

P&A

PROZESSDIGITALISIERUNG
AUTOMATION

||
HMS
||

Ihr Joker für das IIoT

J O K E R

SMARTE SENSORIK

Beschleuniger für die
Digitalisierung s. 14-29

REMOTE MAINTENANCE

Cyberbedrohungen bei
Fernwartung minimieren s. 36

ETIKETTIERUNG

Gefahrstoffe richtig
kennzeichnen s. 48

publish
industry
verlag



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.**



Ragna Iser, Redakteurin publish-industry:

So wie viele andere Branchen ist auch die chemische Industrie von den Folgen der Corona-Krise betroffen. Viele Chemiehersteller leisten zwar mit ihren Produkten wichtige Beiträge, um die Pandemie in den Griff zu bekommen; den negativen Folgen der Krise können sie sich aber dennoch nicht entziehen. Grund: Die Nachfrage aus besonders wichtigen Abnehmerbranchen ist erheblich gesunken. Deshalb frage ich Sie:

WIE GELINGT DER CHEMIE DER NEUSTART NACH DER CORONAKRISE?

Christian Kullmann, Präsident des Verbands der chemischen Industrie (VCI): Für unsere im Wettbewerb stehende Branche ist entscheidend, wie sie nach der Corona-Pandemie aus den Startlöchern kommt. Wichtige Zukunftsprojekte wie die Impfstoffentwicklung oder die nachhaltige Transformation der Wirtschaft dürfen nicht erschwert oder gar konterkariert werden. Zusätzliche Gängelung darf es nicht geben. In dieser schweren Krise dürfen uns nicht noch mehr Lasten aufgebürdet oder neue unrealistische Ziele verkündet werden.



Was uns von vielen anderen in der jetzigen Situation unterscheidet: Wir stellen nicht einfach nur Forderungen – wir geben auch konkrete Empfehlungen, wie wir schnell neuen Wachstumswind unter die Flügel unserer gesamten Wirtschaft bekommen. Die Chemie kann dazu einen nachhaltigen Beitrag als Innovationsmotor und Problemlöser leisten.

Konkret geben wir fünf Empfehlungen, wie der Ausweg aus dem Krisenmodus gelingen kann: Der Normalbetrieb muss zügig wieder hergestellt werden, zudem der freie Warenverkehr gefördert, Liquidität und Nachfrage gestärkt, Wachstumskräfte entfesselt und so intensiv wie möglich die europäische Karte gespielt werden. Es ist wichtiger denn je, dass wir bei jeder Entscheidung die Frage beantworten: Was heißt das für und wie hilft das Europa? Denn ohne ein politisch und wirtschaftlich starkes Europa wird Deutschland die Herausforderungen der Corona-Pandemie nicht meistern.



Make your life easier.

Nutzen Sie die Softwareplattform zenon zur Automatisierung Ihrer Smart Factory:

- ▶ *Berichte unmittelbar erstellen und analysieren*
- ▶ *Ergonomisch visualisieren und steuern*
- ▶ *Daten umfangreich erfassen und verwalten*
- ▶ *Applikationen schnell projektieren und warten*

www.copadata.com/zenon



zenon
by COPA-DATA

INHALT

AUFTAKT

- 06 Polyamid-Geschäft ergänzt
- 08 Highlights der Chemie-Branche
- 10 Titelreportage: Erfolgreiche Digitalisierung durch Praxiserfahrung
- 12 Titelinterview: „Die Möglichkeiten sind vielfältig“

FOKUS: INTELLIGENTE SENSORIK & DATENANALYSE

- 14 Smarte Sensoren für die Digital Factory
- 18 Umfrage: „Lassen sich mit smarten Sensoren Kosten und Schnittstellen reduzieren?“
- 22 Von Deep Learning profitieren
- 25 Schallemissionsprüfung im laufenden Betrieb
- 28 Prozessanlagen optimieren

PROZESSDIGITALISIERUNG & SOFTWARE

- 30 Mit Hochdruck in die Digitalisierung
- 33 Den Farbauswahlprozess neu denken
- 34 Mehr Effizienz in der Batchproduktion
- 36 Sichere Wartung aus der Ferne

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 21 Promtion: Storyboard Labom
- 35 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht



14

FOKUS AB SEITE 14

Intelligente Sensorik &
Datenanalyse



62

DIGITALISIERUNG EX-BEREICH

Neue Standards für
eigensicheres Ethernet





10

IHR JOKER FÜR DAS IIOT

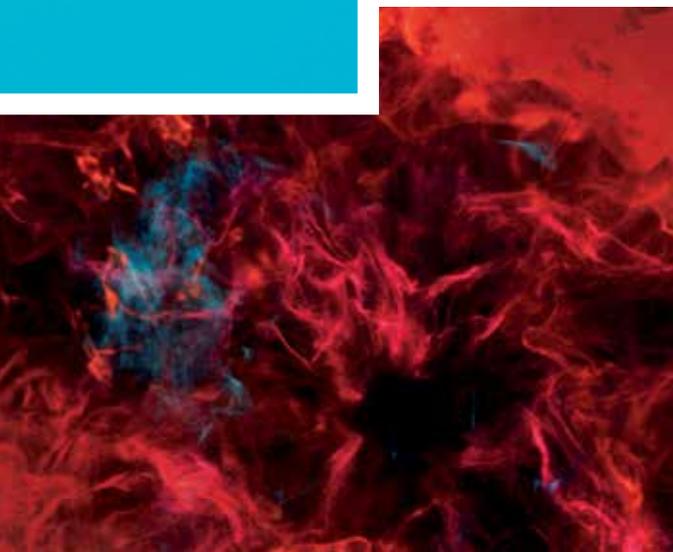
Erfolgreiche Digitalisierung
durch Praxiserfahrung



50

MESSTECHNIK

Sensor mit dem Plus
an Funktionen



VERFAHRENSTECHNIK

- 39 Kompakte Misch- und Dispergieranlagen
- 42 Interview: „Großes Thema ist die Digitalisierung“

PROZESSAUTOMATION & MESSTECHNIK

- 45 Durchbruch in der Fernwirktechnik
- 48 Gefahrstoffetiketten für die Chemie
- 50 Effiziente Pneumatik-Performance
- 52 Interview: „Gasqualität überwachen“
- 53 Prozessgase per Ultraschall messen
- 54 Allzeit perfekter Rasen

MASCHINEN & KOMPONENTEN

- 56 Nachhaltige Molkerei
- 59 Kunstharz dank Vakuumtechnik

SICHERHEIT & EX-SCHUTZ

- 62 Neue Standards für eigensicheres Ethernet
- 64 Überspannungsschutz für Vierleiter-Anwendungen

Autonomes Fahren und Elektromobilität im Fokus

POLYAMID-GESCHÄFT ERGÄNZT

Polymere finden in vielen Bereichen ihren Einsatz. Sie werden wegen ihrer guten Festigkeit oft als Konstruktionswerkstoffe verwendet. Ein Anbieter hat nun sein Geschäft erweitert.

TEXT + BILD: BASF

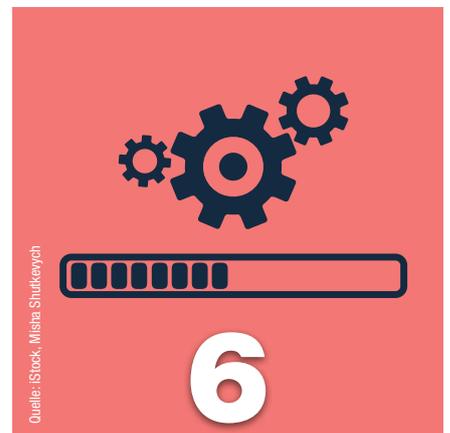


BASF hat den Erwerb des Polyamidgeschäfts von Solvay am 31. Januar 2020 abgeschlossen. Die Transaktion erweitert die Polyamid-Kompetenzen von BASF durch Produkte wie Technyl. BASF kann ihre Kunden dadurch mit noch besseren technischen Kunststofflösungen, beispielsweise für das autonome Fahren und die Elektromobilität, unterstützen. Die Transaktion verbessert zudem den Zugang des Unternehmens zu Wachstumsmärkten in Asien sowie Nord- und Südamerika. Durch die Rückwärtsintegration bei dem wichtigen Rohstoff Adiponitril (ADN) ist BASF nun entlang der gesamten Polyamid-6.6-Wertschöpfungskette vertreten und verbessert ihre Lieferzuverlässigkeit. Der Kaufpreis des von BASF erworbenen Polyamidgeschäfts ohne Berücksichtigung von Barmitteln und Fremdkapital beträgt 1,3 Milliarden Euro; der Umsatz lag im Jahr 2018 bei rund einer Milliarde Euro.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten und Trends: Was hat sich in der Chemie-Branche getan? Lanxess hat seine Anteile am Chemiepark-Betreiber Currenta verkauft und das Chemieunternehmen Oxea ändert seinen Namen. Außerdem baut der Kleberhersteller Tesa ein neues Werk in Vietnam.



INDUSTRIE ARMATUREN FÜR WASSER - SEIT 1929



WIR HABEN FÜR JEDE
ANWENDUNG EINE LÖSUNG!

QUALITÄTS ARMATUREN
"MADE IN FRANCE"

KONTAKT:

info@pvi-valves.com
www.pvi-valves.com

Chemiepark-Betreiber

Verkauf

Lanxess hat den Verkauf seines 40-Prozent-Anteils am Chemiepark-Betreiber Currenta an Macquarie Infrastructure and Real Assets (MIRA) abgeschlossen. Eine entsprechende Vereinbarung wurde im August 2019 getroffen. Currenta war zuvor ein Gemeinschaftsunternehmen von Bayer und Lanxess; Bayer hat seine Anteile im November 2019 bereits verkauft.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2520708](https://www.industr.com/2520708)

1

Integration

Namensänderung

Als Zeichen seiner endgültigen Integration in das neu gegründete Energieunternehmen OQ, hat das globale Chemieunternehmen Oxea seinen Firmennamen offiziell in OQ Chemicals geändert. Ergänzt wird die Namensänderung durch eine neue Corporate Identity. OQ bietet ein breit gefächertes Produktangebot an Energie, Polymeren und Oxo-Chemikalien.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2520663](https://www.industr.com/2520663)

2

3D-Druck

Abfall reduzieren

Am Institut für Kunststofftechnik der Universität Stuttgart entwickeln Forscher ein neuartiges Stützstrukturmaterial für additive Druckverfahren, das sowohl wasserlöslich als auch biologisch abbaubar ist. Auf diese Weise bleiben keine umweltschädlichen Kunststoffreste oder Chemikalien im Abwasser zurück. Die Erfindung wurde in Deutschland zum Patent angemeldet.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2519834](https://www.industr.com/2519834)

3

Asiatischer Markt

Neues Werk

Der Tesa-Konzern baut ein neues Werk in Vietnam. Der Kleber-Hersteller tätigt für den Neubau in der Hafenstadt Haiphong eine Investition in Höhe von 55 Mio. Euro; Produktionsstart ist für 2023 geplant. Das Unternehmen möchte damit seine Präsenz in Asien erhöhen, seine Kapazitäten steigern und den Weg zu Kunden sowie Lieferanten verkürzen.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2520653](https://www.industr.com/2520653)

4

Ferulasäure herstellen

Biotechnologie

Forscher der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und des Leibniz-Instituts für Pflanzenbiochemie (IPB) in Halle haben einen Weg gefunden, Ferulasäure kostengünstig von Mikroorganismen produzieren zu lassen und wollen das Verfahren zur industriellen Anwendung bringen. Ferulasäure kommt ist ein wichtiger Grundstoff in der Medizin und Lebensmittelindustrie.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2519160](https://www.industr.com/2519160)

5

Bioprocessing 4.0

Neue Software

Merck hat eine weitere Komponente seiner BioContinuum-Plattform vorgestellt. Die Bio4C-Software-Suite vereint Prozesskontrolle, Analytik und anlagenweite Automatisierung. Die Software ermöglicht Anwendern, statt einzelner Prozessschritte nunmehr den gesamten Herstellungsprozess im Blick zu behalten. Biopharmazeutische Hersteller sparen so Zeit und Geld.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2520697](https://www.industr.com/2520697)

6

Erfolgreiche Digitalisierung durch Praxiserfahrung

Ihr Joker für das IIoT

In Zeiten intelligenter Maschinen, künstlicher Intelligenz und anderen digitalen Buzzwords fangen kleine und mittlere Unternehmen oftmals das Schwitzen an. Denn sie möchten auch gerne den Schritt in die digitale Zukunft wagen. Hier braucht es einen Joker auf der Hand oder einfach den richtigen Partner.

TEXT: Jessica Bischoff, P&A BILDER: HMS; iStock, maystra

Oft ist es in Zeiten der Digitalisierung eine große Herausforderung IIoT-Strategien zu implementieren. Unternehmen scheitern daran, dass Sie von jetzt auf gleich umstellen möchten, jedoch keine Prozesse definiert haben oder eine professionelle Unterstützung konsultieren. Nicht nur technisch, auch organisatorisch läuft dann meist einiges schief. Der auf industrielle Kommunikations- und IIoT-Lösungen spezialisierte Anbieter HMS befragte seine Kunden, welche Motivation sie haben, um Digitalisierungsprojekte zu starten. Bei den kleinen und mittelständischen Unternehmen war ein großes Thema, das die Geschäftsführung eine Umsetzung fordert, jedoch ohne Leitfaden.

Hier kommt der richtige Partner ins Spiel. Der Joker, den HMS in der Hand hat, ist eine vielfach und weltweit bewährte Digitalisierungslösung für Maschinen und Anlagen. Hierbei handelt es sich um eine integrierte IIoT-Lösung, die nicht nur eine einfache Verbindung zu digitalen oder analogen I/O-Sensoren an der Maschine herstellt, sondern auch Daten von einer SPS abrufen, Alarme oder Visualisierungs-Dashboards lokal in einem IIoT-Gateway erstellt sowie diese Daten bei Bedarf auf ein Cloud-Konto schickt und dort auswertet. Damit ist der Einstieg

in das IIoT auch für KMUs sehr einfach möglich. HMS bietet Sicherheits-Zertifizierungen nach ISO 27001, Unterstützung von OPC UA, Schnittstellen zu den SPSen aller relevanten Hersteller und ein servicefreundliches Design von Tools und Anwendungen tragen dazu bei, dass auch Einsteiger ohne tiefe IT-Kenntnisse innerhalb eines halben Tages einen Proof of Concept aufsetzen können.

Smartes Fernwartungstool

Dazu stellt HMS mit Talk2M eine weltweite, redundante Infrastruktur mit einem einfach zu konfigurierenden Fernwartungsportal zur Verfügung, das Maschinen und Anlagen – wo immer sie installiert sind – schnell und sicher aus der Ferne verbindet. Die Anwendung kommuniziert via VPN, Zugriffe sind authentifiziert und verschlüsselt. Die Lösung ist so konzipiert, dass sie ohne Änderungen der firmeninternen Firewall-Regeln funktioniert.

Der Konfigurationsassistent Talk2M Easy Setup sorgt dafür, dass die Router in den Maschinen per USB-Stick oder Speicherkarte mit den nötigen Einstellungen versorgt werden können. So wird auf Anhieb die Verbindung zum Cloud-Portal hergestellt. Um nur autorisierten Nutzern Zugriff auf die Daten zu gewähren, gibt es im Verwaltungsbereich Benutzerrechte. Über umfangreiche Aktivitätsberichte lassen sich die Zugriffe jederzeit nachvollziehen.





Smarter Router

Bindeglied zwischen Cloud und Maschine ist der Router. Die übermittelten Daten können direkt von Sensoren und Aktoren stammen oder aus der Steuerung. Da es zahlreiche SPS-Hersteller mit diversen Betriebssystemvarianten, unterschiedlichen Datenformaten und Busprotokollen gibt, ist diese Aufgabe jedoch alles andere

als trivial. Das gilt umso mehr, wenn es sich nicht um Standardmaschinen, sondern um Sondermaschinen oder ein Retrofit im Brownfield handelt. Hier kommen oft exotische und unbekannte Steuerungen zum Einsatz.

Der HMS-Router Ewon Flexy 205 ist exakt auf diese Aufgabe ausgelegt. Der Router integriert viele SPS-Treiber und Kommunikationsprotokolle und stellt zudem einen eigenen OPC-UA-Server zur Verfügung, der eine standardisierte Kommunikation über verschiedene Geräte und Komponenten ermöglicht. Bereits integriert sind Routinen zur Datenerfassung und -aufzeichnung, ebenso Programme zur Webvisualisierung wichtiger Kennzahlen und der Alarmierung beim Überschreiten vorgegebener Parameter. Mit diesen Funktionen können IIoT-Anwendungen im ersten Schritt auch nur lokal ausgeführt werden, sodass die Daten das Werk nicht verlassen.

Smarte Verbindung

Darüber hinaus integriert der HMS-Router die Daten über die sichere VPN-Verbindung mit der Talk2M-Plattform. Dort kann der Anwender die Daten weiter analysieren, um Rückschlüsse zum

Beispiel für vorausschauende Wartung zu ziehen. Unabhängig von OPC UA unterstützt der Flexy 205 auch die Web- und Cloud-Standards HTTPS und MQTT. Die Anbindung an die Kommunikationswelt jenseits des Shopfloors kann der OEM flexibel gestalten: HMS stellt Kommunikationsmodule für LAN, WiFi und Mobilfunk (aktuell bis LTE/4G, demnächst auch 5G) bereit.

Smarter Partner

HMS zeigt sich in der Umsetzung von IIoT-Projekten als erfahrener Partner, der mit ein wichtigen Jokern auf der Hand trumpfen kann. Sicherheit, Qualität und offene Standards sind die entscheidenden Anforderungen an Hard- und Software, einfache Konfigurier- und Bedienbarkeit sind Eigenschaften, die sowohl dem Maschinenbauer, als auch dem Anwender entgegenkommen.

So werden über Talk2M bereits mehr als 250.000 Maschinen weltweit betreut. Darüber hinaus kann das Unternehmen durch viele Projekte aus einer Fülle von Erfahrungen schöpfen. Von diesem Wissen profitieren sowohl OEMs als auch Kunden – somit sind alle Joker gewinnbringend ausgespielt. □



In vier Stufen ist ein Digitalisierungs-Konzept umzusetzen.

Anlagen IIoT-fähig machen

„Die Möglichkeiten sind vielfältig“

Industrie 4.0 ist ohne die Vernetzung von Maschinen und Anlagen nicht möglich. Thilo Döring, Geschäftsführer von HMS Industrial Networks, und Thierry Bieber, Industry Segment Manager bei HMS, sprachen mit der P&A über vermehrt stattfindende IIoT-Beratungsdienstleistungen und die weit verbreitete Angst vor dem Verlust der Datenkontrolle.

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

Bislang war HMS in erster Linie als Anbieter von Komponenten für die industrielle Kommunikation bekannt. Was bedeutet die zunehmende Vernetzung von Maschinen für Sie?

Döring: Wir sind seit über dreißig Jahren im Bereich der industriellen Kommunikation tätig, unterstützen das gesamte Thema der horizontalen Kommunikation zwischen den Maschinen beziehungsweise innerhalb der Anlage mit den traditionellen Feldbussen oder Ethernet. Aufgrund der neuen Thematik geht es nun sehr stark in

vielmehr sind vermehrt Beratungsleistungen dem Kunden gegenüber notwendig?

Bieber: Der Verkauf von Komponenten ist nur ein Baustein der Lösung. In den Kundengesprächen dreht sich vieles um die Flexibilität und das Management der IIoT-Plattform auf Cloud-Ebene. Hier ist es wichtig, ein Gesamtbild zu definieren: Wie verbindet man Maschinen, wie geht es auf der Cloud-Ebene mit den Daten weiter, welche Funktionalitäten werden gefordert? In unseren Gesprächen geht es mehr um die passende Lösung als um eine Pro-

passende Cloud-Lösung für ihr Projekt ausgewählt haben. Hier beraten wir den Kunden dann dazu, wie die Daten aus dem System gewonnen und welche Analysen anschließend auf dieser Basis vorgenommen werden können. Gegebenenfalls lässt sich hier auch schon frühzeitig einer unserer Solution-Partner mit ins Boot holen. Auf der anderen Seite gibt es Unternehmen, die haben keinerlei Vorstellung, welche Cloud-Lösung für sie passend ist. Hier sieht unsere Beratung folglich anders aus.

Nun gibt es eine Vielzahl an IIoT-Dienstleistern, die Kunden von Projektbeginn bis zur fertig vernetzten Lösung begleiten. Was zeichnet HMS speziell aus?

Döring: Wir beobachten, dass viele Unternehmen oder Dienstleister mittlerweile aus der IT-Welt kommen. Diese IT-Firmen vertreten häufig die Meinung, dass sie mit ihren Lösungen die komplette Connectivity bis zum Factory Floor realisieren könnten. Auf dem Factory Floor sind allerdings andere Kommunikationsnetzwerke und -medien vorhanden, die mit der klassischen IT-Welt nichts zu tun haben. Spätestens an dieser Stelle wird es für einen reinen IT-Dienstleister schwierig, eine komplette Lösung zu realisieren. Ihm ist die Connectivity in der Steuerungswelt, an den Feldbussen und im Industrial Ethernet nicht geläufig. Und genau hier ist unser Vorteil: Wir können mit unserem Know-how sowohl IT als auch OT abdecken.

Wie tief steigen Sie in eine Beratung ein?

Bieber: Wir zielen auf Kommunikationsthemen ab. Welche Daten benötigt der



„Das Thema Security muss generell im Fokus liegen; unbefugte Angriffe oder Zugänge von Außen müssen vermieden werden.“

Thierry Bieber, Industry Segment Manager
HMS Industrial Networks

die vertikale Kommunikation. Wie kann ich die Daten aus meinen Systemen und Anlagen in die IT-Welt übertragen? Damit beschäftigen wir uns schon eine geraume Zeit und bieten hierfür Lösungen an. Aber natürlich ist die Feldbuskommunikation weiterhin eines unserer Fokusthemen.

Das heißt, bei Ihnen steht nicht der reine Verkauf von Komponenten im Fokus,

duktvorstellung. Folglich müssen wir hier die Kommunikation mit dem Kunden anders gestalten, als noch vor einigen Jahren.

Wenn der Anwender sich also erste Gedanken über ein Projekt macht, ist es sinnvoll, Sie schon mit an Bord zu holen?

Döring: Genau. Es gibt verschiedene Stadien der Beratung: Auf der einen Seite kommen Kunden zu uns, die schon die

*„Unser Vorteil gegenüber anderen IIoT-Dienstleistern:
Wir können mit unserem Know-how sowohl IT
als auch OT abdecken.“*

**Thilo Döring, Geschäftsführer
HMS Industrial Networks**



Kunde wo und wie kriegt er diese dorthin? Welche Kommunikationskanäle bieten sich hierfür an, wie lassen sich diese vor Angriffen Dritter schützen? Wir können nicht tief in die Applikation des Kunden einsteigen, das ist nicht unsere Kompetenz. Hier ist das Fachwissen des Kunden gefragt. Auf dieser Grundlage entsteht dann ein interessantes Zusammenspiel: Der Kunde fokussiert sich auf seine Kenntnisse zu seinem Prozess, wir lösen für ihn die Probleme in der industriellen Kommunikation.

Was sind die wichtigsten Voraussetzungen, um Maschinenanlagen überhaupt IIoT-fähig zu machen?

Bieber: Gute Frage. Die wichtigste Voraussetzung ist die Festlegung der Zielsetzung: Was möchte ich erreichen, welchen Mehrwert erziele ich? Hier ist nicht nur der Nutzen für den Maschinenbauer selbst gemeint. Wenn der Hersteller ein IIoT-Projekt mit Daten aus einer Kundenanlage umsetzen möchte, dann muss an allererster Stelle auch der Mehrwert für den Endkunden definiert werden. Die Akzeptanz beim Endkunden ist in diesem Fall die wichtigste Voraussetzung dafür, dass das Projekt auch wirklich Erfolg hat. Um Maschinen und Anlagen IIoT-fähig zu machen, ist es ebenfalls wichtig, die ersten Digitalisierungsschritte lokal aufzusetzen. Denn häufig stellen wir fest, dass es besonders im Bereich der diskreten Fertigung schwierig ist, die Daten aus der Fabrik zu erhalten. Nicht jeder wagt gleich den Schritt Richtung Cloud. Aber auch hierfür bieten wir eine Lösung an.

Döring: Wir beobachten häufig, dass es zwei Initiatoren für ein IIoT-Projekt geben kann. Manchmal geht die Initiative zu einer IIoT-Lösung von dem Maschinenbauer selbst aus, teilweise ist der Endkunde der Antreiber, da er über standardisierte Kommunikationsmedien Daten aus seinen Anlagen gewinnen möchte. Letztendlich dreht sich auch hier alles um die Frage, wer welchen Mehrwert erreichen möchte.

Viele Unternehmen machen sich beim Thema IIoT Sorgen um die Sicherheit ihrer Daten. Bleibt man in einer Industrie-4.0-Welt noch Herr seiner Daten?

Döring: Grundsätzlich muss man überlegen, wem die Daten gehören. Das muss zwischen Maschinenbauer und Anlagenbetreiber geregelt werden. Der Hersteller möchte Daten seiner Anlage während des Betriebs gewinnen, um seine Maschine weiter zu optimieren; der Betreiber möchte allerdings nicht, dass der Hersteller auf produktionsrelevante Daten zugreifen kann. Genau hier liegt die Herausforderung: Welche Daten stehen welchem Unternehmen zur Verfügung? In der Cloud liegen die Daten verschlüsselt ab und stehen nur dem Nutzer der Plattform zur Verfügung. Wir als Anbieter von IIoT-Lösungen haben keinen Datenzugriff.

