



PROZESSDIGITALISIERUNG  
AUTOMATION

MEHR TEMPO IN DER  
IMPFSTOFF-ENTWICKLUNG UND  
HERSTELLUNG

**EIN KLEINER PIEKS  
FÜR IHRE GESUNDHEIT!**

**HYGIENIC DESIGN**

Welche Kriterien sind hier wichtig? ab S. 12

**SCHÜTTGUT**

Entleeren und Dosieren in einem s. 38

**SPEZIAL WASSER 4.0**

So revolutioniert sich die Wasserwirtschaft ab S. 58



# ENTHÄLT NUR BESTE ZUTATEN.

H 011 Absperr- und Regelklappe für die  
Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie  
Die hochwertige Edelstahlausführung  
garantiert zuverlässige Funktion, maximale  
Langlebigkeit und optimale Hygienesicherheit.



[www.ebro-armaturen.com](http://www.ebro-armaturen.com)

A Bröer Group company | [www.broeer-group.com](http://www.broeer-group.com)



**Jessica Bischoff, Chefredakteurin P&A:**  
Was haben wir die letzten Jahre nicht alles über die Hygiene gelernt. Desinfizieren, richtig waschen und Abstand halten. Aber wie sieht es bei Komponenten aus? Deshalb frage ich mich:

## WIE HYGIENIC SIND SIE?

Pandemie. Abstand. Kontaktbeschränkungen. Desinfizieren. Das war das Credo der letzten zwei Jahre. Wir sind fast schon alle Hygiene-Experten. Vor jedem Ladenbesuch kurz die Hände desinfizieren, oder nach dem nach Hause kommen Hände waschen – das ist schon fast Standard. Aber wie sieht es hier bei den Komponenten in der Industrie aus, die für den Einsatz im hygienischen Bereich geschaffen wurden?

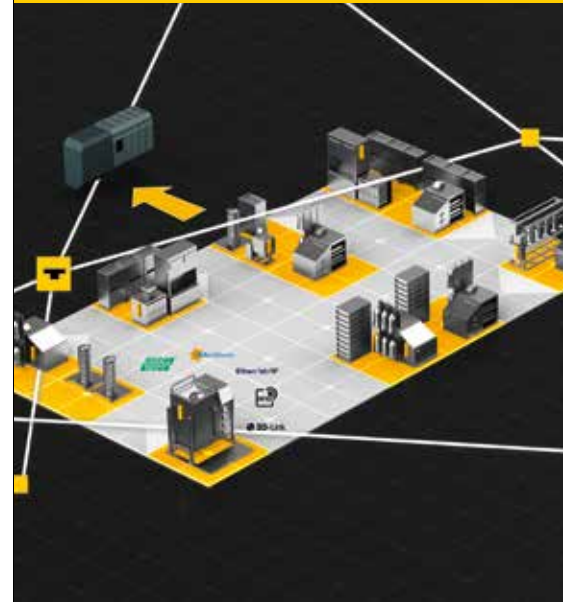
Ganz einfach: Was bei uns zum Standard wurde, ist mit der Entwicklung des Produkts schon gang und gäbe. Aber was bedeutet es, wenn eine Komponente den Stempel *Hygienic Design* bekommt? Mit glatten und glänzenden Oberflächen ist es nicht getan. Wichtig ist, dass sie den hartnäckigen Reinigungsmitteln standhalten und rückstandslos sauber werden. Welche weiteren Anforderungen, beziehungsweise welche weiteren Kriterien gegeben sein müssen, haben uns Experten ab Seite 12 verraten.

Und was braucht man noch zum Reinigen? Richtig, Wasser! Das Le-benselexir. Es gibt auch noch weitere Superlative für dieses Element. Aber wie smart kann Wasser sein? In unserem Spezial Wasser 4.0 gehen wir auf das Thema ein und zeigen, wie digital man das Wasser gestalten kann. Lesen Sie mehr ab Seite 57.

Nun wünsche ich Ihnen viele erkenntnisreiche Momente beim Durchstöbern dieser Ausgabe.

# TURCK

Your Global Automation Partner



## Ein Gateway. Alle Protokolle.

Biotech- und Pharma-Skids finden mit Turcks Multiprotokoll-Ethernet-I/O-Lösungen für Profinet, EtherNet/IP und Modbus-TCP Anschluss an jedes Kunden-Leitsystem – vollautomatisch!



[www.turck.de/pharma](http://www.turck.de/pharma)

# INHALT

## AUFTAKT

- 06 Bildreportage: Container Handling

## TITELTHEMA

- 08 Titelreportage: Mehr Tempo für den Impfstoff
- 11 Titelinterview: Erster digitaler Zwilling für den Impfstoff

