und für den Gesamtproduktionsprozess eignet.

„Ich würde die kontinuierliche Produktion als eine zusätzliche Möglichkeit mit gewissen Eigenschaften beschreiben, deren Vorteile bei einem bestimmten Produkt zur Geltung kommen oder eben nicht.“

Die Kontakttrocknung ist der häufigste Einsatzfall bei der AVA. Welche Vorteile bietet dieses Verfahren?

Im Vergleich zu einer Sprüh- und Wirbelschichttrocknung bieten die Kontakttrockner verhältnismäßig kleine Filterflächen und weisen nahezu keine Abluftmengen auf. Die Filterflächen kosten sehr viel Geld, letztendlich auch in der Wartung, aber auch die Abluftmengen selbst. Das ist konditionierte Luft, die einen bestimmten Trocknungsgrad aufweisen muss: bestimmte Luftmengen, bestimmte Temperaturen - das kostet alles sehr viel Geld. Auch der Energieeinsatz ist bei Kontakttrocknern deutlich geringer, da keine großen Luftmengen erhitzt werden müssen. Ein großer Vorteil ist auch der deutlich geringere Platzbedarf von Kontakttrocknern. Das spiegelt sich dann letztendlich in den Gebäudekosten wider.

Werfen wir einen Blick in die Zukunft. Ein großes Thema wird die kontinuierliche Produktion sein ...

Genau. Ein Trend der nächsten Jahre ist definitiv die Conti-Trocknung. Die wird sich wahrscheinlich auch im Generikabereich stark durchsetzen. Ich schätze, 70 Prozent der Generika werden in Indien hergestellt. Wir spüren anhand der Anfragen, dass dort immer mehr auf die kontinuierliche Trocknung beziehungsweise kontinuierliche Herstellprozesse gesetzt wird.

Sind überhaupt alle pharmazeutischen Wirkstoffe für die kontinuierliche Produktion geeignet?

Das sind sie bestimmt nicht. Hier spielen viele Faktoren, wie beispielsweise Fließeigenschaften und die Trocknung selbst, eine Rolle. Ich würde die kontinuierliche Produktion als eine zusätzliche Möglichkeit mit gewissen Eigenschaften beschreiben, deren Vorteile bei einem bestimmten Produkt zur Geltung kommen oder eben nicht. □

Horizontalschälzentrifuge für die Fest-Flüssig-Trennung

Hohe Durchsatzleistungen

Für die Fest-Flüssig-Trennung von mittleren bis großen Produktmengen in der chemischen Industrie hat Heinkel eine Kompaktausführung seiner Horizontalschälzentrifuge H 630 C entwickelt. Mit deutlich reduziertem Gewicht und optimalem Schwingungsverhalten eignet sich diese insbesondere für den Dauerbetrieb mit hohen Durchsatzleistungen.

TEXT+BILD: Heinkel Process Technology

Die Vielzahl von Anwendungen in der Chemie und Feinchemie stellt unterschiedliche Anforderungen an das Verfahren der Fest-Flüssig-Trennung. Mit der H 630 C in Kompaktausführung für chemische Anwendungen bietet Heinkel eine Horizontalschälzentrifuge, die speziell für den Dauerbetrieb bei hohen Durchsatzleistungen ausgelegt ist und ihren Einsatz bei der Abtrennung mittlerer bis großer Produktmengen findet. Mit deutlich reduziertem Gewicht und geringerem Abstand der Antriebswelle zum Schwingfundament weist sie ein optimales Schwingungsverhalten auf. Das Einsatzspektrum der kompakten Zentrifuge ist breit und reicht von unterschiedlichen Salzen über Nahrungsmittelzusätze bis zu Kunststoffen.

Die Fest-Flüssig-Trennung erfolgt durch Filtration oder Sedimentation. Dabei sorgt der gleichmäßige Aufbau des Filterkuchens für gute Waschergebnisse bei niedrigem Waschflüssigkeitsverbrauch vor dem Trockenschleudern. Durch die strikte Trennung von Verfahrens- und Antriebsraum kann der Anwender Prozessraum und Einbauten optimal inspizieren und visuell überwachen. Zudem ist die H 630 C in der Lage, hohe Chargenfrequenzen mit optimalen Wasch- und Separationseffekten zu erzielen. Der hohe Schleuderfaktor sorgt für eine niedrige Restfeuchte. Abhängig von den Produkteigenschaften stehen für den Feststoffaustrag Schurre oder Schnecke zur Verfügung.

Die Reinigung des Innenraums der Horizontalschälzentrifuge erfolgt wahlweise nach jedem einzelnen Zyklus oder nach Abschluss mehrerer Zyklen, um etwa eine definierte Produkttrennung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Chargen sicherzustellen oder Verunreinigungen vorzubeugen. Das integrierte CIP-Reinigungssystem ermöglicht die komplette automatische Vorreinigung des Prozessraums mit sämtlichen Einbauten, ohne dass der Anwender dafür die Zentrifuge öffnen muss.

Heinkel stellt für seine Horizontalschälzentrifuge zwei Trommelkonzepte zur Wahl: Eine Siebtrommel, die sich besonders zur Filtration von Suspensionen mit kristallinen oder feinkristallinen Produkten eignet oder eine Rückspültrommel, in der die Restschicht nach der Abtrennung feinkristalliner Feststoffe mithilfe eines entsprechenden Lösungsmittels aufgelöst oder wieder suspendiert werden kann. Letztere Variante erlaubt die Regeneration der Restschicht mittels Rückspülung.

Die Horizontalschälzentrifuge kann – wie alle Maschinentypen der Heinkel Drying and Separation Group sowie sämtliche Fremdfabrikate – mit dem Inertisierungssystem Heinkel-Centrifuge ausgestattet werden. Das Inertisierungssystem erfüllt darüber hinaus hohe Anforderungen, wahlweise von SIL 1 bis SIL 3. Ein modernes Steuerungskonzept, basierend auf S7/TIA von Siemens, erleichtert die Bedienung und steigert die Effizienz der Anlage. □



Mehr Sicherheit mit kostenlosen Apps

Anlagensicherheit mit System

Die Sicherheitsanforderungen steigen stetig, teils durch die zunehmende Automatisierung in den Prozessanlagen, aber auch durch Neuregelungen aufgrund von geänderten Normen, Gesetzen und Verordnungen. Einfach bedienbare Apps helfen, Messgeräte korrekt auszuwählen und Richtlinien, wie etwa ATEX, zu erfüllen. Somit können sie wichtige Bausteine darin sein, die Anlagensicherheit zu unterstützen.

TEXT: Dr. Michaela Vormoor, Endress+Hauser **BILDER:** Endress+Hauser; iStock, lushik



Die steigenden Sicherheitsanforderungen führen dazu, dass die Funktionale Sicherheit in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnt. Während in der Vergangenheit Funktionale Sicherheit häufig nur die Berechnung der SIL-Loops bedeutet, wird inzwischen der gesamte Lebenszyklus einer Sicherheitsfunktion bewertet. Dadurch rückt, zusätzlich zur Betrachtung der zufälligen Fehler, welche bei der bekannten SIL-Berechnung berücksichtigt werden, die Vermeidung von systematischen Fehlern vermehrt in den Fokus.

Und das aus gutem Grund: Eine Statistik von HSE (Health and Safety Exec-

utive) zur Ausfallursachen von Steuerungssystemen hat ergeben, dass ein Großteil der Fehler nicht durch den Ausfall des Steuerungssystems selber verursacht wurde, sondern durch Fehler, die vermeidbar gewesen wären, wenn während des gesamten Lebenszyklus ein systematischer Ansatz verfolgt worden wäre. Die Nichtbeachtung von Details, insbesondere in der Spezifikationsphase eines Projekts, und Fehler beim Management technischer Probleme waren die Hauptursachen für diese Unfälle. So haben 65 Prozent der Fehler eines sicherheitsgerichteten Systems ihren Ursprung vor dem eigentlichen Betrieb.

Systematische Fehler...

... sind von der Definition her prinzipiell vermeidbar. Typische systematische Fehler sind zum Beispiel falsche Angaben in der Spezifikation oder Softwarefehler. Ursachen systematischer Fehler sind häufig im Prozess selber oder in den Umgebungsbedingungen zu finden. Ein Großteil der systematischen Fehler entsteht bereits zum Zeitpunkt der Spezifikation, Auslegung, Komponentenauswahl oder durch fehlerhafte Montage und Inbetriebnahme – und das gilt auch für Schutzeinrichtungen. Untersuchungen von Ausfällen von PLT-Schutzeinrichtungen nennen weit-



aus häufiger systematische Fehler als Ursache als defekte elektronische Bauteile. Beispiele für systematische Fehler bei Schutzeinrichtungen sind ein für die Messaufgabe ungeeignetes Messverfahren oder Prozesseinflüsse wie Korrosion oder Ansatzbildung.

Hilfe bei Projektierung

Aber wie können systematische Fehler bei der Auswahl und Auslegung von Messgeräten vermieden werden? Das kostenlose Online-Tool Applicator von Endress+Hauser kann hierbei unterstützen und die tägliche Projektierungsarbeit erleichtern.

Durch die schrittweise Online-Produktauswahl und -dimensionierung ist eine komfortable Auswahl, Dimensionierung und Konfiguration des für die Messaufgabe geeigneten Produktes entsprechend der spezifischen Industrieanwendung möglich.

Der Weg zu einer sicheren Anlage startet bereits bei der Auswahl des geeigneten Messprinzips und wird fortgesetzt mit der Auslegung und Konfiguration bis hin zur Bestellung des Messgerätes. Durch den vorgegebenen, logisch aufgebauten Ablauf unterstützt der Applicator die Ermittlung des optimalen Messsystems.



Messung der optischen Dichte



» EXcell 231

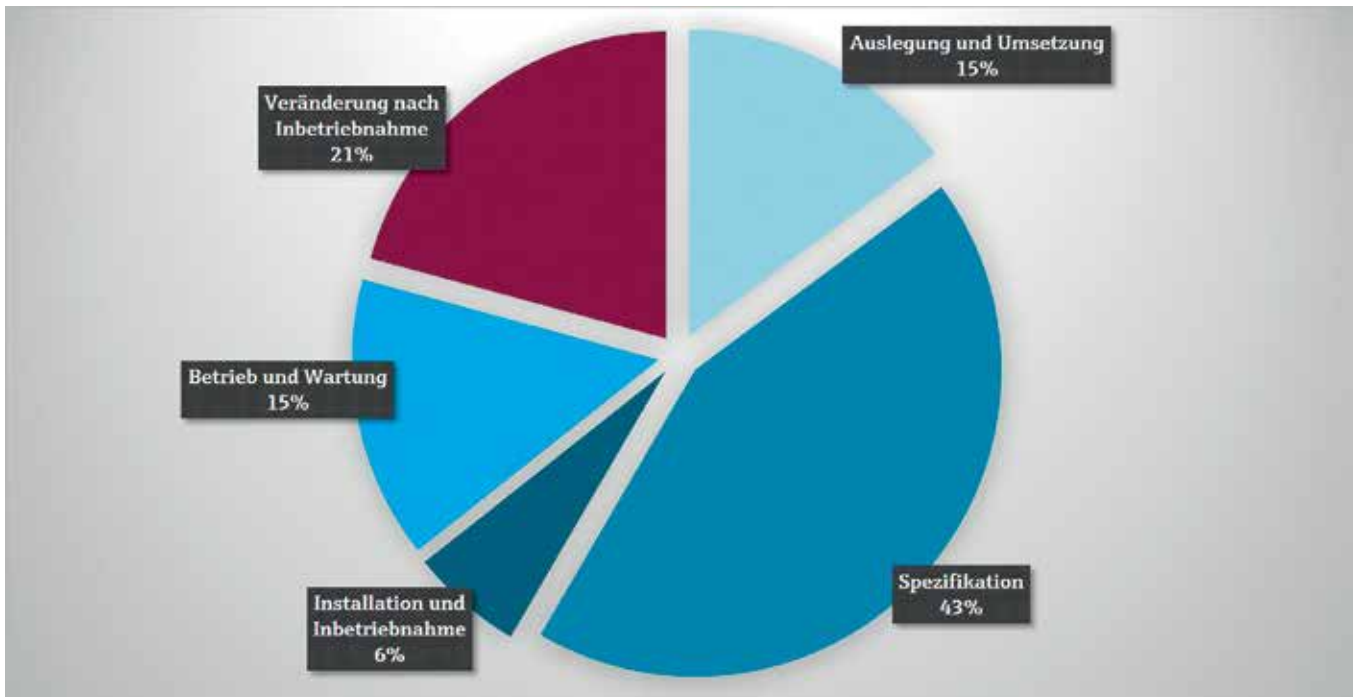


» EXcell 241

Anwendung:

- » Messung des Zellwachstums
- » Konzentrationsmessung von Mikroorganismen
- » Ermittlung von Verdünnungsraten
- » Überwachung von Fermentationsprozessen

www.e-p-e.com



Fehler und Fehlerursachen in der Lebenszyklusphase von Steuerungssystemen (Quelle HSE)

Auswahlmöglichkeiten sind unter anderem: Wahl des Messstoffes aus der integrierten Mediendatenbank, SIL oder ATEX, Messbereich, Prozessbedingungen und so weiter.

So bleiben am Ende nur die optimal zur Anwendung passenden Messgeräte in der Auswahl – der Best-Fit sozusagen. Dazu liefert eine umfangreiche Mediendatenbank Informationen zum Thema Beständigkeit der prozessberührenden Materialien. Ebenso definiert die Auslegung die benötigte Druckstufe des Gerätes. So wird schrittweise das richtige Messgerät ausgewählt und die Quellen systematisch bedingter Fehler nach und nach eliminiert.

ATEX-Richtlinie

Neben der Funktionalen Sicherheit ist die ATEX-Richtlinie eine der wichtigsten Richtlinien in Bezug auf die Anlagensicherheit. Elektronische Geräte werden dabei in der Regel in der Zündschutzart Eigensicherheit eingesetzt. In diesen Geräten werden die Stromstärke

und die Spannung auf Werte begrenzt, die eine Entzündung von explosionsfähigen Brennstoff-Luft-Gemischen sowohl durch Funken als auch durch Erwärmung nicht ermöglichen. Eine der wesentlichen Aufgaben ist in diesem Zusammenhang die Erstellung des Eigensicherheitsnachweises, um die korrekte Kabellänge zu bestimmen, die für ein Zweidrahtkonzept erforderlich ist.

Mit der kostenlosen ExiCalculator App von Endress+Hauser, frei verfügbar im App Store oder bei Google Play, lässt sich die exakte Kabellänge für das Zweidrahtkonzept in explosionsgefährdeten Bereichen einfach und schnell berechnen. Die Datenbank der App umfasst die Parameter der Endress+Hauser-Komponenten, sodass die grundlegenden Informationen bereits vorhanden sind. Die ExiCalculator App berechnet die Kabellänge, die maximal zulässig ist, um das Zweidraht-Konzept in Ex-Bereichen sicher zu gestalten. Die App führt auf Tastendruck zeitraubende Rechenoperationen durch, die normalerweise manuell vorgenommen werden. Ferner erlaubt

die App dem Anwender, fundierte Entscheidungen zu sicheren Kabeldefinitionen und -spezifikationen zu treffen. Und zu guter Letzt kann der Nachweis als Dokument gespeichert und für die Unterlagen ausgedruckt werden.