Bieber: Als technische Lösung bieten wir hier unseren HMS-Hub an; die Datennutzung kann aber auch über unser Edge-Gateway geregelt werden. Es wird anfangs festgelegt, welche Daten in die Cloud des Maschinenbauers gesendet und welche Werte über OPC UA fabrikintern weitergeleitet werden. Hier muss also eine

Festlegung zwischen Maschinenbauer und Endanwender erfolgen. Unsere Aufgabe ist hierbei, dass beide den gemeinsam eingeschlagenen IIoT-Pfad vertrauensvoll gehen können. Dazu gehören Themen wie Datenkontrolle und Security.

Gerade in der Prozessindustrie ist der Schutz von Maschinen und Anlagen ein wichtiger Faktor. Wie nehmen Sie Kunden die Angst, dass durch die Vernetzung einer Anlage oder einen Fernzugriff die Maschine nicht gefährdet ist?

Döring: Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um seine Anlage zu schützen. Ein einfaches Beispiel: Man kann einen Fernzugriff auf eine Anlage so realisieren, dass vor Ort aktiv zugestimmt werden muss, um jemanden von außen in die Anlage zu lassen. Bei einem anderen Modell werden ausschließlich Daten gelesen - ohne dass von außen eine Manipulation vorgenommen werden kann. Die Möglichkeiten sind hier vielfältig.

Bieber: Das Thema Security muss generell im Fokus liegen; unbefugte Angriffe oder Zugänge von außen müssen vermieden werden: Wir unterstützen die Security Audits von Kunden, wir setzen auf Security-Zertifizierungen für unsere Cloud-Plattform. Wir beauftragen spezielle Sicherheitsdienstleister mit Sicherheitstests an unserer Plattform, somit können wir einen extrem hohen Sicherheitslevel garantieren. So können wir das Vertrauen unserer Kunden gewinnen und ihnen verdeutlichen, dass sie die volle Kontrolle über ihre Daten haben sowie geschützt vor Angriffen von außen sind. □



Smarte Sensoren für die Digital Factory

MODERNE SINNESORGANE

Smarte Sensoren sind auf dem Vormarsch. Doch sie brauchen dabei noch ihren 'kleinen', aber wichtigen Bruder, den Soft-Sensor.

TEXT: Dr. Barbara Stumpp für P&A **BILDER:** Sick; Roland Berger; iStock, Lonely__

Ein smarterer Sensor erfasst nicht nur Messgrößen, sondern erledigt auch die Signalaufbereitung. Dazu besitzt er meist einen Mikroprozessor oder -controller, wenn nötig auch standardisierte Schnittstellen zur Kommunikation mit übergeordneten Systemen. So misst und bewertet er etwa ein Objekt in Echtzeit an Ort und Stelle und leitet nur das Ergebnis weiter.

„Aber auch die Integration von Machine Learning in die Halbleiter-Sensoren wie den LSM6DSOX erlauben es Analysen ohne aktiven Mikrocontroller zu machen. Das spart Strom und Rechenleistung“, berichtet Werner Neumann, Senior Manager Technical Marketing MEMS, Sensors and Analog bei STMicroelectronics.

Generell steigern smarte Sensoren die Flexibilität in der Produktion. Durch kürzere Ausfallzeiten, dank vorausschauender Wartung, senken sie die Kosten für Installation, Konfiguration und Wartung. Außerdem lässt sich die Zahl der Tests zur Qualitätssicherung reduzieren und Produkte müssen nicht mehr für Labortests aus der Produktionslinie genommen werden. Darüber hinaus erlaubt die Kombination von smarten Sensoren mit künstlicher Intelligenz, dass Sensoren ihre eigene Leistung überwachen und verbessern.

In einer detaillierten Analyse hat Ernst & Young (EY) 2019 die Auswirkungen smarter Sensoren auf den Gewinn in neun Branchen im Bereich Deutschland, Österreich und Schweiz untersucht. Dabei zeigte sich, dass auch bei geringerem Implementierungsgrad Unternehmen aller Industriezweige von der Einführung smarter Sensoren profitieren. Bei der höchsten Sen-



Smart Tasks im Einsatz: Die Sensoren erkennen die individuelle Belegung eines Werkstückträgers und teilen der Robotersteuerung direkt mit, auf welchen Steckplätzen sich Werkstücke befinden.

sordurchdringung bis 2030 sollen die Profitmargen (EBITDA) zwischen 11 und 34 Prozent steigen.

Harte und 'weiche' Sensoren ergänzen sich

„Für eine sichere Überwachung und Steuerung von chemischen Anlagen gibt es wichtige Variablen, die aufgrund von Einschränkungen wie u.a. langer Totzeit, nur schwer online zu messen sind. Diese Limits können wichtige Probleme wie Erzeugung von toxischen Nebenprodukten und Sicherheitsprobleme verursachen. Diese Herausforderungen werden mit weichen Sensoren erfolgreich überbrückt“, berichtet Marcus Kögler, Wissenschaftler am Fraunhofer IFF.

Diese weichen Sensoren sind softwarebasierte Modelle, die mittels Algorithmen hunderte Messungen gleichzeitig verarbeiten und dabei Parameter vorhersagen können, die nicht direkt zu messen sind. Diese Soft-Sensoren schätzen Echtzeitdaten und erhöhen die Zuverlässigkeit. Letztlich sind sie unverzichtbar als Ergänzung smarter Sensoren, da man sie in der chemischen Produktion oder bei Verbrennungsprozessen einsetzen kann, wo ihr Hardware-Pendant versagen würde. Die Zukunft dürfte auch bei Soft-Sensoren steigenden Einsatz bringen, aber momentan sind sie noch Gegenstand der Forschung.

Netzwerkaktion smarter Sensoren

Eine wichtige Herausforderung der smarten Sensoren besteht darin, intelligent und zuverlässig in einem gemeinsamen

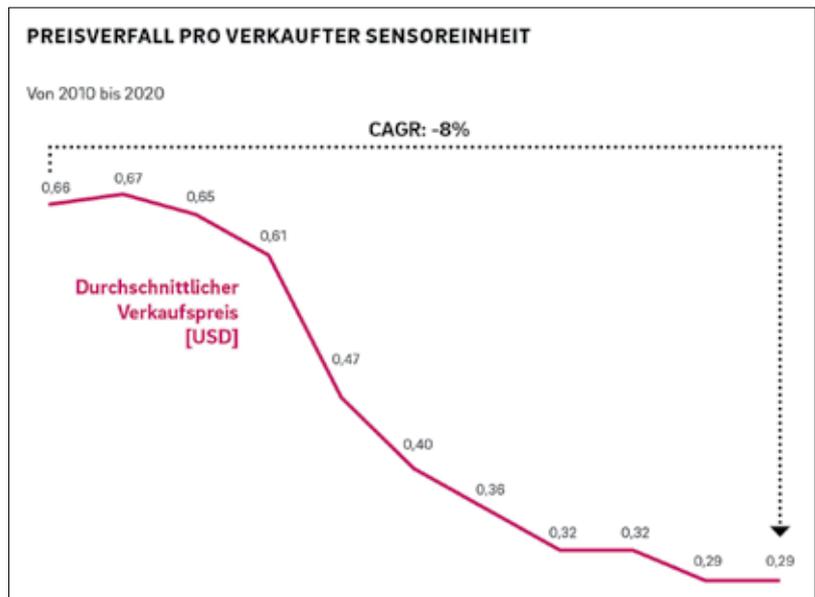
Netzwerk zu agieren und zu reagieren. Dazu gehört auch deren Selbstbeobachtung, um zu erkennen, wann Messungen falsch oder nicht plausibel sind. Allerdings erfordert diese Kommunikation in einem Netzwerk eine herstellerübergreifende Standardisierung der Schnittstellen und die fehlt mitunter.

Dieses Problem hat man in einem Teilprojekt des Verbundprojekts iVeSPA (Integrierte Verifikation, Sensoren und Positionierung in der Flugzeugfertigung), in Zusammenarbeit von Advanced Realtime Trackin, Agilion, Airbus, Siemens, TWT, dem Fraunhofer IFF und ZAL, gelöst. „Bislang basiert die Kommunikation in den Montagehallen mehr auf Papierdokumenten und Zuruf als auf sensorbasierten Hilfsmitteln“, sagt Martin Woitag, Wissenschaftler am Fraunhofer IFF.

Um aus den direkt im Prozess erfassten Daten in Echtzeit relevante Informationen abzuleiten, entwickelte man die mobile 'AirBOX', die Sensoren zu einem flexiblen Netzwerk zusammenschaltet. Die übermittelte Datenmenge bleibt dabei so klein, dass es das lokale Funknetz kaum belastet. Für das Sensornetzwerk lassen sich bis zu sechs smarte Sensoren aus einem Katalog von 40 Sensoren auswählen und anschließen, die automatisch erkannt und vorkonfiguriert werden. Denkbar ist auch, mehrere AirBOXen zu einem Netzwerk zusammenzuschalten.

Hier kommt der Begriff Industry Analytics (IA) ins Spiel. Er umfasst neben Data Preparation und Management, Data Analytics und Visual Analytics, das extrem wichtige Gebiet des maschinellen Lernens, sowie die Simulation. Die Verknüpfung von

Der Preis pro Sensoreinheit sinkt im Schnitt jährlich um 8 Prozent. Zwischen 2010 und 2020 hat sich der Preis zirka halbiert.



Data Analytics, Industrie 4.0 und dem IoT liefert höhere Effektivität und Automatisierungsgrade und Echtzeit-Analysen für eine erhöhte Auslastung, Verfügbarkeit und Transparenz. IA ist somit eine neue Form der Optimierung der Industrie. Aber, obwohl geschätzt neun von zehn Sensoren in der Industrie smart sind, werden geschätzt um die 97 Prozent der gesammelten Daten nicht weiter genützt und damit momentan auch wenig IA.

Sensoren brauchen gute Kommunikation

Das gute alte TCP/IP hat bei smarten Sensoren ein Echtzeit-Problem. Hier bietet sich IO-Link als intelligente Schnittstelle an. IO-Link überträgt analoge und digitale Signale und kann Geräteparameter mit der darüber liegenden Steuerung auszutauschen.

Die Schnittstelle ist so eine Ein-/Ausgangsverbindungsleitung für die Bereitstellung von Daten und kompatibel zu Sensoren. Wesentlich ist, dass ein intelligenter Master über die Schnittstelle angeschlossene Geräte identifizieren kann. Mit IO-Link können Geräte – Aktoren und Sensoren – Informationen über sich, ihren Zustand und Prozessparameter austauschen.

Und gibt ein smarter Sensor einmal seinen Geist auf, dann ist ein schneller Austausch möglich: das Automatisierungssystem prüft und bestätigt den Ersatzsensor, überträgt die letzten Daten des Vorgängersensors direkt und automatisch in den neuen Sensor und die Maschine kann sofort neu starten.

Bei Roland Berger hat man 2017 eine detaillierte Studie zu smarten Sensoren gemacht. Damals sagte man voraus, dass deren Absatz sich von 2015 bis 2020 auf 30 Milliarden Stück verdoppeln würde. Dank der hohen Nachfrage wuchs so das Absatzvolumen von intelligenten Sensoren jährlich um 17 Prozent: Zwischen 2015 und 2020 wird sich deshalb die Zahl der verkauften Einheiten voraussichtlich auf 30 Milliarden verdoppeln.

Durch die zunehmende Konkurrenz im Markt und die wachsende Nachfrage nach günstigen Produkten sah man aber gleichzeitig einen steigenden Kostendruck auf die Hersteller. So sinkt der Preis pro Sensoreinheit, im Schnitt jährlich um 8 Prozent. Zwischen 2010 und 2020 wird sich ihr Preis voraussichtlich halbieren.

Für die nächsten drei bis fünf Jahre schätzt Michael Alexander, Partner bei Roland Berger: „Bei smarten Sensoren handelt sich um einen riesigen Wachstumsmarkt mit einem Potenzial von rund 150 Mrd. US-Dollar. Das IoT, KI und der Trend zu höheren Leistungen im Cloud- und Edge-Computing sind wesentliche Markttreiber.

Die Automobilindustrie wird das höchste absolute Wachstum und der Bereich Unterhaltungselektronik die stärkste Wachstumsrate verzeichnen.“ Im Automobil-Bereich verändern sich zudem die Anwendungssegmente von Sensoren: Das liegt vor allem an der Entwicklung hin zu neuen Mobilitätsservices, elektrifizierten Antrieben und dem automatisierten Fahren. □

Nachgefragt: Lassen sich mit smarten Sensoren Kosten und Schnittstellen reduzieren?

Anlagenprozesse optimieren

Smarte Sensoren können mehr als nur digitale Signale von sich geben – beispielsweise weitere Sensoren integrieren und umfangreiche Zustandsinformationen liefern. Reduzieren also smarte Sensoren die Anzahl der notwendigen Sensoren und Schnittstellen – und sinken die Kosten und potenzielle Fehlerquellen?

UMFRAGE: Ragna Iser, P&A

BILDER: BASF; Endress+Hauser; Jumo; Pepperl+Fuchs; Turck; Bürkert; Hamilton; Wika; iStock, enot-poloskun





DR. BERND BESSLING

Durch den Ansatz Namur Open Architecture (NOA) haben wir die Welt der in den Feldgeräten verborgenen Informationen über einen zweiten Kanal sichtbar gemacht. Damit gelingt uns heute schon der vermeintlich triviale Abgleich der Planungsdaten mit der realen Welt in der Anlage. Hierbei sprechen wir von der Namur – wie bei unserem Mitglied der BASF implementiert – vom sogenannten „statischen Use Case“ und sparen damit vor und nach einer Anlagenabstellung viele Wege zur Verifizierung der Installation. Als nächsten Schritt gehen wir den sogenannten „dynamischen Use Case“ an und werden die Maintenance-Daten der Feldgeräte für die Optimierung der Instandhaltung und die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit nutzbar machen.

Vorstandsmitglied, Namur & Senior Vice President – Center of Technical Expertise, BASF



STEFFEN OCHSENREITHER

Unter smarten Sensoren verstehen wir Messgeräte, die verschiedene Daten intern verarbeiten und dem Anwender Informationen ausgeben. Dabei kann ein Messgerät auch heute schon verschiedene Messparameter erfassen (beispielsweise Durchfluss ergänzt um Temperatur). Diese zusätzlichen Messwerte können ausgegeben werden und dadurch könnte in Theorie auch eine separate Messstelle entfallen. Dies ist jedoch im Einzelfall zu prüfen, birgt doch der Ausfall eines solchen Messgeräts die Gefahr, beide Messwerte zu verlieren. Darüber hinaus sehen wir einen Mehrwert darin, die bereits heute in den Geräten vorliegenden Daten auch in externen Systemen beispielsweise zur Optimierung des Anlagenprozesses zu verwenden – denn bis zu 97 Prozent dieser Daten werden heute nicht genutzt.

Business Development Manager IIoT/
Industrie 4.0, Endress+Hauser



MATTHIAS KREMER

Betrachtet man physikalische Sensoren muss einem eines immer bewusst sein: Das eigentliche Sensorelement ist und bleibt ein analoges Stück Technik. Bei den „smarten Sensoren“ wird nun die Zusatzarbeit eines separaten Messverstärkers näher an das analoge Ur-Sensorelement herangerückt und in den mechanischen Körper des Sensors integriert. Die Vorteile: Verdrahtung wird eingespart, Messfehler eventuell minimiert, auf spezielle Messverstärker je Messgröße kann verzichtet werden. Statt analoger Messwertübertragung können nun auch direkt digitale Schnittstellen bereits am Sensor die Kommunikation übernehmen. Bei entsprechender Auslegung der Firmware speichert der Sensor seine Kalibrierdaten, führt Berechnungen und Linearisierungen durch, meldet vorausschauend mögliche Fehler. In Bussystemen kann sich ein solcher Sensor sogar selbstständig in der Anlage anmelden und somit einen erleichterten Austausch erlauben. Damit wird ein traditionell anmutender Sensor zum smarten Teil einer Anlage.

Branchenmanager Wasser/Abwasser,
Jumo



HAYDAR KARTAL

Der herausragende Mehrwert smarter Sensoren liegt im Condition Monitoring, mit dessen Hilfe potenziellen Fehlern in Sensor und Prozess rechtzeitig vorgebeugt werden kann. „Smart“ kommt daher vor allem für Maschinen und Anlagen im Dauerbetrieb beziehungsweise für komplexe Prozessbedingungen in Frage. Unsicherheitsfaktoren wie beim Handling lassen sich zwar nicht vollständig ausschließen, aber minimieren. Je größer die wirtschaftlichen Folgen eines möglichen Fehlers, desto mehr rechnet sich der Investitionsaufwand für Sensoren und Personalkompetenz. Die Absicht, die Zahl der einzusetzenden Sensoren zu reduzieren, steht bei smarten Lösungen nicht im Fokus. Über die Integration von Sensoren mit IO-Link lassen sich jedoch Schnittstellen einsparen.

Produkt Management - Electronic Products, Wika Alexander Wiegand



**REINER
MÜLLER**

Ein smarter Sensor ist dadurch charakterisiert, dass er neben den Sensorwerten auch Informationen über seine Identität und seinen Zustand bereitstellt. Pepperl+Fuchs vergibt für solche qualifizierte Produkte das Label „Sensorik 4.0“ und bringt so deren Eignung für Industrie 4.0 zum Ausdruck. Durch die Integration mehrerer sensorischer Elemente in eine solche smarte Komponente können darüber hinaus Informationsgehalt und Qualität des resultierenden Sensor-Ausgangssignals gesteigert werden. Wesentlicher Vorteil für den Anwender solcher Multi-Sensor-Komponenten gegenüber aus einzelnen Einheiten aufgebauten Lösungen liegt darin, dass die Sub-Komponenten mit geeigneter Vorverarbeitung im Sensor bereits aufeinander abgestimmt arbeiten und so den Engineering-Aufwand reduzieren. Weiter reduziert sich auch die Anzahl der benötigten Schnittstellen zur Anbindung der Sensorik sowie im Normalfall auch der insgesamt benötigte Bauraum.

Geschäftsbereichsleiter Fabrikautomation, Pepperl+Fuchs



**MARTIN
SCHRAMM**

Durchflussmesser gibt es viele, aber alle relevanten Fluidik-Funktionen in einem Gerät zu integrieren, bleibt etwas Besonderes. Das Multiparameter-Messgerät FLOWave liefert neben einer präzisen Durchfluss- und Temperaturmessung zusätzliche Informationen: So erlaubt die integrierte Erkennung von Gasblasen ein schnelles Eingreifen bei Störungen. Der Dichtefaktor zeigt nicht nur Medienwechsel zwischen Produkt und Wasser an, auch Flüssigkeiten mit unterschiedlichem Zuckergehalt können voneinander unterschieden werden. Auch Konzentrationsmessungen wie beispielsweise die Messung der Stammwürze bei Bier können realisiert werden. Zudem ermöglicht eine Viskositätskompensation genaue Messungen auch bei hochviskosen Flüssigkeiten. Die Datenübertragung ist über EDIP an alle gängigen Feldbusse möglich.

Field Segment Manager Key-Applikation Sensoren und Sensorsysteme, Bürkert Fluid Control Systems



**OLIVER
MARKS**

Smart bedeutet im Sensorik-Umfeld zunächst einmal, dass die zusätzlichen Informationen, die Sensoren heute liefern können, auch in der Steuerung oder der Cloud ankommen. Dazu setzen wir voll auf den Kommunikationsstandard IO-Link. Es macht die Datenübertragung auf dem letzten Meter kosteneffizient und mit Com3 und IO-Link 1.1 auch schnell genug. So lassen sich neben Nutzdaten auch viele Zusatzdaten für Condition Monitoring übertragen. Alle Turck-Sensoren mit IO-Link etwa können Temperaturinformationen weitergeben. Unser berührungsloser Encoder gibt nicht nur die Encoder-Position an, sondern auch Lageänderungen des Positionsgebers. Und Ultraschallsensoren geben über die Signalstärke an, ob sie noch richtig ausgerichtet sind. Diese Zusatzdaten können Anwender zur effizienten vorausschauenden Wartung nutzen und so Industrie 4.0 wirklich leben.

Leiter Geschäftsbereich Automation Products, Turck



**DR. KNUT
GEORGY**

Intelligente Sensoren ermöglichen nicht nur die gleichzeitige Übertragung von Messdaten, Warnungen und Sensordiagnostik an das Prozessleitsystem, sondern auch an ein mobiles Endgerät. Integrierte Mikro-Transmitter liefern robuste Signale und speichern Kalibrierdaten. Dadurch können intelligente Sensoren an zentraler Stelle kalibriert und für ihren Einsatz aufbewahrt werden. Wird die Kalibrierung mit Hilfe der ArcAir App von einem mobilen Endgerät aus durchgeführt, so erzeugt die App automatisch einen Kalibrierreport, der dann übertragen und archiviert werden kann. Übertragungsfehler werden damit vermieden und die Dokumentation wird vereinfacht. In GMP-Umgebungen sind solche nicht manipulierbaren Reports vorgeschrieben, sie helfen aber auch in anderen Bereichen, Prozesse zu verbessern und Kosten zu senken.

Senior Market Segment Manager Process Analytics, Hamilton Bonaduz



Messtechnik für vielseitige Anwendungen

KOMPAKT. VIELSEITIG.

Die V-Line ist die neueste Produktreihe des Messgeräteherstellers LABOM. Die Druck-, Temperatur- und Differenzdruckmessumformer überzeugen durch ihre besonders kompakte Bauweise.

TEXT + BILD: Labom

Seit mehr als 50 Jahren entwickelt LABOM zuverlässige und hochwertige Geräte für die industrielle Messtechnik. Mit der V-Line präsentiert das Unternehmen aus Hude nun eine vielseitige Produktreihe, die eine sehr kompakte Bauweise mit einer maximal großen Displayfläche kombiniert. Das Gerätekonzept wurde speziell für die variantenreichen Anforderungen in der Food- und Pharmaindustrie, der Chemie/Petrochemie und der allgemeinen Prozesstechnik entwickelt. Die Geräte erfüllen die besonders hohen Ansprüche dieser Branchen sowohl hinsichtlich hygienegerechter Konstruktion entsprechend den Empfehlungen der EHEDG und der 3A-Richtlinien, als auch hinsichtlich robuster und platzsparender Konstruktion. Hierfür stehen zahlreiche hygienische Prozessanschlüsse zur Verfügung sowie das gesamte Druckmittler-Angebot von LABOM.

Neben der hohen Messgenauigkeit legte das Unternehmen bei der Entwicklung einen besonderen Fokus auf die Benutzerfreundlichkeit: Der Druckmessumformer PASCAL CV4, der Temperaturmessumformer GV4 und der Differenzdruckmessumformer PASCAL CV 4300 zeichnen sich durch eine intuitive 4-Tasten-Bedienung aus. Sie unterstützt den Anwender durch ein Dialogfeld, das wahlweise in den Sprachen Deutsch, Englisch oder Chinesisch auf dem hochauflösenden und gut beleuchteten Dot-Matrix Display angezeigt wird. Ein spezielles

Quick-Setup erleichtert zudem den schnellen Einstieg und die Parametrierung der Geräte.

Für den digitalen Differenzdruckmessumformer PASCAL CV 4300 gilt: Er ist deutlich kompakter als vergleichbare Geräte und lässt sich dank einiger Besonderheiten auch in beengten Anlagen hervorragend einbauen und ablesen. So ist auch bei diesem Gerät der elektrische Anschluss stufenlos um $\pm 170^\circ$ drehbar gegenüber dem Prozessanschluss und auch das hochauflösende Display lässt sich drehen und ermöglicht so eine gezielte Ausrichtung auf den Bediener – egal, wo sich das Gerät in der Anlage befindet. Dank der Kombination aus kompakter Bauweise und großer Displayfläche bieten alle Messumformer der V-Line maximal viele Features pro Kubikmillimeter.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen: Auch im Einsatz bewährt sich die V-Line schnell. So wird aktuell eine große Molkerei nach und nach mit den Geräten ausgestattet. Das kompakte Design und die große Zuverlässigkeit konnten alle Beteiligten schnell überzeugen. □

Bei Interesse sind wir unter folgender E-Mail-Adresse für Sie erreichbar: sales@labom.com.

Qualitätslenkung & Künstliche Intelligenz

Von Deep Learning profitieren

Deep Learning hat das Potenzial, in vielen Branchen eine neue Ära einzuläuten, indem es immer genauere Voraussagen mit minimalem Aufwand bietet. Dies verspricht enorme Vorteile für die Produktion, indem es den Einsatz prozessanalytischer Technologien (PAT) und die damit einhergehende Optimierung der Prozessleistung und Produktqualität unterstützt.

TEXT: Martin Gadsby, Optimal Industrial Technologies BILDER: iStock, ipopba; iStock, MF3d

Deep Learning ist ein äußerst flexibles und anpassungsfähiges Instrument der künstlichen Intelligenz (KI). Trifft es bei der Ausführung einer Aufgabe auf neue Datensätze, so kann es die Fähigkeit der Algorithmen, Muster

und Beziehungen zwischen den Daten zu identifizieren und klassifizieren, deutlich steigern. Daraus folgt, dass mit der Menge an Daten, mit denen das Deep-Learning-basierte Prognosemodell versorgt wird, auch die Zuverlässigkeit der Voraussagen zunimmt. Zudem erfolgt die Weiterentwicklung des Modells automatisch, sprich ohne Programmierung oder zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Diese einzigartigen Fähigkeiten beruhen auf Architekturen mit künstlichen neuronalen Netzen (KNN), die das menschliche Gehirn zum Vorbild haben. KNN sind in Schichten (Layers) organisierte Ansammlungen miteinander verbundener, künstlicher Neuronen beziehungsweise Knoten. Jedes Neuron erhält eine Dateneingabe zur Analyse und führt automatisch verschiedene Berechnungen aus, ohne dass hierfür eine regelbasierte Programmierung erforderlich ist. Die resultierende Ausgabe wird dann zur weiteren Verarbeitung an einen anderen Knoten geschickt.