## FOKUS: HYGIENIC DESIGN

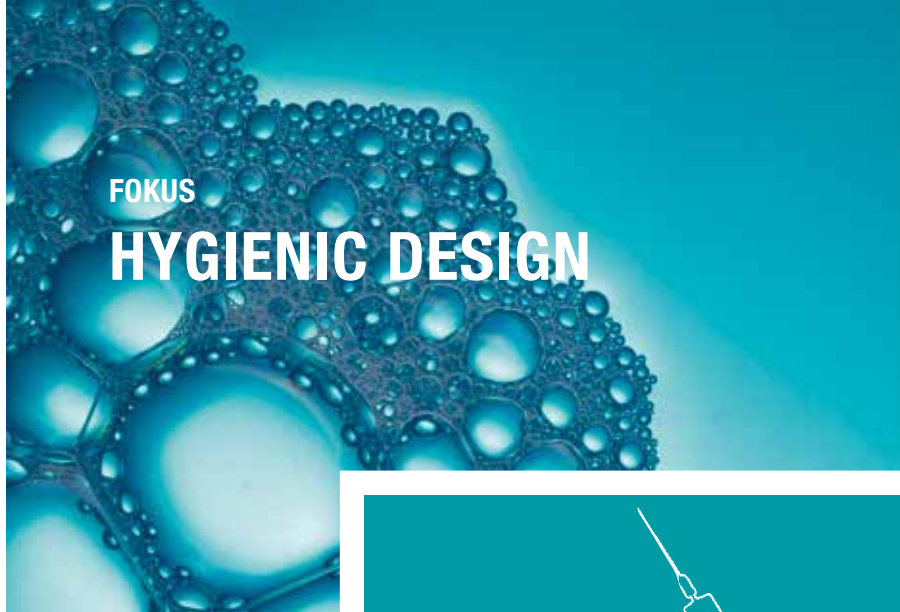
- 12 Nachgefragt: Welche Kriterien sind für Hygienic Design wichtig?
- 16 Absperrklappe für Brauer
- 20 Pulverige Lebensmittel verarbeiten
- 22 Reinigungsprozesse optimal gestalten
- 24 Risiko von Ausfällen reduzieren
- 27 CIP-Reinigung in Getränkeindustrie

## PROZESSDIGITALISIERUNG & SOFTWARE

- 30 Dokumentation auf Knopfdruck
- 32 Tragfähigkeit überwachen

## RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 44 Firmenverzeichnis & Impressum
- 45 Storyboard Felten
- 66 Rücklicht



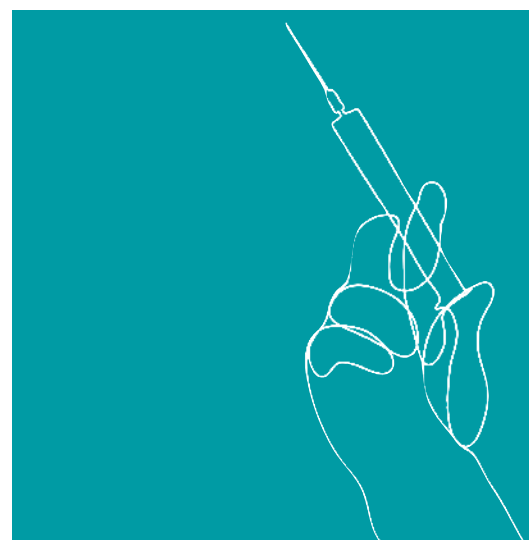
FOKUS

## HYGIENIC DESIGN

# 8

TITELREPORTAGE

Mehr Tempo für den Impfstoff



# 46

THIN-CLIENT-LÖSUNG

Alles jederzeit im Blick





ab Seite **12**

**FOKUSTHEMA**

Hygienic Design


# Strahlpumpen Jetomat®



**Patentierte  
Technik in einer  
Vielzahl von  
Anwendungen:**

 **Fernwärme  
anbinden**

 **Heizungswasser  
verteilen**

 **Brauchwasser  
erwärmen**

Entdecken  
Sie Baelz  
Strahlpumpen



## VERFAHRENSTECHNIK

- 34 Flüssige Rohstoffe dosieren
- 38 Anschlussystem für Schüttguttechnik
- 40 Gravimetrisch dosieren

## PROZESSAUTOMATION & MESSTECHNIK

- 42 Optimal befüllt
- 46 Durchgängige Thin-Client-Lösungen

## ANLAGENBAU & KOMPONENTEN

- 49 Durchlaufende Paletten etikettieren
- 50 Effizient kennzeichnen
- 53 Digitaler Motorhubantrieb mit Sicherheitsfunktion

## SICHERHEIT & EX-SCHUTZ

- 54 Leckagen schnell bekämpfen
- 56 Modulares Ex-p-System

## SPEZIAL WASSER 4.0

- 57 Tankinhalt digital anzeigen
- 58 Interview: „Revolution der Wasserwirtschaft“
- 62 Sensorik für die Wasseraufbereitung
- 64 Wasserversorgung in Slowenien

**32**

**OFFSHORE-ÖLPLATTFORM**

Tragfähigkeit überwachen



**125**  
JAHRE

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

W. Baelz & Sohn GmbH & Co. · Heilbronn

Container Handling

# HYGIENISCHES TRANSPORTIEREN

Kontaminationsfreie Produktionsanlagen mit hoher Genauigkeit und Flexibilität sind gefragt: Ein vollautomatisches Containersystem ermöglicht große Durchsatzleistungen, hohe Dosiergenauigkeiten und ein allergenfreies Handling von Komponenten. Produkt- und Chargenwechsel können jederzeit mit minimalem Aufwand durchgeführt werden.

TEXT+BILD: Daxner





Für die hohen Qualitäts- und Hygienestandards im Food-Bereich hat Daxner die Container Handling Systeme DCS entwickelt. Die Rohstoffe werden während des gesamten Herstellungsprozesses voll automatisiert und zugleich schonend in einem geschlossenen Containersystem transportiert – wahlweise in Verbindung mit lasergesteuerten, fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTS) oder einer Kombination mit einem Regalbediengerät, Kettenbahnen und Shuttlesystemen. Ein individuelles Anlagenkonzept gewährt eine vollständige Transparenz des Materialflusses, sodass das Risiko einer Kreuzkontamination des Endprodukts minimiert werden kann. Zugleich sind hohe Durchsatzleistungen möglich. CIP- oder COP-Reinigungssysteme (Nassreinigung) der Daxner Container Systeme minimieren die Reinigungsdauer sowie den Reinigungsaufwand und maximieren somit die Anlagenverfügbarkeit.