Systematische Fehler vermeiden

Richtlinien und Normen zur Gewährleistung der Anlagensicherheit sind während des gesamten Lebenszyklus eines Messgerätes zu berücksichtigen. Bei der Auslegung und Planung von Messgeräten und speziell bei PLT-Schutzeinrichtungen sind systematische Fehler zu vermeiden. Mit den kostenlosen Tools wie Applicator und der ExiCalculator App bietet Endress+Hauser Werkzeuge, um geeignete Feldgeräte auszuwählen, aufwändige Berechnungen auf einfachste Weise durchzuführen und dabei schon in der Planungsphase systematische Fehler zu vermeiden. □

Weitere Informationen unter:
https://eh.digital/ExiCalculator_de
www.de.endress.com/applicator

Antriebstechnik für staubfreie Produktion

Wirbelfreier Materialfluss

Ein zuverlässiges Materialflusssystem ist für einen unterbrechungsfreien Betrieb in der Produktion von Medizin- und Pharmaprodukten essenziell. Das Antriebssystem für die komplette Förderstrecke sollte zudem mit hoher Energieeffizienz und lüfterlosem Betrieb überzeugen – schließlich muss alles auch im Reinraum sauber arbeiten.

TEXT: Gunthart Mau, SEW-Eurodrive BILDER: SEW-Eurodrive; iStock, 8vFanI

Die Braunüle hat es geschafft: Sie ist einer der wenigen generischen Markennamen, der eine ganze Produktgattung beschreibt – in diesem Fall die Venenverweilkanüle. Entwickelt wurde die Braunüle in der 1950er Jahren vom nordhessischen Medizintechnik- und Pharmaunternehmen B. Braun. Sie wurde schnell zu einem Kassenschlager, weil sie sich für die Patienten deutlich angenehmer anfühlte als die bis dahin verwendeten starren Kanülen aus Metall. Parallel zur Entwicklung

der Braunüle vollzog B. Braun auch einen Wechsel von der zerbrechlichen Glasflasche zum Infusionssystem aus flexiblem Kunststoff – ein weiterer Meilenstein in der Geschichte von B. Braun, wo mittlerweile weltweit 60.000 Menschen in 64 Ländern beschäftigt sind und im Jahr 2016 knapp 6,5 Milliarden Euro erwirtschaftet wurden.



Die Fertigungstiefe im LIFE-Produktionsbereich reicht von der Herstellung der Standbeutel über die Produktion des destillierten Wassers bis hin zum Ansetzen der Infusionslösungen.

Vollautomatische Fabrik

Hergestellt werden die Infusionslösungen im LIFE-Produktionsbereich, kurz für Leading Infusion Factory Europe. Hinter diesem Namen verbirgt sich Europas erste vollautomatische Fabrik für Infusionslösungen, die B. Braun an seinem Stammsitz in Melsungen aufgebaut hat. Die Fertigungstiefe reicht dort von der Herstellung der sogenannten Standbeutel mit Extrudern und Blasanlagen über die Produktion des destillierten Wassers bis hin zum eigentlichen Ansetzen der Infusionslösungen.

Nachdem die Standbeutel gefüllt und verschlossen sind, werden die Einheiten final sterilisiert, etikettiert und verpackt. „Mit Blick auf die sterile Fertigung ist es sehr gut, die PE-Flaschen in einem Zug zu extrudieren, aufzublasen und zu füllen. Doch produktionstechnisch ist das auch ein sehr aufwendiges Verfahren“, beschreibt Klaus Sonntag, Leiter des technischen Services im Pharmawerk Melsungen. Im Grunde genommen gibt es kein intralogistisches Zwischenlager zwischen dem PE-Granulat und der verkaufsfertigen Verpackungseinheit. Zudem müssen unterschiedliche Herstellungsströme synchron zusammengeführt werden – etwa die Verpackungsherstellung mit der Abfüllung.

Füllmaschine voll auslasten

Die Abfüllung ist es auch, die bei B. Braun den Ton angibt. „Die Füllmaschine muss ständig laufen. Deshalb braucht es in der Produktion Zu- und Abführungspuffer“, erklärt Ralf Köhler von der Gronemeyer Maschinenfabrik, der dort im Vertrieb

für die Automatisierung verantwortlich ist. Der Fördersysteme-Lieferant Gronemeyer zählt zu den bewährten Partnern von B. Braun, wenn es um Fragen des Materialflusses geht. Gronemeyer zählt seit jeher auch zu den Systempartnern von SEW-Eurodrive: „SEW hat uns von Beginn an in die Entwicklung seines mechatronischen Antriebssystems Movigear eingebunden“, erinnert sich Ralf Köhler.

Das Materialflusssystem bei B. Braun gehört zu den typischen Applikationen, bei denen Movigear seine Vorteile als Antrieb für horizontale beziehungsweise ansteigende Fahrbewegungen voll ausspielen kann. Im Vergleich zu Standardgetriebemotoren liefert Movigear dank eines integrierten Permanentmagnetmotors ein deutlich höheres Überlastverhalten bis zum 3,5-fachen des Nennmomentes. „Diese Kraft brauchen wir in der Fördertechnik zum Starten“, erklärt Ralf Köhler. „Ist die Last erst in Bewegung, dann ist weniger Energie notwendig, weil man nur noch die Gleitreibung überwinden muss.“ Laut Ralf Köhler hat Gronemeyer im Praxiseinsatz Energieeinsparungen von 66 Prozent im Vergleich zu herkömmlichen frequenzgesteuerten Asynchron-Getriebemotoren gemessen.

Keine Verwirbelungen im Reinraum

Auch im Reinraumbereich leistet Movigear einen wertvollen Beitrag zur Energieeffizienz – und das über die eigentliche Antriebsaufgabe hinaus. Denn aufgrund des hohen Systemwirkungsgrades der mechatronischen Einheiten – und entsprechend geringen Wärmeverlusten – kommt der Antrieb mit glatten Konturen und vor allem ohne Lüfter aus. In Reinräumen wird der Luftstrom von oben nach unten geführt, wo-



Etwa 400 mechatronische Movigear-Antriebe sind bei B. Braun im Einsatz.

bei Staubpartikel in Richtung Boden gedrückt werden. Kämen im Materialfluss Antriebe mit Lüfter zum Einsatz, so würden sich im Luftstrom unweigerlich Verwirbelungen bilden. Das wiederum hätte einen höheren Leistungsbedarf für die Lüftungstechnik zur Folge, weil diese einen definierten Luftstrom sicherstellen muss. „Insofern haben Lüfterlose Motoren gerade hier echte Vorteile, weil die Anlagen kleiner dimensioniert werden können und weniger Strom brauchen“, fasst der Automatisierungsspezialist Ralf Köhler zusammen.

Ein weiterer Vorteil von Movigear resultiert aus der Standardisierung, weil die mechatronische Antriebseinheit das volle Drehmoment in einem Drehzahlstellbereich von 1:2.000 erreicht. Damit lassen sich die Antriebe variabel verwenden und die Variantenvielfalt sinkt: „Wir nutzen am besten nur einen Typ, der sich überall einsetzen lässt“, erklärt Klaus Sonntag. Dadurch sinken sowohl das in der Ersatzteillagerung gebundene Kapital als auch der Schulungsaufwand beim Service- beziehungsweise Wartungspersonal.

Materialfluss einfach projektieren

Der weite Einsatzbereich von Movigear macht auch für den Maschinenbauer Gronemeyer die Projektierung einfacher, weil man das Materialflusssystem mit ein und demselben Motor in unterschiedlichen Geschwindigkeiten laufen lassen kann und das System dabei sehr effektiv auf schwankende Produktivitätskennzahlen reagiert. Hierzu zählen Materialpuffer auf der Strecke, die je nach Situation durch Tempoanpassungen voll- oder leergefahren werden. „Wir müssen intelligent fördern – nicht nur möglichst schnell“, betont Ralf Köhler. „Der Materi-

alfluss bei B. Braun ist als Kreislauf aufgebaut. Dieser arbeitet hoch dynamisch, um die Füllmaschine unterbrechungsfrei durchlaufen zu lassen.“ □

DICHTUNGSTECHNIK
PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867


COG SETZT ZEICHEN:
**Beständig von einem
Extrem zum anderen.**



Präzisions-O-Ringe für wechselwirkende Medien
 und besonders breite Einsatztemperaturbereiche.

www.COG.de

Digitaler Wandel trifft Explosionsschutz

Wie verändert die fortschreitende Digitalisierung in der Prozessautomatisierung die Anforderungen an den Explosionsschutz? Dieser Herausforderung stellt sich R. STAHL seit vielen Jahren – und bringt stets neue und innovative Produkte auf den Markt. Unter dem Siegel EX 4.0 bekommen Kunden zukunftssichere Lösungen für ihre spezifischen Anforderungen.

TEXT+ BILDER: R. STAHL

R. STAHL ist als Technologieführer im Explosionsschutz weltweit bekannt. Bereits 1970 hat das Unternehmen die damals noch relativ junge Zündschutzart Eigensicherheit bei den ersten Sicherheitsbarrieren angewandt. Es folgten weitere innovative Lösungen wie ein umfangreiches Produktspektrum an modularen Ex i-Trennstufen, eines der weltweit ersten explosionsgeschützten Remote I/O-Systeme, die Entwicklung eigensicherer Feldbustechnologie und Bedien- und An-

zeigeterminals sowie erste Kameralösungen für Zone 1. Mit diesen zukunftsorientierten Lösungen hat R. STAHL den Explosionsschutz für die Automatisierung maßgeblich geprägt und den Anwendern den Weg für ihre modernen Anlagen geebnet.

Schon früh bot der führende Anbieter von Automatisierungstechnik für explosionsgefährdete Bereiche neben modernsten Produkten auch komplette

Systemlösungen – perfekt abgestimmt auf die individuellen Einsatzbedingungen. Dazu erarbeiten speziell ausgebildete und erfahrene Automatisierungsexperten zusammen mit dem Kunden die optimale Lösung. Um den steigenden Bedarfen und immer weiterwachsenden Anforderungen gerecht zu werden, hat das Unternehmen bereits zu Beginn des Jahrtausends ein neues Produktionswerk für mehr als 1.000 Mitarbeiter errichtet und in den folgenden Jahren neue Ent-

wicklungszentren am Stammsitz in Waldenburg sowie in Köln aufgebaut. Gleichzeitig werden die internationalen Kapazitäten stetig erweitert.

Ferndiagnosen und vorausschauende Diagnosen sind heutzutage ein wichtiger Bestandteil von prozesstechnischen Anlagen. Die explosionsgeschützten Automatisierungsprodukte von R. STAHL kommunizieren deshalb unter anderem über moderne Ethernet-Netzwerke mit Leit-

systemen und Plant-Asset-Management-Systemen. Sie stellen Statusinformationen und Daten über die installierten Feldgeräte und zu den eigenen Betriebszuständen zur Verfügung. Durch die modular konzipierten Explosionsschutzlösungen lassen sich trotz größerer Flexibilität die Fertigungs- und Lieferzeiten deutlich verkürzen.

R. STAHL engagiert sich aktiv in der Normung und bei Zukunftsthemen wie

NAMUR Open Architecture (NOA), dem Open Process Automation Forum (OPAF) sowie dem Ethernet-Advanced Physical Layer (Ethernet-APL), um den Kunden die Digitalisierung ihrer Prozessanlage der Zukunft zu ermöglichen. Die Anbindung an das Industrial Internet of Things, die produktive Nutzung von Big Data zur Prozessoptimierung und Cyber Security spielen in R. STAHLs EX 4.0-Lösungen der Zukunft ebenfalls eine entscheidende Rolle.

1970
Beginn Automation bei R. STAHL
Entwicklung einer der ersten Sicherheitsbarrieren für Ex i-Stromkreise.

1972
Vorausschauende Ex-Lösungen
R. STAHL bringt modulare Ex i-Trennstufen auf den Markt.

1986
Einstieg in Systemlösungen für die Automation
Fertigung von kundenspezifischen Schaltschränken mit Europakarten.

1987
Innovationsführer bei Remote I/O
Der Ex-Schutz-Experte stellt das eigensichere ICS MUX System für Zone 1 vor.

1993
Remote I/O goes Offshore
Kundenspezifische Lösungen mit hohem Engineering-Anteil kommen auf einer der damals größten Bohrplattformen zum Einsatz.

1993
Neue Konzepte für Bedienen und Beobachten
Eigensichere Terminals für explosionsgefährdete Bereiche werden vorgestellt.

1996
Die eigensicheren Feldbusse sind auf dem Markt
R. STAHL entwickelt Ex i-Lösungen für den relativ neuen PROFIBUS DP.

1997
Innovation für die Anlagenüberwachung
R. STAHL präsentiert Ex-Schutz-Lösungen für Kameras.

1999
Marktführer in Zone 1 und DIV 1
Mit IS1 stellt R. STAHL die 2. Generation Remote I/O vor, welche mit hoher Funktionalität, aber einfachem Handling weltweit überzeugt.

2003
Modulare und flexible Ex i-Trennung
Die Reihe ISpac von R. STAHL gehört zu den modernsten Ex i-Trennstufen weltweit.

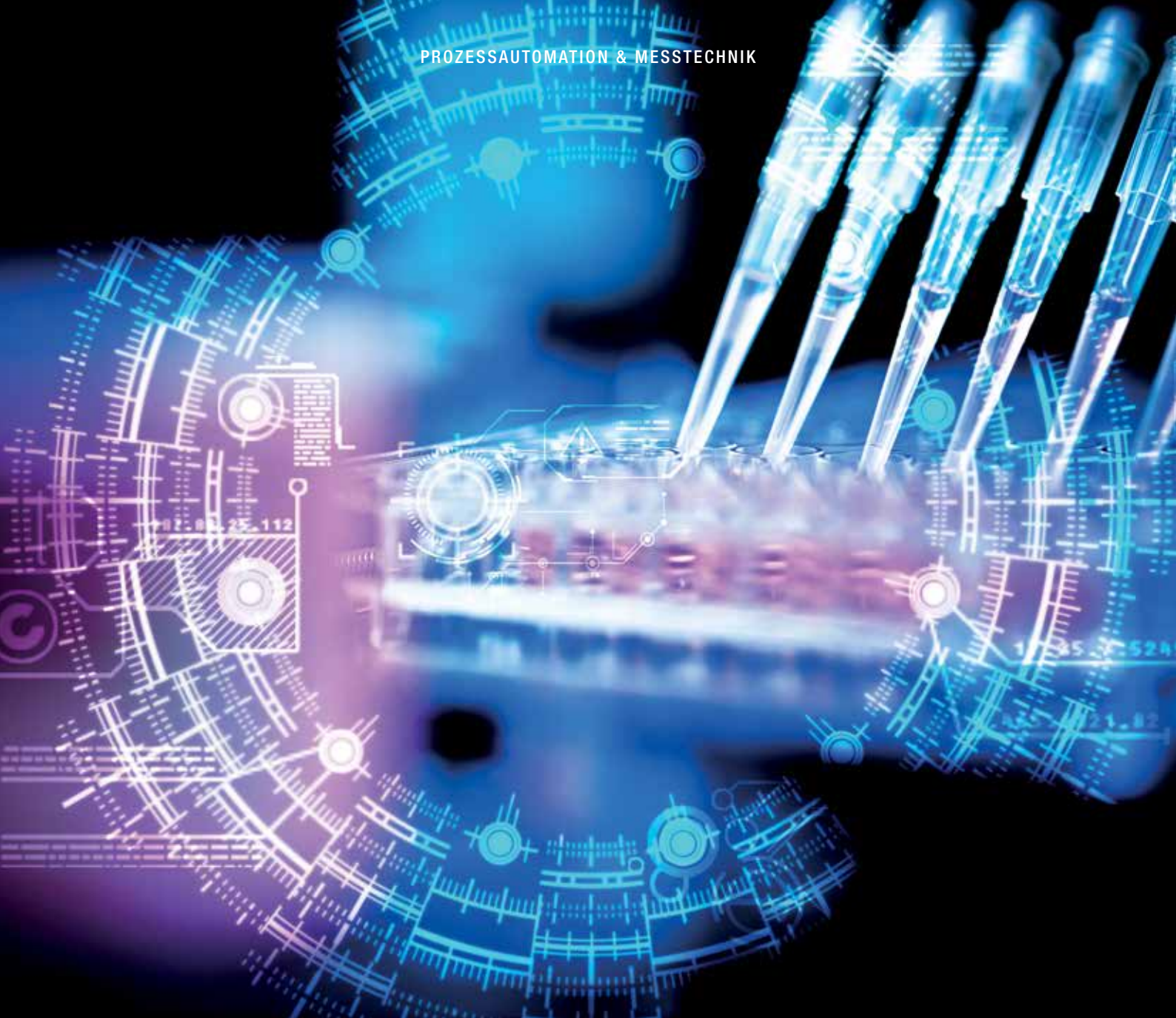
2007
Wireless gibt es jetzt auch im Ex-Bereich
R. STAHL bringt WLAN Access Points und Wireless Gateways in die Zone 1 und 2.