Jedes Mal, wenn das KNN eine neue Eingabe erhält, kann das System gegebenenfalls neue Korrelationen zwischen den Daten feststellen und diese in seinem Prognosemodell berücksichtigen. Besonders fortschrittliche KNN sind sogar in der Lage, Abhängigkeiten zu erkennen, die

Sachverständigen entgehen, und können so unübertroffen genaue Voraussagen liefern.

Anwendungsmöglichkeiten hierfür finden sich in den unterschiedlichsten industriellen Prozessen, von der Arzneimittelherstellung über die petrochemische Verarbeitung bis hin zur Lebensmittelproduktion. KNN können beispielsweise lernen, relevante Informationen aus Nahinfrarotspektren (NIR) von gemahlenem Getreide zu extrapolieren, um die qualitätsbestimmenden physikochemischen Eigenschaften des Produkts vorherzusagen, wie zum Beispiel den Sedimentationswert nach Zeleny, den Feuchtigkeits- und den Proteingehalt.

Obwohl wir nicht sicher wissen können, wie das KNN diese Daten verarbeitet und zu seiner Voraussage kommt, können wir davon ausgehen, dass sich einige Knoten innerhalb des Netzes mit dem Zusammenhang von NIR-Spektrum und Feuchtigkeitsgehalt befassen, sobald der erste Datensatz vorliegt. Wieder andere Neuronen prüfen, wie die Ergebnisse des Sedimentationstests nach Zeleny mit bestimmten NIR-Wellenlängen und -Intensitäten zusammenhängen. Auf einer weiteren Schicht kombinieren die Knoten die vorliegenden Informationen miteinander, bis ein

umfassendes Prognosemodell vorliegt. Beim nächsten Datensatz erkennen bestimmte KNN-Knoten nun möglicherweise eine Korrelation zwischen NIR-Daten und Werten für den Proteingehalt, und eine andere Schicht ist in der Lage, das neu gewonnene Wissen in das Prognosemodell zu integrieren. So kann dessen Genauigkeit und Zuverlässigkeit immer weiter verbessert werden.

Das Beispiel macht deutlich, dass Deep Learning ein leistungsfähiges Tool für Unternehmen der Prozessindustrie ist, die in der Produktion auf inhärente Produktqualität (Quality by Design, QbD) und PAT setzen. Diese beiden betrieblichen Strategien beruhen in hohem Maße auf einem tiefgreifenden Prozessverständnis, dessen Ziel es ist, die Effizienz der Produktion generell zu maximieren. Erst wenn bekannt ist, wie kritische Prozessparameter (Critical Process Parameters, CPP) sich auf die kritischen Qualitätsattribute (Critical Quality Attributes, CQA) von Produkten auswirken, lassen sich die beteiligten Prozesse in Echtzeit steuern und so höhere Qualitätsstandards erzielen.

Um aus den PAT-gelenkten Inline-Messungen relevante Informationen über die chemische und physikalische Zusammensetzung des Produkts zu extrahieren, werden die Beziehungen



POWTECH

Leading Trade Fair for Powder & Bulk Solids
Processing and Analytics

SAVE THE DATE

**29.9. – 1.10.2020
NÜRNBERG, GERMANY**

POWTECH.DE

Ideelle Träger
Honorary sponsors



NÜRNBERG MESSE



Trifft Deep Learning bei der Ausführung einer Aufgabe auf neue Datensätze, so kann es die Fähigkeit der Algorithmen, Muster und Beziehungen zwischen den Daten zu identifizieren und klassifizieren, deutlich steigern.

zwischen CPP und CQA analysiert. Dies geschieht mittels multivariater Analyse (MVA) und Chemometrie: Es werden mathematische und statistische Methoden auf die Daten angewandt.

Durch Anwendung von Deep Learning auf PAT lassen sich nicht nur Prognosealgorithmen einfacher generieren, weil hierfür kein Programmieren notwendig ist; das resultierende Modell kann sich vielmehr sogar automatisch verbessern, wenn mehr und mehr neue Produkte entwickelt werden. Je mehr Prozess- und Qualitätsdaten dem System zur Verfügung stehen, desto besser kann es auch weniger offensichtliche Zusammenhänge zwischen den Daten erkennen. Auf diese Weise lässt sich eine zukunftssichere Produktion aufbauen, in der Prozesseffizienz und Produktqualität kontinuierlich steigen, ohne dass der Modellierungsalgorithmus neu programmiert werden muss.

Ein wachsender Trend

Die Möglichkeiten, die sich hierdurch ergeben, sind in Kreisen der Chemometriker und Prozessexperten natürlich nicht unbemerkt geblieben. So ist die Anzahl der Studien zu Deep-Learning-Modellierungsansätzen in der chemischen Verarbeitung und der Bioverarbeitung in den vergangenen 20 Jahren stetig gestiegen. Wichtiger ist aber, dass diese Forschungsprojekte die Tauglichkeit von Deep Learning für Qualitätsvoraussagen bestätigen und die möglichen Auswirkungen auf PAT-gelenkte Prozesse in der Fertigung aufzeigen. Wenn dieser Ansatz weiter an Bekanntheit gewinnt und ausreift, kann sich die Deep-Learning-fähige PAT-gelenkte Produktion in vielen Industriezweigen mit Chargen- und kontinuierlicher Fertigung zu einem De-facto-Standard entwickeln.

Mit der Etablierung der Deep-Learning-Technologie gewinnen auch PAT-Wissensmanagement-Plattformen an Bedeutung.

Da noch größere Datenmengen erzeugt werden und KNN diese analysieren, ohne einen Einblick in den Prozess der Prognoseerstellung zu gewähren, müssen Hersteller genau wissen, was in der Fabrikhalle vor sich geht, wie die multi- und univariaten Echtzeitdaten aussehen und wie sich die KNN-Modelle weiterentwickeln.

Der PAT-Wissensmanager ermöglicht die Überwachung und schnelles Eingreifen, wenn Abweichungen auftreten oder das Prognosemodell nicht den Eingangsdaten entspricht. Das ist beispielsweise der Fall, wenn die KNN Korrelationen identifiziert haben, die unrealistisch oder irrelevant sind.

Uneingeschränkte Kontrolle für Hersteller

Eine der fortschrittlichsten PAT-Wissensmanagement-Plattformen auf dem Markt ist synTQ von Optimal, das sich weltweit bei einigen der größten Unternehmen der Bereiche Pharmazie und Life-Sciences bewährt hat. Durch die Wahl einer solchen Softwarelösung können sich Hersteller auf eine Plattform verlassen, die die neuesten Technologien und Methoden wie Deep Learning integrieren kann, sobald diese verfügbar sind. Darüber hinaus bietet synTQ eine robuste und benutzerfreundliche Schnittstelle, über die sowohl die Weiterentwicklung von Produkten als auch die Ausweitung der Produktion jederzeit geordnet gesteuert werden können. So behält der Hersteller die uneingeschränkte Kontrolle, während Anlageneffizienz und konsistente Produktqualität kontinuierlich zunehmen.

Parallel zur Verbreitung von Deep-Learning-Anwendungen für Qualitätsvoraussagen und dem damit verbundenen Wettbewerbsvorsprung, können PAT-Wissensmanagement-Softwareprodukte wie synTQ den Schlüssel zur erfolgreichen Umsetzung entsprechender Strategien und Produktivitätssteigerungen liefern. □

Schallemissionsprüfung im laufenden Betrieb

Mit dem Ohr am Druckgerät

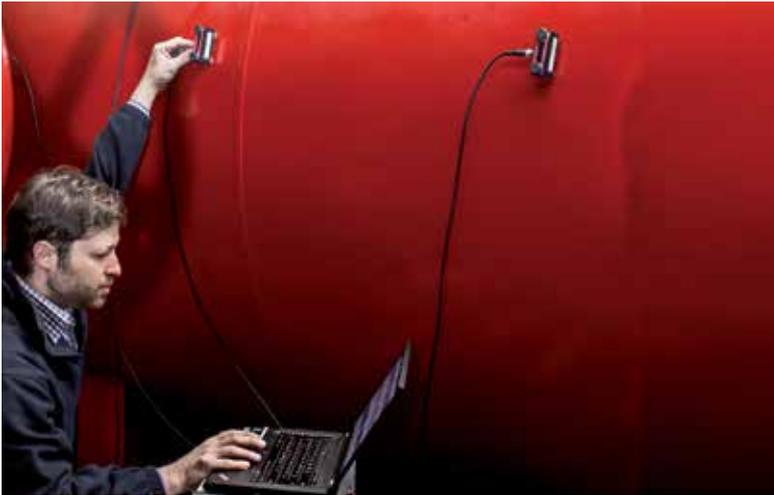
An drucktragenden Bauteilen sind Materialschäden keine Seltenheit. Diese müssen frühzeitig erkannt werden, um die Sicherheit und Verfügbarkeit der Chemieanlage zu gewährleisten. Mit Hilfe der Schallemissionsprüfung ist dies leicht umzusetzen ist, zugleich profitieren Betreiber davon.

TEXT: Klaus Michael Fischer und Levent Sahin, beide TÜV Süd Industrie Service **BILDER:** TÜV Süd Industrie Service; iStock, Eraxion

Druckbehälter, Rohrleitungen und andere drucktragende Bauteile sind oft Teil einer überwachungsbedürftigen Anlage. Nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) sind diese wiederkehrend prüfpflichtig – unter anderem auf

Dichtigkeit, Rissbildung und/oder möglichen Korrosionsfortschritt. Die klassische Überwachung sieht vor, eine innere Prüfung mit Innenbesichtigung durchzuführen. Das ist jedoch zeit- und kostenintensiv, da die Behälter zuvor entleert

und aufwendig gereinigt werden müssen. Hinzu kommen die dafür notwendigen Vorkehrungen beim Arbeits- und Umweltschutz und natürlich auch die Kosten für den Produktionsausfall durch das Herunterfahren der Anlage.



Schallemissionsprüfung (SEP) an Druckgeräten: Sichere Aussagen treffen im laufenden Betrieb.

Innere Prüfung ohne Betriebsstillstand

Gut, dass es Alternativen gibt: wie zum Beispiel die Schallemissionsprüfung (SEP, englisch: Acoustic Emission Testing, AET oder AT). Sie kann die Innenbesichtigung bei der inneren Prüfung eines Druckgeräts ersetzen und zudem als Überwachungstool, auch im Sinne des Arbeitsschutzes, bei einer Festigkeitsprüfung zum Einsatz kommen. Unter bestimmten Voraussetzungen kann das Prüfobjekt im laufenden Betrieb getestet werden. Entsprechend der Betriebsweise, dem Ausschluss von einigen Schadenmechanismen und den Gegebenheiten vor Ort, ist es also möglich, auf das Entleeren und Reinigen der Druckbehälter zu verzichten – und so den dafür nötigen Aufwand an Zeit, Organisation und Geld zu sparen.

Für die SEP bedarf es keiner Abstellung der Gesamtanlage im klassischen Sinne – eine Anpassung seitens des Prüfdrucks ist aber während der Messung erforderlich. Bei der Prüfung eines Druckbehälters als Ersatz für die Innenbesichtigung sollte der Prüfdruck PT_{SEP} das 1,1-fache des maximal im laufenden Betrieb auftretenden Betriebsdrucks P_{OP} betragen. Das Belastungsniveau bei dieser Druckaufbringung liegt also über dem realen Betriebszustand.

Schallwellen erzeugen und messen

Die SEP gehört zu den Zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) und erlaubt die integrale Detektion und Ortung von Leckagen und Fehlern. Das Aufbringen des Prüfdrucks erzeugt strukturelle Änderungen im Gefüge des metallischen Werkstoffs. Dazu zählen unter anderem lokale plastische Verformungen oder das Risswachstum. Schallemission entsteht durch einen mechanischen Bewegungssprung, vergleichbar mit einem Ruck, der seine Umgebung anstößt. Diese gibt elastisch nach und federt zurück, was eine transiente elastische Schallwelle erzeugt, die sich von der Quelle ausgehend ausbreitet.

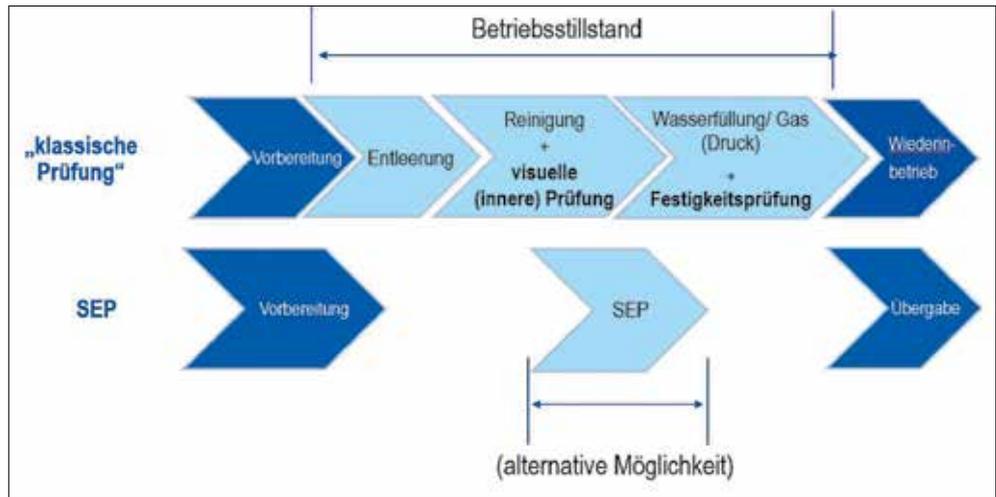
Piezoelektrische Sensoren, die in der Regel als Resonanzempfänger arbeiten, nehmen die Schallwellen auf. Die Signale werden mit einer geeigneten Messtechnik aufgezeichnet und verarbeitet, um die Schallemissionsquellen (SE-Quellen) zu detektieren und zu orten. Mit einer relativ kleinen Anzahl von Sensoren an festen Positionen kann eine Struktur zu 100 Prozent überwacht werden. Auch Großbehälter und Druckgeräte mit komplexen Geometrien und schwer zugänglichen Bereichen sowie Einbauten lassen sich einfach und zuverlässig prüfen.

Die Schallemissionsprüfung detektiert die dynamische Reaktion des Werkstoffs auf die aufgebraute Prüflast. Das emp-

SEP: STANDARDS, NORMEN UND VORGEHEN

Bei Schallemissionsprüfungen (SEP) an Druckgeräten sind bestimmte nationale oder europäische Standards einzuhalten. Das allgemeine Vorgehen ist in der DIN EN 13554 beschrieben. Die harmonisierte DIN EN 14584 legt das Prüfverfahren an metallischen Druckgeräten bei einer Druck-Abnahmeprüfung mittels planarer Ortung fest. Ziel ist eine 100-Prozent-Volumenprüfung, um die Regionen in der Struktur zu bestimmen, die – akustisch aktiv – stoßartige Schallemissionen verursachen, zum Beispiel als Folge von subkritischem Fehlerwachstum im Werkstoff. Das liefert wichtige Referenzdaten, die für einen Vergleich mit den Ergebnissen späterer (wiederkehrender) Prüfungen heranzuziehen sind. Gemäß DIN EN ISO 9712 ist die Prüfung mit qualifiziertem und zertifiziertem Prüfpersonal sicherzustellen. Die verwendete Gerätetechnik muss die Anforderungen der DIN EN 13477-2 erfüllen und regelmäßig anhand dieser Norm überprüft werden.

Verfahrensschritte und Aufwand im Vergleich: Bei der klassischen inneren Prüfung mit Innenbesichtigung kommt es im Gegensatz zur Schallemissionsprüfung (SEP) zum Betriebsstillstand.



findliche Messverfahren horcht sozusagen in den Werkstoff hinein und zeichnet die Defekte während des Entstehens beziehungsweise des Weiterwachsens auf. Damit ist die Prüfmethode echtzeitfähig und kann auch zur Überwachung einer Gasdruckprüfung als Arbeitsschutzmaßnahme eingesetzt werden. Es erkennt frühzeitig ein bevorstehendes Versagen des Prüfobjektes. Damit kann der Prüfvorgang immer noch rechtzeitig unterbrochen beziehungsweise abgebrochen werden.

Ergebnisse bewerten und Maßnahmen einleiten

Die aufgenommenen Signale werden gemäß ihrer örtlichen Anhäufung in Cluster eingeteilt. Der Grad der Aktivität eines Bereichs lässt sich aus der Anzahl der gefundenen Signale innerhalb eines Clusters ableiten. Zur Bewertung der Ergebnisse ist es sinnvoll, die Anzeigen und Cluster entsprechend ihrer SE-Aktivität und -Intensität in drei Klassen einzuteilen. So können das gegebenenfalls weitere Vorgehen und die umzusetzenden Maßnahmen geplant werden. Die quantitativen Bewertungskriterien und die daraus abzuleitenden Maßnahmen sollten der Anlagenbetreiber und die Prüforganisation im Vorfeld der Prüfung gemeinsam vereinbaren und in einer schriftlichen Anweisung festhalten.

Praxisbeispiel: Prüfung eines Großbehälters

Wie schon erwähnt: Auch Großbehälter können mit einer Schallemissionsprüfung problemlos überwacht werden. Das zeigt folgendes Beispiel aus der Praxis: TÜV Süd wurde mit der Prüfung einer C4-Trennkolonne bei einem Raffineriebetreiber beauftragt. Geplant war, eine SEP im Zusammenhang mit der inneren Prüfung der Kolonne als Ersatz für die Innenbesichtigung im laufenden Betrieb durchzuführen. Der aus schweißbarem Feinkornbaustahl (P355 NH) hergestellte Großbehälter der Trennkolonne aus dem Jahre 2006 war wie folgt aufgebaut: Höhe 74,3 m, Durchmesser 4,44 m, Volumen 1.160 m³ und Wandstärke 22 bis 26 mm. Zudem enthielt er zahlreiche Einbauten inklusive Ventilböden.

Der Betreiber ließ die Kolonne vor der Prüfung einrüsten. Hintergrund: So konnten 88 piezoelektrische Sensoren entsprechend eines Sensor-Lageplans über den Großbehälter verteilt an der Außenwand mit Magnethaltern befestigt werden. Dafür musste jedoch zuvor an den Befestigungsstellen lokal die Isolierung der Kolonne ausgeschnitten werden, pro Sensor-Montageort ein Bereich von 20 x 20 cm. Geprüft wurde mit Betriebsmedium

bei laufender Produktion. Die Aufbringung des Prüfdrucks ($P_{T_{SEP}} = 1,1 * P_{Op}$) erfolgte durch die Messwarte des Betreibers. Die Prüfungen am Behälter erfolgten über einen Zeitraum von etwa zwölf Stunden als Online-Überwachung in Echtzeit.

Das Ergebnis: In manchen Bereichen wurden aktive SE-Quellen der Klasse 2 festgestellt, für die eine Nachuntersuchung empfohlen wurde. TÜV Süd schlug diese Bereiche betreffend klassische Schweißnahtprüfungen sowie Flächenprüfungen mittels UT-Phased-Array vor. Beide Untersuchungsmethoden zählen – wie die SEP – zu den Verfahren der ZfP.

Modernes Prüf- und Überwachungstool

Dank moderner Digitaltechnologie hat sich die SEP zu einem anerkannten und aussagekräftigen Prüf- und Überwachungstool entwickelt. Heutige SEP-Systeme mit schnellen Prozessoren und anwenderfreundlicher Bediensoftware sind problemlos in der Lage, bis zu einigen Hundert Ortungen pro Sekunde in Echtzeit zu verarbeiten und anzuzeigen. Zudem haben sich die Erfassungs- und Analysegeschwindigkeiten in den letzten Jahren vertausendfacht. Das Verfahren hat einen hohen Reifegrad erreicht. □

Prozessanlagen optimieren

Digitalisierung pragmatisch starten

Jeder spricht von Industrie 4.0 – gleichzeitig herrscht große Ratlosigkeit, wie Industrie-4.0-Projekte sinnvoll umgesetzt werden können. Mit einem sinnvollen Drei-Punkte-Plan lässt sich eine automatisierte Prozessanlage zukunftsfähig optimieren, Herausforderungen können mit interdisziplinärer Zusammenarbeit getrotzt werden.

TEXT: Wolfram Gstrein, VTU Engineering BILDER: VTU; iStock, Alexyz3d

Das Thema Industrie 4.0 wird begleitet von eindrucksvollen Schlagwörtern und Abkürzungen wie Digital Twin, Big Data, Machine Learning (ML), Artificial Intelligence (AI) oder Industrial Internet of Things (IIoT). Selbst Experten haben ein sehr individuelles Verständnis zu diesen Begriffen – es ist also völlig legitim, nicht alles im Detail einordnen zu können. Speziell das Thema Industrie 4.0 liegt vielen Kritikern schwer im Magen. Die Stufen Industrie 1.0 (Mechanisierung mittels Wasser - und Dampfkraft), Industrie 2.0 (Massenfertigung mittels Fließband) und Industrie 3.0 (Einsatz von Elektronik und IT) wurden jeweils im Nachhinein definiert. Umgekehrt ist es bei Industrie 4.0, wie das Zitat von Rainer Drath, Professor für Mechatronische Systementwicklung an der Hochschule Pforzheim, wohl am besten beschreibt: „Bemerkenswert ist die Tatsache, dass erstmals eine industrielle Revolution ausgerufen wird, noch bevor sie stattgefunden hat“. Wir sind also am Beginn eines großen Umbruchs, einer multiplen Wegkreuzung, begleitet von der eingangs erwähnten Fülle an neuen Begrifflichkeiten. Erst in der historischen Nachbetrachtung wird sich zeigen, wie schnell und wohin sich die industrielle Produktion bewegt haben wird.

Nicht Industrie 4.0 selbst ist das Ziel

Doch zurück zur Praxis der Gegenwart: Hier den Überblick zu behalten und bei der Digitalisierung von Industrieanlagen den richtigen Weg einzuschlagen, ist für Entscheider definitiv nicht einfach. Eine ratsame Vorgehensweise ist, nicht diese globalen Schlagwörter selbst als zukünftiges Unternehmensziel festzulegen, sondern zu definieren, wie im Unternehmen gearbeitet werden soll oder wie die Produktion in Zukunft ablaufen soll. Erfolgsversprechende Aufgabenstellungen für die künftige Ausrichtung sind beispielsweise, flexibel auf kleine Losgrößen in der Produktion reagieren zu können oder Instandhaltung und Produktion aufeinander abzustimmen. Die nur wenig aussagekräftige Anforderung, die Produktionsanlage auf Industrie-4.0-Level zu bringen, ist als Unternehmensziel weit verbreitet, führt aber zu Ratlosigkeit über die nächsten Aufgaben.

Drei Schritte in die richtige Richtung

Um eine automatisierte Prozessanlage zukunftsfähig zu optimieren, empfehlen sich Maßnahmen, die bereits in der Praxis be-



Eine sinnvolle Datenvernetzung hilft, die komplette Wertschöpfungskette und den Produktlebenszyklus zu optimieren.

währt sind, aber in ihrem Zusammenspiel noch selten umfassend verwendet werden:

1. Intelligentes 3D-Abbild der Anlage:

Ein 3D-Scanning der Anlage mit allen Rohrleitungen, aufgestellten Apparaten und Anlagenteilen bietet die Grundlage für Instandhaltung und spätere Umbauten. Die Einzelteile der Anlage werden mit einer objektorientierten Datenbank verwaltet und können dann auch räumlich am Computer oder mittels VR-Brille dargestellt werden.

2. Vernetzung der Daten aus Produktion,

Logistik und Firmensteuerung: Hier kommen die Aspekte von Industrie 4.0 voll zum Tragen: sinnvolle horizontale und vertikale Datenvernetzung, um im besten Fall die komplette Wertschöpfungskette und Produktlebenszyklus von Zulieferern und Dienstleistern über die Produktion bis

hin zu den zentralen Kundenschnittstellen zu optimieren. Letztendlich kommunizieren dann SPS und ERP.

3. **Datenanalyse:** Mittels Big-Data-Analysen werden Daten aus dem Verbund durchforstet. In Zusammenarbeit mit Prozess-Know-how-Trägern können Data Scientists die Performance optimieren, Fehlerursachen finden, Schäden vorhersagen und die Instandhaltung verbessern.

In der Praxis stellen sich zwei Hürden in diesen Weg. Einerseits ist bei hohen Kosten der Nutzen derartiger Maßnahmen schwer abzuschätzen, da sich das Optimierungspotenzial erst am Ende des Weges offenbart. Und andererseits bedarf es einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Prozesstechnologen, Ingenieuren, Instandhaltern, Automatisierungsexperten und Software-Programmierern, um die Schätze zu heben. Das bedeutet Veränderung für viele Arbeitsstellen und ist damit auch eine kommunikative Herausforderung. Auch wenn eine Revolution in einem Schwung alles auf den Kopf stellen soll – wir empfehlen, mit Testprojekten zu beginnen, um Schwierigkeiten, Aufwand und Nutzen auszuloten. □

Kompressorenhersteller setzt auf IIoT

MIT HOCHDRUCK IN DIE DIGITALISIERUNG

IIoT ist nicht nur ein Thema bei großen Unternehmen; auch Mittelständler wissen um die Vorteile einer vernetzten Produktion. So auch ein deutscher Hersteller für Kompressoren im Mittel- und Hochdruckbereich. Für seinen Weg in die Digitalisierung hat sich das Unternehmen für die Plattform eines führenden Security-Herstellers für Industrie 4.0 entschieden.