Impfstoffentwicklung und -herstellung

# Mehr Tempo für den Impfstoff

Das weltweit tätige Gesundheitsunternehmen GSK optimiert zusammen mit dem Digitalisierungsexperten Siemens und dem IT-Spezialisten Atos seine Impfstoffentwicklung und -herstellung. Die Digitalisierung des gesamten Prozesses soll unter anderem die Entwicklungszeit deutlich verkürzen, damit die Impfstoffe schneller und in optimaler Qualität zu den Menschen gelangen können.

TEXT: Andrew Whytock, Siemens BILDER: Siemens; iStock, Nonowon

Impfungen schützen vor ansteckenden Krankheiten und sind eine der wichtigsten und wirksamsten Präventionsmaßnahmen. Das Prinzip der Impfung beruht dabei auf der Stärkung der eigenen Immunabwehr. Mit dem Impfstoff erhält der Körper einen geringen Anteil der Substanzen, die aus dem Krankheitserreger abgeleitet sind. Das Immunsystem reagiert, indem es die entsprechenden Immunzellen entwickelt und diese schützenden Zellen als eine Art Immungedächtnis speichert. Nicht nur der Geimpfte baut durch die Impfung einen Schutz vor der Krankheit auf – in manchen Fällen verbreiten sich durch hohe Impfquoten in der Bevölkerung die einzelnen Krankheitserreger schlechter (sogenannte Herdenimmunität) und können dadurch eventuell sogar ausgerottet werden.

## Der lange Weg zum fertigen Impfstoff

Die Impfstoffentwicklung ist zumeist ein kostspieliger und langwieriger Prozess. Ausgangspunkt ist immer die Biologie – Lebendproben oder genetische Sequenzen des Erregers. Zunächst analysieren Forscher, welche Bestandteile besonders wichtig sind und wo eine Im-

munantwort also effektiv ansetzen könnte. Das dauert oft mehrere Jahre, ist aber für die Impfstoffentwicklung zentral. Darauf folgen mehrere strenge Testphasen, um die Sicherheit und Wirksamkeit des Impfstoffkandidaten nachzuweisen. Ist der Impfschutz belegt und weist der Impfstoff ein gutes Sicherheitsprofil auf, kann das herstellende Unternehmen die Zulassung beantragen. Parallel dazu entwickelt das Unternehmen die Methode, um den Impfstoff effizient und robust herzustellen. Diese Phase ist langwierig und erfordert viele Experimente. Sie beginnt in kleinem Maßstab im Labor. Der Prozess wird geplant, wissenschaftliche Erkenntnisse werden gewonnen, um die Auswirkungen aller Prozessparameter auf die Produktqualität zu verstehen. Anschließend wird der Prozess in einer Pilotanlage hochskaliert, um seine Robustheit zu überprüfen, bevor er in den Produktionsmaßstab übertragen wird. Der Produktionsbetrieb bereitet die Massenproduktion vor und richtet entsprechende Produktionsanlagen ein.

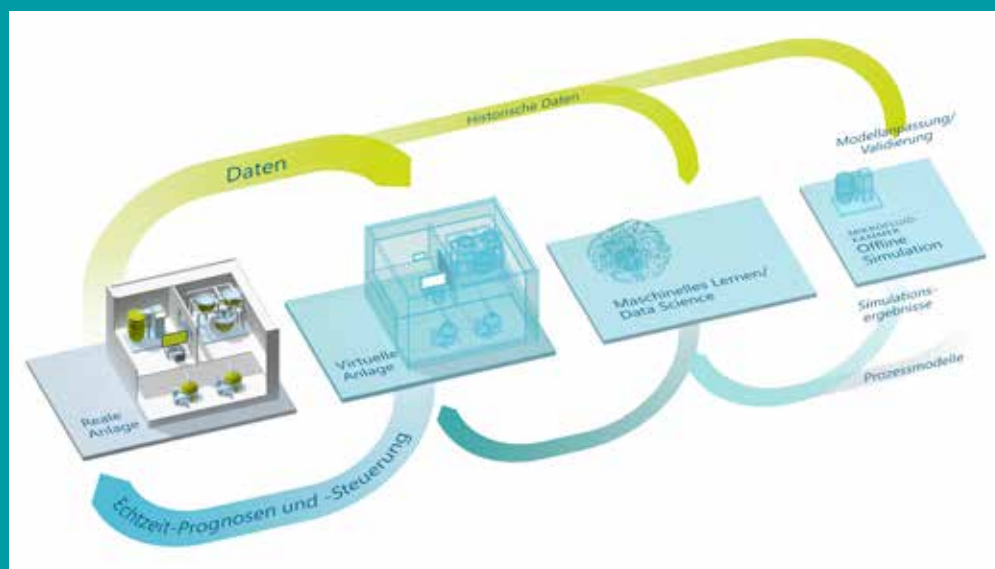
## Beschleunigungsfaktor Digitalisierung

Momentan läuft die Impfstoffentwicklung in vielen kleinen Silos, die jeweils





Da die Simulation der Adjuvanspartikelbildung sehr rechenintensiv ist, haben die Projektpartner die durch numerische Strömungsmechanik generierten Simulationen in ein Machine-Learning-Modell überführt. Dieses Modell fließt in den virtuellen Prozess ein und erhält dessen Echtzeitfähigkeit.