2009
Ethernet und Explosionsschutz
Mit IS1 Ethernet bietet R. STAHL die ersten Remote I/O-Lösungen für die Prozesstechnik an.

2013
Das beste Remote I/O wird noch besser
Die neue Generation Remote I/O IS1+ überzeugt mit bisher einmaligen Funktionen, zum Beispiel vorausschauender Wartung.

2016
Ready for Digitalization
Unter dem Siegel EX 4.0 präsentiert R. STAHL ein umfangreiches Portfolio für die IP-Kommunikation.

2018
Hohe Cyber-Sicherheit dank Thin Clients
Diese sind mit IoT-optimierter Firmware auf Basis von Windows 10 IoT ausgestattet.

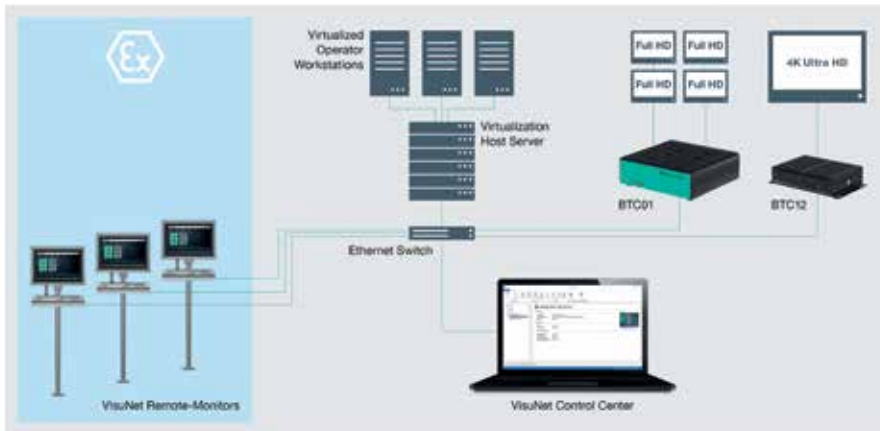


HMI-Systeme für die Medikamentenproduktion

STETS DIE VOLLE KONTROLLE

Aus der weitestgehend automatisierten Herstellung von Medikamenten sind HMI-Systeme nicht mehr wegzudenken. Mit ihnen lassen sich relevante Daten entlang des Prozesses visualisieren oder Verfahrensschritte manuell abarbeiten. Allerdings gibt es in der pharmazeutischen Produktion zahlreiche Regularien und teils auch Explosionsschutzrichtlinien zu beachten. Bedien- und Beobachtungssysteme müssen diesen strengen Anforderungen gewachsen sein.

TEXT: Redaktion Amplify, Pepperl+Fuchs **BILDER:** Pepperl+Fuchs; iStock, 4X-image



Die Grafik zeigt beispielhaft einen Aufbau von HMI-Systemen, darunter VisuNet Remote Monitore und Box Thin Clients (BTC) von Pepperl+Fuchs, in einer Produktionsumgebung.

Die Herstellung von Arzneimitteln läuft in einem qualitativ hochwertigen Verfahren ab, das durch seine Komplexität eine Fülle relevanter Daten mit sich bringt. Dieses Datenaufkommen wächst sogar noch weiter: „Durch Industrie 4.0 wird es auch in der Prozesstechnik immer wichtiger, dezentralen Zugang zu Informationen und Steuerfunktionen zu ermöglichen. Die Medikamentenherstellung bildet dabei keine Ausnahme. Zunehmend setzt man hier auf Multi-Purpose-Anlagen, die auf die möglichst effiziente Produktion verschiedener Arzneimittel ausgelegt sind“, erläutert Business Development Manager Stefan Sittel. Sein Kollege Dr. Marc Seißler, Product Portfolio Manager, ergänzt: „Für eine zukunftsfähige, wirtschaftliche Fertigung in der Pharmaindustrie sind vernetzte HMI-Systeme essenziell wichtig. Gleichzeitig müssen sie aber auch Regularien zur Medikamentenherstellung, den GMP-Richtlinien (Good Manufacturing Practices) und teilweise Explosionsschutzrichtlinien entsprechen.“

Bedien- und Beobachtungssysteme kommen bereits bei den vorgelagerten Zulieferern aus der Feinchemie zum Einsatz, die in der Upstream-Phase der Arzneiproduktion die Basisstoffe an die Pharmahersteller liefern. Zur Gewinnung dieser Substanzen muss jedes Detail, wie die Reinheit der Komponenten, die Lagertemperatur oder der pH-Wert, stimmen und dokumentiert werden. Nur so kann bei der späteren Synthese der Wirkstoffe sichergestellt werden, dass sie den gewünschten Effekt erzielen. Hier findet sich mit dem VisuNet GXP von Pepperl+Fuchs ein Thin-Client-basierter Remote Monitor, über den Prozessinformationen und Automatisierungsfunktionen dargestellt werden können. Seine konstruktiven Eigenschaften machen ihn dabei

unempfindlich gegenüber Flüssigkeiten, das Anlagern von Bakterien oder gegen aggressive Reinigungsvorgänge, während das leichte und modulare Design eine hohe Flexibilität erlaubt.

Darüber hinaus ist der VisuNet GXP auch für explosionsgefährdete Bereiche geeignet, die in diesen Prozessstufen etwa durch Stäube oder alkoholhaltige Reinigungs- und Lösungsmittel entstehen. So stellt er bei der Chargensteuerung oder Dosierkontrolle via Ethernet übermittelte Informationen von Leitsystem oder MES verlässlich dar – direkt in den ATEX-Zonen 1 und 21 beziehungsweise in den Zonen 2 und 22. „Ob er dabei über die Netzwerkinfrastruktur mit konventionellen PC-Workstations und Servern verbunden ist oder an virtualisierten PCs und Servern eingesetzt wird, spielt bei dieser Integration in die Automatisierungsarchitektur keine Rolle. Unsere neue Firmware VisuNet RM Shell 5 auf Basis von Windows 10 IoT Enterprise unterstützt moderne Remote Services wie Microsoft RDP oder Web-Server und damit beide Ansätze“, erläutert Sittel.

Bedienen mit Schutzhandschuhen

Während der anschließenden Batch-orientierten Fertigung der Intermediates, also der für das eigentliche Medikament gebrauchten Zwischenprodukte, sind zahlreiche manuelle Eingaben an der Anlage nötig. Damit sind Bedien- und Beobachtungssysteme allgegenwärtig. Auch für diese Szenarien bietet der VisuNet GXP eine geeignete Lösung: Neben einer antibakteriellen Folientastatur mit kapazitivem Touchpad oder optischem Trackball ist er mit einem großen Full-HD-Multi-Touch-Panel ausgestattet,

parsum[®]
Gesellschaft für Partikel-, Strömungs-
und Umweltmeßtechnik mbH

www.parsum.de

DIE INLINE PARTIKEL-MESSSONDE IPP 75-S

Ist eine spezielle Ausführung zur kontinuierlichen Messung der Partikelgröße in großen und tiefen Prozessbehältern sowie in anderen unzugänglichen Bereichen ohne ATEX Anforderungen in Pharma, Chemie, Lebensmittel, Baustoffe usw.



wodurch ihn die Mitarbeiter mit Schutzhandschuhen problemlos bedienen können. Dabei zeigt sich laut Seißler, wie das Zusammenspiel von Mensch und Maschine in Industrie-4.0-Umgebungen aussehen kann: „Das Fachpersonal erhält mit dem GXP eine voll auf die zahlreichen manuellen Eingriffe im Life-Science-Bereich zugeschnittene Bedienstation. Da ergänzend dazu RM Shell 5 und das zusätzliche Management-Werkzeug VisuNet Control Center Inbetriebnahme, Administration und Support dieser Bedienstationen extrem verschlankt, entsteht ein doppelter Effizienzgewinn.“

Tatsächlich sind dank des VisuNet Control Centers Produktionstechniker in der Lage, sich aus der Ferne mit jedem beliebigen VisuNet Remote Monitor zu verbinden und so den Anlagenbediener zu unterstützen, ohne überhaupt die empfindlichen Produktionsbereiche betreten zu müssen. Auch lassen sich die Monitore schneller und effizienter einrichten und überwachen als je zuvor. Per Session Shadowing ist der Inbetriebnehmer zum Beispiel in der Lage, sich auf einen Remote Monitor im Reinraum zu schalten. Dort erstellt er dem Bediener ein neues Profil und überträgt es anschließend über das Ethernet-Netzwerk auf beliebig viele weitere Monitore. Außerdem können dank des VisuNet Control Centers eventuelle Störungen in der Verbindung von Remote Monitoren mit ihrem Host-Rechner sofort erkannt werden. Ein Prozessingenieur unterstützt dann aus der Distanz den Mitarbeiter vor Ort oder übernimmt im Bedarfsfall per passwortgeschütztem Zugriff selbst die Kontrolle.

Hier kann, parallel zu stationären Bedienstationen, auch mobile Kommunikation sinnvoll sein. Das Android-basierte und für ATEX-Zone 1 zertifizierte Smartphone Smart-Ex 01 von Ecom wurde genau für derartige Szenarien entwickelt. Der Mitarbeiter kann mittels der Kamera Barcodes an prozesstechnischem Equipment innerhalb der pharmazeutischen Produktionsanlagen identifizieren und die dazugehörigen Service- und Wartungs-



Reliable *Beyond the Standard*
EVOLUTIONär für zuverlässige Einsätze



IO-Link

Immer fleissig wie die Bienen.

Mit den effizienten Strömungssensoren PF20H und PF20S ist alles im Fluss. Die Strömungssensoren ermöglichen effiziente Überwachung der Fließgeschwindigkeit und Medientemperatur in hygienischen und industriellen Anwendungen. Präzision und Prozesssicherheit stehen dabei immer an erster Stelle.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/flexflow





Der VisuNet GXP ist auch für Mitarbeiter mit Schutzhandschuhen einfach zu bedienen.

informationen erhalten oder auch per E-Mail konkrete Arbeitsanweisungen empfangen. Gleichzeitig dienen mobile Endgeräte wie das Smart-Ex 02 oder auch das Featurephone Ex-Handy 10 als eine Absicherung für die Mitarbeiter in der Anlage. Dank eines programmierbaren 3-D-Bewegungssensors für Neigungs-, Aufprall- und Fluchtalarm sowie Bewegungslosigkeit kann die Leitwarte im Ernstfall einen Verunglückten lokalisieren und die nötigen Maßnahmen einleiten.

Verunreinigungen des Wirkstoffs vermeiden

Folgt man dem pharmazeutischen Prozess weiter zur Herstellung des Wirkstoffs, dem Active Pharmaceutical Ingredient (API), nimmt die Häufigkeit explosionsgeschützter Bereiche ab, die Vorsicht bezüglich Verunreinigungen dagegen zu. Diese Vorsicht ist begründet, denn durch Rückstände eines vorherigen Herstellungsprozesses, an Schuhen haftende Verunreinigungen oder bakterielle Anhaftungen eines menschlichen Haars kann schlimmstenfalls eine ganze Charge unbrauchbar werden. In solchen Umgebungen, die oft als pharmazeutische Reinräume nach GMP-Richtlinie definiert sind, werden also für die Interaktion mit dem Prozess oder Produktionsleitsystem Bedienstationen benötigt, die ganz besonders auf gute Reinigbarkeit sowie chemische und mechanische Robustheit ausgelegt sind.

Pepperl+Fuchs stellt mit dem VisuNet GMP eine Produktfamilie zur Verfügung, die genau für die Einsatzbedingungen in pharmazeutischen Reinräumen entwickelt wurde. Die Baureihe lässt sich einfach reinigen, ist chemisch resistent und verfügt über eine antibakterielle Tastatur. Zudem gibt es den VisuNet GMP in zwei Grundausführungen: Entweder als mit RM Shell 5 ausgerüsteten Remote Monitor in einem schlanken Edelstahlgehäuse mit Standfuß/Wandarm oder als Panel-Mount-Version – etwa für den

Einbau in Pharmawände oder Bedienpanels von Maschinen. Für den Fall, dass eine explosionsgefährdete Atmosphäre vorliegt, ist der VisuNet GMP zudem in einer Ausführung mit Zertifizierung für die Zonen 2 und 22 erhältlich. Die Integration mobiler Endgeräte in den Prozess ist auch hier möglich. Eine Kombination aus einem Handscanner und einem Windows Tablet mit RM Shell 5 vom Typ Pad-Ex 01 hilft beispielsweise, Identifikationsaufgaben bei der API-Herstellung abzuwickeln. Der Mitarbeiter liest auf dem Tablet die Rezeptur ab und identifiziert über den Scanner die Ingredienzen, bevor er die richtige Zusammensetzung und Menge der Charge über das Gerät bestätigt.

Ist die Herstellung des Wirkstoffs abgeschlossen, ist er allerdings noch nicht zur Darreichung an den Patienten geeignet. „Hier im ‚Downstream-Bereich‘ finden weitere physikalische Verfahrensschritte statt, für die häufig hochspezialisierte Maschinen von OEM-Unternehmen eingesetzt werden“, schildert Sittel die Zusammenhänge. Entsprechend stellt Pepperl+Fuchs für die Maschinen und Anlagen dieser OEM-Lieferanten VisuNet-Lösungen in Edelstahlgehäusen, einbaubare Panel-Mount Remote Monitore für die DCS-/MES-Bedienung oder Panel-PCs für die SPS-Anbindung zur Verfügung. Diese Visualisierungssysteme und Bediengeräte, die häufig auf der GMP-Produktfamilie basieren, sind nötig, um in den folgenden komplexen Prozessschritten Informationen darzustellen und Rezepturen zu steuern – zum Beispiel indem er zermahlen, in Flüssigkeit gelöst oder durch Granulieren und das Coating auf die Trägerstoffe aufgebracht wird. Durch Zentrifugieren, Chromatographieren und Trocknen werden in diesen Stufen die Trägerstoffe entfernt und der Wirkstoff weiter aufbereitet. Hier erhält das portionierte Medikament seine uns bekannte Form als Tablette, Salbe oder Lösung, bevor es versandfertig in Blistern, Tuben, Ampullen, Spritzen oder Beuteln abgepackt wird. □

Prozesssicherheit bei Formatwechseln erhöhen

Sichere Medikamente

Bedingt durch die neue europäische Fälschungsschutzrichtlinie gewinnen Track-and-Trace-Systeme zunehmend an Bedeutung bei der Herstellung von Pharmazeutika. Elektronische Positionsanzeigen können dabei die Prozesssicherheit bei Formatwechseln erhöhen.