TEXT: Axel Noack, Endian BILDER: J.A. Becker & Söhne; iStock, Lonely__

Als Unternehmen des deutschen Mittelstands legt J.A. Becker & Söhne großen Wert auf Qualität und Sicherheit. Zur Wartung der Kompressoren fährt in Abstand von festen Zeitintervallen ein Servicetechniker zum Anwender; international übernehmen ausgebildete Servicepartner diese regelmäßigen Wartungen. Falls zwischen den Wartungsintervallen eine Störung auftreten sollte, steht den Kunden eine Servicehotline zur Verfügung, über die die meisten Probleme gelöst werden können. Andernfalls wird ein Servicetechniker zum Kunden entsandt. In Ausnahmefällen kann es sogar durchaus vorkommen, dass dieser bis nach China reisen muss.

Predictive Maintenance steigert Effizienz

Mit den Möglichkeiten des industriellen IIoTs sah der Kompressorenhersteller die Chance, Wartungen noch effizienter zu gestalten. Durch vorausschauende Wartung, der sogenannten Predictive Maintenance, sollte erkennbar werden, wann ein Servicetechniker Maßnahmen am Kompressor vornehmen muss.

Dass durch dieses flexible Wartungsintervall nicht nur die Kundenzufriedenheit, sondern vor allem auch die Verfügbar-



keit der Kompressoren steigt, war bereits bekannt. „Ob auch für unsere Produkte flexible Wartungsintervalle, die sich am tatsächlichen Zustand des Verdichters orientieren, realisierbar wären, konnte uns allerdings niemand sagen,“ erinnert sich Alexander Kraus, Geschäftsbereichsleiter Kompressoren bei J.A. Becker & Söhne.

Das Unternehmen begab sich also auf die Suche nach einer Lösung, mit der sich die Daten der Kompressoren für eine überschaubare Investition und innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens testen ließen. Fündig wurde J.A. Becker & Söhne bei Endian, einem Cyber-Security-Anbieter auf dem Gebiet Industrie 4.0. Mit dem Proof of Concept-Kit (POC-Kit) ist es möglich, den Mehrwert der Digitalisierung anhand der eigenen Maschinendaten zu überprüfen. Dafür muss der Kunde lediglich seine Maschinen mit dem Internet verbinden und Endian übernimmt die restlichen Schritte des Projekts. „Damit entfällt die typischerweise aufwendige und kostenintensive Startphase von Industrie-4.0-Projekten,“ sagt Raphael Valazza, CEO von Endian.

Schnell und sicher in die Industrie 4.0

Grundlage für jedes POC-Projekt ist die Definition der Ziele und Anforderungen. Die standen bei J.A. Becker & Söhne bereits fest: Das Unternehmen wollte die Machbarkeit von Predictive Maintenance überprüfen. Folglich startete das Projekt gleich bei Schritt zwei, der festlegt, welche Maschinen vernetzt und welche Daten gesammelt werden. Der Hersteller entschied sich für die Anbindung von Hochdruck-Kompressoren, die zum Beispiel bei Industrieanwendungen für das Abfüllen von Stickstoff in Druckflaschen zum Einsatz kommen.

GEMÜ



Modern und zukunftsorientiert

GEMÜ ist ein global tätiges Familienunternehmen, das in vielen Bereichen auf digitale Prozesse setzt:

- Virtual Reality basierte Schulungen
- Industrie 4.0 Lösungen wie CONEXO – digitale Kennzeichnung
- Einsatz von Augmented Reality





J.A. Becker und Söhne bietet Kolbenkompressoren für Luft und Gase.

Diese Hochdruck-Kompressoren verdichten das Gas in mehreren Stufen. Das Verhältnis der verschiedenen Drücke zueinander sowie die Temperaturen lassen unter anderem Rückschlüsse auf eventuelle zukünftige Störungen zu. Demnach galt es, folgende Werte zu erfassen: Die Liefermenge, den Enddruck, die Temperatur sowie die Leistungsaufnahme des Elektromotors. Abhängig von der Anwendung erfolgt die Auslieferung der Kompressoren entweder mit oder ohne Steuerung. Die Anbindung des POC-Kits an die Steuerung von J.A. Becker & Söhne gelang über das eingesetzte Gateway, das Endian 4i Edge 313 4G.

Dieses industrielle IoT-Gateway ist in der Lage, unterschiedliche Maschinenprotokolle auszulesen, bei den Kompressoren handelte es sich um den Standard Modbus RTU. Liegen unterschiedliche Protokolle vor, so wandelt das Gateway sie in ein einheitliches MQTT-Protokoll für die Übertragung über das Internet. Sobald J.A. Becker & Söhne die entsprechenden Kompressoren mit dem Gateway verbunden hatte, wurden die Daten über 4G an die zentrale POC-Plattform übertragen und das Service-Team von Endian konnte das erste Dashboard zur Datenanalyse einrichten. Innerhalb von zwei Wochen ab Projektstart war die Testumgebung für den Kompressorenhersteller einsatzbereit.

Mit dem Projektstart ließ sich sofort der erste Nutzen erkennen: „Im Start-Dashboard konnten wir sehen, dass die erforderliche automatische Entlastung des Kompressors nicht gegeben war, die Leitung wurde nicht komplett drucklos,“ so Benjamin Siegl von der Abteilung Entwicklung und Konstruktion bei J.A. Becker & Söhne. Jeder Kompressor geht nach 45 Minuten Arbeit in eine vierminütige Ruhephase, um angesam-

meltes Kondensat in den Abscheidern zu entfernen. Verbleibt Druck in der Leitung, so führt das zu einer höheren Leistungsaufnahme und auf Dauer auch zu einem höheren Verschleiß. Die Ursache konnte sofort beseitigt werden, sodass der Kompressor reibungslos arbeitete.

Erfolgskriterium: IT-Sicherheit

Die Kompressoren produzieren Drücke von bis zu 400 bar und verdichten je nach Einsatzzweck explosive Stoffe wie Erdgas. Sicherheit ist deshalb ein zentrales Qualitätsmerkmal bei J.A. Becker & Söhne. Mit der Vernetzung der Kompressoren gilt es, sie gleichzeitig gegen Cyberattacken zu schützen. Auch die Daten müssen während der Übertragung an das Internet vor Manipulation und Diebstahl sicher sein. Alle Maschinen, Daten und Verbindungen sind während des gesamten Testzeitraums durch die IT-Security-Technologien von Endian abgesichert. So sorgen die umfangreichen Sicherheitsfunktionen der Gateways für den Schutz von Maschinen und Anlagen, beispielsweise durch eine integrierte Firewall, ein Intrusion Detection System (IDS) und Antivirus-Software. Eine VPN-Verschlüsselung sichert die Datenverbindungen.

Damit der Kunde jederzeit die Hoheit über seine Daten behält, kann er auswählen, in welcher Umgebung er die IoT-Plattform hostet: entweder in der sicheren und zuverlässigen Cloud-Umgebung von Endian, beim Kunden selbst oder einem Systemhaus seiner Wahl. „In der verbleibenden Testphase wollen wir noch genauer definieren, welche Daten für unser Ziel tatsächlich relevant sind,“ so Benjamin Siegl abschließend. „Sobald wir uns in diesem Punkt sicher sind, werden wir das Projekt ausbauen.“ □

Den Farbauswahlprozess neu denken

KOSMETIKFARBEN GANZ DIGITAL

Die digitale Transformation weiter vorantreiben: Ein Hersteller von Kosmetikstiften hat gemeinsam mit einem IT-Dienstleister den Farbauswahlprozess für sein Kosmetik-Portfolio digitalisiert. Kernprozesse werden dabei neu gedacht und ermöglichen effizientere Wege der Zusammenarbeit mit Kunden.

TEXT: Martin Reißmann, T-Systems Multimedia Solutions BILD: iStock, smartboy10

Wenn Kunden von Schwan Cosmetics eine neue Kosmetiklinie auf den Markt bringen wollen, müssen zuerst Farbideen ausgetauscht werden. Bisher suchte zu diesem Zweck ein Mitarbeiter von Schwan Cosmetics im Lager aus 12.000 Farben händisch mögliche Farbvarianten aus und sendete die Musterstifte dem Kunden per Post zu. Bis eine finale Entscheidung getroffen wurde, wiederholte sich dieser langwierige und kostenintensive Prozess gegebenenfalls mehrere Male. Deshalb sollte der Kunde von Anfang an eine vollständige Sicht auf die komplette Farbpalette von Schwan Cosmetics erhalten, um schnell zu seinen Wunschfarben zu kommen.

Farbauswahl aus der SAP Cloud

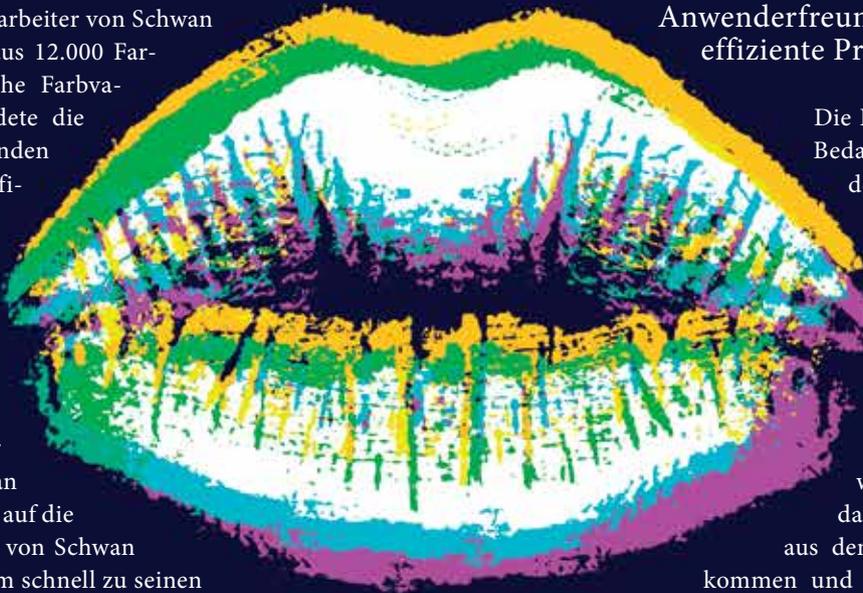
Durch den Einsatz moderner Technologien wie Angular2 und Spring Boot konnte T-Systems Multimedia Solutions eine attraktive und intuitive Anwendung auf Basis der SAP Cloud Platform implementieren. Mit dem Color Visualizer, dem digitalen Studio von Schwan Cosmetics, kann der Anwender direkt eine Wunschfarbe definieren, indem er zum Beispiel eine Farbe aus einem selbst hochgeladenen Bild auswählt. Die Ap-

plikation schlägt dem Anwender anschließend ähnliche Farben aus dem Portfolio vor.

Anwenderfreundliche und effiziente Prozesse

Die Farbauswahl kann nach Bedarf weiter gefiltert werden, zum Beispiel nach Anwendungsbereichen, wie Auge oder Lippe. Um das zu ermöglichen, verwendet der Color Visualizer direkt SAP-ERP-Daten über die SAP Cloud. Dadurch wird sichergestellt, dass verwendete Daten aus dem produktiven Umfeld kommen und stets aktuell sind. Die

Digitalisierung der Farbpalette verbessert nicht nur die Prozesseffizienz, sondern steigert auch die Customer Experience für die Schwan Cosmetics Kunden. Diese können nun aktiv in den Farbauswahlprozess eingebunden und selbst kreativ tätig werden. „Die Applikation löst einfach und spielerisch ein fundamentales Problem im Prozess der Farbbemusterung, indem das Farbportfolio mit wenigen Klicks ganzheitlich eingesehen werden kann“, erklärt Alexander Sarkissian, Digital Portfolio und Initiative Manager bei Schwan Cosmetics. Die nächsten Projekte mit T-Systems Multimedia Solutions seien bereits in Planung. □



Mehr Effizienz in der Batchproduktion

Anomalien erkennen

Die Qualitätssicherung von Chargenprozessen ist komplex und zeitaufwendig. Eine Software ermittelt Abweichungen automatisiert, sodass Anlagenführer diese sofort korrigieren können. Dies steigert die Profitabilität in der Produktion.

TEXT: Dr. Chaojun Xu, ABB BILD: iStock, akinbostanci

Keine Charge gleicht der anderen zu 100 Prozent – und das macht die Chargenproduktion so anspruchsvoll. Das diskontinuierliche, auch Batchproduktion genannte Verfahren spielt vor allem in der chemischen und pharmazeutischen Industrie sowie in der Lebensmittelbranche eine große Rolle. Dabei entsteht in nacheinander ablaufenden Herstellungsschritten jeweils eine begrenzte Menge eines Produkts, zum Beispiel 100.000 Tabletten mit einer bestimmten Wirkstoffkombination.

Die Qualität jedes einzelnen Loses sicherzustellen, kostet die verantwortlichen Mitarbeiter viel Zeit. Jeder einzelne Chargenprozess wird von zahlreichen Faktoren, wie der Qualität des Rohmaterials, der Reaktionstemperatur oder dem Prozessdruck sowie den komplexen Wechselbeziehungen zwischen den Faktoren, beeinflusst. Um Unregelmäßigkeiten zu erkennen und zu korrigieren, müssen die Prozessingenieure und Anlagenführer deshalb große Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen aufwendig zusammenführen, aufbereiten und vergleichen. Allein dafür müssen die Mitarbeiter einen Großteil ihrer Arbeitszeit aufwenden, bevor sie sich überhaupt der Ursachenanalyse widmen können.

Automatisierte Analysen sparen Zeit

ABB Ability BatchInsight unterstützt eine effizientere und sicherere Chargenproduktion, indem sie aufwendige Arbeitsschritte wie das Datenhandling automatisiert. Die neue Lösung kombiniert spezialisierte Monitoring- und Analysemethoden mit Künstlicher Intelligenz. Chaojun Xu, verantwortlicher Produktmanager bei ABB, betont: „Bisher dauerte es mehrere Stunden, um Anomalien in Chargenprozessen zu identifizieren und deren Ursachen zu ermitteln.“ ABB Ability BatchInsight erledigt das in wenigen Minuten, sodass Prozessingenieure und Anlagenführer sofort Gegenmaßnahmen einleiten können. So steigern Unternehmen die Profitabilität ihrer Produktion.

ABB Ability BatchInsight überwacht und analysiert Chargenprozesse mithilfe datengetriebener Algorithmen. Historische Daten und Echtzeitdaten aus unterschiedlichsten Quellen werden in einem Daten-Hub verknüpft sowie in aussagekräftige und effiziente Leistungskennzahlen zur Prozessqualität verwandelt. Mit der Lösung lassen sich Chargen miteinander vergleichen, anormale Leerlaufzeiten analysieren und die Ursachen von Betriebs-



und Qualitätsabweichungen ermitteln. Durch den Vergleich der Variablen ausgewählter Chargen und Rezepturen lassen sich optimale Betriebsbereiche für einzelne Verfahren ableiten. Gleichzeitig können Anlagenführer Chargenmodelle aus den Prozessdaten mehrerer guter Chargen generieren – sogenannte Golden Batches –, die beim Monitoring als Vorlage für die Qualitätssicherung dienen. Dynamische Alarmer informieren unmittelbar über Abweichungen und deren Ursachen.

Für Anlagenführer maßgeschneidert

Bedarf für derart spezialisierte Monitoring und Analysewerkzeuge besteht in zahlreichen Branchen. Weltweit läuft derzeit etwa einer von fünf Produktionsprozessen im Batchverfahren ab. Darüber hinaus gibt es unter anderem im Bergbau sowie in der Chemie- und der Papierindustrie Hybridprozesse, bei denen die kontinuierliche Produktion in einen diskontinuierlichen Chargenbetrieb übergeht, etwa Trocknungs-, Kristallisations- und Mahlvorgänge.

Der Prototyp von ABB Ability BatchInsight wurde im Forschungszentrum von ABB in Ladenburg entwickelt und anschließend durch Erkenntnisse aus Kundeninterviews ergänzt. Die ABB-Entwickler befragten dazu zahlreiche Endanwender unter anderem zu ihren Tätigkeiten bei der Chargenanalyse und zu ihren Wünschen für die Visualisierung der großen Datenmengen. So entstand eine Monitoringslösung, die auf die Anforderungen von Prozessingenieuren und Anlagenführern in der Chargenproduktion zugeschnitten ist. Intuitiv bedienbar, ermöglicht sie, Prozessfehler und deren Ursachen ohne spezielles Analytics-Know-how zu ermitteln. Die Benutzeroberfläche von ABB Ability BatchInsight lässt sich einfach in Prozessleitsysteme integrieren, wodurch Anlagenführer alle wesentlichen Informationen jederzeit im Blick haben. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	34	Martin Luther Universität	9
BASF	6, 19	Merck	9
Bayer	9	Messe Nürnberg	23
Bluhm Systeme	48	MIRA	9
Bürkert	20	MPT	51
Captron	49	Netzsch	57
CopaData	3	Optimal	22
Currenta	9	OQ Chemicals	9
Denios	61	Pepperl+Fuchs	20
Endian	30	Pfeiffer Vakuum	59
Endress+Hauser	19, 52, 53	Phoenix Contact	64
Famat	9	R. Stahl	62
Flottweg	42	Rico	65
GEA	56	Ruwac	43
Gemü	31	Sick	50
Hamilton Bonaduz	20	Siemens	45
Hima	36	Softing	47
HMS	Titel, U4, 10, 12	T-Systems	33
Ika	39	Tesa	9
IPB	9	Turck	20
J.A. Becker & Söhne	30	TÜV Süd	25
Julabo	41	Tyfo	54
Jumo	19	Universität Stuttgart	9
KIT	66	VCI	3
Labom	21	VTU	28
Lanxess	9	Wika	19

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller
Head of Value Manufacturing Christian Fischbach
Redaktion Jessica Bischoff (Managing Editor/verantwortlich/-929), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937)
Newsdesk newsdesk@publish-industry.net
Anzeigen Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-913), Saskia Albert (-918), Leopold Bochtler (-922), Caroline Häfner (-914), Mirjam Holzer (-917), Veronika Muck (-919);
 Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020
Sales Services Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), Franziska Gallus (-916); sales@publish-industry.net
Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machttfingger Straße 7, 81379 München, Germany
 Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net
Geschäftsführung Kilian Müller
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-Kompendium.
Jährlicher Abonnementpreis
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der P&A ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands 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. Studentanabonnements 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
Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines)
Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany
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.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

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





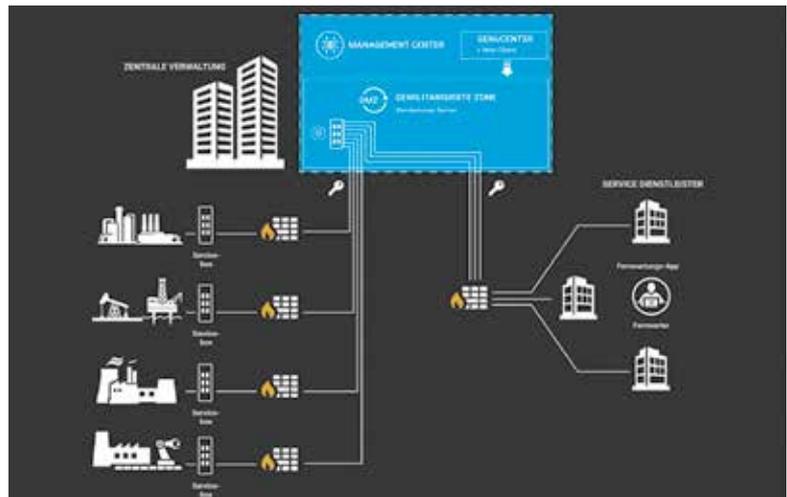
Remote Maintenance

Sichere Wartung aus der Ferne

Das Abwägen von Chancen und Risiken von Fernwartung für Anlagen im digitalen Zeitalter ist eine zentrale Herausforderung für Unternehmen der Prozessindustrie. Mögliche Cyberbedrohungen sind einer der Hauptgründe, weshalb im industriellen Umfeld viele Anwender die Vorteile einer Fernwartung – wie etwa die hohe Maschinenverfügbarkeit – noch nicht nutzen. Sich der Fernwartung aber von vorne herein zu verschließen, wäre ein großer Fehler, weil man so auf viele positive Aspekte verzichten würde.

TEXT: Alexandre Terentiev, Hima BILDER: Hima; iStock, polygraphus

Hima bietet eine Lösung, die den höchsten Anforderungen an eine sichere Fernwartung im industriellen Umfeld gerecht wird.



Warum und wann überhaupt Fernwartung? Die Gründe für die Verwendung einer Fernwartungslösung liegen vor allem in der stetigen Zunahme der Digitalisierung und der ansteigenden Vernetzung von Produkten und Services. Hinzu kommen aus wirtschaftlicher Sicht eine notwendige effektive und globale Nutzung von Ressourcen, wie sie etwa durch die Fernwartung ermöglicht wird. Ein zentraler Punkt sind jedoch die regulatorischen Anforderungen, denen eine Fernwartungslösung entsprechen muss, will sie safe und secure sein.

Anlagenbetreiber sollten allerdings nicht nur die Sicherheitsrisiken betrachten, es müssen auch die positiven wirtschaftlichen Aspekte mit einbezogen werden, was eine Abwägung von Risiken und Nutzen unverzichtbar macht. Viele Vorteile der Fernwartung – die wir noch genauer beleuchten werden – liegen auf der Hand: Die Fernwartung von Prozessanlagen über öffentliche Netze im industriellen Umfeld ermöglicht Anwendern beispielsweise erhebliche Kostenvorteile. Allerdings müssen die Risiken angesichts der möglichen Folgen angemessen beherrscht werden: Verfügt die Produktion eines industriellen Anwenders etwa über keinen wirksamen Schutzschirm, macht bereits eine einzige Sicherheitslücke die Fertigungsprozesse angreifbar – mit potenziell schwerwiegenden Folgen: Die Folgen einer Schwach-

stelle in einem Prozessnetzwerk ist eine mögliche Verringerung der Sicherheit und des Schutzes, und es besteht ein erhöhtes Risiko von ökologischen und wirtschaftlichen Schäden.

Vor- und Nachteile von Fernwartungslösungen

Grundlegend ist der Vergleich der Vor- und Nachteile einer Fernwartungslösung vor diesem Hintergrund. Die Vorteile: Durch Fernwartung lassen sich Servicekosten deutlich minimieren und die Reaktionszeiten verbessern. Zugleich lässt sich die Anlagenverfügbarkeit aufgrund von verkürzten Stillstandzeiten verbessern. Die hohe Flexibilität einer Fernwartung führt zur optimalen Überwachung, Konfiguration und Steuerung der Anlage. Zugleich ist jederzeit – und ortsunabhängig – die volle Zugriffskontrolle auf die Anlage gegeben. Jede Interaktion lässt sich live überwachen und aufzeichnen. Letztlich ergeben sich erhebliche Kostenvorteile bei Fernwartung von Prozessanlagen über öffentliche Netze.

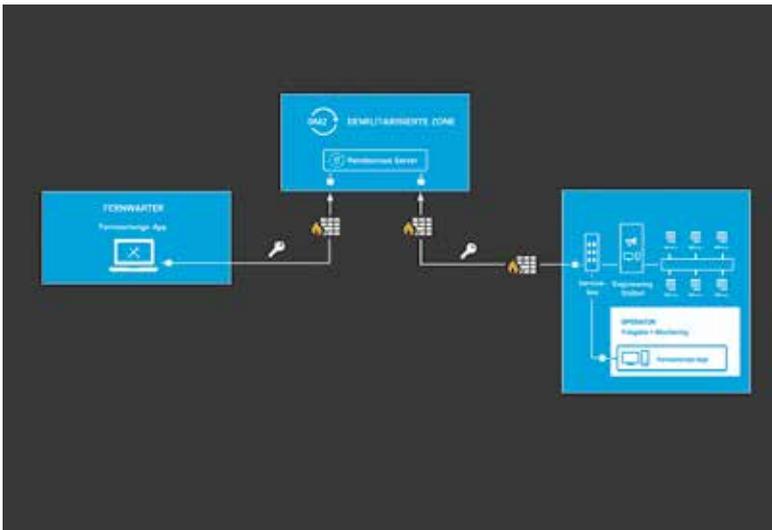
Mögliche Nachteile liegen vor allem darin, dass eine Lösung, die nicht den höchsten Anforderungen an Safety und Security gerecht wird, den Fertigungsprozess angreifbar machen kann. Faktisch erfüllen nur wenige am Markt verfügbare Lösungen die regulativen Anforderungen,

wie diese etwa durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) vorgegeben sind. Gleichfalls zieht die veränderte und zunehmende Bedrohungslage deutlich erhöhte Anforderungen an die Security mit sich.

Um das vorrangige Problem der Sicherheitsrisiken bei der Einführung von Fernwartungslösungen effizient zu bewältigen, erfordert es viel Know-how. Im Idealfall ist notwendiges Safety- und Security-Know-how im Unternehmen bereits vorhanden. Alternativ kann man auf die Expertise von vertrauenswürdigen externen Partnern zurückgreifen, um gemeinsam eine Lösung zu etablieren.