mehr oder weniger digitalisiert, jedoch wenig miteinander verknüpft sind. Oft ist eine Gruppe auf die Fertigstellung der Arbeit eines anderen Teams angewiesen, um auf dessen Daten zugreifen zu können. Hier besteht Optimierungspotenzial. Eine deutliche Verbesserung würde die Betrachtung des gesamten Prozesses und die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette bringen: Sie würde einen einfacheren und frühzeitigen Zugriff auf die Ergebnisse, schnelleres und umfassenderes Feedback, eine bessere Vorhersagbarkeit und gemeinsame Nutzung der Ergebnisse sowie eine bessere Übersicht über den gesamten Prozess ermöglichen. Siemens bietet dafür ein innovatives Portfolio an Digital-Enterprise-Lösungen. Der ganzheitliche Ansatz umfasst das Produktdesign, also die Impfstoffentwicklung und die Wirkstoffherstellung (Primary Processing), sowie die Arzneimittelherstellung (Secondary Processing). Gemeinsam mit GSK haben Siemens und Atos ein innovatives Konzept – den digitalen Zwilling – entwickelt, mit dem die virtuelle und die reale Welt in einem Regelkreis (Closed Loop) verschmelzen. Mit dem digitalen Zwilling, einem virtuellen Abbild der Realität, lassen sich Prozessschritte zunächst in einer virtuel-

len Umgebung testen und so Erkenntnisse gewinnen. Wird der digitale Zwilling mit einem laufenden Prozess verknüpft, sagt er die Performance des Prozesses vorher, erkennt jede Abweichung und nimmt entsprechende Korrekturen für eine optimale Produktion vor. Dadurch können Impfstoffe schneller entwickelt und stets mit den bestmöglichen Informationen hergestellt werden. Dies trägt auch zu einer zuverlässigen Impfstoffversorgung bei. Die erfassten Daten aus den Echtläufen werden durch maschinelles Lernen in die Modelle – das „Gehirn“ des digitalen Zwillings – zurückgespielt und helfen so, den digitalen Zwilling sowie die Produkte und Prozesse frühzeitig zu optimieren.

### Zwillinge des gesamten Prozesses

GSK stellt täglich rund zwei Millionen Impfstoffdosen her und zählt damit zu den größten Anbietern weltweit. Jetzt setzt GSK auf den Beschleunigungsfaktor Digitalisierung: Das Unternehmen möchte zusammen mit Siemens digitale Zwillinge des gesamten Impfstoffherstellungsprozesses für alle neuen Impfstoffe aufbauen und einführen. Die digitalen Zwillinge von Produkt, Produktion und

Performance werden also miteinander verknüpft. Der Mehrwert von digitalen Zwillingen ist bei biologischen Prozessen, oder wenn Prozessteile wie physikalische Modelle besser verstanden werden sollen – also solchen wie dem Impfstoffprozess – besonders hoch. Das Qualitätsmanagement wird dank des Einsatzes von Softsensoren und der Prozessanalysetechnik (PAT) verbessert.

### Teilprozess: Adjuvantienherstellung

GSK setzt bei seinen Impfstoffen auf die Verwendung von Adjuvantien, also solchen Zusätzen im Impfstoff, die die Immunreaktion verstärken. Diese können eine wichtige Rolle für den Schutz von Menschen mit einem schwächeren Immunsystem spielen, etwa bei älteren Erwachsenen und immungeschwächten Menschen, und auch die erforderliche Antigen-Menge pro Impfdosis verringern. So können in Zeiten erhöhter Nachfrage gleichzeitig mehr Impfdosen zur Verfügung gestellt werden. In einer ersten Anwendung zum Testen des digitalen Zwillings haben GSK, Siemens und Atos einen digitalen Zwilling als Proof-of-Concept speziell für die Entwicklung und Herstellung von Adjuvans-

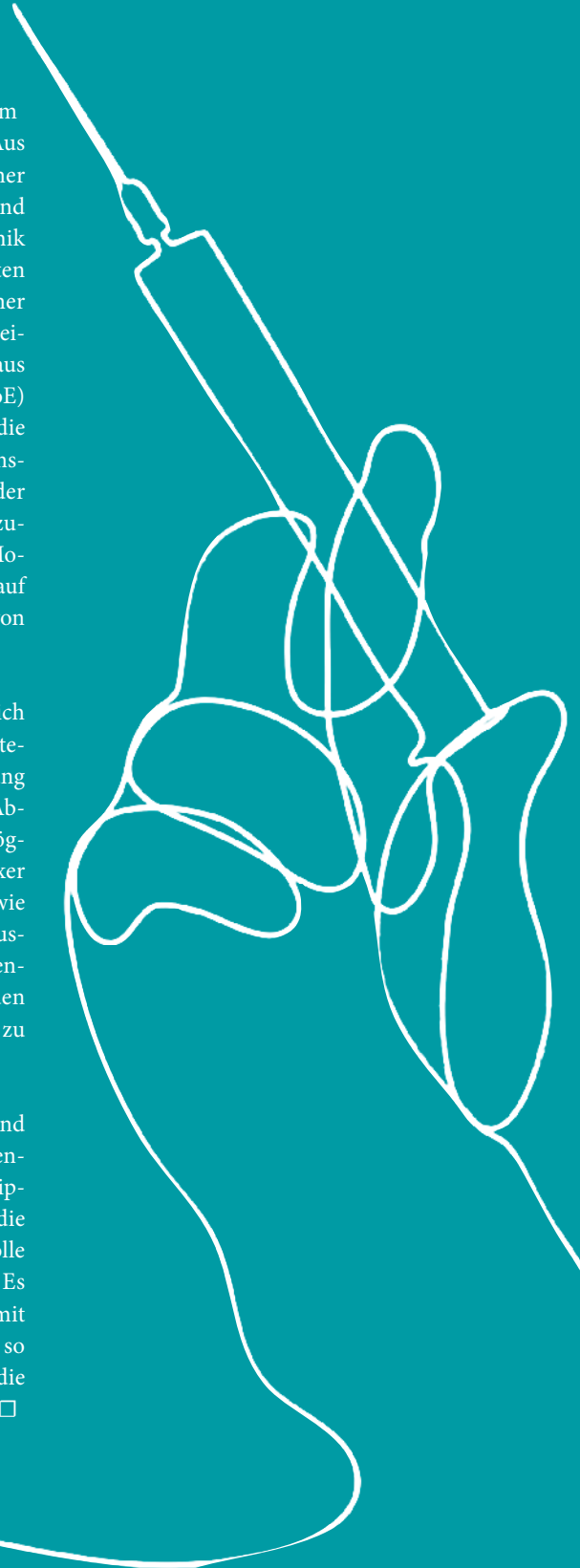
Technologien aufgebaut. Atos steuerte seine Expertise in Sachen IT-Infrastruktur, Beratung, Integration und Data Science bei, Siemens seine Expertise im Bereich Digital Enterprise und GSK den Business Case, die Daten und seine Expertise in der Produkt- und Prozessmodellierung. Für die Simulation musste zunächst die „Black Box“ der Adjuvans-Partikel entschlüsselt werden. Mit Hilfe mechanistischer Modelle und künstlicher Intelligenz (KI) entwickelten die Partner ein hybrides Modell, um den Prozess zu simulieren und zu kontrollieren. Der digitale Zwilling verknüpft dabei die Prozessparameter mit der Qualität des Adjuvans. Die Sensoren und die Prozessanalysetechnik (PAT) liefern dem Zwilling die benötigten Informationen, um die Qualität des Produkts vorherzusagen. Jede Abweichung von der optimalen Qualität wird erkannt und führt dazu, dass der Zwilling auf die Prozessparameter einwirkt, um diese entsprechend den Sollvorgaben zu korrigieren. Der entstandene digitale Prozesszwilling basiert somit auf Simulation, künstlicher Intelligenz, Automation und PAT.