TEXT+BILD: Siko

Die neue europäische Fälschungsschutzrichtlinie (2011/62/EU) schlägt in der Pharmabranche noch immer hohe Wellen. Seit dem 9. Februar 2019 sieht diese Richtlinie verbindlich vor, dass alle verschreibungspflichtigen Medikamente mit einer eindeutigen, über den gesamten Produktions- und Transportprozess hinweg verfolgbaren Kennzeichnung versehen sein müssen. Die entsprechenden Seriennummern werden in eine zentrale europäische Datenbank eingetragen und von den

Apotheken vor Abgabe des Medikaments durch Scannen eines Data-Matrix-Codes verifiziert. Das neue Verfahren soll Verbraucher vor gefälschten Arzneimitteln schützen. Bei Pharmaherstellern hat die Richtlinie jedoch große Umwälzungen in der Produktion zur Folge, da neue Strukturen beziehungsweise Systeme geschaffen werden müssen, um die Kennzeichnung durchzuführen. Besonders gefragt sind dabei sogenannte Track-and-Trace-Systeme.

Obwohl die Einführung und der Startzeitpunkt der neuen Fälschungsschutzrichtlinie bereits seit 2016 bekannt sind, kam erst in den letzten Monaten vor deren Inkrafttreten Schwung in den Markt für solche Track-and-Trace-Systeme. Bei Wipotec-OCS, einem auf Wäge- und Inspektionslösungen spezialisierten Unternehmen, kann man diese Entwicklung nur bestätigen: „Es ist derzeit ein großer Sog im Markt“, erklärt Daniel Anders, Produktmanager für Track-and-Trace-Systeme.



Bei diesem TQS-Serialisierungssystem kommen busfähige elektronische AP05-Positionsanzeigen zum Einsatz.

me bei Wipotec. „Jede Firma, die seit Februar rezeptpflichtige Präparate produzieren und in den Verkehr bringen möchte, muss die Serialisierung der Medikamente gewährleisten können und eine Track-and-Trace-Lösung in ihrer Produktionslinie integriert haben.“ Besonders gefragt sind dabei Systeme, die sich schnell und ohne größeren Aufwand in die bestehenden Produktionslinien integrieren lassen und den Produktionsprozess nicht unnötig verlangsamen.

Modulares System für die Pharmabranche

Mit dem Traceable Quality System (TQS) hat Wipotec ein modulares System für den Pharmabereich etabliert, das auf alle länderspezifischen Besonderheiten in der Medikamentenkennzeichnung abgestimmt werden kann. Die TQS-HC-A-Maschine vereint in sich die bei der Serialisierung vorkommenden Prozessschritte des Druckens, des Lesens, des Etikettierens und des Wiegens. Sie ist für Faltschachteln konzipiert, die mindestens 90 Prozent der Medikamentenverpackungen auf dem europäischen Markt ausmachen.

Die Schachteln werden vorne und/oder hinten etikettiert – optional auch auf

der Oberseite – und anschließend mit einer Hightech-Wägezelle präzise abgewogen, um sicherzustellen, dass die Schachteln vollständig bestückt sind. Fehlerhafte Produkte werden dabei automatisch aussortiert. Bei Bedarf können zudem Tamper-Evident-Labels aufgebracht werden, um die Verpackungen manipulationssicher zu verschließen.

Angesichts der oft recht langen Produktionslinien legen Pharmakunden großen Wert darauf, dass die Track-and-Trace-Lösung möglichst kompakt ist. „Und nicht nur kompakt, sondern auch insgesamt möglichst unauffällig“, ergänzt Daniel Anders. Tatsächlich führt die neue europäische Richtlinie für Pharmaproduzenten zunächst einmal zu hohen Investitionen und der Bindung von Ressourcen. „Eine komplizierte Anlage, die Abläufe zusätzlich behindert, ist da nicht gefragt“, weiß Daniel Anders. „Die Akzeptanz seitens der Pharmaindustrie ist deutlich größer, wenn sich Track-and-Trace-Maschinen reibungslos ins Gesamtkonzept einfügen – und sich im besten Fall noch ein Zusatznutzen durch die Erweiterung ergibt.“

In der Tat kann eine Track-and-Trace-Maschine Prozesse auch vereinfachen. Bei

spielsweise lässt sich durch die erhobenen Daten das Warenmanagement wesentlich komfortabler gestalten. „Diese Vorteile werden den Pharmazeuten sicher erst so richtig bewusst, wenn die Umstellung aufgrund der neuen Richtlinie komplett vollzogen ist und sich alles eingespielt hat“, gibt Daniel Anders zu bedenken. „Dann ist es nicht mehr nur eine verordnete Maßnahme, sondern die Hersteller sehen auch den Nutzen für die eigene Produktion.“

Positionsanzeigen für den Formatwechsel

Für einen weiteren, gewichtigen Vorteil von Track-and-Trace-Systemen in der Gesamtlinie sorgt eine kleine, aber überaus bedeutsame Komponente an der TQS-Maschine: die AP05-Positionsanzeigen von Siko, einem auf industrielle Mess- und Antriebstechnik spezialisierten Unternehmen. Mit dieser optional einsetzbaren Anzeige lassen sich zum Beispiel Formatwechsel überwachen. Ein optimierter Formatwechsel hilft, den Chargenwechsel zwischen verschiedenen Packungsgrößen zu erleichtern. Da der Trend zu kleineren Chargen – und damit auch zu häufigeren Wechseln – geht, müssen alle Aggregate meist mit zwei Achsen verstellbar sein. In einer TQS-Maschine

können zum Beispiel insgesamt bis zu 13 AP05-Anzeigen verbaut sein, die dafür sorgen, dass Umstellungen schnell, kontrolliert und prozesssicher ablaufen.

Die elektronischen AP05-Anzeigen sind busfähig und lassen sich in die Maschinensteuerung integrieren. Von dort werden die neuen Soll-Werte für die nächste Faltschachtelgröße (die in einer Rezeptliste für jedes Produkt hinterlegt sind) an die Positionsanzeige übertragen, in deren Display sie als aktueller Ist-Wert erscheinen. Stimmen Ist- und Soll-Wert überein, so springen die integrierten LED-Leuchten der Positionsanzeige auf Grün. Andernfalls sendet die LED rotes Licht aus, um zu signalisieren, dass die Position noch nicht erreicht ist. Erst wenn alle LED-Anzeigen grün aufleuchten, ist die Maschine wieder betriebsbereit – und nur dann lässt sich der Produktionsbetrieb wieder prozesssicher aufnehmen. Auf diese Weise lassen sich falsche Einstellungen vermeiden und der Bediener erkennt anhand der LED-Leuchten, welche Verstellpunkte noch angepasst werden müssen. Darüber hinaus wird Ausschuss so auf ein Minimum reduziert.

Bezüglich der erhöhten Prozesssicherheit erklärt Produktmanager Daniel Anders: „Die sichere Reproduzierbarkeit der Einstellungen ist uns wichtig, damit jede Charge die gleiche präzise Codierung und gegebenenfalls Versiegelung erhält wie die vorherige. Dies ist durch die AP05-Anzeigen gewährleistet.“ Ein weiterer Vorteil: Die Umrüstzeiten bei einem überwachten Formatwechsel sind dank der AP05-Positionsanzeigen wesentlich kürzer. So kann der Arzneimittelhersteller bei diesem sekundären Prozess wertvolle Zeit einsparen und sich stattdessen vermehrt der aufwendigen Line-Clearance und Dokumentation widmen, die im Pharmabereich aus Qualitäts- und Sicherheitsgründen vonnöten sind.

Anzeigervariante ist stets nachrüstbar

Bisher waren die TQS-Maschinen standardmäßig mit mechanischen Siko-Positionsanzeigern ausgestattet, um die Ist-Position der Achsen anzugeben. Die überwachte elektronische Anzeigervariante AP05 ist anbaukompatibel und kann daher jederzeit nachgerüstet werden. Der

allererste Einbau elektronischer Siko-Anzeigen bei der TQS-HC-A-Maschine kam durch einen Kundenwunsch ins Rollen. Und da Wipotec seine Ursprünge im Sondermaschinenbau hat, sind spezifische Kundenwünsche der Normalfall: „Wenn ein Unternehmen beispielsweise herzförmige Beutel produzieren möchte, dann bauen wir ihm eine Maschine dafür“, sagt Produktmanager Daniel Anders. „Und ab dem Moment ist es dann auch ein Standardprodukt bei uns.“

Die neu mit AP05-Anzeigen bestückten TQS-Maschinen überzeugten schnell auch weitere Wipotec-Kunden von den Vorzügen der elektronischen Positionsanzeigen. Die Reproduzierbarkeit der Einstellungen, eine erhöhte Prozesssicherheit und eine Reduktion der Rüstzeiten rechtfertigen die zunächst höhere Investition gegenüber der mechanischen Standardvariante. Doch Moritz Müller ist überzeugt: „Wenn die größten Umwälzungen bezüglich der Fälschungsschutzrichtlinie erst einmal vollzogen sind, werden noch mehr Pharmahersteller auf die Vorzüge eines geführten und prozesssicheren Formatwechsels zurückkommen.“ □

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



Ratgeber für die Auslegung eigensicherer Stromkreise

Zündschutzart im Ex-Bereich

Für die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen hat sich weltweit die Zündschutzart Eigensicherheit (Ex i) etabliert. Für einen entsprechend notwendigen eigensicheren Stromkreis sind Ex i-Trenner die Lösung. Bei der Geräteauswahl ist neben dem Ex i-Nachweis aber einiges zu beachten.

TEXT: Heinrich Käuper, Phoenix Contact Electronics BILDER: Phoenix Contact Electronics; iStock, dzika_mrowka

Im Vergleich zu anderen Zündschutzarten ist die Zündschutzart Eigensicherheit (Ex i) konstruktiv kostengünstiger. Zudem erlaubt sie Wartungsarbeiten und Umbauten im laufenden Betrieb. Außerdem ist der Einsatz von einfachen elektrischen Betriebsmitteln ohne spezielle Zulassung möglich. Das Schutzprinzip der Zündschutzart Ex i basiert auf der Begrenzung der in den explosionsgefährdeten Bereich geleiteten und der dort speicherbaren Energie. Die Energie eines möglichen Funkens ist daher immer kleiner als die Mindestzündenergie der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre. Zudem können keine unzulässig heißen und somit zündfähigen Oberflächen – beispielsweise elektronischer Bauteile – entstehen. Im Gegensatz zu allen weiteren Zündschutzarten bezieht sich Ex i entsprechend der EN/IEC 60079-11 nicht auf ein einziges Betriebsmittel, sondern auf den gesamten eigensicheren Stromkreis.

Besondere Bedeutung der Ex i-Trenner

Der eigensichere Stromkreis setzt sich in der Regel aus den folgenden Komponenten zusammen:

- dem eigensicheren Betriebsmittel, also einem im Ex i-Bereich installierten Verbraucher (z.B. einem Ex i-Temperaturtransmitter)
- dem zugehörigen Betriebsmittel, wobei es sich um eine im Nicht-Ex i-Bereich verbaute Quelle (Ex i-Trenner) handelt
- der verbindenden Leitung (Kabel).

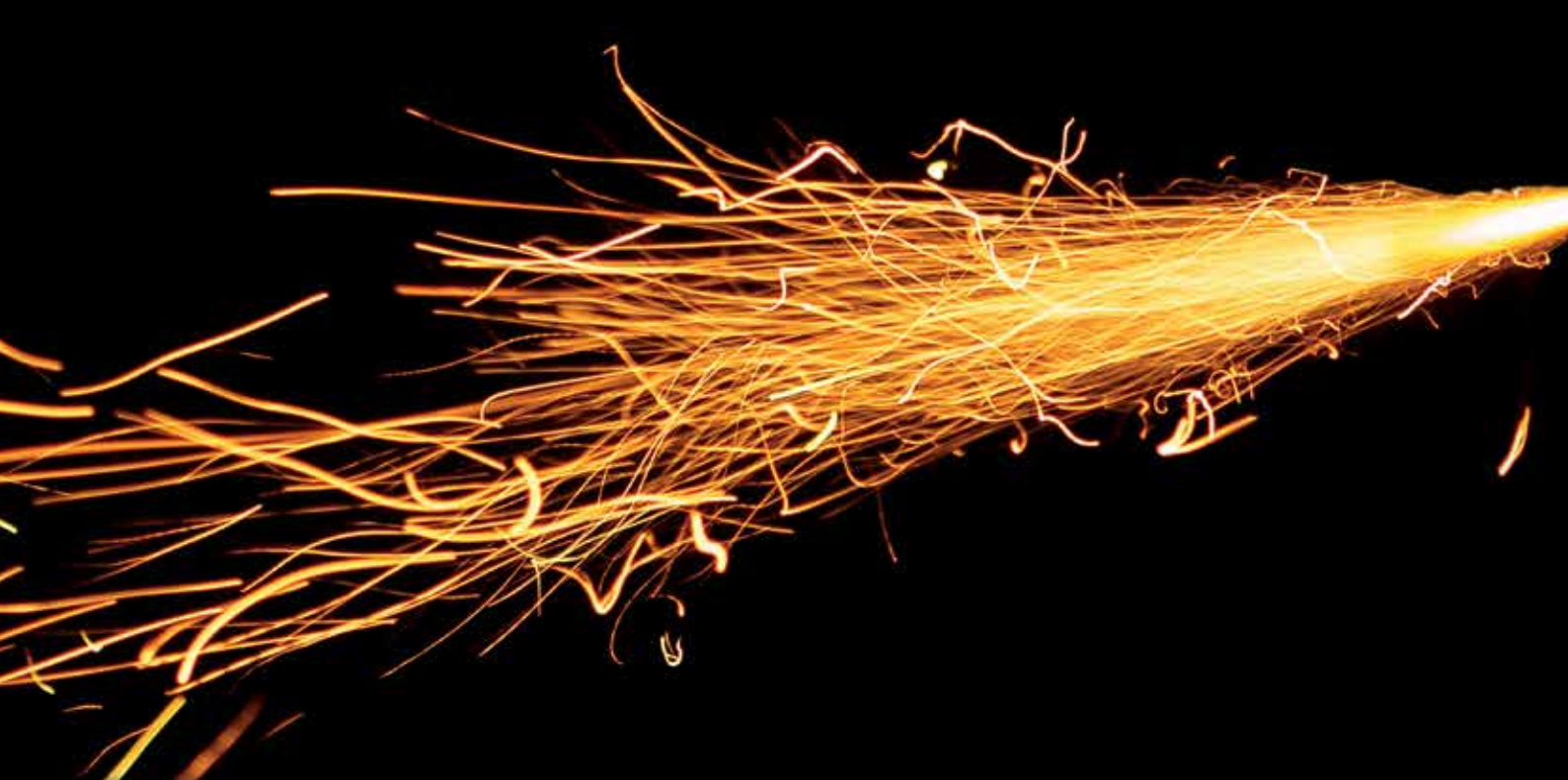
Den Ex i-Trennern kommt hier eine besondere Bedeutung zu. Gemäß EN/IEC 60079-0 und -11 trennen sie den eigensicheren Stromkreis galvanisch sicher von sämtlichen anderen nicht eigensicheren Stromkreisen und sind deshalb in jedem Ex i-MSR-Kreis zwingend notwendig. Ferner begrenzen sie die in den Ex-Bereich geführte Energie – folglich die maximale

Leerlaufspannung U_0 , den maximalen Kurzschlussstrom I_0 und die maximale Leistung P_0 – auf ein nicht zündfähiges Niveau. Gleichzeitig legen sie über die Angaben C_0 und L_0 fest, welche maximalen zusätzlichen Energiespeicher – konzentrierte Kapazität C_i sowie konzentrierte Induktivität L_i im Feldgerät, Leitungskapazitäten C_c und Leitungsinduktivitäten L_c – angeschlossen werden dürfen, ohne die Eigensicherheit des Stromkreises zu gefährden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Zündschutzart Ex i ist die Zuverlässigkeit der Energiebegrenzung selbst unter der Annahme bestimmter Fehler. Eigensichere elektrische Betriebsmittel und die Ex i-relevanten Schaltungsteile der zugehörigen Betriebsmittel werden daher entsprechend der erforderlichen Zuverlässigkeit ausgelegt und in verschiedene Schutzniveaus eingeteilt, die wiederum auf unterschiedliche Zonen des Ex-Bereichs abgestimmt sind. Das Schutzniveau Ex ia (Zweifehler-sicherheit) eignet sich für die Nutzung in Zone 0 – und somit auch in Zone 1 und 2 –, das Schutzniveau Ex ib (Einfehler-sicherheit) für die Verwendung in Zone 1 – und folglich ebenfalls in Zone 2 – und das Schutzniveau Ex ic (Nullfehlersicherheit) lediglich zum Einsatz in Zone 2.