Ein funktionsfähiges Konzept, welches den Anforderungen an Safety & Security gerecht wird, sollte lückenlos sein. Aus der Sicht des Anwenders ist es sinnvoll, eine durchdachte Sicherheitsumgebung aus einer Hand zu nutzen. Hima hat sich dieser Herausforderung gestellt und das Security-Know-how des Spezialisten Genua mit seiner Safety-Expertise kombiniert. Das Ergebnis ist eine hochsichere Remote-Access-Lösung, die sich mit dem Konzept der Hima Smart Safety Platform (SSP) komplementär ergänzt.

Bei der Vermeidung von Risiken hilft das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) als zentrale An-



Eine sichere Fernwartung kann die Produktion positiv beeinflussen.

laufstelle für Fragen der IT-Sicherheit. So empfiehlt eine BSI-Veröffentlichung die Verwendung einer einheitlichen Lösung und die Verortung der Fernwartungskomponente in der Demilitarisierten Zone (DMZ) sowie die Verwendung von dedizierten Systemen zur Fernwartung. Der Verbindungsaufbau erfolgt grundsätzlich von innen nach außen. Die Granularität der Accounts und starke Authentisierungsmechanismen sind weitere Kriterien für eine sichere Fernwartungslösung. Neben sicheren Protokollen müssen sichere kryptografische Verfahren verwendet werden. Weitere Punkte, die vom BSI aufgelistet werden, beziehen sich auf Passwortsicherheit, Angriffserkennung, Risikoanalyse und das Minimalitätsprinzip. Des Weiteren werden Empfehlungen hinsichtlich Prozessen, Inventarisierung, Zeitfenstern, Funktionsprüfung, Vorgaben für Fernwartende, Patch-Prozessen, Logging & Alerting, Skalierbarkeit, Investitionsschutz und Hochverfügbarkeit gegeben.

IT-Empfehlungen werden eingehalten

Die einheitliche Secure Remote Access Lösung von Hima und Genua erfüllt die BSI-Empfehlungen. So sind alle Fernwartungsfälle einheitlich abdeckbar, und eine zentrale Management-Lösung ist ebenfalls möglich. Alles kommt aus einer

Hand. Dies schließt den Support ein. Die Verwendung einer abgestimmten Lösung reduziert auch die Komplexität – ein weiterer wichtiger Kundenbenefit.

In der DMZ ist ein dedizierter Server als zentrales Fernwartungs-Gateway implementiert. Die volle Kontrolle durch eine vorgelagerte DMZ ist damit gewährleistet. Die verwendete Rendezvous-Lösung lässt zudem keine einseitigen Zugriffe vom Fernwartungs-Service in die Kundennetze zu. Alle Wartungsverbindungen laufen über einen Rendezvous-Server, der in der DMZ installiert ist. Hierhin bauen sowohl der Wartungs-Service als auch der Kunde zum verabredeten Zeitpunkt Verbindungen auf. Erst mit dem Rendezvous auf dem Server entsteht die durchgängige Wartungsverbindung. Über diese kann jetzt der Service die lokale Engineering-Umgebung ansprechen, die durch die Fernwartungs-Appliance vom übrigen Kundennetz separiert wird. Der Maschinenführer kann ferner den Fernwartungskanal im Vier-Augen-Prinzip kontrollieren.

Die Fernwartungslösung nutzt sichere Protokolle wie SSH, IPsec und SSL / TLS. Mit einem symmetrischen Verschlüsselungsverfahren (AES256) kommt eine hochwertige Verschlüsselung zum Einsatz. Die Passwortsicherheit ist über die Passwort-Policy gewährleistet. Die Authentifi-

zierung des Nutzers kann neben dem Passwort zusätzlich über ein Einmalkennwort mit Yubikey-Token in Kombination mit RSA-Schlüssel erfolgen. Die Granularität der Accounts ist durch das Benutzerrollen-Konzept gewährleistet.

Wie vom BSI gefordert, ermöglicht die neue Fernwartungslösung auch die Angriffserkennung, die über die Erkennung einer fehlgeschlagenen Authentisierung abgedeckt wird. Zur Inventarisierung werden Fernwartungszugriffe vollständig überwacht und aufgezeichnet. Das Zeitfenster für Remote-Zugänge ist überdies zeitlich beliebig einschränkbar. Die Nachvollziehbarkeit der Interaktion ist über das zentrale Monitoring gewährleistet, hinzu kommen ein zentrales Patch-Management, Logging und Alerting.

Ein wichtiger Punkt für Anwender ist auch die Investitionssicherheit durch IPv6-Support und ständige Produktpflege. Ein weiterer positiver Aspekt ist, dass bei der Fernwartungslösung keine Limitierungen durch proprietäre Lösungen vorgegeben sind. Die hochsichere Lösung ermöglicht auch eine umfassende Unterstützung von Prozessen und Benutzerrollen und ist für große Umgebungen durch ein zentrales Management einfach skalierbar – ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil für den Anwender. □

Kompakte Misch- und Dispergieranlage

Eine klebrige Angelegenheit

Geklebt wird immer. Doch Kleber ist nicht gleich Kleber. Klebstoffe sind unterschiedlich viskos. Für die Flüssigkleber-Produktion ist deshalb eine Anlage von Vorteil, die einen weiten Viskositätsbereich abdeckt. Die neue Misch- und Dispergieranlage eines Prozess-technik-Herstellers kommt auch bei hohen Viskositäten ohne zusätzliche Aggregate aus und kann große Mengen fester und flüssiger Additive problemlos in eine flüssige Vorlage eintragen.

TEXT: Ragna Iser, P&A BILDER: Ika-Werke; iStock, Photosampler

Ein bisschen Stärke, ein bisschen Essig und Wasser – und schon ist der Klebstoff fertig. Was zu Hause klappen mag, ist für Industrie-Klebstoffe komplett ungeeignet: In nur wenigen Sekunden soll der Klebstoff aushärten, außerdem dauerhaft und zuverlässig über Jahre hinweg halten. Zugleich dient Kleber auch zum Abdichten, Dämpfen oder Ausgleichen von Oberflächenunregel-

mäßigkeiten. Hier bedarf es der richtigen Zusammensetzung von beispielsweise Polyurethan, Epoxidharz und Silikonen. Bei der Klebstoffherstellung werden aber nicht nur hohe Anforderungen an das richtige Mischungsverhältnis der Inhaltsstoffe gestellt, sondern auch an die Mischanlage selbst. Füllstoffanhäufungen haben Einfluss auf die Festigkeit der Klebeverbindung, Füllstof-



An die XPP können unterschiedliche Feststoffsysteme direkt angeschlossen werden.

fe im Kleber können unter Umständen aber auch sedimentieren und Rohre der Mischanlage verstopfen.

Wenn es um die Herstellung homogener Produkte insbesondere mit hohem Feststoffanteil bei kurzen Chargenzeiten geht, ist die Misch- und Dispergieranlage XPP von Ika genau die Richtige. Ihr Einsatzgebiet ist vielfältig: So eignet sie sich nicht nur für Klebstoffe, sondern auch für Dichtungsmassen, Fruchtfüllungen, Sonnencreme, Wandfarben oder Hustensaft – die XPP ist in vielen Branchen zu Hause. Abhängig von ihrer Ausführung kann die Anlage somit zur Herstellung von Farben und Lacken in der chemischen Industrie oder für Zahnpasta und Cremes der Kosmetikindustrie verwendet werden.

Mit der Anlage können problemlos alle Grundoperationen der Misch- und Dispergiertechnik vorgenommen werden. Die Anlage ist in sechs Baugrößen von 50 bis 4.000 Liter Fassungsver-

mögen verfügbar. Sie ist bestens für Prozesse und Applikationen mit hoher Viskosität geeignet – und kommt dabei ganz ohne den Einsatz zusätzlicher Aggregate, wie beispielsweise Pumpen, aus.

Die Hauptkomponenten der Anlage

Die XPP besteht aus fünf wesentlichen Komponenten. So deckt der Ankerrührer das komplette Nutzvolumen des Behälters ab und unterstützt die Homogenisierung des Produktinhalts. Mit dem Rührer verbunden sind bewegliche Abstreifer aus Kunststoff, die im Prozess die Innenseite des Behälters frei von Ablagerungen halten. Ein spezielles Feature dabei: Zusammen mit einer speziellen Rührerfunktion unterstützen die Abstreifer den vollständigen Austrag viskoser Produkte.

Als zweite Hauptkomponente ist der geneigte Mischbehälter selbst zu erwähnen. Dank seines flachen Bodens unterstützt er einen effizienten Produktaustrag. Der Behälter wird am Deckel mit einem Spannring zuverlässig verschlossen, der sich bei Bedarf zentral in Sekunden öffnen lässt. Weiter wurde die Rohrleitung so ausgeführt, dass das Produkt in der Umlaufleitung mittels Ventilstellung anpassbar an die Batch-Größe und den jeweiligen Prozessschritt zirkulieren kann. Außerdem ist der integrierte Rahmen mit den Anlagekomponenten zur kompakten Einheit verschmolzen, die nur wenig Platz zur Aufstellung benötigt. Die Verkleidungsbleche sind für einen einfachen Zugang, beispielsweise für die Wartung, abnehmbar.

Das Herzstück der Mischanlage, die fünfte Hauptkomponente, ist der integrierte Inline-Dispergierer CMX. Dieser ist mit

EINE TECHNOLOGIE VON LABOR BIS PRODUKTION

Die XPP arbeitet mit der gleichen Technologie wie die magic Plant, einer Prozessanlage im Labormaßstab zum chargenmäßigen Mischen und Emulgieren von niederviskosen bis gerade noch fließenden Massen. Beide Maschinen arbeiten mit einem Rotor-Stator als Werkzeug zur Partikelzerkleinerung beziehungsweise zum Homogenisieren. Mit der XPP können somit die gleichen Mischoperationen vorgenommen werden wie mit der magic Plant. Ika ermöglicht so einen nahtlosen Scale-up vom Labormaßstab bis zur Produktion.

zwei Dispergierstufen ausgestattet und sorgt so für eine schnelle, homogene Einarbeitung von Additiven in Flüssigkeiten. Die CMX ist direkt unterhalb des Behälters der XPP exzentrisch angeordnet, sodass die Rohleitungen kurz gehalten und Druckverluste minimiert werden können.

Die CMX wird im Rezirkulationsprozess betrieben. Flüssige, pastöse oder feste Additive, wie zum Beispiel Pulver oder feine Granulate, werden mit Hilfe eines Unterdrucks in der Mischkammer, welcher durch die Umwälzung des Behälterinhalts mit hohem Durchsatz entsteht, zuverlässig eingesaut. Dank der hohen Umwälzleistung der CMX dient der Dispergierer auch als integrierte Pumpe für die CIP-Reinigung sowie zum Austrag beziehungsweise Transfer des Behälterinhalts.

Hilfreiches Zubehör

Egal ob Big-Bag-Stationen für die Zufuhr von großen Feststoffmengen oder Sackschütten und Sauglanzen für den manuellen Betrieb mit kleinen Chargen: An die XPP können unterschiedliche Feststoffsysteme direkt und einfach angeschlossen werden. Als weiteres Zubehör ist ein großer Trichter zum manuellen Befüllen von Feststoffen erhältlich. Dieser ist ideal für eine hohe Anzahl unterschiedlicher Additive. Der starke Unterdruck der CMX saugt das Pulver mühelos direkt in die Dispergierkammer, dadurch wird eine Klumpenbildung bei der Benetzung von vornherein vermieden.

Die intuitiv bedienbare Steuerung wird durch ein sehr übersichtliches und bediener-

freundliches Touch-Display als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine komplettiert. Der Prozess wird so visualisiert, optional können auch Rezepturen verwaltet werden. Ebenfalls ist eine Atex-Ausführung für den Ex-Bereich realisierbar. Außerdem sorgen CIP-Sprühknöpfe im Deckel, die durch die CMX mit hohem Druck und Durchsatz versorgt werden, für eine gründliche Reinigung. So bleibt die Anlage auch nach der Herstellung von Flüssigklebstoff keine klebrige Angelegenheit mehr. □

Julabo
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

DYNEO™

Dynamisch. Intuitiv.

-50 °C ... +200 °C

www.julabo.com

Klärschlammwässerung

„Großes Thema ist die Digitalisierung“

Die Klärschlammwässerung bietet für den Kläranlagenbetreiber ein enormes Einsparpotenzial. Flottweg hat deshalb für die Hochentwässerung von Klärschlamm die X-Baureihe der Dekanterzentrifugen entwickelt. Die P&A sprach mit Benno Vielhuber, Entwicklungsleiter bei Flottweg, und Klaus Peisl, leitender Vertriebsangestellter bei Flottweg, über das System des Xelletors und wohin die Reise noch geht.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Florian Mayr, P&A **BILDER:** P&A; Flottweg

Vor gut zwei Jahren hat Flottweg mit Xelletor eine neue Dekanterbaureihe vorgestellt, die deutlich mehr Leistung als Ihre bisherige C-Serie verspricht. Was ist das Besondere daran?

Peisl: Die Baureihe ist speziell für die Entwässerung von Klärschlamm im Hochleistungsbereich konstruiert worden. Dazu muss man wissen: Die Entsorgung von Klärschlamm ist ein wesentlicher Kostenfaktor bei der Abwasserbehandlung. Je stärker der Klärschlamm entwässert wird, desto leichter wird er und desto kostengünstiger ist dessen Entsorgung. Speziell in Ländern, in denen der Entsorgungsansatz oder die Stromkosten sehr hoch sind, kommt Xelletor sehr gut bei den Anwendern an, auch wenn die Investitionskosten etwas höher sind als bei unserer C-Baureihe.

Die Kostenseite ist ein wichtiger Faktor bei der Abwasserbehandlung. Welche weiteren Anforderungen gibt es in diesem Bereich an die Technik?

Vielhuber: Sehr viele Kommunen arbeiten daran, den Gesamtenergieverbrauch ihrer Kläranlagen zu reduzieren. Betreiber produzieren zum Beispiel einen Teil ihres Energiebedarfs selbst mit Hilfe von Klärgas. Auch gibt es viele Kommunen, die komplett energieautarke Anlagen an-

streben und deshalb alle Bestandteile ihrer Anlage genau betrachten. Der Xelletor kann dort eine wichtige Rolle spielen, da er aufgrund seiner Bauweise sehr energiesparend ist. Im Vergleich zu Dekantern, die vielleicht zehn bis 15 Jahre alt sind, benötigt er rund 50 Prozent weniger Energie.

Aber sind nicht gerade Kommunen bei Neuinvestitionen oft sehr zögerlich – auch wenn es um technologisch fortschrittliche Produkte geht?

Peisl: Viel hängt von der Budgetierung der einzelnen Kommunen ab – und von dem Return of Investment des einzelnen Produkts. Eine Kommune in Bayern hat erst kürzlich zwei Rotoren bei uns gekauft, da das Return of Investment bei weniger als einem Dreivierteljahr lag. Und auch wenn das Produkt dann möglicherweise 200.000 Euro teurer als geplant ist, hat die Rendite den Kämmerer der betroffenen Kommune überzeugt. In solchen Fällen sind Kommunen durchaus bereit, Geld auszugeben.

Was haben Sie im Vergleich zu Ihrer C-Baureihe verändert, um diesen Effizienzgewinn zu erreichen?

Peisl: Der Bauweise der Maschine und insbesondere den Durchmesserverhält-

nissen kommt eine entscheidende Bedeutung beim Energiebedarf zu. Je größer der Durchmesser ist, auf den man Schlamm aufgibt, umso höher ist auch der Energieverbrauch. Mit der Xelletor-Baureihe haben wir es nun geschafft, dass der Schlamm sehr nahe am Zentrum aufgegeben wird und so deutlich energieeffizienter arbeitet. Man kann sich das am Beispiel eines Eistänzers vorstellen, der sich um die eigene Achse dreht: Wenn er seine Hände ausstreckt, ist er langsamer. Legt er seine Hände an den Körper – bei gleichem Energieeinsatz –, dann erhöht sich seine Drehzahl.

Vielhuber: Für die effiziente Entwässerung ist eine hohe Zentrifugalbeschleunigung, die sogenannte g-Zahl, im Dekanter notwendig. Dafür benötigt man am Außendurchmesser der Trommel eine hohe Drehzahl. Am Austrag, wo Feststoff und Flüssigkeit die Maschine wieder verlassen, haben wir hingegen einen kleineren Durchmesser. Aus energetischer Sicht spart man so sogar potenziert Energie ein, da der Austragsdurchmesser für Feststoffe und Konzentrat kleiner ist.

Bei der Xelletor Baureihe wurde innen auch auf einen klassischen Schneckenkörper verzichtet. Wie genau sieht jetzt die Innenkonstruktion aus?

„Der Xelletor ist aufgrund seiner Bauweise sehr energiesparend. Im Vergleich zu älteren Dekantern benötigt er rund 50 Prozent weniger Energie.“

Benno Vielhuber, Entwicklungsleiter, Flottweg



Vielhuber: Wir haben im Inneren eine offene Gitterkonstruktion. Flüssigkeit und Feststoff können sich so – ganz ohne Begrenzungen – in alle Richtungen verteilen, was wiederum einen noch effizienteren mechanischen Trennprozess ermöglicht. Die Gitterstruktur im Xelletor sieht auf den ersten Blick möglicherweise erstmal einfach aus; es gibt in dem rotierenden System aber einige Details, die wir bei der Entwicklung beachten mussten. Für die Ausprägungen der Gitterstruktur war viel Kopfarbeit und viele Simulationen vonnöten.

Hat es intern viel Überzeugungsarbeit gebraucht, damit Sie sich von dem klassischen Zentrifugenkonzept mit Schneckenkörper trennen?

Vielhuber: Nein, nicht sehr. Wir versuchen generell immer wieder andere Denkweisen zu erarbeiten und uns zu fragen, was wäre wenn? In den meisten Fällen landet man allerdings schnell wieder auf dem Boden der Tatsachen ...

Wie haben die Anwender auf den komplett neu konzipierten Dekanter reagiert?

Peisl: Die Verkaufszahlen zeigen, dass die Kunden dies gut aufgenommen haben. Wir werden trotzdem die C-Baurei-

he weiter bedienen, da der Xelletor eine Hochleistungsmaschine ist. Aber besonders in anspruchsvollen Regionen, wie in Deutschland, sind die Entsorgungskosten für entwässerten Klärschlamm hoch. Die Kläranlagenbetreiber sind folglich gewillt, ihre Betriebskosten hierfür zu senken.

Vielhuber: Es gab anfangs gewisse Vorbehalte wegen der Gitterstruktur. In Schlämmen ist manchmal Verzopfungsmaterial enthalten und einige Betreiber haben hier die Gefahr gesehen, dass sich dieses an der Gitterstruktur anlagert. Diese Vorbehalte haben wir allerdings in Versuchen schnell relativieren können: Alles, was in die Maschine reingeht, kommt auch wieder raus.

Hat in die Motivation für die Entwicklung des Xelletors auch hineingespült, dass man mit der C-Serie in Bezug auf Energiereduktion an die physikalischen Grenzen gestoßen ist?

**WIR
SAUGEN
ALLES**

Ruwac
Industriesauger

www.ruwac.de



„Beim Thema Digitalisierung spielt auch die Frage des Datenschutzes eine Rolle: Nicht jeder Betreiber will, dass der Maschinenhersteller Zugriff auf die Daten der Anlage hat.“

Klaus Peisl, leitender Vertriebsangestellter, Flottweg

Vielhuber: Auch, ja. Diese Grenzen, die man mit einer herkömmlichen Konstruktion hat, bedingen natürlich auch im Ergebnis Limitierungen, bezüglich dessen, was man erreichen kann. So auch im Energieverbrauch. Vor allem in kritischen Märkten mit hohen Entsorgungskosten wollten wir deshalb ein Produkt realisieren, das nochmals eine Performancesteigerung bringt.

Peisl: Dies spiegelt sich aber auch im Preis der Maschine wider. Der Klärschlammmarkt wird über öffentliche Ausschreibungen bedient; Investkosten spielen da natürlich bei der Entscheidung eine Rolle. Folglich müssen Klärschlammmaschinen für ihre Anwendung optimiert sein: Features, die für mehr Performance sorgen, werden in der Maschine berücksichtigt, andere Merkmale hingegen konsequent weggelassen.

Aber der Betreiber spart dafür aber am Polymer-Flockungsmittel...

Peisl: Die Betreiber müssen hier schon entscheiden, was ihnen wichtiger ist: Polymereinsparung oder einen höheren Trockensubstanzgehalt im Schlamm. Die Einsparung von Polymer mit gleichzeitig höherem Trockensubstanzgehalt erzielt man nur in seltenen Fällen. Meist spart man Polymer bei gleichem Trockensubstanzgehalt oder erzielt einen höheren Trockensubstanzgehalt bei gleicher Polymermenge. Dies hängt von den örtlichen Begebenheiten des Betreibers ab:

Die eine europäische Kommune kämpft mit hohen Entsorgungskosten; die eingesetzte Polymermenge spielt hier keine Rolle – auch wenn das Flockungsmittel teuer ist. Die Priorität liegt ganz klar auf der Entsorgung. Eine andere Kommune hingegen möchte die Kosten für das Polymer senken, weil sie beispielsweise für die Entsorgung eine eigene Verbrennung betreiben und die Betriebskosten für die Entsorgung nicht ins Gewicht fallen. In anderen Ländern kann es wiederum ganz anders aussehen: In China wird zum Beispiel der Xelletor hauptsächlich für höhere Durchsatzleistungen eingesetzt. Jede Region hat hier unterschiedliche Ansätze.

Viele Unternehmen, beispielsweise Kompressorenhersteller, gehen nicht mehr über den Verkauf ihrer Produkte, sondern stellen den Betreibern ihre Maschinen zur Verfügung und berechnen dies nach dem Durchsatz, den die Maschine leistet. Gibt es solche Überlegungen ebenfalls bei Flottweg?

Peisl: Aktuell nicht. Ich kann mir dies für die Zukunft aber durchaus vorstellen, da dies mit Sicherheit für einige Kommunen interessant sein könnte. Allerdings müssen wir dies intern auch abbilden können, auch der Service muss darauf abgestimmt sein: Denn solange die Maschinen uns gehören, möchten wir keinen erschwerten Zugriff auf sie haben. Wir vermieten aber schon jetzt unsere Maschinen über mehrere Jahre an Betreiber. Die Abrech-

nungen laufen hier aber über die Lohnunternehmen.

Welche Anforderungen sehen Sie aktuell in der Branche, die in die Entwicklung einfließen können?

Peisl: Großes Thema ist, ganz klar, die Digitalisierung. Wir reden momentan über die Basismaschine. In der nächsten Zeit wird es aber einen großen Sprung in Richtung Onlineüberwachung vom Hersteller geben. Dafür bedarf es Überwachungselemente und Sensorik. Wir haben dafür in den letzten Monaten schon einige neue Bauteile entwickelt. Bisher liegt die tägliche Überwachung noch in der Hand des Maschinenbetreibers. Wir beobachten aber eine starke Tendenz in die Richtung, dass der Kunde die Überwachung in die Hände des Maschinenherstellers legt, um so die Betriebssicherheit zu garantieren. Aber hier spielt natürlich auch die Frage des Datenschutzes eine Rolle: Nicht jeder Betreiber will, dass der Maschinenhersteller Zugriff auf die Daten der Anlage hat.

Vielhuber: Letztlich kommt es darauf an, dass sich die Kunden solchen Techniken öffnen. Es ist ein Datenaustausch zweifellos, ohne den geht es nicht. Da ist Organisatorisch noch viel zu leisten, auf der rechtlichen Ebene auch. Und auch wir als Hersteller müssen uns kapazitiv aufstellen, um unsere Produkte im Auge zu behalten und im Störfall entsprechende Schritte einzuleiten. □



Telecontrol und CloudConnect

DURCHBRUCH IN DER FERNWIRKTECHNIK

Die aktuellen Technologie-Trends Industrie 4.0, Cloud-Services, Edge & Co. haben in der Industrie natürlich auch Einfluss auf etablierte Anwendungsfelder, zum Beispiel auch in der Fernwirktechnik. Durch spezielle Anforderungen in dieser ist jedoch eine Ablöse der bewährten Systeme nicht in Sicht. Mit den neuen Technologien geht es vielmehr um Erweiterungen, um vor allem neue Anwendungsfälle zu erschließen.

TEXT: Christian Schwab, Siemens BILDER: Siemens; iStock, Rost-9D

Das Technologiefeld der Fernwirktechnik ist seit Jahrzehnten gewachsen und hat sich aufgrund der spezifischen Anforderungen immer weiterentwickelt und angepasst. Hier stehen vor allem die Datensicherheit und -verfügbarkeit sowie die korrekte Übertragung und Archivierung der Prozessdaten an erster Stelle. Anfangs aus der Notwendigkeit heraus entstanden, um mit den beschränkten Kommunikationsressourcen umzugehen, hat sich das heutzutage im Zeitalter der Allverfügbarkeit von Internet- und Mobilfunkanschlüssen massiv geändert. Ein Gerät kann heute theoretisch an jedem Ort der Welt über Standard-IT-Dienste mit dem Internet verbunden sein.

Betrachtet man sich das jedoch genauer, ist festzustellen, dass damit nicht alle Anforderungen von Fernwirkanwendungen automatisch erfüllt werden können. Die Provider von Internet- und Mobilfunkanschlüssen garantieren standardmäßig 97 Prozent Verfügbarkeit eines Geräteanschlusses. Dies entspricht mehr als zehn Tagen im Jahr, an denen aber ein Anschluss ohne Verbindung und damit offline ist. Was beim Surfen im Internet oder beim Telefonieren gegebenenfalls als kleine Unterbrechung oder Verzerrung wahrgenommen wird, kann beim Betrieb von Automatisierungsanlagen zu ernsthaften Datenverlusten oder Ausfällen mit fatalen Folgen führen.