Dabei kommen verschiedene Softwarelösungen zum Einsatz: Mit Simatic Sipat steht PAT bereit, die ab der Produktentwicklung die uneingeschränkte Datentransparenz sicherstellt und korrelierte Daten an den Prozess zurückgibt. Das Totally Integrated Automation Portal (TIA-Portal) integriert Hardware, Software und Services. Es ermöglicht den vollständigen Zugriff auf die gesamte digitalisierte Automatisierung und bildet die Basis für den Engineering-Prozess der Implementierung. Simulationssoftware kam bei der Prozessmodellierung und -visualisierung zum Einsatz. Auch Machine Learning unterstützt den Prozess. Eine besondere Herausforderung in der Adjuvans-Simulation spielte der Faktor Zeit.

Da die Simulation der Adjuvans-Partikel sehr rechenintensiv ist, beträgt die Rechenleistung mehrere Stunden. Das ist für die Echtzeitfähigkeit des Zusammenspiels von digitalem Zwilling und Realität ein Problem. Aus diesem Grund haben die Projektpartner den dargestellten Prozess extrahiert und mithilfe numerischer Strömungsmechanik (CFD) simuliert. Auf diese Weise konnten sie die Simulations-Files verschiedener Fälle im Vorhinein erstellen und speichern. In Kombination mit den Daten aus der statistischen Versuchsplanung (DoE) und Machine Learning erhalten sie so die Möglichkeit, die entstehenden Adjuvans-Partikel für jegliche Veränderungen der ausschlaggebenden Parameter vorherzusagen. So ist die Echtzeitfähigkeit des Modells gegeben. Im weiteren Projektverlauf sollen die nächsten digitalen Zwillinge von Teilprozessen entstehen.

Mit digitalen Zwillingen lassen sich nun Daten erfassen, um genau zu verstehen, was während der Impfstoffherstellung in Echtzeit geschieht und wie sich die Abläufe weiter optimieren lassen. Sie ermöglichen nicht nur die Kontrolle komplexer Prozesse, sondern auch Vorhersagen, wie sich Veränderungen auf die Prozesse auswirken würden. Damit können Forschende Simulationen in wenigen Stunden durchführen, statt Versuchsanlagen zu bauen.

Dieses neue Modell liefert basierend auf künstlicher Intelligenz, Maschinenlernverfahren, prädiktiven und präskriptiven Modellen neue Erkenntnisse für die Entwicklung und umfassende Kontrolle über den Impfstoffherstellungsprozess. Es ermöglicht einen robusteren Prozess mit verbesserter Produktqualität und trägt so dazu bei, mehr Impfstoffe schneller an die Menschen zu liefern, die sie benötigen. □



Pharmabranche digitalisieren

# Erster digitaler Zwilling für den Impfstoff

Digitalisierte Pharmaanlagen helfen, Markteinführungszeiten von Heilmitteln zu verkürzen und zugleich die Qualität weiter zu verbessern. Die P&A sprach mit Rebecca Vangenechten, Leiterin der Branche Pharma bei Siemens, über den ersten digitalen Zwilling des Prozesses in der Pharmabranche.

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



## Wie digitalisiert ist die Impfstoffproduktion heute?

Die Digitalisierung kann enorm dazu beitragen, den Entwicklungsprozess sowie die Produktion von Impfstoffen zu beschleunigen. Die weltweiten Bemühungen, während der jüngsten Pandemie einen Impfstoff für Patienten zu entwickeln, haben dies deutlich gemacht. Die Herstellung und Entwicklung von Impfstoffen fanden in vielen kleinen Silos statt, jedes teilweise in seiner eigenen Umgebung digitalisiert, aber mit wenigen Verbindungen zwischen ihnen. BioNTech hat zum Beispiel die Digitalisierung des Produktionsprozesses mittels Software und Automatisierungswerkzeugen umgesetzt, um die Prozesse in ihrem neuen Werk in Marburg zu steuern. Siemens war maßgeblich am Aufbau dieses neuen Prozesses beteiligt, der in weniger als fünf Monaten umgesetzt wurde – eine Rekordzeit. In vielen Pharmawerken gibt es noch viele manuelle Schritte, wo es ein enormes Optimierungspotenzial in Richtung papierlose Produktion gibt. Die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette spart wichtige Zeit bei der Impfstoffentwicklung und ermöglicht eine schnelle Hochskalierung der Produktion.