Herstellerunabhängige Kombination

Um sicherzustellen, dass die jeweilige Zusammenschaltung keine zündfähigen Funken und heißen Oberflächen erzeugen kann, muss der Anwender oder Anlagenbetreiber den „Nachweis der Eigensicherheit“ durchführen und dokumentieren. Dies ist in der ATEX-Richtlinie RL 1999/92/EG und der BetrSichV respektive der neuen GefStoffV festgelegt sowie in den normativen Anforderungen für den elektrischen Explosionsschutz (beispielsweise der EN/IEC 60079-14) beschrieben. Dem Anwender bietet das Verfahren den Vorteil, dass sich



Ex i-Feldgeräte und -Trenner herstellerunabhängig gemäß den spezifischen Anforderungen auswählen und kombinieren lassen.

Die Abbildung über Parameter und Kriterien zeigt einen blau dargestellten eigensicheren Stromkreis, der aus einem zugehörigen Betriebsmittel (Quelle) mit linearer respektive ohmscher Quellenkennlinie, einem eigensicheren Betriebsmittel und den verbindenden Leitungen besteht. Ebenso aufgeführt sind die für den Nachweis der Eigensicherheit benötigten sicherheitstechnischen Parameter sowie die Kriterien, die erfüllt sein müssen, damit der Stromkreis tatsächlich eigensicher ist. Die Parameter können den EU-Baumusterprüfbescheinigungen und Betriebsanleitungen oder Datenblättern entnommen werden.

Entsprechend den aktuellen Ausgaben der DIN EN 60079-11 und der Errichternorm DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) ist darüber hinaus zu bewerten, ob die 50-Prozent-Regel angewendet werden muss. Denn die bescheinigten C_o - und L_o -Werte der zugehörigen Betriebsmittel dürfen nur in folgenden Fällen voll ausgenutzt werden:

- bei einfachen eigensicheren Stromkreisen ohne konzentrierte Kapazitäten ($= C_i$) und ohne konzentrierte Induktivitäten ($= L_i$)
- in einem gemischten eigensicheren Stromkreis mit konzentrierten Kapazitäten und/oder konzentrierten Induktivitäten unter der Bedingung, dass $L_i < 1\%$ von L_o oder $C_i < 1$ Prozent von C_o ist.

Ist im gemischten eigensicheren Stromkreis $L_i \geq 1$ Prozent von L_o und $C_i \geq 1$ Prozent von C_o , müssen die bescheinigten C_o - und L_o -Werte um 50 Prozent reduziert werden. Hier gilt dann:

- $C_i + C_c < 0,5 C_o$
- $L_i + L_c < 0,5 L_o$

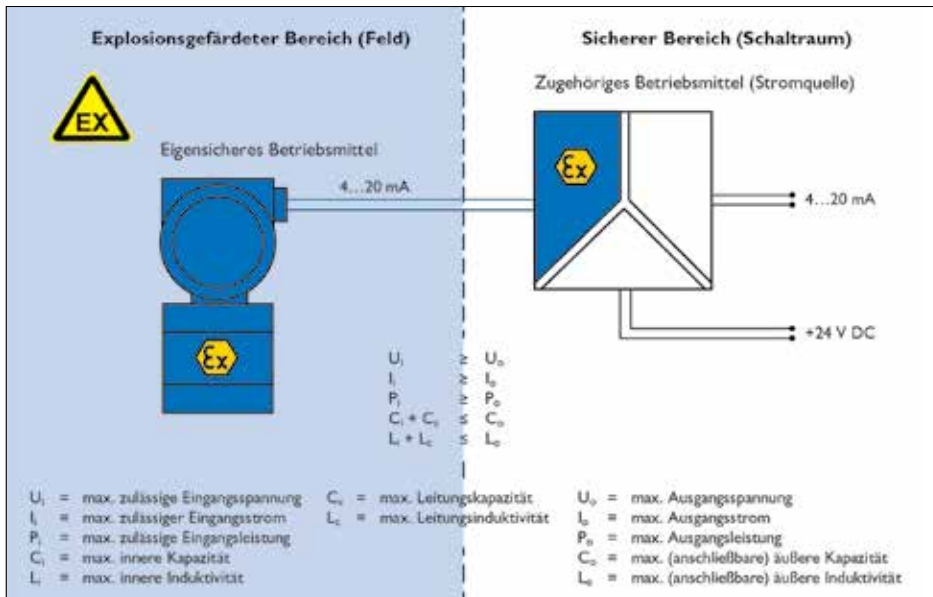
Für diesen Fall stehen teilweise – wie bei der Produktlinie MACX MCR-EX – speziell von den Prüfstellen ermittelte C_o - und L_o -Wertepaare zur Verfügung, die bis Faktor 1,5 größer sind als die halbierten Werte.

Beispielhafter Nachweis der Eigensicherheit

In prozesstechnischen Anwendungen werden Prozessvariablen wie Temperatur, Druck, Durchfluss, Feuchte oder pH-Wert im Ex-Bereich durch eigensichere Messumformer (Transmitter) erfasst und in ein elektrisches 4...20mA-Normsignal umgewandelt. Dabei gehört die Temperatur sicher zu den am häufigsten gemessenen physikalischen Größen. Nachfolgend wird der Nachweis der Eigensicherheit daher am Beispiel eines eigensicheren Temperaturmesskreises bis in Ex-Zone 0 einer Ex-Atmosphäre aus einem Wasserstoff-/Luftgemisch durchgeführt. Beim Ex i-Messkreis handelt es sich um eine Zusammenschaltung aus dem Speisetrennverstärker MACX MCR-EX-RPSSI-I als aktives zugehöriges Betriebsmittel mit linearer Quellenkennlinie sowie zwei passiven eigensicheren Betriebsmitteln: dem Temperaturtransmitter FA MCR EX-HT-TS-I-OLP und der Prozessanzeige FA MCR-EX-DS-I-I.

Für den Nachweis der Eigensicherheit müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

- Die Schutzniveaus Ex ia für Zone 0 und die Kategorien stimmen mit den Zonen überein. Mit dem Hinweis in der EU-Baumusterprüfbescheinigung der Feldanzeige, dass das Gerät innerhalb eines Ex i-Stromkreises des Schutzniveaus ia eingesetzt werden kann, ohne dessen Schutzniveau zu beeinflussen, wird dieses Kriterium eingehalten.
- Die Stoffgruppen korrespondieren. Alle Ex i-Geräte sind entsprechend der Kennzeichnung IIC für eine Ex-Atmosphäre aus einem Wasserstoff-/Luftgemisch zugelassen.



Parameter und Kriterien eines eigensicheren Stromkreises

Das gleiche gilt für die Temperaturklasse T4, weshalb dieser Anforderung ebenfalls entsprochen wird.

- Die in der Abbildung aufgelisteten fünf Kriterien des Vergleichs der Ex i-Parameter sind erfüllt.

Für die Zusammenschaltung der feldseitigen Anschlüsse des Kopfmessumformers mit dem Thermoelement und dem Widerstandsthermometer ist der oben beschriebene Nachweis der Eigensicherheit separat umzusetzen.

Einfache elektrische Betriebsmittel

Thermolemente und Widerstandsthermometer gelten entsprechend der EN 60079-11 als „einfache elektrische Betriebsmittel“. Alternativ lassen sich somit auch Temperatursensoren ohne Zulassung verwenden. In diesem Fall muss der Anwender allerdings sicherstellen, dass die Thermolemente und Widerstandsthermometer die in der EN 60079-11 geforderten Kennwerte der Energiespeicher und Baubestimmungen einhalten. Darüber hinaus hat er die Oberflächenerhitzung der Geräte über den P_o -Wert zu ermitteln, um sie einer Temperaturklasse zuzuordnen.

Dimensionierung der Funktionsdaten

Bei der Geräteauswahl ist neben dem Ex i-Nachweis die Dimensionierung der Funktionsdaten zu berücksichtigen. Beispielsweise stellt der Speisetrennverstärker MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I dem Temperaturtransmitter FA MCR EX-HAT-TS-I-OLP eine Speisespannung von 16 V bei 20 mA zur Verfügung.

Der Temperaturtransmitter benötigt wiederum eine Speisespannung von mindestens 11 V DC. Der geringe Spannungsabfall der Prozessanzeige FA MCR EX-DS-I-I von $< 1V$ ($< 1,9 V$ bei HART) erweist sich als vorteilhaft, weil die Speisespannung bei Ex i-Quellen geringer als bei Non-Ex i-Geräten ist. Für einen leitungsbedingten Spannungsabfall und Reserven sind folglich noch 3,1 V vorhanden.

Vielfältige Zulassungen für maximale Flexibilität

Innovative Ex i-Trennerserien wie die 12,5 mm schmalen MACX MCR-EX-SL... zeichnen sich durch optimal abgestimmte I_o -, U_o - und P_o -Werte aus, sodass sie kompatibel zu einer großen Anzahl an Ex i-Feldgeräten sind. Bei der Entwicklung der Produktfamilie wurde zudem Wert auf möglichst hohe C_o -Werte gelegt, da dies der wesentliche Parameter ist, der die maximal realisierbare Leitungslänge bestimmt. Die Ex i-Trenner MACX MCR Ex besitzen eine Zulassung gemäß der aktuellen ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und den entsprechenden harmonisierten Normen für den Explosionsschutz mit der Kennzeichnung Ex II(1)G [Ex ia Ga]IIC und Ex II(1)D [Ex ia Da] IIC für Ex i-Stromkreise bis Ex-Zone 0 (Gas) und Ex-Zone 20 (Staub). Sie können also in allen Ex-Zonen sowie für sämtliche Stoffgruppen eingesetzt werden, was ein hohes Maß an Flexibilität bedeutet. Ferner lassen sich die MACX-Geräte gemäß der Zündschutzart EX n in der Ex-Zone 2 verbauen, wodurch sich die Nutzung in dezentralen Automatisierungskonzepten vereinfacht. Weitere internationale Zulassungen wie IECEx, EAC und UL schaffen die Voraussetzung für die Verwendung in weltweiten Anwendungen.

Geräte der Produktfamilie
MCR Field Analog



Funktionale Sicherheit bis SIL 2 oder SIL 3

Ist ein MSR-Signal innerhalb der Ex-Anlagenstruktur Bestandteil der Schutzebene, muss der Anlagenbetreiber neben dem Nachweis der Eigensicherheit eine Qualifizierung der Signalübertragung hinsichtlich Verfügbarkeit und Qualität durchführen.

Die Ex i-Trennerserie MACX MCR-... sowie die Prozessanzeigen und Feldgeräte FA MCR... sind daher für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Kreisen gemäß der EN 61508 entwickelt

worden. Unabhängige Prüfstellen bescheinigen ihre Nutzung in Applikationen bis SIL 2 oder SIL 3.

Wirtschaftliche Lösung

Ob Lackieranlage, Raffinerie, kunststoffverarbeitende oder chemische Industrie: Die MACX-Trenner und Field Analog-Geräte erweisen sich aufgrund ihrer Eigenschaften als wirtschaftliche Lösung, wenn es um Explosionsschutz und Anlagensicherheit geht. Sie bieten dem Planer und Anlagenbetreiber langfristig ein hohes Maß an Flexibilität, Effizienz und Verfügbarkeit. □

DENIOS
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

**Weil uns
die Natur
vertraut.**

Gefahrstofflagerung | Know-how |
Arbeitsschutz | Industriebedarf |
0800 753-000-3 | www.denios.de

Ratgeber für Druckluft in der Chemie- und Pharmaindustrie

Sauber und verlässlich

Viele Prozesse in der Chemie- und Pharmaindustrie benötigen eine möglichst ölfreie, trockene und konstante Druckluft. Dabei ist die Interpretation des Wortes „möglichst“ stark prozessabhängig und gesetzlich oft nicht klar geregelt. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die verschiedenen Einsatzgebiete von Druckluft und vermittelt Tipps für deren sichere Anwendung.

TEXT: Rainer Stützel, Beko Technologies **BILDER:** Beko Technologies; iStock, svetabelaya

In Herstellungsprozessen der Chemie- und Pharmaindustrie spielt Druckluft eine wichtige Rolle. Sie kommt bei zahlreichen Gelegenheiten zum Einsatz, zum Beispiel bei der Tablettierung, bei der Anlagenbeziehungweise Behälterreinigung, beim Transport von Bestandteilen oder in Verpackungsanlagen. Um sicherzustellen, dass dadurch keine Risiken für den Prozess und das Endprodukt entstehen, muss die Druckluft umfassend aufbereitet und lückenlos überwacht werden. Denn Verunreinigungen wie Partikel, Feuchtigkeit, Keime oder Öl-Aerosole können auf verschiedenen Wegen ins Druckluftsystem gelangen.

Eine Hauptursache für Verunreinigungen in der Druckluft ist die Ansaugluft, die je nach Umgebungsbedingungen und Standort des Kompressors in ihrer Qualität variiert. Ein weiteres Risiko für die Qualität der Druckluft bilden alte, mit Ablagerungen kontaminierte Rohrleitungen. Mögliche Quellen für Öl-Aerosole sind ölgeschmierte Kompressoren und Ventile. Da Öl-Aerosole aber bereits in

der Ansaugluft enthalten sein können, ist auch ein ölfrei verdichtender Kompressor kein ausreichender Ersatz für die Druckluftaufbereitung.

Möglicher Maschinenstillstand

Die möglichen Folgen von verunreinigter Druckluft im Produktionsprozess reichen von Mängeln am Produkt über Ausschussware bis hin zu einem kompletten Maschinenstillstand – von finanziellen Verlusten und möglichen Imageschäden ganz zu schweigen. Bei der Herstellung von Chemieprodukten kann es zudem zu unerwünschten Reaktionen mit toxischen, korrosiven und veränderlichen Stoffen kommen, was den Produktionsprozess gefährdet. Darum sollten Produktionsunternehmen der Chemie- und Pharmabranche in ihrem Qualitätsmanagement ein besonderes Augenmerk auf das Medium Druckluft legen.

Dass für einen sicheren Herstellungsprozess eine Druckluftaufbereitung essentiell ist, wissen die meisten Unternehmen.