Low-Power Simatic RTU3030C, hier mit Batteriemodulen abgebildet, unterstützt einen energiesparenden Mobilfunkbetrieb.

Wenn zum Beispiel bei der städtischen Wasserversorgung der maximale Füllstand eines Überlaufbeckens nicht korrekt an den Zulauf und das entfernte Pumpwerk gemeldet wird, können diese nicht entsprechend geschaltet werden und es kann zum Überlaufen des Beckens und damit zu Überschwemmungen führen. Nachvollziehbar ist der Vorgang im Nachhinein auch nicht mehr, da die Prozessdaten verloren gegangen sind. Darüber hinaus ist die lückenlose Archivierung eine entscheidende Voraussetzung, um der notwendigen Nachweispflicht eines Wasserversorgers nachzukommen. Um diesen Datenverlusten in Fernwirkanlagen zu begegnen, steht in die Branche ein umfangreiches und bewährtes Technologie- und Produktspektrum zur Verfügung.

Sichere Datenübertragung

In Fernwirk- beziehungsweise Telecontrol-Systemen werden geografisch weit entfernte Prozessstationen (Fernwirkstationen = Remote Terminal Units / RTUs) zur Überwachung und Steuerung des Prozesses an die Leitstelle angebunden. Die Kommunikation erfolgt dabei über öffentliche Kommunikationsnetze oder private Netze. Für die Automatisierung vor Ort können Standardsteuerungen eingesetzt werden, wie sie in der Fabrikautomatisierung Verwendung finden. Die Automatisierungslogik selbst ist meist simpel, zum Beispiel Erfassung eines Prozesswertes bei Füllstandsmessungen oder das Schalten einer Pumpe. Zur Gewährleistung der sicheren Datenübertragung und um mit den Unzulänglichkeiten von öffentlichen Kommunikationsnetzen umzugehen stehen abgestimmte, zusätzliche Hardware- und Softwarekomponenten zur Verfügung. Deren Hauptziel ist die Vermeidung von Datenverlusten sowie die Sicherstellung der korrekten Archivierung der Prozessdaten.

Wenn eine RTU die Verbindung zur Leitstelle verliert, können die anfallenden Prozessdaten zu diesem Zeitpunkt nicht an die Leitstelle übertragen werden. In diesem Fall werden diese Daten inklusive Zeitstempel in der RTU zwischengespeichert, wobei bis zu mehreren Tagen „Offline-Zeit“ überbrückt werden können.

Bei speziellen Anwendungsfällen werden die Speichereigenschaften der RTU sogar explizit genutzt. RTUs, die über Mobilfunk mit der Leitstelle kommunizieren, schalten gezielt ihre Mobilfunkverbindung ab, um nur in bestimmten Zeiten Daten zu übertragen und somit Kosten der Mobilfunkübertragung zu optimieren. Energieautarke, batteriebetriebene RTUs, wie die Simatic RTU3030C, besitzen einen sogenannten Sleepmode, in dem die Mobilfunkverbindung gänzlich abgeschaltet wird. Im folgenden Kommunikationsmode wird die Mobilfunkverbindung wieder aufgebaut und es können alle in der RTU zwischengespeicherten Daten an die Leitstelle übertragen werden; danach wechselt die RTU wieder in den Sleepmode. Das gezielte Abschalten der Mobilfunkschnittstelle bedeutet eine enorme Energieersparnis der RTU und sichert einen langen Batteriebetrieb. Nach automatischer Wiederverbindung der RTU zur Leitstelle werden alle in der RTU gespeicherten Prozessdaten inklusive Zeitstempel automatisch an die Leitstelle übertragen. Dort können die Weiterverarbeitung sowie die zeitrichtige Archivierung erfolgen. Außerdem wird die notwendige Vollständigkeit des Datenhaushalts im System sichergestellt.

Ein weiterer Vorteil von Telecontrol-Features im Vergleich zu Standard-IT-Diensten ist die Unterstützung von nahezu allen Kommunikationsmedien und -mechanismen. Angefangen von der Kommunikation in Standard-IP-Netzen wie im Internet und

Mobilfunknetz verfügbar, werden auch Netzwerke mit äußerst geringer Bandbreite und hohen Latenzzeiten unterstützt. Zur Optimierung der Datenübertragung stehen effiziente Kommunikations-Modi zur Verfügung. Weitere grundlegende Eigenschaften von Telecontrol-Systemen sind die integrierte Zeitsynchronisation des Gesamtsystems, automatische Meldemechanismen über SMS oder E-Mail zur Alarmierung sowie Fernprogrammierung der RTUs, Konfiguration und Ferndiagnose. Am Markt werden eine Vielzahl an Produktlösungen angeboten, die diese Eigenschaften erfüllen und die auf speziellen Übertragungsprotokollen für die Fernwirktechnik basieren. Die gängigsten Protokolle sind die Standards IEC 60870 und DNP3. Und auch bewährte Protokolle führender Anbieter sind weitverbreitet, beispielsweise Sinaut ST7 und Telecontrol Basic von Siemens mit einem umfangreichen Produktportfolio von der RTU-Ebene bis zur Leitstelle.

Digitalisierung und Cloud-Services

In zusätzlichen Szenarien und um weitere Anwendungsfelder abzudecken, können die Prozessstationen beziehungsweise kann die Automatisierungsanlage mit Cloud-Diensten verbunden werden. Mittels Cloud-Services, Big-Data-Analysen sowie auch in Kombination mit weiteren Datenquellen können beispielsweise die Produktqualität verbessert, die Verfügbarkeit erhöht sowie Prozesse und Abläufe optimiert werden. Hierbei werden Prozessdaten direkt oder über vorgelagerte Datenkonzentratoren in die Cloud transferiert. Dort werden die Daten dann analysiert und mittels anwendungsspezifischer Applikationen vor- beziehungs-

weise weiterverarbeitet und anderen Anwendungen zur Verfügung gestellt.

Aus Nutzersicht sollten grundsätzliche Anforderungen an Cloud-Systeme erfüllt werden. Beim Aufbau einer neuen Automatisierungsanlage sollen die Steuerungen direkt eine Cloud-Anbindung unterstützen. Bei einem solchen „Greenfield-Projekt“ möchte der Kunden keine Zusatzkomponenten für die Nutzung von Cloud-Services einsetzen. Bei der Verbindung von Bestandsanlagen mit Cloud-Services wiederum akzeptiert der Kunde meist Zusatzkomponenten, jedoch soll die Konfiguration oder Projektierung der Bestandsanlage nicht verändert werden (sogenannte „Brownfield-Projekte“). Hier bieten sich zum Beispiel die Module Simatic CloudConnect 7 oder CP 1545-1 für eine Simatic S7-1500 an (Greenfield). Weitere Szenarien zur flexiblen Cloud-Anbindung weiterer Feldgeräte über zum Beispiel WLAN können über offene IIoT-Gateways realisiert werden.

Die Anbindung an die Cloud erfolgt über das offene Protokoll MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), das von vielen Cloud-Anbietern unterstützt wird und so quasi „den kleinsten gemeinsamen Nenner“ für Cloud-Connectivity darstellt. Über Profile werden alle notwendigen Parameter für die Schnittstellen-Konfiguration zur Cloud-Anbindung eingestellt. Obwohl möglich, erscheint es jedoch wenig sinnvoll, jeden Prozess- oder Sensorwert an die Cloud zu übertragen. Vielmehr ist eine sinnvolle Datenaggregation und -vorverarbeitung notwendig, um die Datenflut zu reduzieren und Online-Kosten zu optimieren. □



optimize!
softing

**Prozesse effizienter gestalten.
Produktivität steigern.**

Unsere Gateways für protokollübergreifende Prozesssteuerung und Asset Management schaffen die Basis für mehr Effizienz und Flexibilität in der Prozessautomatisierung.

Optimieren Sie Ihre Anlagen und Prozesse durch nahtlose, digitale Kommunikation.



Kennzeichnung von Fässern

Gefahrstoffetiketten für die Chemie

Bis zu 100.000 Fässer Benzylalkohol zu 200 Litern werden jährlich bei einem Spezialchemie-Konzern in Krefeld abgefüllt. Die ölige Flüssigkeit wird häufig als Lösemittel in der Lack- und Tintenproduktion eingesetzt. Bei der GHS-konformen Kennzeichnung seiner chemischen Erzeugnisse vertraut das Unternehmen auf die Kennzeichnungslösungen eines Komplett-Anbieters aus Rheinland-Pfalz.

TEXT: Antoinette Aufdermauer, Bluhm Systeme BILD: Bluhm Systeme; iStock, Drakonova

Mit 1.700 Mitarbeitern in fünf verschiedenen Geschäftsbereichen ist Lanxess Krefeld nicht nur der zweitgrößte Produktionsstandort von Lanxess, sondern zugleich das weltweit größte Produktionswerk für Farbpigmente. „Benzylalkohol ist eines unserer wichtigsten Produkte“, erklärt Jörg Drißen, Versandmeister für Chlorierbetrieb bei Lanxess. Neben der Verwendung als Lösemittel dient der Duft- und Aromastoff zum Beispiel auch als Konservierungsmittel für Kosmetikprodukte. Wie alle chemischen Erzeugnisse unterliegt auch Benzylalkohol der Kenn-

zeichnungspflicht gemäß GHS-Verordnung (Global Harmonizing System). Die 200-Liter-Fässer müssen mit dem roten, rautenförmigen Gefahrensymbol „Achtung“ (Ausrufezeichen) versehen werden. Dieser Vorgabe kommt das Unternehmen mit Hilfe von Etiketten nach.

Jedes 200-Liter-Fass wird mit zwei Etiketten versehen: Ein seitlich aufgebrachtes Kombieticket besteht zur einen Hälfte aus den obligatorischen Gefahrstoffhinweisen, auf die andere Hälfte werden logistische Informationen wie Empfänger, Absender, Gewicht und individuelle Seriennummer als SSCC (Serial Shipping Container Code) gedruckt. „Diese variablen Daten bringen wir mit einem Thermotransferdrucker auf das Etikettenmaterial auf“, erklärt Jörg Drißen. Dazu nutzt er einen CAB-XC6-Drucker, der sich über SAP ansteuern lässt. Rote und schwarze Farbbänder gewährleisten die Zweifarbigekeit des Aufdrucks. Der Drucker kann bis zu sechs Zoll breite Etiketten verarbeiten. Sie werden bei Lanxess nach der Bedruckung auf einem externen Aufspuler aufgewickelt und rollenweise in die Etikettieranlagen eingelegt. Das zweite Ticket wird auf den Fassdeckeln angebracht. Es informiert über das sichere Handling des Fasses und beinhaltet Öffnungshinweise. Wegen etwaiger Schiffstransporte und langer Haltbarkeit der Produkte müssen die Lanxess-Etiketten zudem nicht nur seewasserfest sein, sondern auch dauerhaft auf Kunststoff- und Metallfässern haften.

Herausforderung Etikettenformat

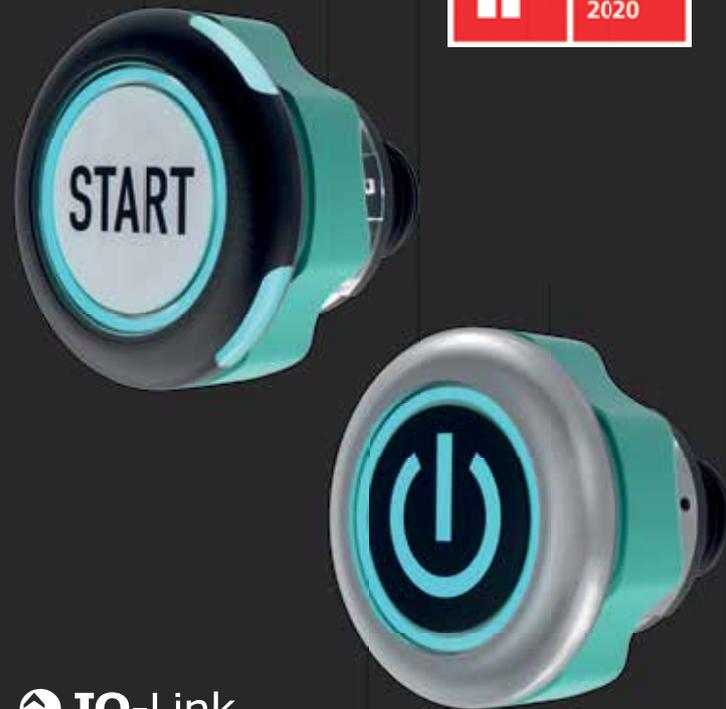
„Unsere Etiketten sind sehr groß und daher schwer aufzuhängen“, weiß Jörg Drißen. Sie sind mit 148 mm nicht nur sehr breit, sondern mit 315 mm vor allem sehr lang. Um das Material gleichmäßig und zuverlässig über eine solche Länge um ein Fass zu legen, reichen herkömmliche Etikettiersysteme nicht aus. „Da hatten wir in der Vergangenheit öfter Probleme mit der Technik“, erinnert sich Robert Grzeski, Betriebsingenieur Chlorierbetrieb bei Lanxess.



EIN HMI-MEILENSTEIN

Der neue **CANEO series10** setzt einen neuen Standard.

Touch-Funktion mit Sensor Fusion Technology



 **IO-Link**



series10.captron.de



So stieg Lanxess Krefeld auf die Etikettiertechnik von Bluhm Systeme um. Das Unternehmen konnte eine technische Modifikation anbieten, die die problemlose Etikettierung verschiedener Fassgrößen mit langen Etiketten erlaubt. „Bei den Lanxess-Etiketten reicht das sogenannte Wipe-On-Verfahren, in dem man normalerweise runde Produkte mit Etiketten umwickelt, nicht aus“, erklärt Rajko Limberger, Systemberater der Bluhm Systeme. Deshalb wurde ein pneumatischer Zylinder an die Spendezunge des Etikettenspenders montiert. So kann die Spendezunge flexibel auf- und abwandern und das komplette Etikett blasenfrei an der Rundung entlangführen. Im Anschluss an den Abschälvorgang sorgt zudem eine Andrückrolle zusammen mit einer Bürste für eine besonders gute Haftung des Etiketts.

Insgesamt etikettieren drei Alpha-Compact-Etikettenspender von Bluhm die Fässer bei Lanxess. Zwei Geräte wurden seitlich des Förderbands montiert, eins zur Decketikettierung oberhalb. Auch die Spendezunge des Decketikettierers ist mit einem pneumatischen Zylinder ausgestattet. Dadurch kann der Spendearm flexibel auf die Deckeloberflächen abtauchen, ohne durch die höherstehenden Deckelränder behindert zu werden. Das Gerät ist zudem an verschiedene Fassgrößen anpassbar. Neben dem Wipe-On-Prinzip gibt es inzwischen mehrere alternative Applikationsverfahren. Beim „TampBlow“ wird das Etikett per Saugluft am Spendestempel fixiert und berührungslos aufgeblasen. TampOn-Applikatoren drücken das Etikett stempelähnlich auf die Produktoberfläche.

Faktor Ausfallsicherheit

„Die Etikettierer beweisen im Alltagstest eine hohe Ausfallsicherheit“, so Robert Grzeski. „Das ist sehr erfreulich, weil es immer mit einem hohen Aufwand verbunden ist, wenn Fässer wegen Falschetikettierung ausgeschleust und neu etikettiert werden müssen.“ Die Alpha-Compact-Geräte sind nicht nur robust und stabil. Dank integrierter Ansteuereinheit sind sie zudem sehr kompakt. In der Steuerungseinheit können bis zu 100 verschiedene Konfigurationen mit veränderlichen Daten wie Etikettengröße, Geschwindigkeit und Etikettierposition hinterlegt und auf Knopfdruck abgerufen werden.

Bluhm bietet sogenannte Service-Boxen mit allen benötigten Ersatzteilen, die entweder beim Anwender deponiert oder über Nacht zum Kunden oder Techniker geschickt werden können. In einem eigenen Schulungszentrum können die Mitarbeiter des Kunden auch auf das System geschult werden, um im Bedarfsfall schnell selbst eingreifen zu können. □

Effiziente Pneumatik-Performance

Sensor mit dem Plus an Funktionen

Gleichzeitig den Durchfluss, die Temperatur und den Prozessdruck nicht korrosiver Gase messen, dabei Leckagen im pneumatischen System frühzeitig und zielsicher erkennen, zudem Verbräuche im Rahmen eines Energiemanagementsystems nach DIN EN50001 transparent machen und in Kilowattstunden ausgeben – all dies ist mit dem Durchflusssensor eines Sensorherstellers möglich. Der multifunktionale Sensor erfüllt zudem mit IO-Link oder Ethernet mit Webserver und OPC UA alle aktuellen Anforderungen an die Steuerungs- und Cloud-Konnektivität.

TEXT: Helen Zimmermann, Sick BILDER: Sick; iStock, MicroStockHub

Der Druckluftkompressor läuft, doch plötzlich steht die pneumatisch angetriebene Maschine. Ein lange Zeit nicht bemerkter, schleichender Druckabfall, hervorgerufen durch undichte Schläuche oder Verbindungen, ist die Ursache. Eine böse Überraschung, die aber doch nicht so plötzlich kommt – und vor allem nicht hätte sein müssen. Denn mit dem Durchflusssensor Flow Thermal Meter for gases (FTMg) von Sick lassen sich Leckagen in pneumatischen System lange vor dem Ausfall einer Maschine durch Druckverlust erkennen.

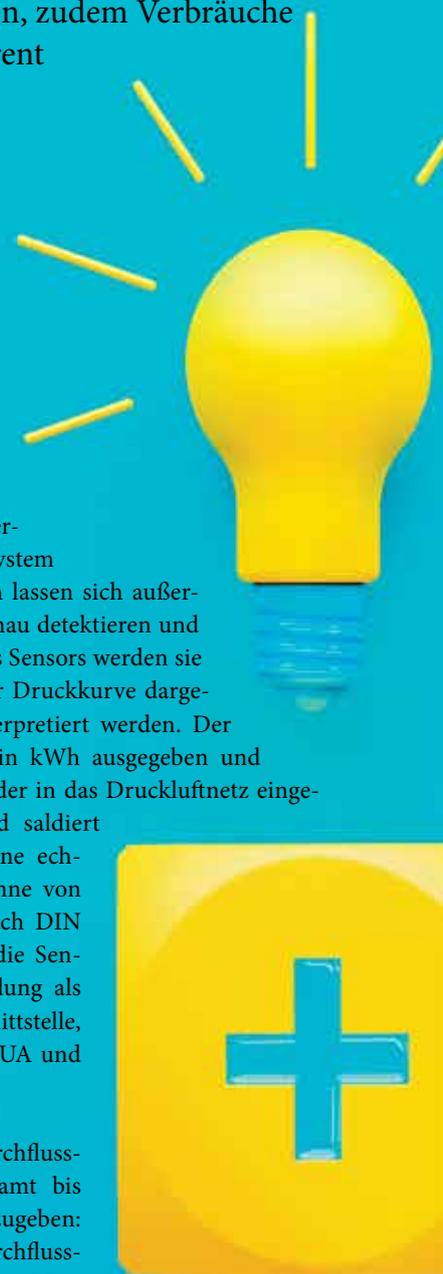
Und nicht nur das: Der Sensor kann auch dazu beitragen, die Betriebskosten der Erzeugung, Bereitstellung und Verteilung von Druckluft zu minimieren und so pneumatisch angetriebene Prozesse effizienter zu gestalten. Denn mit dem Durchflusssensor FTMg ist es jetzt auch möglich, Energieströme und -verbräuche kontinuierlich zu messen und transparent zu machen. Der Sensor kann sogar gemessene Leckageverluste in kWh ausgeben und ermöglicht so den direkten Vergleich mit der eingespeisten Druckluftenergie – ganz im Sinne eines DIN EN50001-gerechten Energiemanagements.

Drei Messungen – eine Messstelle

Aus messtechnischer Sicht ist ein Feature des FTMg ohne Zweifel die simultane Erfassung von Durchfluss, Druck und Temperatur durch einen einzigen Sensor. Somit müssen keine drei Einzelsensoren montiert werden, wodurch erheblich Kosten eingespart werden können. Bei der Messung minimiert der gerade Messkanal den messtechnisch bedingten Druckverlust im pneumatischen System. Der FTMg überzeugt in jeder der drei verfügbaren Messrohrnennweiten und Prozessanschlüsse durch seine leichte, kompakte und bedienfreundliche Bauweise. Sein All-in-One-Design vermeidet zudem unnötige Leckagerisiken im pneumatischen System.

Die hohe Dynamik des kalorimetrischen Messprinzips des Sensors ermöglicht es, bei der Zylinder- und Leckageüberwachung selbst kleinste Veränderungen am Verbrauchssystem frühzeitig zu erkennen. Dadurch lassen sich außerordentliche Druckverluste zielgenau detektieren und lokalisieren. Auf dem Display des Sensors werden sie als flache oder steile Flanken der Druckkurve dargestellt und können so direkt interpretiert werden. Der gemessene Energieverlust wird in kWh ausgegeben und kann so ohne Umrechnung mit der in das Druckluftnetz eingespeisten Energie verglichen und saldiert werden. Dadurch ergibt sich eine echte Verbrauchstransparenz im Sinne von Energiemanagementsystemen nach DIN EN50001. Dies gilt sowohl für die Sensorvariante mit IO-Link-Anbindung als auch für die mit Ethernet-Schnittstelle, Kommunikationsprotokoll OPC UA und integriertem Webserver.

Der multifunktionale Durchflusssensor ist in der Lage, insgesamt bis zu acht Prozessparameter auszugeben: Durchflussgeschwindigkeit, Durchflussvolumen, summiertes Volumen, Massenstrom, summierte Masse, Energieverbrauch, aktueller Druck und Temperatur. Um alle Messwerte bereitstellen zu können, verfügt der FTMg über IO-Link. Über diese Punkt-zu-Punkt-Verbindung werden alle Prozessdaten digital übertragen und stehen zum Abruf per PC, durch ein mobiles Endgerät oder durch ein Automatisierungssystem bereit. Dazu



Mit dem multifunktionalen Durchflusssensor FTMg können Durchfluss, Druck und Temperatur simultan an einer einzigen Messstelle erfasst werden.



bietet diese Sensorvariante analoge und digitale Ausgänge für die Signalübertragung und Steuerungsintegration.

Ethernet-Version mit OPC UA

Der FTMg ermöglicht einen effizienten und störungsfreien Betrieb von Druckluftsystemen. Über den integrierten Web Server kann von außen – remote – auf den Sensor zugegriffen werden, um beispielsweise die im Ringspeicher hinterlegten Messdaten der letzten sieben Tage auszulesen und zu visualisieren. Zudem erlauben die integrierten Statistik-Auswertungen des FTMg die Einrichtung grundlegender Monitoringfunktionen, um beispielsweise Spitzenwerte oder durchschnittliche Veränderungen im Energieverbrauch zu erkennen.

Die Informationen des multifunktionalen Sensors sind aber nicht nur unmittelbar für das jeweilige Steuerungssystem interessant, sondern auch für höhere Automatisierungsebenen – seien es beispielsweise ERP-Systeme oder Cloud-basierte Applikationen. Um die Messwerte des FTMg für einen betriebsübergreifend effizienten Betrieb von Druckluftnetzen nutzen zu können, steht eine Ethernet-basierte Sensorvariante mit Datenübertragung im Standard OPC UA zur Verfügung. Sie erlaubt eine Nutzung der Messinformationen zum Beispiel für das Condition Monitoring oder für das Facility Management, aber auch in produktions- oder prozessorientierten Industrie-4.0-Anwendungen und Dashboards. Hierbei kann die Analyse der Energieverbrauchsprofile von Druckluft-betriebenen Maschinen oder pneumatischen Systemen – gegebenenfalls fusioniert mit den Daten intelligenter Sensoren oder Aktuatoren – Aufschluss geben über die Qualität und Produktivität von Prozessen. So lassen sich gleichbleibende Verbrauchsmuster eines Prozesses als einheitliche Produktqualität oder Ausbringungsmenge interpretieren. Bau- und funktionsgleiche Maschinen können verglichen und Unterschiede

analysiert werden. Über die Zeit weglauende Flanken von Verbrauchsprofilen erlauben Aussagen über von außen unmerkliche Veränderungen, beispielsweise durch eine veränderte Geschwindigkeit pneumatischer Zylinder. Das könnte ein Verschleiß-Hinweis im Zylinder sein, oder auch eine Leckage in der unmittelbaren Druckluftzuführung. □



MPT·Dosing
by professionals.

Dosieren + Mischen
by professionals

#Engineering + Anlagenbau

MPT-Anlagen werden als Unikate immer perfekt auf Ihre Spezifikation abgestimmt.

MPT-Dosing ist der Engineering-Spezialist für Entwicklung, Planung und Bau individualisierter Chemikalien-Dosieranlagen für unterschiedlichste technische Prozesse.



▲ Top-Lösungen, die auf ganzer Linie überzeugen

MPT Meß- und Prozeßtechnik GmbH
Ferdinand-Porsche-Ring 8 · D-63110 Rodgau
T +49 (0)6106 4853 · info@mpt-rodgau.de





Durchflussmessung per Ultraschall

Gasqualität überwachen

Gase finden in allen Industrien eine immer größere Bedeutung. Die P&A sprach mit Daniel Winter, Produktmanager für Durchflussmesstechnik bei Endress+Hauser, über die Herausforderungen in der Chemie und die Vorteile von Ultraschall als Messprinzip bei Durchflussmessgeräten.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Ragna Iser, P&A **BILD:** Endress+Hauser

Welche großen Herausforderungen beobachten Sie bei der Durchflussmessung in der chemischen Industrie und inwiefern unterstützt der Prosonic Flow G 300/500 hier den Anwender?