## Siemens hat gemeinsam mit GSK und Atos einen digitalen Zwilling für die Impfstoffherstellung entwickelt. Wie lang war die Entwicklungszeit und welche Anforderungen mussten hierbei berücksichtigt werden?

Die Herausforderung war, die kritischen Prozessparameter wie Druck und Temperatur der Flüssigkeiten, das Durchflussvolumen und das Durchflussmengenverhältnis des zu entwickelnden Impfstoffs zu überwachen und zu steuern. Für die Qualität der Liposomen ist neben der Partikelgröße die Menge des Wirkstoffs (API) ein entscheidender Faktor. Hier ergänzen sich Prozessanalytische Technologie (PAT), künstliche Intelligenz und Simulation: Die Nahinfrarotspektroskopie (NIR) untersucht die chemische Konzentration (API), die Kombination von künstlicher Intelligenz und Simulation sagt die Größe der Liposomen voraus. Der resultierende digitale Zwilling des Prozesses basiert daher auf Simulation, künstlicher Intelligenz, Automatisierung und PAT. Unser Team konnte dies innerhalb von wenigen Monaten umsetzen und so den ersten digitalen Zwilling des Prozesses in der pharmazeutischen Industrie realisieren.

## Welche weiteren künftigen Schritte sind gemeinsam mit GSK geplant?

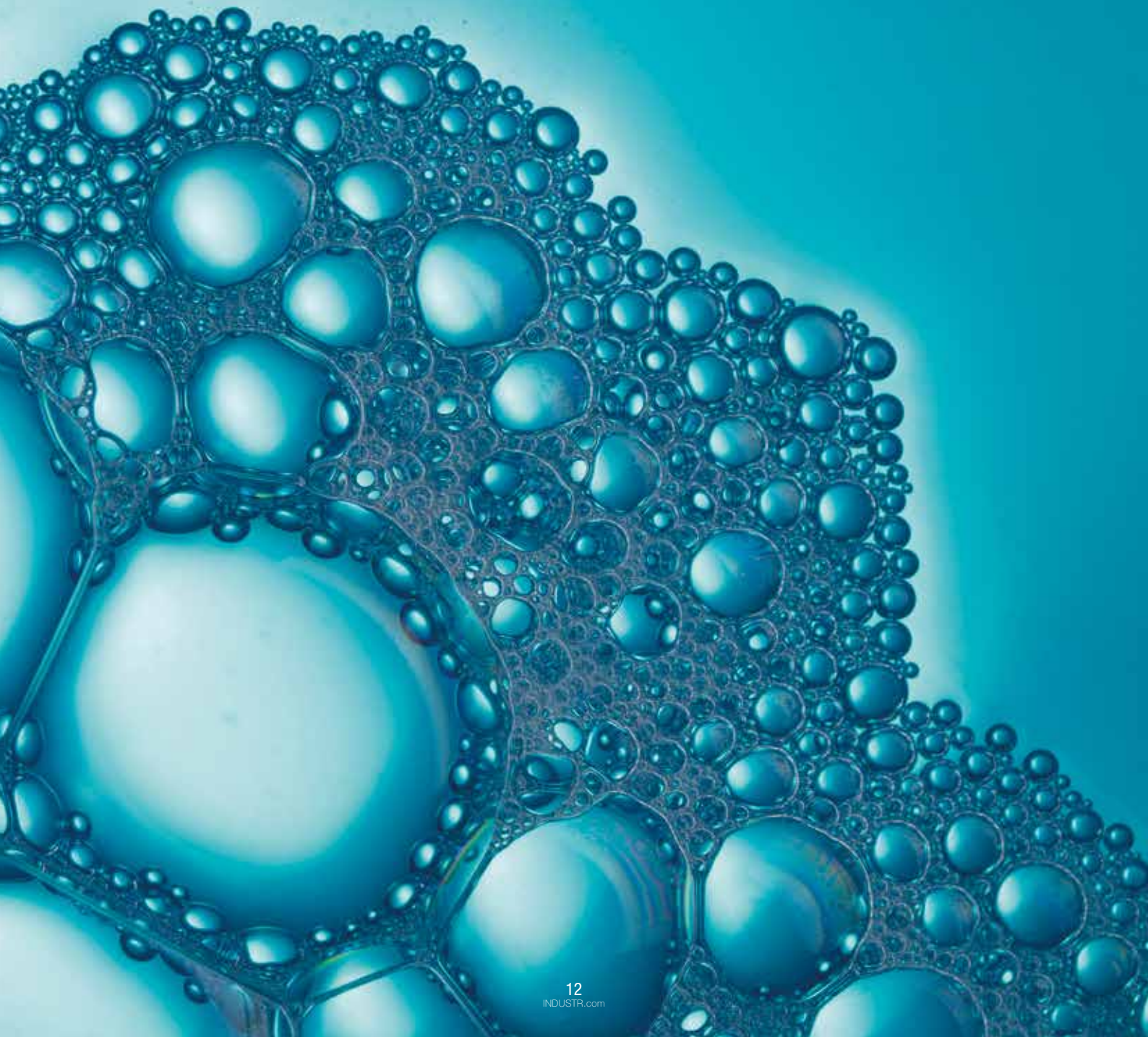
Wir haben mit dem ersten digitalen Zwilling des Prozesses die erste Phase des Projekts erreicht, quasi einen Piloten in technischer Forschung und Entwicklung realisiert – und das haben wir in die Pilotanlage überführt. In weiteren Schritten planen wir in den nächsten Monaten zum Beispiel die Unterstützung eines digitalen Zwillings für den chromatografischen Prozess, eine Plattform für Bioreaktoren sowie diese Konzepte der digitalen Zwillinge in anderen Firmen zu implementieren. □

# WELCHE KRITERIEN SIND WICHTIG?

Die Vorzüge von Hygienic Design liegen auf der Hand: Kontaminationen werden vermieden, gleichzeitig werden Zeit und Kosten bei der Reinigung und damit auch beim Produktwechsel gespart. Hygienic Design ist aber viel mehr als nur „ein paar glatte Oberflächen“ für bessere Reinigbarkeit. Was ist bei der Konstruktion eines Hygienic-Design-Produkts zu beachten?