Die große Herausforderung besteht allerdings darin, die erforderliche Druckluftqualität für die jeweiligen Prozesse zu bestimmen und anschließend





Nur ein lückenloses 24/7-Monitoring stellt sicher, dass die im Produktionsprozess eingesetzte Druckluft den vorab definierten Qualitätsvorgaben entspricht.

umzusetzen. Denn es existieren keine klaren Vorschriften beziehungsweise Gesetze, die eine bestimmte Druckluftqualität vorschreiben. Eine Ausnahme bilden Reinraumanwendungen und die medizinische Druckluft zum Beatmen von Patienten (Aer medicinalis). Bei Reinraumanwendungen fordert die „FDA Guidance for Industry“, dass die Qualität der Druckluft mindestens der Qualität der Umgebungsluft entsprechen muss, in die sie entweicht. Die strengen Vorschriften für Aer medicinalis können beispielsweise dem Europäischen Arzneibuch oder der United States Pharmacopeia entnommen werden. Beide legen neben der Qualität der Druckluft auch deren regelmäßige Überprüfung fest.

Richtlinien für hohe Qualität

Doch auch bei allen anderen Herstellungsprozessen in der Chemie- und Pharmaindustrie, bei denen Druckluft zum Einsatz kommt und für die keine Vorschriften existieren, ist eine Druckluftaufbereitung dringend erforderlich. Denn indirekt werden die Hersteller doch in die Pflicht genommen: Damit das gefertigte Endprodukt den gesetzlich vor-

geschriebenen Qualitätsstandards entspricht, muss auch die Druckluft gewisse Standards erfüllen.

Regelwerke wie die Good Manufacturing Practice (GMP) bieten eine Orientierung dafür, ob ein Endprodukt konstant qualitativ hochwertig und der Verbraucherschutz sichergestellt ist. Die GMP sieht vor, dass neben dem Medium Druckluft der gesamte Herstellungsprozess inklusive Mitarbeitern und Umgebungsbedingungen in die Betrachtung mit eingeschlossen wird. Anstelle von konkreten Vorgaben gibt die GMP Produktionsunternehmen Instrumente an die Hand, um mögliche Gefahrensituationen vorherzusehen und geeignete Vorkehrungen zu treffen. Dazu gehören auch eine vorbeugende Instandhaltung und eine lückenlose Dokumentation im Rahmen einer Gefahren- und Risikobewertung.

Bei chemischen Produktionsverfahren ist zusätzlich die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU mit ihren europäischen Bestimmungen zum Explosionsschutz relevant. Und Anwendungen in petrochemischen Umgebungen erfordern ein hohes Sicherheitsniveau, das in den technischen

Standards des American Petroleum Institut (API) zusammengefasst ist.

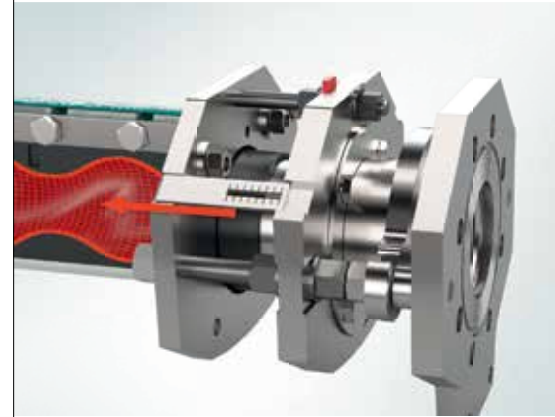
Instrumente zur Selbstkontrolle

Auch wenn der Hersteller selbst die Qualität der Druckluft festlegt, ist dieser dazu verpflichtet, seine Sicherheitsmaßnahmen zu dokumentieren. Hierfür gibt es hilfreiche Instrumente zur Selbstkontrolle, zum Beispiel das Quality Risk Management (QRM), das HACCP-Konzept (Hazard Analysis and Critical Control Points) und die FMEA (Failure Modes and Effects Analysis). Im ersten Schritt muss der Hersteller prüfen, an welcher Stelle im Herstellungsprozess welche Gefahren für das Produkt durch das Medium Druckluft entstehen können. Anschließend muss er Maßnahmen definieren, um das Risiko einzudämmen. Um die Unbedenklichkeit der Druckluft zu belegen und der Nachweispflicht nachzukommen, muss das Medium durch regelmäßige Audits überprüft werden.

Wahl der Druckluftqualität

Je nach Produktionsprozess und Art der Druckluftanwendung variieren die

Dreifache Standzeit und einfachste Wartung



xLC®-Einheit ergänzt FSIP®-Konzept

Die xLC®-Statorverstelleinheit erhöht die Pumpenstandzeit auf das Dreifache: Bei auftretendem Verschleiß im Rotor-Stator-System wird durch simples Nachjustieren der Vorspannung zwischen den Fördererelementen die Leistungsfähigkeit der Pumpe wieder hergestellt.

Wird dann der Service-Eingriff fällig, lässt sich dieser dank des FSIP®-Konzepts schnell und einfach in der Hälfte üblichen der Zeit durchführen. So servicefreundlich war der Betrieb einer Exzentrerschneckenpumpe noch nie.



NEMO® Exzentrerschneckenpumpe mit xLC®-Einheit

Anforderungen an die Druckluft stark. Während medizinische Druckluft höchsten Qualitätsanforderungen genügen muss, gelten für Förderluft in der Chemie- und Pharmaindustrie – sowohl bei direktem und als auch bei indirektem Produktkontakt – etwas geringere, aber dennoch hohe Anforderungen. Direkter Produktkontakt ist beispielsweise bei Transportluft gegeben, also Druckluft, die Produktbestandteile wie Pulver transportiert. Beim indirekten Produktkontakt wird die Druckluft zum Beispiel zum Formen von Verpackungen genutzt, in die das Produkt schließlich gefüllt wird. Die niedrigsten Anforderungen gelten für Steuerluft, die zur Regelung beziehungsweise Steuerung von Produktionsanlagen genutzt wird, aber keinerlei Produktkontakt hat.

Einen Anhaltspunkt für die jeweils erforderliche Druckluftqualität bietet die Normenreihe ISO 8573-1. Sie klassifiziert die Druckluft nach dem Maximalgehalt an Verunreinigungen wie zum Beispiel Partikel, Wasser oder Öl, die in der Druckluft enthalten sein dürfen. Orientierung bietet darüber hinaus das VDMA-Einheitsblatt 15390, das der Verband Deutscher

Maschinen- und Anlagenbauer erarbeitet hat. Dieses Dokument gibt Empfehlungen, welche typischen Qualitätsklassen nach ISO 8573-1 bei verschiedenen Druckluftanwendungen benötigt werden, und hilft dem Anwender damit bei der Definition seiner Anforderungen und der Auswahl passender Aufbereitungskomponenten.

Beste Voraussetzungen

Zusammenfassend lässt sich sagen: Eine Druckluft von konstant hoher Qualität lässt sich nur durch eine umfassende Aufbereitung mittels Drucklufttrocknung und -filtration, Kondensat- und Katalysetechnik erzielen. Produzierende Unternehmen haben die Voraussetzungen für eine sichere Druckluftanwendung geschaffen, wenn sie

- sich an die gegebenen Richtlinien und Regelwerke halten,
- eine Gefahren- und Risikobewertung durchgeführt haben,
- ihre Druckluft rund um die Uhr überwachen und
- sich für die sichere und energieeffiziente Auslegung ihrer Anlagen Experten ins Boot holen. □



Anlagen überwachen, Produktivität steigern

Mit dem Plantweb Digital Ecosystem von Emerson können Anwender schnell und einfach von den Vorteilen der Digitalisierung profitieren: So ermöglicht die Plantweb Insight Plattform dank WirelessHART-Unterstützung und umfangreicher Apps die einfache Realisierung von Asset Monitoring und ganzheitlicher Condition-Monitoring-Systeme.

TEXT: Marcus Muellenberg, Emerson BILDER: Emerson

Im heutigen Produktionsumfeld gibt es einige alltägliche Vorgaben und Herausforderungen für die verschiedenen Abteilungen. Grundsätzlich ist es wichtig, eine sichere, produktive, energieeffiziente und auch effektive Produktion zu betreiben. Aus diesem Grund befassen sich gerade in den letzten Jahren vermehrt Personen oder Gruppen mit genau diesen Key Performance Indikatoren (KPIs). Wie aber können genau diese Faktoren weiter verbessert werden, obwohl immer mehr Know-how zum Beispiel durch den demografischen Wandel, der Reduzierung der Belegschaft oder auch durch Fachkräftemangel verloren geht? Ist eine weitere Verbesserung der Produktivität, der Anlagenzuverlässigkeit und Energieeffizienz möglich? Mit Hilfe der Digitalisierungs-

strategie von Emerson, des Plantweb Digital Ecosystems, können diese Faktoren positiv beeinflusst werden.

Nachfolgend wird der Gesundheitszustand der Anlage mit der Plantweb Insight Plattform näher betrachtet. Hierbei handelt es sich um eine Plattform, mit deren Hilfe man Messinformationen zu bestimmten Assets durch den Einsatz unterschiedlicher Applikationen zu einem Condition-Monitoring-System aufbauen kann. Als Grundlage für jegliche Optimierung, Fehlererkennung oder mehr Informationen zum Gesundheitszustand der Anlage dienen Messwerte. Mit der überwiegend batteriebetriebenen WirelessHART-Messtechnik (seit 2007 als globaler IEC 62591



Das Plantweb Digital Ecosystem mit den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und der Plantweb Insight Plattform für Asset Health

Standard verfügbar) ist es möglich, Schwachpunkte in der Anlage mit geringem Kosten-, Zeit- und Montageaufwand zu eliminieren. So können etwa Manometer gegen Druckmessungen getauscht, Aufschnall-Temperaturmessungen oder Schwingungsmessungen aufgebaut werden. Die Möglichkeiten sind immens. Das Unternehmen Denka in Singapur hat beispielsweise durch Überwachung von 148 Kondensatableitern sieben Prozent Dampf eingespart.

Die Plantweb Insight Plattform und die Applikationen sind vom Betriebssystem unabhängig, übersichtlich und enthalten bereits sämtliche Algorithmen zur einfachen Installation. Mit Hilfe von Messinformationen rund um das zu überwachende Equipment werden Zustandsinformationen in Klartext ausgegeben. Durch den offenen Aufbau der Plantweb Insight Plattform können Werte, beispielsweise über OPC UA eingelesen und ausgegeben werden. Wie in der Namur Open Architecture (NOA) dargestellt, ist es möglich, ein paralleles Monitoring-System aufzubauen, welches etwa über eine Netzwerktopologie über ein Web-Interface verschiedenen Nutzern zur Verfügung steht.

Umfangreiches App-Angebot

Sukzessive werden für die Plattform Apps entwickelt, die den Nutzer in der täglichen Arbeit unterstützen und eine kurze Kapitalrentabilität bieten. Bereits heute, Stand Mai 2019, ist eine Vielzahl an Applikationen erhältlich und im Einsatz:

- **Kondensatableiterüberwachung (Steam Trap Monitoring App):** Erkennung fehlerhafter Ableiter zur Energieeinsparung und Vermeidung von Kondensatschlägen
- **Pumpenüberwachung (Pump Monitoring App):** Erkennung starker Vibration, Kavitation, Thermosyphon- und Dichtungsüberwachung nach API 682 für vorausschauende Wartung und Energieeinsparungen

- **Wärmetauscherüberwachung (Heat Exchanger Monitoring App):** Detektion von Fouling, eingeschränkte Wärmeübertragung und Energieverlusten für vorausschauende Wartung und Energieoptimierung
- **Überwachung luftgekühlter Wärmetauscher (Air Cooled Heat Exchanger App):** Erkennung von Vibrationsanstiegen, Fouling und Lagerdefekten zur Erhöhung der Sicherheit und Energieeffizienz
- **Überwachung von Druckmanometern (Wireless Pressure Gauge App):** Vermeidung örtlicher Ablesefehler, Vermeidung von Arbeiten in Gefahrenbereichen zur Erhöhung der Sicherheit
- **Überdruckventilüberwachung (PRV Monitoring App):** Erkennung nicht dichtschießender Überdruckventile zur Vermeidung unnötiger Emissionen und Verlusten
- **Überwachung des kabellosen Netzwerks (Wireless Infrastructure App):** Überwachung und grafische Darstellung des WirelessHART-Maschennetzwerkes für Optimierungsmaßnahmen
- **Batterieüberwachung (Power Modules App):** Darstellung und Alarmierung der Batterieversorgung zur Planung der Power-Module-Wartung

In Kürze werden weitere Apps zur Überwachung von Kühlwerken, zur Korrosionserkennung, zur Überwachung der Meter-Verification-Option an Massedurchflussmessern und Anfang 2020 eine App zur Standortbestimmung des Anlagenpersonals inklusive Alarmtaste und Totmannschalter über WirelessHART auf den Markt kommen, um nur einige zu nennen. Plantweb Insight bietet damit einen interessanten Einstieg in die Digitalisierung und sorgt als Teil des Plantweb Digital Ecosystems für eine kurze Kapitalrentabilität. □

Mehr Informationen finden Sie online unter: <https://bit.ly/2YPImSz>



EU-Verordnung Reach

Ende der Pflichten ist nicht in Sicht

Unternehmen sollten ihre Reach-Aktivitäten nicht von der To-do-Liste streichen. Die meisten Hersteller und Importeure von chemischen Stoffen haben ihre Produkte bei der European Chemicals Agency registriert. Doch oft übersehen sie, dass ihre Pflichten mit dem Einreichen der Dossiers nicht enden. Wo noch Handlungsbedarf bestehen kann, zeigt der folgende Überblick.

TEXT: Dr. Dieter Reiml, TÜV Süd **BILDER:** TÜV Süd; iStock, rclassenlayouts

Bereits im Mai vergangenen Jahres endete die dritte und damit letzte Reach-Übergangsfrist für die Registrierung von Phase-In-Stoffen. Damit hat REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) einen wichtigen Meilenstein erreicht. Doch das Chemikalienrecht ist nicht statisch und sowohl die EU-Kommission als auch die ECHA (European Chemicals Agency) entwickeln das Regelwerk kontinuierlich weiter. So hat die Europäische Kommission im Dezember 2018 spezifische Vorschriften für Nanomaterialien in neun Anhängen der Reach-Verordnung im EU-Amtsblatt veröffentlicht. Diese Präzisierungen für Nanomaterialien sollen mehr Rechtssicherheit für die Unternehmen schaffen und werden ab dem 1. Januar 2020 in Kraft treten. Der Reach-Leitfaden dazu soll bis Mitte 2019 angepasst werden.

Registranten sind verpflichtet, ihre Dossiers umgehend zu aktualisieren, sobald neue Reach-relevante Informationen vorliegen. Dies ist unter anderem der Fall, wenn sich der Unternehmensname, die Adresse oder der Status als Importeur oder Hersteller ändert. Auch wenn sich ein neuer Anwendungsbereich des Stoffes ergibt, ist eine Aktualisierung zwingend notwendig. Hier

sind die Registranten gefordert, denn aus der Lieferkette werden oft erst jetzt neue Verwendungen gemeldet. Dossier-Updates sind ebenfalls obligatorisch, wenn sich das registrierte Mengenband – also das jährliche Produktions- oder Importvolumen – erhöht, oder wenn ein neuer Stoff ab einer Jahrestonne in das Unternehmensportfolio aufgenommen wird.