Oberstes Gebot ist die Prozesssicherheit. Neben einem dauerhaft fehlerfreien Betrieb ist selbstverständlich auch eine möglichst hohe Präzision der Messergebnisse gefordert. Wichtig sind auch eine einfache Systemintegration und eine einfache und sichere Inbetriebnahme und Bedienung. Der Prosonic Flow G 300/500 erfüllt genau diese Anforderungen. Er ist wie alle unsere Proline-3-Messsysteme nach SIL gemäß IEC 61508 entwickelt und erfüllt die Anforderungen nach SIL 2, homogen redundant sogar SIL 3. Durch die Kalibration auf hochgenauen eigenen und akkreditierten Gasprüfständen und dem robusten Sensordesign, bei dem auch ein Einfluss durch Kondensat eliminiert wird, ist eine hohe Präzision in der Praxis gewährleistet. Verschiedene Schnittstellen ermöglichen eine nahtlose Integration in gängige Leitsysteme. Die Bedienung ist durch den integrierten Webserver sehr einfach und anwenderfreundlich. Auch eine W-LAN-Bedienung ist möglich. Einfacher und sicherer geht es nicht.

Sie setzen beim Prosonic Flow auf Ultraschall. Welche Vorteile hat Ultraschall im Vergleich zu anderen Messprinzipien?

Jedes Messprinzip zur Durchflussmessung hat seine spezifischen Vorteile. Ultraschall-Inline-Messsysteme für Gase haben den Vorteil, auch bei niedrigen Prozessdrücken messen zu können und gleichzeitig verursachen sie aufgrund des durchgängigen Messrohres keinen Druckverlust. Zudem ermöglicht die gemessene Schallgeschwindigkeit in Kombination mit der integrierten Druck- und Temperaturmessung die Berechnung verschiedener Gaskenngrößen. Somit kann der Anwender neben der reinen Durchflussmessung auch gleichzeitig die Gasqualität überwachen. Nicht zuletzt bietet Ultraschall eine verschleißfreie Funktion und reduziert dementsprechend den Wartungsaufwand.

Ein Feature des Durchflussmessgeräts ist die integrierte Heartbeat-Technology. Welchen Nutzen hat der Anwender hiervon?

Der Prosonic Flow G 300/500 bietet durch die integrierte Heartbeat-Technology eine permanente Selbstdiagnose mit hoher Prüftiefe. Optional sind eine Verifikations- und Monitoringfunktion der Messstelle verfügbar, ohne Ausbau und ohne Prozessunterbrechung. Damit ist eine vorausschauende Wartung möglich und Fehlfunktionen können schon festgestellt werden, bevor sie tatsächlich eintreten. Dem Anwender ist es dadurch möglich, eine Verlängerung der Prüfintervalle in SIL-Applikationen zu erwirken. □

Robust und wartungsfrei

Prozessgase per Ultraschall messen

Gasmengenmessung und Analyse von Gasen: Mit einem Ultraschall-Durchflussmessgerät, das zugleich auch Temperatur und Druck ermittelt, ist dies problemlos möglich. Das Gerät ist für Anwendungen in der Öl-&-Gas- sowie in der chemischen Industrie geeignet.

TEXT: Daniel Winter, Endress+Hauser BILD: Endress+Hauser

Das Anwendungsspektrum ist vielfältig: Verbrauchsmessungen von Brennern, Messung von Abgasen und Rauchgasen, Frischluft- oder Zufuhr von technischen Gasen, Kontrollmessungen von abrechnungsrelevanten Messtellen oder einfach als Ersatz von wartungsintensiven mechanischen Zählern in der Brenngasmessung: Dank seiner optional erhältlichen integrierten Druck- und Temperaturmessung sowie des vorhandenen Gasanalysepaketes bietet der Prosonic Flow G 300/500 von Endress+Hauser genaue Durchflusswerte und viele weitere Informationen über die Gaseigenschaften.

Im Vergleich zu anderen Gasmesssystemen misst der Prosonic Flow in den Nennweiten DN25...DN300 ohne Druckverlust, weiter liefert er unter allen Applikationsbedingungen Messwerte mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit. Außerdem weist er eine hohe Robustheit auf. Das Messrohr besteht aus rostfreiem Stahl, die Ultraschallwandler aus Titan Grade 2. Diese Kombination entspricht den strengen Anforderungen von NACE MR0175/MR0103. Das Messsystem zeichnet somit durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit aus und eignet sich für Anwendungen in der Öl-, Gas- oder chemischen Industrie.

Neues Design erweitert Einsatzbereich

Der Prosonic Flow G kann bei einem Prozessdruck von bis zu 100 bar und einer Prozesstemperatur bis zu 150 °C eingesetzt werden. Zusätzliche Sicherheit bietet eine fest eingebaute Berstscheibe. Sie verhindert, dass im Falle einer Undichtigkeit bei der Durchführung zur Auswerteelektronik Gas ins Umformergehäuse eindringen kann. Somit ist ein unkontrolliertes Bersten ausgeschlossen. Da die Gehäuseoberfläche des Messaufnehmers ebenfalls aus korrosionsbeständigem rostfreiem Stahl besteht, eignet sich das Produkt auch für raue Umgebungsbedingungen im Offshore- und Onshore-Bereich.

Hohe Präzision bietet Prosonic Flow G zudem bei der Messung von feuchten oder nassen Gasen. Das innovative Sensor-konzept verfügt über ein spezielles Drainagesystem, welches Kondensat im Bereich des Wandlerstutzens sofort um die Wandleroberfläche leitet. Somit hat Kondensat keine Auswirkungen auf die Signalstärke des Ultraschallsignals. Die Messung bleibt somit unbeeinträchtigt und die Messwerte bleiben auch bei nassen Gasen sehr genau.

Der Prosonic Flow ist auch mit dem Funktionspaket „Erweiterte Gasanalyse“ lieferbar. In Kombination mit der optional verfügbaren integrierten Druck- und Temperaturmessung ermöglicht dies eine einfache Umrechnung in Masse oder Normvolumen. In Kombination mit der gemessenen Schallgeschwindigkeit wird zudem die Ausgabe von wichtigen Gasinformationen möglich. □



Heizung stellt Winter ins Abseits

Allzeit perfekter Rasen

Rasenheizungen sind in der 1. und 2. Fußball-Bundesliga sowie der 3. Liga vom DFB vorgeschrieben. Zum einen, weil sie den Spielbetrieb auch im Winter bei Minustemperaturen und Schneefall ermöglichen, zum anderen, weil Rasenheizungen das Verletzungsrisiko der Spieler deutlich verringern. Eine Hintergrundreportage aus dem Volksparkstadion des Hamburger SV.

TEXT: Michael Tschiggerl für Tyfo BILDER: Tyfo

Wie geht's dem Rasen? Mit strengem Blick mustert Christoph Strachwitz das über 8.600 m² große Spielfeld des Hamburger Volksparkstadions. Heute ist Mittwoch, am Wochenende kommt die Gastmannschaft. „Bis dahin muss alles perfekt sein“, sagt der Greenkeeper. Was heißt perfekt? „Dicht, grün und exakt 2,8 Zentimeter hoch.“ Kurz: ein Rasen, wie ein eng geknüpfter Teppich; fast schon ein Kunstwerk, der Traum vieler Hobbygärtner. Doch in einem normalen Garten würde so ein Prachtexemplar gar nicht wachsen. Denn vom enormen Arbeitsaufwand mal ganz abgesehen, haben Hobbygärtner weder so sortenreines Saatgut, noch den für solch einen Rasen notwendigen Gerätepark: Gewaltige, auf rollbaren Konstruktionen befestigte Wachstumslampen, durch die das Saatgut bereits nach vier Tagen keimt, große Düngerstreuer, Spindelmäher mit nachlaufender Rasenwalze, Spezialmaschinen zur Belüftung und und und. Nein, mit „ein bisschen Rasen mähen“ ist Strachwitz Job nicht zu beschreiben: „Als Greenkeeper braucht man eine Menge Fachverstand, muss detailversessen

sein, und einen gewissen Hang zum Perfektionismus haben“, sagt er.

Wärme für das perfekte Grün

Vor allem aber braucht man eine Rasenheizung. Denn Fußball ist nicht nur großer Sport, sondern auch ein großes Geschäft: Ticketverkauf, Fernsehrechte, Merchandising-Erlöse, Transfergelder, Werbeeinnahmen, Sponsoren. Damit das Geschäft läuft, braucht es eine genaue Planung. Ganz wichtig: Im Sommer ist Ferienzeit, das Wetter ist schön und das Freizeitangebot groß. Wer auf Zuschauer setzt, geht deshalb in die ungemütliche Jahreszeit – dann, wenn auch das Gras nicht mehr wächst. Greenkeeper haben deshalb eine große Verantwortung: An 34 Spieltagen treffen die 18 Mannschaften der 1. und 2. Bundesliga pro Saison insgesamt 612 Mal aufeinander – und fällt auch nur eine Begegnung aus, kostet das Millionen. Und auch, wenn das Spielfeld in schlechtem Zustand ist, kann



Es ist biologisch leicht abbaubar – für den Einsatz in Rasenheizungen ein schlagendes Argument. Denn egal wie sorgfältig eine Rasenheizung verlegt wird, Leckagen sind immer möglich.

es teuer werden: Ist der Boden zu hart, zu weich oder zu rutschig, steigt das Verletzungsrisiko der Spieler. Strachwitz und seine Kollegen haben deshalb immer alle Hände voll zu tun, denn egal ob Regen, Wind, Eis oder Schnee, „the show must go on!“, „Geht nicht, gibt's nicht!“, auch wenn's eigentlich unmöglich scheint.

„Am 26. Januar 2014 zum Beispiel war der Rückrunden-Auftakt des HSV gegen Schalke 04 geplant“, erinnert sich Strachwitz, der staatlich geprüfter Head-Greenkeeper ist. Es war ein bitterkalter Tag. „Kurz vor dem Anstoß sank die Außentemperatur auf minus 23 Grad Celsius.“ Und auf dem Rasen? „Bei 14 Grad Bodentemperatur, ein satter, makelloser Grund.“ Das Spiel endete übrigens 0:3 für den FC Schalke. Am Rasen aber hat's nicht gelegen.

Temperaturunterschiede von bis zu 40 °C, das ist extrem, und funktioniert nur bei einer optimalen Wärmeleitung. „Die Liste der Qualitäten, die ein guter Wärmeleit Zusatz haben muss, ist lang“, erklärt Kris Rautert von Tyfop Chemie in Hamburg. „Er soll für eine effiziente Wärmeübertragung sorgen, vor Frost schützen und Korrosion verhindern. Er muss sich mit allen in der Anlage verwendeten Metallwerk- und Kunststoffen sowie Dichtungsmaterialien vertragen, und thermisch in jeder Richtung extrem belastbar sein.“ In den rund

20 cm unter der Grasnarbe des Volksparkstadions verlegten Rohren fließen deshalb 8.000 l Tyfocor.

Nachhaltigkeit im Blick

Besonders ein Vorzug von Tyfocor ist für die Hamburger wichtig: Es ist biologisch leicht abbaubar – für den Einsatz in Rasenheizungen ein schlagendes Argument. Denn egal wie sorgfältig eine Rasenheizung verlegt wird, Leckagen sind immer möglich: „Zum einen, weil der Boden immer ganz leicht in Bewegung ist“, erklärt Strachwitz, „vor allem aber, weil das Stadion in der fußballfreien Zeit auch für Konzerte und andere Großveranstaltungen genutzt wird.“ Und das heißt: Wo sonst lediglich 22 Fußballer laufen, rollen im Sommer schwere Maschinen mit großen Bühnenteilen, und bei großen Konzerten stehen tausende Menschen dicht an dicht und drücken so auf die 20 Zentimeter tiefer liegenden Leitungen. Wird eine undicht, spritzt es entweder in Form einer kleinen Fontäne aus der Erde, oder der Druck in den Leitungen fällt ab. „In beiden Fällen ist der Rasen rund um die betroffene Stelle natürlich hin“, sagt Strachwitz. Wichtig aber sei, dass kein größerer Umweltschaden entstehe: „Denn wenn wir hier anfangen, Sand, Kies und Erde zu entsorgen, muss auch der Rasen komplett ausgetauscht werden. Und das dauert dann schon ein bisschen länger.“ □

Reduzierte fossile Brennstoffe

NACHHALTIGE MOLKEREI

Irlands zweitgrößter Flüssigmilchverarbeiter Aurivo hat die Kohlendioxid-Emissionen an seinem Standort Killygordon um 80 Prozent und den Verbrauch an fossilen Brennstoffen in der Anlage ebenfalls um 80 Prozent gesenkt. Dies ist auf eine Modernisierung zurückzuführen, bei der neue Milchverarbeitungssysteme, moderne Energiespar- und Kühllösungen sowie eine Wärmerückgewinnung mittels Wärmepumpen zum Einsatz kommen.

TEXT: Lilian Schmalenstroer, GEA BILDER: GEA; iStock, ansonsaw

Die Produktion von Flüssigmilch ist ein sehr wettbewerbsintensives Geschäft. Der Standort Aurivo produziert und verpackt jährlich 120 Millionen Liter Vollmilch, Magermilch und fettarme Trinkmilch einschließlich Biomilch für diverse Marken. Die milchverarbeitenden Unternehmen arbeiten mit sehr geringen Gewinnspannen, so dass Effizienz ein Muss ist. Dazu kommen nicht nur ein hohes Maß an Flexibilität, um den sich ändernden Kundenanforderungen und dem Produktionsdurchsatz gerecht zu werden, sondern auch die Aufgabe, ökologisch nachhaltiger zu produzieren. Um konkurrenzfähig zu

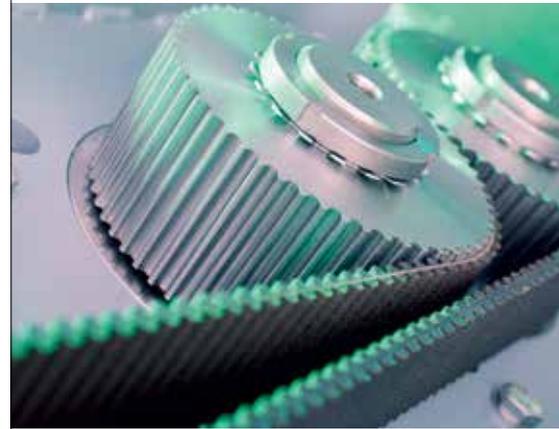
bleiben, wollte Aurivo sowohl Effizienz und Kapazität erhöhen als auch seinen CO₂-Footprint reduzieren.

Das Unternehmen bezog bereits Öko-Strom, daher konzentrierte man sich bei der Bauplanung auf die Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs. Insbesondere achtete Aurivo darauf, die Abhängigkeit von Wasserkesseln zu verringern, die mittels fossiler Brennstoffe beheizt werden. Im Rahmen des Modernisierungsprogramms beauftragte das Unternehmen die Experten des lokalen GEA-Teams in Irland, um eine neue Kühlanlage zu entwerfen, zu konfigurieren und zu installieren, die das bestehende, veraltete und ineffiziente Kühlsystem in der Anlage in Killygordon ersetzen sollte. Schon früh entschied sich Aurivo,

die GEA-Wärmepumpentechnologie zu nutzen: Mit ihrer Hilfe soll die überschüssige Wärme aus der neuen Kühlanlage zurückgewonnen und kanalisiert werden, um Wasser für den Milchpasteurierungsprozess zu erhitzen.

Das reduziert nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch die Nutzung besagter Heizungskessel und dadurch die Kohlenstoffemissionen deutlich. Zusätzlich zum Energiekonzept wurde eine neue, größere Pasteuranlage geplant und installiert, was Hand in Hand mit den GEA Spezialisten für die Milchverarbeitung einherging. Die neue Pasteuranlage verfügt mit einer Kapazität von 45.000 l/h über Trenn-, Homogenisierungs- und Milchstandardisierungslösungen, welche nahtlos mit den modernisierten Kühl- und Wärmepumpenlösungen zusammenarbeiten.

NETZSCH TORNADO® Drehkolbenpumpen



Die perfekte Drehkolbenpumpe für die Lebensmittelindustrie

- Glattes Außendesign erhöht Reinigbarkeit der Pumpe
- Keine Kontaminationsgefahr durch ölfreien Riementrieb
- Geringe Pulsation, schonender Medienfluss durch optimiertes Kammerdesign
- Full Service in Place (FSIP®)



T.Sano® Drehkolbenpumpe im glatten Außendesign

NETZSCH

www.netzsch.com



GEA Separator vom Typ MSI 400 mit integriertem Direktantrieb zur Milchenträumung sowie GEA Homogenisator vom Typ Ariete NS 3110 H im Hintergrund.

Energieverbrauch gesenkt

Durch die allgemeine Modernisierung wurde die stündliche Milchverarbeitungskapazität von Aurivo erhöht und der Energieverbrauch für die Verarbeitung, Erhitzung und Kühlung um etwa 12 Prozent gesenkt. Die CO₂-Emissionen sind um mehr als 181.000 kg pro Jahr gesunken. Doch vor allem konnte der Einsatz von fossilen Brennstoffen zur Erwärmung des verwendeten Wassers für die Pasteurisierung durch die Wärmepumpentechnologie bei Aurivo drastisch reduziert werden. „Die neuen Kälte- und Wärmepumpenlösungen bieten uns eine Kühlleistung von 1.200 kW und ungefähr die gleiche Heizleistung“, kommentiert Stephen Carlin, Engineering Manager bei Aurivo. „Die GEA Wärmepumpe, die die Abwärme aus dem Kühler sammelt und wiederverwertet, liefert uns die restliche Energie, die benötigt wird, um das Wasser auf die Pasteurisierungstemperatur von maximal 78°C zu bringen. Dadurch sind unsere traditionellen Heizölkessel

für den Pasteurisierungsprozess fast überflüssig geworden. Tatsächlich müssen wir die Kessel jetzt nur noch eine Stunde pro Woche einschalten, um die Prozesszyklen in Gang zu setzen.“ Es gibt sogar noch ungenutzte Kapazitäten im Wärmepumpensystem, stellt Carlin fest: „Derzeit nutzen wir nur 50 Prozent der Wärmepumpenkapazität. Falls nötig, könnten wir die Menge des produzierten Warmwassers und damit möglicherweise auch unsere Kapazität für die Pasteurisierung verdoppeln.“

Nachhaltige Milch

Als Komplettanbieter konfigurierte und installierte GEA alle Kühl-, Wärmepumpen- und Pasteurisierungssysteme bei Aurivo. „Wir haben also nicht nur eine Wärmepumpe geliefert, sondern optimierten am Standort auch passenderweise die gesamte Pasteuranlage für die Wärmepumpenanwendung“, erklärt Kenneth Hoffmann, Produktmanager Heatpumps bei GEA. „Während der gesamten Projektlaufzeit haben wir uns

darauf konzentriert, eine große Komplettlösung und nicht nur einzelne Teile anzubieten, so dass alle unsere Technologien dazu beitragen können, Abfall, Energieverbrauch und den Einsatz fossiler Brennstoffe zu reduzieren, während gleichzeitig die Kapazität erhöht wird. Die Anlage von Aurivo hat sich dadurch zu einer der nachhaltigsten Molkereien Irlands entwickelt.“

Aurivo setzt seine Partnerschaft mit GEA im Rahmen eines Service-Level-Agreements fort. „Wir waren von der Expertise und dem Know-How der GEA-Experten sehr beeindruckt, und es ist uns wirklich wichtig, dass wir für alle installierten GEA Komponenten auf einen umfassenden lokalen Service zurückgreifen können“, betont Carlin. „Der GEA Standort und die Mitarbeiter sind nicht allzu weit von uns entfernt, und wir wissen, dass wir die Teams jederzeit rund um die Uhr in Anspruch nehmen können, um sicherzustellen, dass wir keine teuren Ausfallzeiten und Prozessunterbrechungen haben.“ □



Polyurethane, Polyisocyanate und Vakuum

Kunstharz dank Vakuumtechnik

Die chemische Industrie ist ein Zulieferer von unverzichtbaren Rohstoffen. So sind zum Beispiel die Automobilindustrie, der Maschinenbau sowie die Kunststoffindustrie auf Basischemikalien angewiesen, die von der chemischen Industrie hergestellt werden. Die mit Abstand wichtigste Rolle spielen dabei Polyurethan-Kunststoffe oder -Kunstharze. Für einen Großteil dieser Anwendungen ist Vakuumtechnik unverzichtbar.

TEXT: Ingo Heitz, Pfeiffer Vakuum **BILDER:** Pfeiffer Vakuum; iStock, Noraluca013

Polyurethane sind Verbindungen, die in einer Polyadditionsreaktion aus Mehrfachalkoholen (Di-, Tri- oder Polyole) und Polyisocyanaten entstehen. Je nach eingesetzten Basis-Komponenten erhält man Duroplaste, Thermoplaste oder Elastomere, die sich in ihren Eigenschaften stark unterscheiden und entsprechend in einer Vielzahl unterschiedlicher Endprodukte eingesetzt werden können. Polyurethan-Schaumstoff wird zum Beispiel zum Polstern von Möbeln, als Matratzenschaum, Teppichrückenmaterial, für Reinigungsschwämme, Filtermaterial oder als Isoliermaterial für Gebäude und Kühlgeräte verwendet. Auch im Fahrzeugbau wird Polyurethan in Schaumform eingesetzt, beispielsweise als Softbeschichtung von Handgriffen, Innenraumverkleidungen, Lenkrädern oder Armstützen. Polyisocyanate sind hochreaktive, organische Verbindungen und agieren als Vernetzer von Zwei-Komponenten-Polyurethan, aus dem Beschichtungen und

Schaumstoffe entstehen. Das Aushärten des Stoffes bei Raumtemperatur und die Verwendung eines speziellen Beschichtungsgerätes ermöglichen eine individuelle Anpassung der Aushärtungsdauer an die Anwendung. So brauchen beispielsweise in einer Produktionsanlage Beschichtungen nur dann gemischt zu werden, wenn sie benötigt werden. Für die Herstellung von Schaumstoffen werden Feinvakuumbedingungen bis 0,05 hPa benötigt. Für die Polyisocyanat-Produktion ist Vakuumtechnik sehr wichtig. Im Anschluss an die Herstellung des Isocyanats wird über einen mehrstufigen Destillationsprozess eine möglichst hohe Konzentration sichergestellt. Dabei werden Feinvakuumbedingungen, also Absolutdrücke im Bereich von 0,05 hPa, benötigt.



Wälzkolbenpumpe OktaLine ATEX für den Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen ist Teil eines ATEX-zertifizierten Vakuumpumpstandes.

ATEX-zertifizierte Vakuumlösungen

TDI (Toluol-2,4-Di-Isocyanat), das neben MDI (Methylen-Diphenyl-Di-Isocyanat) weltweit am meisten hergestellte Polyisocyanat, ist nicht nur eine sehr giftige Flüssigkeit, sondern kann auch bei höheren Temperaturen entzündliche Dampf-Luft-Gemische bilden. Aus diesem Grund verwenden die Betreiber der Anlagen vorzugsweise Vakuumpumpstände, die gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU zertifiziert sind und auch besonders hohen Anforderungen an die Dichtigkeit genügen. Um alle Qualitäts- und Sicherheitsaspekte im Prozessablauf abdecken zu können, ist eine genaue Auslegung gemäß den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung notwendig. Im ersten Schritt werden auf Basis von Stoffdaten und -strömen im Prozess die jeweiligen Gasvolumenströme berechnet. Die Ergebnisse dienen dann als Parameter zur Auswahl der geeigneten Vakuumpumpen.

Pfeiffer Vacuum bietet komplette, nach ATEX zertifizierte Vakuumsysteme für die Herstellung von Polyisocyanaten. Die meisten Prozesse erfordern einen mehrstufigen Aufbau des Vakuumsystems. So entwickelten die Experten von Pfeiffer Vacuum für einen großen deutschen Chemiekonzern ein sechstufiges System, bestehend aus fünf Wälzkolbenstufen und einer Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe. An unterschiedlichen Stellen des Prozesses waren verschiedene Gaszuflüsse zu berücksichtigen.

Vakuumpumpstände CombiLine

Damit Unternehmen die in den verschiedenen Anwendungen benötigten Vakuumbedingungen effektiv und kostenoptimiert herstellen können, bietet Pfeiffer Vacuum kundenspezifische Lö-

sungen. Gerade im Hinblick auf die Anwendungen in der chemischen Industrie, die einen Druck < 30 hPa benötigen, haben sich besonders die Wälzkolbenpumpstände CombiLine WS von Pfeiffer Vacuum als ideale Lösungen etabliert. Je nach benötigtem Saugvermögen und Arbeitsdruck können unterschiedliche Pumpentypen und Stückzahlen in die einzelnen Pumpstufen eingebaut werden. Als Vorpumpen stehen vorrangig Drehschieber-, Schrauben-, Flüssigkeitsring- sowie gasgekühlte Wälzkolbenpumpen zur Auswahl. Für die weiteren Stufen werden in der Regel Wälzkolbenpumpen eingesetzt, die als luftgekühlte (Standard) oder gasumlaufgekühlte Versionen und in verschiedenen Materialien verfügbar sind (beispielsweise Kugelgrafitguss oder Edelstahl). Auch spezifische Beschichtungen und verschiedene Kupplungsarten sind möglich, die individuell für den jeweiligen Bedarfsfall miteinander kombiniert werden. Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Umgebungen sind ATEX-zertifizierte Wälzkolbenpumpen der Kategorien 2G und 3G verfügbar.