UMFRAGE: Ragna Iser, P&A

BILDER: L.B. Bohle; Labom; Krohne; Vega; Ruland; J. Engelsmann; BHS-Sonthofen; Ekato; Wika; Neuhaus Neotec; Heinkel Process Technology; iStock, Taizhan Sakimbayev





**TOBIAS  
BORGERS**

Entscheidend ist die einfache, schnelle und vollständige Möglichkeit der Reinigung der Materialien, Oberflächen und konstruktiven Elemente. Des Weiteren muss das Ableiten von Flüssigkeiten gesichert sein sowie der Ausschluss von Kreuzkontaminationen und Verkeimungen. Sämtliche Flächen und Verbindungen müssen glatt und ohne Vertiefungen sein. Auch bei der Konstruktion von Verbindungen gilt, diese grundsätzlich zu vermeiden oder zu minimieren. Sollten doch Verbindungen notwendig sein, so soll auf vorstehende Teile, Leisten und Ecken verzichtet werden. Leicht demontierbare Elemente sind einzuplanen, um schlecht zu reinigende Flächen (Toträume) zu vermeiden. Zudem dürfen Schweißnähte und Dichtungen kein Qualitätskriterium darstellen.

Head of Marketing, L.B. Bohle  
Maschinen und Verfahren



**DR. CHRISTINE  
SCHWEDER**

Die Oberflächen beim Hygienic Design sollten nicht nur glatt, sondern makellos sein, daher entfernen wir durch Elektropolieren auch mikroskopische Spitzen und Täler. Risse oder Kerben dürfen bei hygienischen Anschlüssen selbstverständlich ebenfalls nicht vorkommen. Gelaserte Schweißnähte sind besonders eben. Und für eine gute Reinigbarkeit der Anlagen müssen die Prozessanschlüsse frei von Toträumen wie Ecken oder Spalten sein, damit keine Produktreste zurückbleiben. Darüber hinaus verwenden wir bei Labom besonders hochwertigen Edelstahl, der die hohen Temperaturen und aggressiven Chemikalien beim CIP- und SIP-Reinigen unbeschadet übersteht. Die geeignete Legierung hängt jeweils von den einzelnen Prozessen der Anlage ab, das Material wird dann kundenspezifisch ausgewählt.

Projektleiterin, Labom Mess- und  
Regeltechnik



**BERND  
SCHUMACHER**

Hygienic-Design-Produkte müssen rückstandsfrei zu reinigen sein. Unser Bestreben ist es, den Anwendern mit günstigen Preisen einen zusätzlichen Anreiz zu schaffen, ihre Anlagen komplett mit hygienischer Sensorik auszustatten. Die Aufwände für eine fortlaufende, hygienische Zertifizierung haben sich zuletzt jedoch in die falsche Richtung entwickelt. Es werden nun periodische Re-Zertifizierungen der Designs verlangt – auch wenn keine konstruktiven Änderungen vorgenommen wurden. Produkte, die sich als rückstandsfrei zu reinigen erwiesen haben und nicht verändert werden, sollten keiner kostenintensiven, periodischen Überprüfung unterliegen! Wenn diese vermeidbaren Kosten wegfallen, fällt das Umdenken leichter. Zudem führt es dazu, dass weitere hygienische Messtechnik zertifiziert und angeboten wird. Sensorik mit erweiterten Diagnosemöglichkeiten bietet eine höhere Prozesssicherheit und leistet so auch einen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit.

Technical Industry Manager  
Food & Beverage, Krohne



**NATALIE  
WALDECKER**

Um die hohen Investitions- und Betriebskosten bei der Herstellung von Lebensmitteln und pharmazeutischen Produkten im Rahmen zu halten, gehört das richtige Hygienekonzept der eingesetzten Füllstand- und Druckmesstechnik fest dazu. Das Hygienedesign beginnt bereits bei den eingesetzten Materialien, die mit dem Medium in Kontakt kommen. Sie müssen den Anforderungen nach FDA, EG 1935/2004, sowie den GB Standards entsprechen. Damit medienberührende Sensorkomponenten rückstandslos zu reinigen sind, müssen ab Schritt 1 der Konstruktion zum Beispiel Toträume, Spalten oder Vertiefungen vermieden werden. Das gelingt mit spezifischen Oberflächen, etwa mit der geringen Rauigkeit von  $Ra \leq 0,8 \mu\text{m}$  und mit größtmöglichen Innenradien  $r \geq 3 \text{ mm}$ . Das Ergebnis sind Sensoren, die die Reinigungsdauer und Stillstandzeiten verkürzen und das Risiko einer Verkeimung der Anlage minimieren.

Produktmanagerin, Vega



**DIETGER SPIEGEL**

Wenige Betriebe haben ein „Corporate Hygiene Design“. Gutes Design betrachtet individuell und ganzheitlich. Um Grundkonzept und Details gestalten zu können, müssen Ziele präzise definiert werden. Folgende Fragen helfen am Start: Offener oder geschlossener Prozess? Wie lange sind die Rohstoffe und das unbehandelte Produkt mikrobiell stabil? Welche Bedingungen (pH, Temperatur, Feuchtigkeit) liegen im Prozess vor? Ist das Fertigprodukt keimarm, pasteurisiert oder steril? Wo sind Risiken für Kontamination/Rekontamination von außen im Prozess? Welche Reinigungs-/Desinfektionsnotwendigkeit besteht innen und außen? Was sind Normal-/Maximal-Anforderungen an die Reinigung? Welche Designmaßnahmen reduzieren oder vermeiden die erkannten Risiken?