Ergeben sich neue Erkenntnisse zu den Risiken eines Stoffes, führt dies in der Regel zu einer Anpassung des Sicherheitsdatenblatts (SDB) als auch der Dokumentation der Sicherheitsbeurteilung (CSR). Auch dies sind Gründe für eine Aktualisierung. Durch die Bewertung der chemischen Stoffe durch die Echa und die Mitgliedstaaten kann ebenso ein Aktualisierungsbedarf entstehen, falls die Eigenschaften der registrierten Stoffe neu angesehen wurden. Die Echa ist immer noch mit der inhaltlichen Prüfung der eingereichten Dossiers beschäftigt, so dass davon auszugehen ist, dass diese fallweise nachzubessern sind.

Außerdem sollten Unternehmen die Liste der Zulassungskandidaten genau im Blick behalten. Denn dass ein Stoff bisher nicht gelistet wurde, ist kein Garant, dass das in Zukunft so bleibt.



Die Liste der sogenannten besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC – Substances of Very High Concern) wird zweimal im Jahr geprüft und bei Bedarf erweitert. Wird ein Stoff neu aufgenommen, sind alle Unternehmen der Lieferkette gefordert, den daraus resultierenden Anforderungen, insbesondere den Kommunikationspflichten, gerecht zu werden.

Benötigt ein Stoff tatsächlich eine Zulassung, weil er in den Anhang XIV der Reach-Verordnung aufgenommen wurde, können Hersteller, Importeure und nachgeschaltete Anwender eine solche beantragen. Im Erfolgsfall wird eine zeitlich befristete Zulassung erteilt, die jedoch ausschließlich für die beantragten Verwendungen gilt. Pauschale Zulassungen für einen bestimmten Stoff gibt es nicht. Die Echa empfiehlt daher allen Akteuren, die Evaluation bestimmter Stoffe von der Aufnahme in die Kandidatenliste bis zum Eintrag in Reach Anhang XIV kontinuierlich zu verfolgen.

Ebenso sind die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse durch das EU-Chemikalienrecht reglementiert. Wenn wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, dass diese ein nicht tragbares Risiko für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit darstellen, wird der entsprechende Absatz der Verordnung ergänzt oder erweitert. Auch dies ist ein stetiger Prozess, der von den Unternehmen aufmerksam beobachtet werden muss.

Dies alles zeigt, dass es für die Unternehmen von essenzieller Bedeutung ist, jederzeit auf dem aktuellen Wissensstand zu sein. Die DCG (Directors' Contact Group) empfiehlt aus diesem Grund die SIEF (Substance Information Exchange Foren) auch nach der Dossier-Einreichung als Plattform für den Informationsaustausch zwischen Registranten und Co-Registranten sowohl für Phase-In-Stoffe, Nicht-Phase-In-Stoffe oder NONS (Notifications of New Substances) beizubehalten.

Mehr Aufgaben für den Arbeitsschutz

Bis zum 31. Mai 2018 wurden insgesamt 21.551 verschiedene Stoffe registriert. Doch eine signifikante Anzahl der zugehörigen Sicherheitsdatenblätter entspricht nicht den Anforderungen, die sich aus der Reach- oder indirekt aus der CLP-Verordnung ergeben. Viele Registranten werden nachbessern müssen. Ansonsten drohen Strafen, da die Stoffe nur gemäß (erweitertem) Sicherheitsdatenblatt und CSR eingesetzt werden dürfen.

Durch Reach erweitern sich auch die Aufgaben des Arbeitsschutzes. Beispielsweise müssen Expositionsgrenzwerte – so genannte Derived No-Effect Level (DNEL) – eingehalten werden. Unterhalb des Grenzwerts führt der Stoff zu keiner Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit. Die Werte wurden für registrierte Stoffe abgeleitet, deren jährliche Produktionsmengen zehn Tonnen überschreiten. Die Grenzwerte haben Einfluss sowohl auf Gefährdungsbeurteilungen als auch Betriebsanweisungen. Sollten neue Risiken für einen Stoff bekannt werden, sind Anpassungen notwendig.

Vollzugsprogramme für Chancengleichheit

Unternehmen, die viel Zeit und Geld investiert haben, um ihre Registrierungsspflichten zu erfüllen, werden unter dem Aspekt der Wettbewerbsgleichheit Vollzugsprogramme begrüßen. Bisher sind die einzelnen Mitgliedstaaten zuständig, auch wenn die Echa begonnen hat, ein Projekt EU-weit umzusetzen. Inspektoren und Zollbehörden prüfen, ob die Firmen ihrer Registrierungspflicht nachgekommen sind. Untersucht wird weiter, ob die Registrierung eines Stoffes als Zwischenprodukt korrekt ist und mit den SCC-Bedingungen für Stoffe, die unter „Strictly Controlled Conditions“ hergestellt oder verwendet werden, konform ist. Geprüft wird zusätzlich, ob im Unternehmen ein Prozess zum Dossier-Update definiert, dokumentiert und umgesetzt wurde.

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller
Head of Value Manufacturing Christian Fischbach
Redaktion Florian Mayr (Managing Editor/verantwortlich/-27), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser (-98), Demian Kutzmutz (-37), Veronika Muck (-19),
Newsdesk newsdesk@publish-industry.net
Anzeigen Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-13), Saskia Albert (-18), Isabell Diedenhofen (-38), Caroline Häfner (-14), Maja Pavlovic (-17), Julia Rinklin (-10);
 Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2019
Sales Services Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16); sales@publish-industry.net
Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
 Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net
Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand
Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de
Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der P&A (derzeit 4 Ausgaben P&A Quarterly sowie zusätzlich als Gratiszugabe 3 Ausgaben P&A EXTRA und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende P&A-Kompodium.
Jährlicher Abonnementpreis
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der P&A ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die P&A für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de
Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany
Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany
Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines), David Löffler (Kampagnenmanager)
Herstellung Veronika Blank-Kuen
Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.
 Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.
ISSN-Nummer 1614-7200
Postvertriebskennzeichen 63814
Gerichtsstand München
Der Druck der P&A erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.
 Mitglied der Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Im Trend: Full Material Declaration

Reach hat in vielen Unternehmen zu einem Umdenken geführt und den Weg zu einer ganzheitlichen Betrachtung des Stoffmanagements geebnet. Um die Chemikaliensicherheit weiter zu verbessern und Mensch und Umwelt umfassend zu schützen, erarbeiten und implementieren immer mehr Unternehmen der Prozessindustrie FMD-Prozesse (Full Material Declaration). FMD hat unter anderem den Vorteil, dass Hersteller oder Importeure genauestens über die Zusammensetzung ihrer vermarkteten Produkte und gelieferten Bestandteile informiert sind. So können sie sicher sein und nachweisen, dass diese sowohl den gesetzlichen als auch den speziellen Anforderungen der Kunden entsprechen. Außerdem sind in der FMD bereits verschiedene Regularien wie Reach oder RoHS (Restriction of Hazardous Substances) inkludiert. Wirtschaftlich relevant ist auch, dass durch ein umfassendes Stoffmanagement neue Produkte vorausschauend geplant werden können und Obsoleszenzen wie Beschränkungen und Zulassungen transparent werden.

Die Reach-Verordnung ist nach Aussagen von Experten weder perfekt, noch wird sie immer perfekt umgesetzt. Dennoch ist sie das beste Chemikaliengesetz weltweit. Damit dies so bleibt, wurde ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess implementiert: In der ATP (Adaption to Technical Progress) erfolgt eine jährliche Anpassung an den technischen Fortschritt. Auch in Zukunft wird es Neuaufnahmen und Änderungen der harmonisierten Einstufungen geben, die sich direkt auf die Reach-Verpflichtung auswirken. Ebenso wird es bei neuen Themen zu Überarbeitungen der EU-Verordnung selbst kommen. So ist beispielsweise die angekündigte Anpassung für Nanoformen bereits Ende des vergangenen Jahres veröffentlicht worden.

Nicht nur für KMUs ist es eine Herausforderung, jederzeit über alle relevanten Änderungen und deren Auswirkungen informiert zu bleiben und daraus die richtigen Maßnahmen abzuleiten. TÜV-Süd-Experten unterstützen die Unternehmen der Prozessindustrie dabei, die komplexen Anforderungen zu erfüllen, die sich aus der sich dynamisch weiterentwickelnden Reach-Verordnung ergeben. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Amixon.....	22	KIT.....	64
Aspentech.....	8	Lanxess.....	8
Auma.....	9	Lödige Process Technology.....	18
AVA.....	26	MT - Messe & Event.....	2. US
B. Braun.....	33	Netzsch.....	53
BASF.....	6, 8, 10	Novartis.....	10
Baumer.....	41	Parsum.....	40
Bausch+Ströbel.....	Einhefter	Pepperl+Fuchs.....	39
Beko Technologies.....	50	Pfeiffer Vacuum.....	4. US
BPI.....	10	Pflitsch.....	62
C. Otto Gehrckens.....	35	Phoenix Contact Electronics.....	46
Covestro.....	10	R. Stahl.....	36
CWS.....	10	Reichelt Chemietechnik.....	45
Denios.....	49	Rockwell.....	8
Emerson.....	54	Sandoz.....	59
Endress+Hauser.....	30	Schaper & Brümmer.....	18
Evonik.....	10, 59	Schwer Fittings.....	5
Exner.....	31	SEW-Eurodrive.....	33
Flottweg.....	21	Siemens.....	Titel, 14, 16
Fraunhofer IPA.....	10	Siko.....	43
GE Healthcare.....	8	Smelldect.....	64
Gemü.....	61	TU Wien.....	8
Gronemeyer Maschinenfabrik.....	33	TÜV Süd.....	56
Harter.....	3	VCI.....	3, 10
Henkel Process Technology.....	29	Wipotec.....	43
HSE.....	30	Zeeland Refinery.....	8
Hummel.....	8	ZEW.....	10
Hy-Lok.....	59		
Ipcos.....	27		
Julabo.....	24		



Kugelhähne bis SIL 4

Zertifizierte Betriebssicherheit

In der Chemiebranche ist Sicherheit das oberste Prinzip. Für Anlagen, in denen mit giftigen, ätzenden oder brennbaren Stoffen gearbeitet wird, sind daher in der Regel hohe Stufen der Sicherheitsintegrität vorgeschrieben. Hy-Lok hat deshalb seine Kugelhähne vom TÜV nach dem Konzept des Safety Integrity Level (SIL) bewerten lassen.

TEXT: Hy-Lok BILDER: Hy-Lok; iStock, MicroStockHub



Um Unfällen in Chemieanlagen vorzubeugen, hat Hy-Lok seine Kugelhähne auf ihre funktionale Sicherheit prüfen lassen.

Katastrophen aufgrund von Störfällen in chemischen Produktionsanlagen sind ein Schreckensszenario für Sicherheitsingenieure und das Management von Chemieunternehmen. Die Ursachen sind häufig banal, wie die größte Chemiekatastrophe der Geschichte in Bhopal (Indien) 1984 gezeigt hat. Der wahrscheinliche Grund waren veraltete, nicht mehr funktionstüchtige Ventile, die zu einem unkontrollierten Wassereintritt in den Autoklaven führten. Die Folge war eine Kette von unkontrollierten, chemischen Reaktionen und eine Verpuffung von ätzendem Methylisocyanat (MIC). Über 3.000 Menschen starben, es gab über 500.000 Verletzte.

Chemieunfälle und ihre Folgen

In Europa führte die Dioxin-Katastrophe in Seveso (Italien) 1976 zu einer Neufassung der EU-Richtlinie zur „Beherrschung von Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen

Stoffen“, die zu einer wesentlichen Verbesserung der Sicherheitsstandards in chemischen Produktionsanlagen in Europa führte. Dennoch sind Ausfälle von sicherheitsrelevanten Bauteilen in der chemischen Produktion bis heute nicht auszuschließen.

Zu welchen Folgen ungenügende anlagenseitige Sicherheitsvorkehrungen führen, zeigen die Unfälle der jüngeren Vergangenheit im Chemiepark Marl, einem der größten Chemiestandorte in Deutschland und gleichzeitig der größte Produktionsstandort von Evonik, oder die vielen noch bewusste Sandoz-Katastrophe, als bei der Vergiftung des Rheins auf einer Strecke von über 400 Kilometer fast sämtliche Fische starben. Neben dem Schicksal von Toten, Verletzten und massiven Umweltschäden führen Unfälle zu erheblichen finanziellen Belastungen und einem immensen Imageschaden für die Unternehmen.

ÜBER HY-LOK CORPORATION UND HY-LOK D

Seit der Gründung im Jahr 1977 hat die Hy-Lok Corporation (Südkorea) eine führende Position in der Produktion von Komponenten der Fluidtechnik erlangt. Dank kontinuierlicher Forschungs- und Entwicklungsarbeit beliefert Hy-Lok heute den Weltmarkt für die Instrumentierung und hat sich zu einem Lieferanten von schlüsselfertiger Fluidtechnik für den Einsatz in den verschiedensten Industriebereichen entwickelt.

Hy-Lok D ist in Deutschland, Österreich und der Schweiz der exklusive Vertriebs- und Servicepartner der Hy-Lok Corporation in den Bereichen Rohrverbindungen (Fittings), Armaturen und Gasversorgungsanlagen für die Fluidtechnik. Das Unternehmen betreut Anwender aus den Bereichen Rohrleitungs- und Anlagenbau, Chemie- und Petrochemie, Halbleiterindustrie, Energie- und Kraftwerkstechnik, Analytik sowie Öl- und Gasindustrie und ist regional organisiert. Der Stammsitz des Unternehmens ist Oyten bei Bremen.

Das Safety-Integrity-Level-Konzept

Die weiter entwickelte Seveso-Richtlinie 96/82/EG mündete in dem neuen Sicherheitskonzept des Safety Integrity Level (SIL) zur funktionalen Sicherheit von mechanischen Komponenten gemäß IEC 61508 (EN 61508). Sie bietet Ingenieuren eine berechenbare Größe bei der Konstruktion von sicherheitsrelevanten Bauteilen und Einrichtungen in chemischen Anlagen auf der Basis von Ausfallwahrscheinlichkeiten.

Die Gefahrenanalyse für überwachungspflichtige Anlagen nach der TRBS (Techn. Regel Betriebssicherheit) bestimmt die erforderlichen Zulassungen und die nach dem erforderlichen SIL-Level einzusetzenden Komponenten, wobei SIL 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und SIL 1 die niedrigste darstellt. Hohe Stufen der Sicherheitsintegrität sind in der Regel vorgeschrieben für Anlagen, in denen mit giftigen, ätzenden oder brennbaren Stoffen gearbeitet wird.

Einsetzbar bis SIL 4

Hy-Lok D in Oytten hat jetzt die häufig in sicherheitstechnischen Anwendungen eingesetzten Kugelhähne mit pneumatischem Antrieb der Serien 102, 105 und SO vom SGS-TÜV Saar nach SIL bewerten lassen. Sowohl die Hy-Lok-Kugelhähne als auch die pneumatischen Antriebe sind nach SIL 2 zertifiziert und als mechanische Komponenten in Prozessen zugelassen, die aufgrund der Gefahrenanalyse nach SIL-Stufe 2 klassifiziert sind. Durch redundante Auslegung der Anlage mit zwei Ventilen in Reihen- oder Parallelschaltung oder anlagenseitig zu installierende, regelmäßige Teilhubtests erfüllen die Bauteile auch die Sicherheitsintegritätsstufe 3 und 4.