Dank ihrer Magnetkupplung sind die Pumpen der OktaLine ATEX-hermetisch dicht. Ihre extrem niedrige Leckrate von $< 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s sorgt für weitere Sicherheit, da eine Zonenverschleppung verhindert wird. Unter Zonenverschleppung versteht man das Risiko, dass zum Beispiel durch Versagen einer Dichtung explosive Gemische aus der Pumpe nach außen dringen können und somit die Explosionsgefahr nach außen verschleppt wird. Da der Betreiber der Anlage dort in der Regel nicht mit explosiven Gemischen rechnet, ist das Gefahrenpotenzial entsprechend erhöht. Zusätzlich sind die Pumpen aufgrund dieser dauerhaft niedrigen Leckrate auch TA-Luft-konform.

Neben den bereits genannten Vorteilen entfallen durch die Magnetkupplung auch die Wellendichtringe. Pumpen mit Wel-



Magnetkupplung einer Wälzkolbenpumpe.

Wellendichtringen können bei mangelnder Ölschmierung durch Reibung erhitzen und stellen demnach eine potenzielle Zündquelle dar. Erfahrungen aus dem Feld haben gezeigt, dass dieser Zustand – ein leerer Ölbehälter zur Schmierung – sehr häufig anzutreffen ist. Weiterhin stellen Wellendichtringe Schwachstellen bei Druckstößen dar und benötigen regelmäßige Wartung.

Die OktaLine ATEX hingegen hat lange Wartungsintervalle. Doch nicht nur im Bereich der Wartungskosten schneidet die Magnetkupplung besser ab. Durch den nahezu verlustfreien Übertrag des Motormomentes kann der Stromverbrauch im Betriebspunkt um bis zu 20 Prozent gesenkt werden. Realisiert wird dies im Vergleich zu anderen magnetgekuppelten Pumpen durch

einen nicht-metallischen Spalttopf, der eine signifikant geringere Wirbelstrominduktion aufweist als zum Beispiel magnetgekuppelte Flüssigkeitsringpumpen. Die Luftkühlung benötigt zudem deutlich weniger Energie als eine Wasserkühlung, was die Betriebskosten signifikant verringert.

Standardpumpen können gegen die neuen ATEX-Pumpen mit nicht blockiertem Überströmventil ausgetauscht werden. Dazu müssen weder Frequenzumrichter noch Geräte zur Drucküberwachung installiert werden. Die Wälzkolbenpumpe kann nun weiterhin zeitgleich mit der Vorpumpe gestartet werden, sodass das neue Überströmventil nicht nur sicheren Betrieb, sondern auch eine kürzere Evakuierungszeit gewährleistet. □

Ein Piiiiieep für mehr Sicherheit.

Bei ausgelaufenen Gefahrstoffen minimiert eine frühzeitige Reaktion Ihr Unfallrisiko, Gesundheitsgefahren, Folgekosten und rechtliche Konsequenzen.

SpillGuard® – das weltweit erste autarke Warnsystem für gefährliche Leckagen.

www.denios.de/my-spillguard



NEU:
Mit Zulassung für
ATEX Zone 0



Neue Standards für eigensicheres Ethernet

Digitalisierung bis in den Ex-Bereich

Industrial Ethernet übernimmt die Schlüsselrolle für die zukunftsfähige Digitalisierung der Prozessautomation. Bereits heute sind durchgängige Lösungen zur IP-Kommunikation von der Leitwarte bis zur Feldebene verfügbar, die auch explosionsgefährdete Bereiche der Prozessindustrie einschließen. Im Hinblick auf einheitliche, interoperable Standards treiben führende Hersteller und Organisationen die Entwicklung eigensicherer Ethernet-Konzepte voran.

TEXT: André Fritsch, R. Stahl BILD: iStock, noLimit46

Das wachsende Datenaufkommen in der Prozessautomation erfordert höhere Bandbreiten und schnellere Übertragungsraten, um Prozesse möglichst in Echtzeit überwachen und steuern zu können. Zusätzliche Anforderungen ergeben sich aus dem steigendem Bedarf nach Diagnosedaten und Geräteinformationen. Damit wächst die Bedeutung einer durchgängigen Ethernet-Vernetzung ganzer Industrieanlagen. Mit EtherNet/IP, HART-IP, und Profinet haben sich verschiedene Standards für die IP-Kommunikation in der Prozesstechnik etabliert. Industrial Ethernet zeichnet sich unter anderem durch eine deterministische Datenübertragung sowie robust ausgeführte Komponenten mit erweiterter Temperaturbeständigkeit und erhöhtem IP-Schutz aus. In der Prozessindustrie unterliegt der Ethernet-Einsatz zusätzlichen Bedingungen.

Installationsoptionen bis in Zone 1

Unter Einbeziehung entsprechender Schutzmaßnahmen können CAT-Kupferleitungen auch in explosionsgefährdeten Bereichen verlegt werden. Den erforderlichen Ex-Schutz stellen elektromechanische Schutzmaßnahmen nach den Vorgaben der Erhöhten Sicherheit „e“ sicher. Da gängige RJ45-Stecker nicht für Anwendungen in Zone 1 geeignet sind und die Leitungseinführung in druckfest gekapselte Ex d-Gehäuse hohen Aufwand bedeutet, verwendet man hierfür speziell für Zone 1 zugelassene Ex e-Klemmen mit Zugfedertechnik. Damit lassen sich Ethernet-Kabel mit bis zu acht Adern und Übertragungsraten bis 1 GBit/s sowie Power over Ethernet in einem abgesetzten, leicht zugänglichen Ex e-Anschlussraum sehr einfach installieren.

Zur Vernetzung auch entlegener Ex-Bereiche via Ethernet bietet sich die Anbindung über Lichtwellenleiter an. Die störsichere LWL-Verkabelung bedarf weder aufwändiger Erdung noch Schirmung und ermöglicht den Datenaustausch von Sensoren und Aktoren, Remote I/O-Systemen, Kontroll- und Überwachungskameras über kilometerlange Distanzen. Potenzielle Zündgefahren werden gemäß der Zündschutzart „op is“ nach DIN EN 60079-28 unterbunden, indem die optische Energie des Lichtbündels auf ein nicht-zündfähiges Maß begrenzt wird. Derart geschützte Installationen ermöglichen auch im Ex-Bereich den Aufbau optischer Ringe mit komfortablen Diagnose- und Meldefunktionen. Hierfür stehen entsprechende Medienkonverter und Switches für die Zone 1 und 2 zur Verfügung.

Zwar kommen Lichtwellenleiter mit „op is“ schon seit Langem als Lösung zum Einsatz, doch häufig fordern Anwendungen und Anwender die Verwendung von Kupferkabeln in explosionsgefährdeten Bereichen. Beispielsweise wird in der NAMUR-Empfehlung NE168 „Anforderungen an ein Ethernet-Kommunikationssystem für die Feldebene“ der Einsatz von zweiadrigen Kabeln zum Anschluss von Feldgeräten spezifiziert. Hierfür hat sich in der Prozessindustrie die Zündschutzart „Eigensicherheit“ bewährt und global etabliert. Standards zur interoperablen eigensicheren Ethernet-Vernetzung von Feldgeräten und Systemen eröffnen neue Möglichkeiten für die digitale Prozessautomatisierung. Der Geräteschutz durch Eigensicherheit erfordert gemäß DIN EN 60079-11 die Begrenzung der Energiemenge in einem Stromkreis auf ein nicht-zündfähiges Maß, so dass Funken und thermische Ef-

fekte nicht als Zündquellen wirken können. Eigensichere Feldbus-Systeme wie Profibus DP über RS485-IS kommen seit Langem zur Vernetzung von Remote I/Os, Bedienterminals und Analysegeräten zum Einsatz. Für die digitale Kommunikation bis zum Feldgerät werden heute oft eigensichere 2-Draht-Feldbusinstallationen mit Profibus PA sowie Foundation fieldbus H1 verwendet.

Eigensicheres Ethernet setzt neue Standards

Die entscheidenden Vorzüge der Zündschutzart Eigensicherheit liegen in der unkomplizierten und komfortablen Handhabung eigensicherer Geräte, weil Umbau- und Wartungsarbeiten an eigensicheren Stromkreisen oder Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt werden können. Da die Notwendigkeit einer Gehäusekapselung entfällt, erübrigen sich aufwändigere Schutzmaßnahmen wie der Einsatz von d- oder p-Gehäusen. Die hohe Flexibilität macht die Zündschutzart Eigensicherheit auch für die Ethernet-Vernetzung im Ex-Bereich attraktiv. Um zukunftsfähige Lösungen für ein interoperables und eigensicheres Ethernet zu entwickeln, hat sich R. Stahl mit anderen Herstellern in zwei Arbeitsgruppen zusammengetan. Beide Arbeitsgruppen – das Advanced Physical Layer (APL) Project und die Intrinsically Safe Ethernet Working Group – erarbeiten derzeit internationale Standards für ein eigensicheres Ethernet auf Grundlage der 10BASE-T1L- bzw. der 100BASE-TX-Technologie.

Feld-Vernetzung bis in Zone 0

Zur Achema 2021 soll Ethernet-APL als dedizierte Lösung für den Einsatz eigensicherer 2-Leiter-Feldgeräte in der Prozessautomatisierung verfügbar sein. Die Technologie basiert auf dem Physical Layer von Single Pair Ethernet (SPE) 10BASE T1L nach der Spezifikation IEEE Std 802.3cg-2019. SPE verwendet 2 Draht-Leitungen, um Entfernungen bis 1000 m mit Übertragungsraten von 10 Mbit/s zu überbrücken und angeschlossene Geräte optional mittels PoDL (Power over Data Line) zu versorgen. Ethernet-APL ist zu SPE kompatibel, verwendet allerdings ein von PoDL abweichendes Speisekonzept für Feldgeräte, um die Verwendung der Zündschutzart Eigensicherheit zu ermöglichen. In Anlehnung an FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept, IEC 60079-11, -25) wird derzeit 2-WISE (2-Wire Intrinsically Safe Ethernet) für Ex i 2-Draht-Ethernet als IEC TS 60079-47 spezifiziert.

Ethernet-APL gestattet unterschiedliche Installationskonzepte. Ein Beispiel: Ein APL Power Switch versorgt das

Netzwerk (Trunk) mit bis zu 60 W Leistung. Im Feld installierte, vom Trunk gespeiste APL Field Switches wandeln die zugeführte Energie in eigensichere Energie und verteilen diese auf mehrere Abgänge (Spurs). An diesen bis zu 200 m langen Ex i-Spurs werden die Feldgeräte betrieben, die je nach Ausprägung als ia-, ib- oder ic-Stromkreise entsprechend in Zone 0, 1 oder 2 installiert sein können. Durch eine Kaskadierung der APL Field Switches lassen sich in Summe etwa 50 Ex i-Feldgeräte je APL-Netzwerk betreiben. Auch fremdgespeiste Ethernet-APL Switches mit Anbindung an andere Ethernet-Netzwerke wie 100BASE-TX sind möglich. Bei Verzicht auf die „hot-swap“ bzw. „hot-work“ Eigenschaften der Eigensicherheit unterstützt Ethernet-APL genauso Feldgeräte mit Zündschutzarten wie druckfeste Kapselung „d“ oder Vergusskapselung „m“.

Zur IP-Vernetzung von Bedienterminals, Analysegeräten oder auch Remote-I/O-Systemen, die höhere Bandbreiten und mehr Energie benötigen, arbeitet R. Stahl in der Intrinsically Safe Ethernet Working Group an einer eigensicheren Variante des weit verbreiteten 100BASE-TX-Ethernet, auch bekannt als Fast Ethernet. Der neue 100BASE-TX-IS-Standard stellt hohe Datenraten mit 100 Mbit/s für die Prozesssteuerung, Datenerfassung und -auswertung zur Verfügung. Das explosionsgeschützte 4-Draht-Ethernet ist vollständig interoperabel zum Industriestandard IEEE 802.3 und ermöglicht in Verbindung mit eigensicherem Frontend und gegebenenfalls galvanischen Trennungen die Anbindung konventioneller Industrieelektronik unter Weiterverwendung der Media Access Control (MAC) sowie des PHY. Im Unterschied zu Ethernet-APL bietet 100BASE-TX IS keine Speisung über das Netzwerk. Zudem ist der Übertragungsweg mittels CAT-Kabel auf die Ethernet-üblichen 100 m begrenzt. Für deutlich größere Entfernungen bis 30 km sind 100BASE-TX-IS-Switches und Medienkonverter mit zusätzlichen LWL-Schnittstellen zum Beispiel in Zündschutzart „op is“ in der Entwicklung. Ähnlich wie Ethernet-APL mit 2-WISE erfordert 100BASE-TX-IS keinen aufwändigen Nachweis der Eigensicherheit. Da die Randparameter einer 100BASE-TX-IS Installation bekannt sind – genau zwei Teilnehmer (damit zwei Energiequellen) in Punkt-zu-Punkt-Verbindung über CAT 5/6/7 Kabel und eine Distanz von max. 100 m – lässt sich auf Basis der IEC 60079-25 „Eigensichere Systeme“ ein allgemeingültiger Eigensicherheitsnachweis führen. Dies wurde bereits exemplarisch von der PTB mit dem Tool ISpark durchgeführt und dokumentiert. Somit sind keine Berechnungen durch den Planer erforderlich, der Nachweis der Eigensicherheit bleibt auf die Dokumentation beziehungsweise das erforderliche Explosionsschutzdokument der Installation beschränkt. □

Überspannungsschutz für Vierleiter-Anwendungen FÜR MEHR PLATZ

Der Trend zu kompakteren Komponenten im Schaltschrank ist nach wie vor ungebrochen. So hat ein Komponentenhersteller seine vor drei Jahren auf den Markt gebrachte Produktfamilie nun noch kompakter entwickelt: Ein nur sechs Millimeter schmales Schutzgerät schützt bis zu vier Leiter vor Überspannungen.

TEXT: Ralf Hausmann, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; iStock, kieferpix

In der Prozesstechnik ist die Anlagensicherheit ein wichtiges Thema: Chemische Reaktionen mit unbeabsichtigten Auswirkungen aufgrund technischer Störungen gilt es unbedingt zu vermeiden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Signalwege inklusive der an den Endstellen installierten elektronischen Geräte ständig zur Verfügung stehen. Hierzu ist ein

Konzept erforderlich, mit dem die Signalwege ausfallsicher gestaltet werden können.

Dabei spielen Überspannungsschutzgeräte eine wichtige Rolle.

Je kleiner der Schaltschrank ausfällt, umso kostengünstiger ist er. Damit möglichst viel Platz eingespart werden kann, sollten auch die Überspannungsschutzgeräte einen möglichst geringen Platzbe-

darf haben. Bei den bislang verwendeten Schutzgeräten verschiedener Hersteller für Vierleiter-Anwendungen beträgt die Baubreite zwischen zwölf und 17,5 mm.

Mit der neuen kompakten Bauform TTC-6P-4 aus der Produktfamilie Termitrab complete konnte Phoenix Contact die Baubreite der Komponente für die Aufnahme von vier Leitern nun auf sechs Millimeter reduzieren. Der Platzbedarf hat sich damit – gemessen an vergleichbaren Lösungen – mindestens halbiert. Da häufig analoge oder digitale Signale auf engstem Raum untergebracht werden müssen, ist dieses Produkt ideal, da jeder Anschluss umgerechnet nur 1,5 mm Breite benötigt. Zudem wurde in die TTC-6P-4-Baureihe die Überlast-Überwachungsfunktion der Produktfamilie Termitrab complete integriert. Mit dieser Funktion kann der Status von bis zu 40 Überspannungsschutzgeräten ferngemeldet werden. Lediglich zwei Fernmelde-Module – je sechs Millimeter – müssen neben dem Schutz installiert werden.

In manchen Fällen sind die Signalleitungen mit selektiven Feinsicherungen abgesichert. Mit dem modularen Sicherungshalter aus dem Hause Phoenix Contact, der auf den Überspannungsschutz direkt anfügt wird, kann weiterer Platz eingespart werden. Auf eine separate Sicherungsklemme, die üblicherweise auf der Hutschiene montiert ist, kann dann verzichtet werden. Auch die Verdrahtung

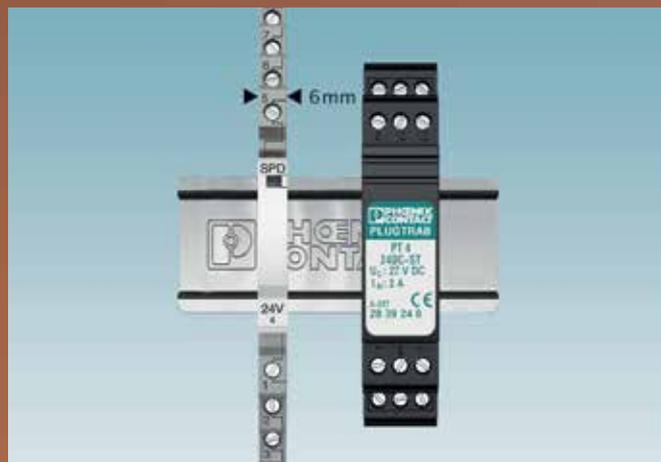
ist einfacher, da nur die ankommende Leitung an die Kombination aus Überspannungsschutz und modularem Sicherungshalter angeschlossen werden muss.

Überwachung leicht gemacht

Blitzschutznormen empfehlen eine regelmäßige Überprüfung der Schutzgeräte. Dies lässt sich über eine Sichtprüfung durchführen. Die hier vorgestellte Produktfamilie Termitrab complete besitzt eine Statusanzeige, die eine Überlast des Überspannungsschutzes direkt auf dem Gerät anzeigt. In vielen Fällen ist es sinnvoll, diese Information nicht nur vor Ort, sondern auch in einer Leitwarte anzeigen zu lassen. Eine regelmäßige Kontrolle vor Ort kann mit Hilfe dieser Fernmelde-Funktion deutlich reduziert werden. Optional verfügbare Fernmelde-Module, die links und rechts neben den Überspannungsschutzgeräten platziert werden, ermöglichen es, den Status der installierten Geräte abzufragen.

Die Schutzgeräte werden hierbei per Infrarot-Strahl optisch überwacht. Über einen potenzialfreien Kontakt am Fernmelde-Modul – dem „TTC-6-FMRS“ – kann der Status zum Beispiel an eine SPS übertragen werden. Mit dieser Funktion kann somit in ausgedehnten Anlagen der Zustand aller Schutzgeräte überwacht werden. Sollte festgestellt werden, dass ein

Bessere Platznutzung: Mit einer Bau-
breite von sechs Millimetern ist das
Schutzgerät besonders kompakt und
ermöglicht eine höhere Packungs-
dichte im Schaltschrank.



Schutzelement überlastet wurde, kann der Austausch insbesondere bei den steckbaren Ableitern ohne Werkzeug erfolgen.

Unbeeinflusstes Messsignal

Um das sensible Messsignal nicht zu verfälschen, wurde die Schutzschaltung so ausgelegt, dass keine zusätzliche Einfügungsdämpfung entsteht. Dazu wurde im Längspfad zwischen den Anschlüssen „protected“ und „unprotected“ auf eine zusätzliche Impedanz verzichtet. Außerdem wurden extrem niederkapazitive Schutzkomponenten verwendet. Beim Einsatz des TTC-6P-4 wird das Messsignal also nicht verfälscht. Dieses Phänomen ist wichtig, da bei Vierleiter-Messungen ein besonderes Augenmerk auf die Messgenauigkeit gelegt wird. Auch Bussysteme, wie etwa der Foundation Fieldbus, benöti-

gen Schutzgeräte mit geringer Dämpfung beziehungsweise mit hoher Übertragungsbandbreite. Der TTC-6P-4 ist für diese Anwendungen besonders geeignet, da die Grenzfrequenz im oberen zweistelligen MHz-Bereich liegt. Auch für Aktoren kann dieses Produkt interessant werden, da die Nennstrombelastung im Amper-Bereich liegt.

Fix und fehlerfrei installiert

Die Schraubanschluss-Technik ist nach wie vor beliebt. Müssen jedoch besonders viele Signalleitungen verdrahtet werden, kann mit der schnelleren Push-in-Anschluss-Technik viel Zeit gespart werden. Vergleiche mit der Schraubanschluss-Technik haben gezeigt, dass die Leitungen mittels Push-in-Technik bis zu 50 Prozent schneller angeschlossen werden. Auch das

Lösen des Anschlusses ist durch Druck auf den „Pusher“ möglich. Je nach Gusto des Installateurs kann bei der Produktfamilie Termitrab complete zwischen Schraub- oder Push-in-Anschluss-Technik gewählt werden.

Damit Verdrahtungsfehler bei der Ergänzung der Überwachungsfunktion vermieden werden, erfolgt die Integration aller Ableiter in das Überwachungskonzept ohne großen Verdrahtungsaufwand. Die Schutzgeräte werden per Lichtstrahl von den Fernmelde-Modulen überwacht, sodass die Inbetriebnahme auf einfache Weise ohne Programmierung erfolgt. Auch eine Erweiterung der Schutzbeschaltung ist ohne großen Aufwand möglich. Werden weitere Schutzgeräte in die Überwachung integriert, müssen die Fernmelde-Module etwas auseinandergerückt werden. □

rico
CERTIFIED SAFETY

Mit Sicherheit die richtige Wahl.

Die richtige Wahl für mechanische Explosionsentkopplung.

VENTEX® Explosionsschutzventile

REDEX® Flap Explosionrückschlagklappen

REDEX® Slide Explosionsschutzschieber

RSV Explosionsschutzschieber

rico Sicherheitstechnik AG – www.rico.ch



Strahlend weiße Polymere

Flotter weißer Käfer

Käfer gibt es in den verschiedensten Formen und Farben. Wieso sich ein in Südostasien vorkommender Blatthornkäfer gerade für einen weißen Panzer entschieden hat, war Forschern lange ein Rätsel. Die Oberfläche jedoch haben sie als Farb-Vorbild genommen ...

TEXT: Jessica Bischoff, P&A, nach Material des Karlsruher Instituts für Technologie

BILD: Karlsruher Institut für Technologie

Cyphochilus ist der lateinische Name des in Südostasien vorkommenden Geschöpfes. Die Tiere sind weißer als fast alle anderen bekannten Farbstoffe. Das Weiß ist so strahlend, dass es sogar perfekter als künstlich erzeugte Stoffe sein soll. Die Farbe unseres kleinen Freundes wird aber nicht durch Pigmente erzeugt: Es entsteht durch das Sonnenlicht, das von den fünf Mikrometer dicken, unregelmäßig geformten Schuppen reflektiert wird. Aber warum ist das Insekt so weiß? Das Zauberwort heißt Tarnung, da man die strahlend weißen Gesellen oftmals auf Pilzen findet.

Der Käfer inspiriert auch die Wissenschaftler vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Sie haben herausgefunden, dass dessen Schuppen durch eine spezielle Nanostruktur seines Chitinpanzers weiß erscheinen. „Nach diesem Vorbild stellen wir aus Polymeren feste, poröse Nanostrukturen her, die einem Schwamm ähneln“, sagt Prof. Hendrik Hölscher vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT. Wie die Bläschen

von Rasier- oder Badeschaum sorgt auch hier die Struktur für eine Streuung des Lichts, die das Material weiß wirken lässt. Die neue Technik für eine kostengünstige und unbedenkliche weiße Optik eignet sich für verschiedenste Oberflächen. „Die mit unserem Verfahren gefertigten Polymerfolien sind sehr dünn, flexibel und leicht, aber dennoch mechanisch stabil und lassen sich industriell auf unterschiedliche Produkte aufbringen“, erläutert der Physiker. Bei einer Stärke von neun Mikrometern – neun Tausendstel Millimeter – reflektiert die neu entwickelte Polymerfolie mehr als 57 Prozent des einfallenden Lichts. 80 bis 90 Prozent sind bei einer dickeren Folie erreichbar. Für die Entwicklung wurde die schwammförmige Mikrostruktur auf Acrylglas aufgebracht. Das Verfahren lässt sich jedoch auch auf viele andere Polymere übertragen.

Da kann der kleine weiße Käfer nur müde lächeln. Er hat diese blendende Eigenschaft von Mutter Natur bekommen und kann somit ungestört seine Zeit auf seinem Pilz verbringen. □



Dr. Frank Stieler
Vorsitzender der
Geschäftsführung (CEO)
KraussMaffei Gruppe



Nadine Despineux
Geschäftsführung
Digital & Service Solutions
KraussMaffei Gruppe



Frank Notz
Vorstand Human Resources
Festo



Michael Durach
Geschäftsführer
Develey



Katrin Stegmaier-Hermle
CEO
Balluff Gruppe



Dr. Philipp Engelhardt
Leiter Innovationsmanagement
BMW Group



Roland Bent
CTO
Phoenix Contact



Werner Schwarz
CDO
Gerolsteiner Brunnen



Philipp Depiereux
Gründer & Geschäftsführer
etventure



Michael Marhofer
Vorsitzender des Vorstandes
ifm Unternehmensgruppe



Sabine Nallinger
Vorsitzende Stiftung 2 Grad –
Deutsche Unternehmer
für Klimaschutz



Daniel Heidrich
CEO
EBK Krüger

Zum 3. Mal in Berlin: Der INDUSTRY.forward versammelt und vernetzt die Vordenker der Industrie in einer einzigartigen Atmosphäre. Themenfokus 2020: Reinvent & Change – Unternehmen erneuern in Zeiten weltwirtschaftlicher Veränderungen. **Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket!** <https://www.industry-forward.com>

publish-industry Verlag GmbH | Machtfinger Str. 7 | 81379 München | Tel.+49.151.582119-00



**TICKET
SICHERN**

UNSERE PARTNER:



Egal wie Sie es drehen oder wenden...



...es bleibt Ihr **Joker** für das **IIoT**

II
Hms
II