Eingesetzt werden die pneumatisch angetriebenen Kugelhahnventile zum teilweisen oder vollständigen Verschließen oder Öffnen von Rohrleitungen zum Beispiel, um den Austritt von Stoffen in die Umgebung zu verhindern, um inerte Gase oder Flüssigkeiten zum Stoppen unerwünschter Reaktionen in Prozesse einzuleiten oder um Stoffe kontrolliert in Sicherheitsbehälter auszuleiten. Die Kugelhähne der Serien 102, 105 und SO sind als 2-Wege-Ausführung in gerader Form oder in Eckform, oder als 3-Wege-Ausführung mit Eingang unten oder seitlich konstruiert. □



GEMÜ C60 CleanStar



GEMÜ C67 CleanStar

**Rein, beständig,
durchflussstark**

GEMÜ C60/C67 CleanStar Membranventile für die Medienverteilung und -versorgung in der Halbleiterindustrie

- Verschiedene Anschlussarten verfügbar
- Unter Reinraumbedingungen hergestellt
- Speziell für Chemikalien, Slurry und Reinstmedien geeignet
- Hohe Durchflussleistung



Hygienische Edelstahl-Kabelverschraubungen

Keimfrei Lebensmittel produzieren

In Prozessen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie müssen Luft, Wasser und Oberflächen frei von Mikroorganismen, wie etwa Bakterien, gemacht und gehalten werden. Im Bereich der UVC-Entkeimung setzt ein Hersteller von Bandentkeimern daher unter anderem auf Hygiene-Kabelverschraubungen von Pflitsch, um sichere Kabeleinführungen zu gewährleisten.

TEXT: Walter Lutz für Pflitsch BILD: iStock, nnorozoff

Die UVC-Entkeimung von Oberflächen sorgt für konstant hygienische Kontaktflächen über den gesamten Produktionstag. Bänder und Rollen können mit den Orca-Bandentkeimern vom Typ BD 2016 bei laufender Produktion permanent keimfrei gehalten werden. „Wir bieten Lösungen von 40 cm bis 1 m Bandbreite“, erklärt Dr. Calenberg, CEO der Firma Orca. „Das modulare System lässt sich für jede Anlage individuell anpassen. Wir berücksichtigen beispielsweise die Eignung der verwendeten Materialien und die tatsächlich benötigte Leistung.“

DNA der Mikroorganismen zerstören

Die Orca-Bandentkeimer arbeiten mit unsichtbaren Strahlungen von etwa 254 nm Wellenlänge und zerstören damit die DNA der Mikroorganismen, die eine Verunreinigung darstellen. „Bakterien, Hefe und Pilzsporen bekommen wir damit in den Griff“, erläutert Dr. Calenberg. Er setzt auf hochwertige UV-Röhren mit einer Lebensdauer von 12.000 Betriebsstunden. „Um die Röhre bestmöglich für die jeweilige Anwendung auszulegen, führen wir Tests unter den Rahmenbedingungen des Kunden durch und arbeiten auch mit den Bandherstellern zusammen, um mit möglichst wenig Systemleistung das geforderte Ergebnis von bis über 99 Prozent Abtötungsrate zu erreichen.“

Die Konstruktion der BD-Geräte folgt konsequent dem Hygienic Design und vermeidet hygienisch problematische Hohlräume. Die Spezialröhren sind PTFE-ummantelt und entsprechen den HACCP- und IFS-Anforderungen zum Split-

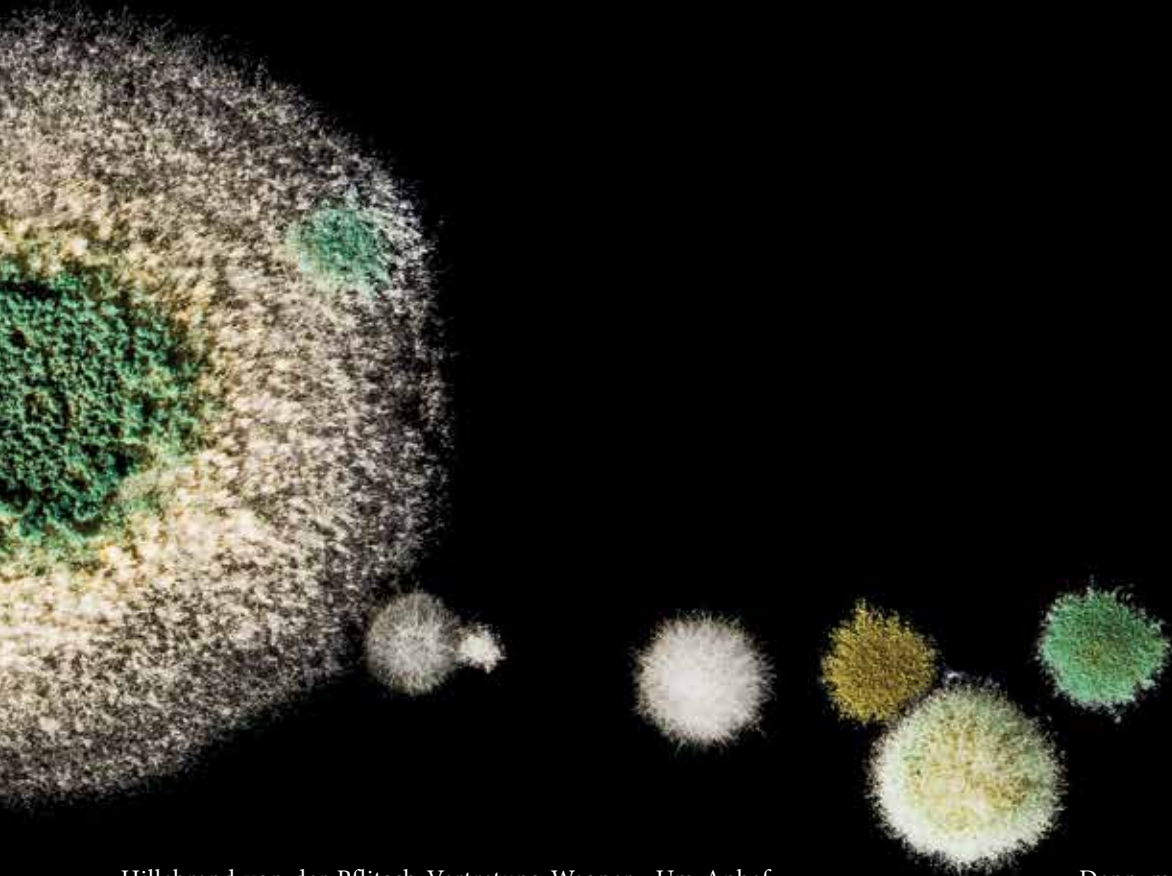
terschutz. „Mit unserem korrosionsfreien Reflektor und dem Einsatz von Spezialstrahlern erreichen unsere Geräte eine deutlich höhere UVC-Leistung“, streicht Dr. Calenberg weitere Pluspunkte seiner aktuellen Entwicklung heraus. Durch eine Kippeinrichtung lassen sich die UVpro-Bandentkeimer wegklappen, um die Bandumgebung optimal reinigen zu können. Mit einem Handgriff wird das Gerät, das meist unter dem Förderband positioniert ist, nach der Reinigung wieder in die Einsatzposition gebracht.

Hohe Schutzart IP69K gefordert

Alle Steckverbindungen der UVpro-Bandentkeimer sind Feuchtraum-geeignet, speziell für die Nassreinigung mit Hochdruck entwickelt und entsprechen mindestens IP69. „Daher brauchten wir auch bei den Kabeleinführungen eine sichere IP69K-Lösung“, sagt Dr. Calenberg. „Wir haben uns verschiedene Systeme am Markt angeschaut und uns dann für die Pflitsch-Lösung entschieden, weil hier Design, Funktion und Qualität gut sind.“ Eingesetzt wird die Blueglobe Clean-Plus an den Bandentkeimern, den Bedingehäusen und den Röhrenabdeckungen.

EHEDG-Konstruktion für Hygiene

„Hygiene ist bei Kabelverschraubungen eine besondere Herausforderung. Denn bei herkömmlichen Lösungen sind außenliegende Gewinde und Spalte zwischen Druckschraube und Einsatzdichtung konstruktive Normalität“, weiß Thomas



Hillebrand von der Pflitsch-Vertretung Wagner. „Um Anhaftungen von Schmutzpartikeln, die die Bildung von Bakterienestern begünstigen können, sind Hohlräume, Spalte und offene Gewindegänge absolut tabu.“

Als EHEDG Company Member ist Pflitsch bei der Blueglobe Clean Plus neue Wege gegangen: Diese Hygiene-Kabelverschraubungen wurden von Anfang an nach dem anspruchsvollen EHEDG-Standard und nach BGN-Vorgaben designed mit dem Erfolg, dass sie schon vor Jahren als erste Komplettverschraubung am Markt zertifiziert wurde, während andere Kabeleinführungen ausschließlich in Sachen Material zugelassen sind.

Fertigungstechnisch anspruchsvoll

Für den Verschraubungskörper verwendet Pflitsch den Edelstahl 1.4404/AISI 316L, der auf einem Bearbeitungszentrum so gefertigt wird, dass er eine glatte Oberfläche (Rauheit $R_a < 0,8 \mu\text{m}$) sowie gerundete, kantenfreie Übergänge zu den Schlüsselflächen aufweist. Statt mit den geforderten drei Grad großen Radien sieht der Hersteller in der Regel Radien mit sechs Grad vor. Das sorgt für noch mehr Hygiene-Sicherheit. Für Dichteinsätze und Dichtscheiben werden Kunststoffe entsprechend der FDA 21 CFR §177.2600 verwendet, die nach der EU-Verordnung 10/2011 für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet sind. „Im Vergleich mit anderen Hygiene-Verschraubungen baut die Blueglobe Clean Plus kompakt und niedrig“, sagt Dr. Calenberg.

Denn mit ihren wenigen Bauteilen baut diese Kabelverschraubung sehr klein und ist einfach zu installieren. Ihr Verschraubungskörper wird in die Edelstahl-Gehäusewand des Bandentkeimers eingeschraubt. Anschließend wird die Druckschraube auf-

geschraubt, das Kabel durchgeschoben und die Druckschraube auf Block – also spaltfrei – angezogen. Eine bündige Dichtscheibe aus einem zugelassenen Elastomer-Werkstoff dichtet die Kabelverschraubung gegen das Gehäuse sicher

„Die gesamte Montage der Kabeleinführungen erfolgt von außen ohne Spezialwerkzeug, was die Montagezeiten minimiert“, erklärt Silvio Brand. „Da wir bei der Kabeleinführung variabel sein müssen, hat unsere neueste Gerätegeneration eine zweite Gehäusebohrung erhalten, die wir ebenso mit einem Hygiene-Blindstopfen verschließen.“ Die Kabelverschraubung gibt es aktuell in den Größen M8 bis M63 für Kabeldurchmesser bis etwa 56 mm. Sie erreicht die Schutzarten IP 68 und IP 69K, bleibt also auch bei Hochdruckreinigung bis 15 bar dicht. Einsetzbar sind diese Kabelverschraubungen bei Temperaturen von -40 bis +85 °C, in der HTS-Version 55 bis +110°C. □

Gerüche digital erkennen

SPÜRNASE FÜR UNTERWEGS

Bislang sind auf dem Markt für Geruchsanalytik lediglich vereinzelte und teure Lösungen für spezialisierte Anwendungen zu finden. Dies soll sich nun ändern: Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln einen alltagstauglichen Sensor, der frühzeitig beispielsweise Kabelbrände oder verdorbene Lebensmittel riechen kann.

TEXT: Ragna Iser, P&A, nach Material vom Karlsruher Institut für Technologie BILD: iStock, damedeeso

Frisch gemahlener Kaffee, Popcorn, Bioabfall oder Rauch – im Laufe unseres Lebens lernen wir die verschiedensten Gerüche kennen und können sie dank unserer Nase unterscheiden, auch ohne die Quelle des Geruchs zu sehen. Die Nase des Menschen besteht aus etwa zehn Millionen Riehzellen, mit rund 400 unterschiedlichen Geruchsrezeptoren. Diese Rezeptoren nehmen die Gerüche wahr und erzeugen ein spezifisches Signalmuster. Das Gehirn ordnet dieses Muster einem bestimmten Geruch zu. Dies geschieht innerhalb weniger Sekunden – wir nehmen den Geruch als angenehm oder unangenehm wahr, ordnen den Duft bestimmten Erinnerungen und bekannten Gerüchen zu.

Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben sich die biologische Nase als Vorbild genommen und gemeinsam mit dem Industriepartner Smelldect einen Sensor entwickelt, dem man die unterschiedlichsten Gerüche beibringen kann. Die elektronische Nase (eNase) soll mögliche Gefahren wie schwelende Kabel oder verdorbene Lebensmittel früher als ein Mensch schnupfern.

Die künstliche Nase ist nur wenige Zentimeter groß und besteht aus einem Chip mit Nanodrähten aus Zinndioxid. Spezifische Signalmuster errechnet der Chip über die Widerstandsänderungen der Einzelsensoren. Diese hängen von den Molekülen aus der Umgebungsluft ab, sind für verschiedene Gerüche jeweils unterschiedlich – und damit charakteristisch und wiedererkennbar. Wurde dieses Muster vorher in den Chip eingelernt, kann es der Geruchssensor innerhalb von Sekunden erkennen.

Die eNase soll preiswert, anlernbar und somit nahezu universell einsetzbar sein. Zukünftig soll die Technolo-

gie sogar so verkleinert werden, dass sie in einem Smartphone Platz findet. Damit hätte beim Einkaufen dann jeder seine eigene, hochsensible elektronische Nase dabei. □



INDUSTR.com

DAS INDUSTRIE-PORTAL

„Create business for industries“

AUTOMATION ENERGIETECHNIK ELEKTRONIK PROZESSTECHNIK

20.000 ARTIKEL
WHITEPAPER
VIDEOS



INDUSTR.com – DAS INDUSTRIE-PORTAL

Zusätzlich zu unseren Technologie-Magazinen A&D, E&E, Energy 4.0 und P&A unterstützt **INDUSTR.com** Ihre Kauf- & Informationsprozesse multimedial.

Relevante Inhalte, thematische Empfehlungen, spannende Verlinkungen zu Know-how-Trägern und Anbietern und unfassbar schnell – **INDUSTR.com** ermöglicht Entscheidern in der Industrie professionelle Geschäftsanbahnung.



IHR PARTNER FÜR VAKUUMLÖSUNGEN IN DER GEFRIERTROCKNUNG

Planung, Beratung und Optimierung für Ihre Vakuumanwendung in der Gefriertrocknung

Vakuumerzeugung mit CombiLine Wälzkolbenpumpständen

Unsere modularen Pumpstände sind die optimale Lösung für die industrielle Gefriertrocknung. Zusätzlich zu dem vielfältigen Angebot an ölgedichteten und trockenlaufenden Standard-Pumpenkombinationen lassen sich individuelle Anpassungen realisieren, um den Platzbedarf zu reduzieren oder eine hohe Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Druckmessung mit kapazitiven CLR-Transmittern

Überwachen Sie den Prozessdruck mit unseren kapazitiven CLR-Transmittern, die speziell für Gefriertrocknungsprozesse ausgelegt sind. Sie können auf 160°C geheizt werden und besitzen ein robustes Design und dadurch eine verlängerte Lebensdauer in SIP-Prozessen.

Silikonöldetektion mit PrismaPro Massenspektrometern

Wollen Sie sicherstellen, dass Ihre Charge nicht durch Silikonölleckagen kontaminiert wird? Suchen Sie ein PAT-System zur Prozessüberwachung und Endpunktbestimmung? Dann ist ein PrismaPro Massenspektrometer der neuesten Generation das Mittel der Wahl! Es erfüllt diese Aufgaben mit höchster Genauigkeit und ist auch als einsatzfertige, speziell an Ihre Bedürfnisse angepasste Lösung erhältlich.

Sie suchen eine perfekte Vakuumlösung? Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH · Headquarters/Germany · T +49 6441 802-0 · www.pfeiffer-vacuum.com