Vertrieb, Ruland Engineering & Consulting



**JOACHIM LIEDTKE**

Produktberührende Bereiche sollten weitgehend totraumarm konstruiert sein. Vergrößerte Radien bei Ecken und Kanten ermöglichen beispielsweise auch bei rechteckigen Siebtrögen eine gründliche Reinigung. Des Weiteren versuchen wir, Produktablagerflächen auch in Bereichen ohne Produktberührung auf ein Minimum zu reduzieren, zum Beispiel durch Verwendung von Rundprofilen bei Gestellen. Sind die Flächen dazu abgeschrägt, kann auch Reinigungsflüssigkeit besser abfließen. Für ein optimales Reinigungsergebnis müssen natürlich die Innenräume der Maschinen frei zugänglich sein. Bei unseren Hygienic-Design-Lösungen versuchen wir es zu vermeiden, dass Komponenten vor der Reinigung demontiert werden müssen. Sind Demontagevorgänge jedoch unvermeidbar, müssen sie einfach und schnell durchführbar sein.

Leiter Entwicklung, J. Engelsmann



**VOLKER SPIES**

Hygienic Design mit hoher Qualität erreicht man nur über einen eng abgestimmten Entwicklungsprozess unterschiedlicher Arbeitsbereiche. Besonders wichtig ist, dass die Betriebsweise und die verfahrenstechnische Auslegung einer Maschine von Anfang an in die Konstruktion einbezogen werden. Dies ermöglicht die Auswahl geeigneter Materialien – wie rostfreiem Edelstahl – und die geometrische Gestaltung der Konstruktionselemente. Um optimale Reinigbarkeit zu gewährleisten, sind zum Beispiel Toträume genauso zu vermeiden wie Ecken und Kanten. Wie durch die EHEDG festgelegt, sollte die Oberflächenrauheit geringer als  $0,8 \mu\text{m}$  sein, damit sich Mikroorganismen einfach und vollständig entfernen lassen. Alle Dichtungen müssen so konstruiert sein, dass sich nirgendwo Toträume befinden, in denen sich Bakterien ansammeln können.

Geschäftsführer, BHS-Sonthofen  
Process Technology



**BERND REICHERT**

Für den Einsatz in sterilen Prozessen, wie beispielsweise in der Bearbeitung von Lebensmitteln oder in der Biotechnologie und Pharmaindustrie, werden spezielle Dichtungsvarianten benötigt. Deshalb bietet Ekato ein komplettes Dichtungssystem, bestehend aus einer Hygienic-Design-Gleitringdichtung und einer zusätzlichen Sterilinstallation. Das System ist die optimale Lösung für Prozessanwendungen, in denen das Wachsen von Biomasse in der Sperrflüssigkeit, durch eine heiße und komplett sterile Sperrflüssigkeit, verhindert werden soll. Die Sperrflüssigkeit wird kontinuierlich während des Betriebs sterilisiert und ist somit frei von Biomasse. Gleichzeitig erfüllt die sterile Sperrflüssigkeit die Kühlung und Schmierung der Gleitringdichtung.

Projektleiter Engineering Entwicklung  
Dichtungstechnik, Ekato



**JOACHIM  
ZIPP**

Hygienic Design kann durchaus die eigentliche Funktion eines Equipments, zum Beispiel eines Messgeräts, beeinträchtigen. Es muss daher im Zweifelsfall über die geltenden Standards hinaus gestaltet werden, um alle Prozessanforderungen unter einen Hut zu bringen: gute Reinigbarkeit, Schutz des Produkts, optimale Geräteperformance. Wika hat einen solchen Schritt zum Beispiel mit den Widerstandsthermometern zum Orbital-Einschweißen vollzogen. Anschluss, Schutzrohr und Sensorik bilden bei dieser Konstruktion eine homogene Einheit im Hygienic Design und sind aufeinander abgestimmt. Das patentierte Design ermöglicht einen hygienerechten und dichtungsfreien Einbau in den Prozess. Sowohl Reinigbarkeit als auch Messperformance (Genauigkeit und Ansprechzeit) sind optimiert.

Global Market Segment Manager  
Food and Pharma, Process  
Instrumentation, Wika



**HENNING  
FALCK**

Beim Hygienic Design muss sowohl Augenmerk auf die feststoffberührenden, als auch auf die flüssigkeitsberührten Teile gelegt werden. Gerade im flüssigkeitsberührten Bereich können sich sehr leicht mikrobiologische Keime ansiedeln. Dies sollte unbedingt vermieden werden. Grundsätzlich gilt, dass eine totaumarmer Konstruktion erfolgt, damit sich keine Feuchtigkeitsnester bilden können. Alle Bereiche müssen gut reinigbar sein und sich danach leicht inspizieren lassen, um das Kontaminationsrisiko zu minimieren. Deshalb ist die Zugänglichkeit aller medienberührenden Teile für die Produktsicherheit mit entscheidend. Gute Zugänglichkeit sichert beste Reinigungsergebnisse und vermeidet feuchte Nester.

Leiter Geschäftsbereich Trocknungs-  
und Partikeltechnologien,  
Neuhaus Neotec



**HELGE  
FIEDLER**

Moderne Produktionsstätten mit ihren hochaktiven Wirkstoffen und Multipurposeanwendungen erfordern die Umsetzung eines Hygienic Designs gerade auch für die Apparate der Fest-Flüssig-Trennung. Dabei gilt es Toträume zu minimieren, die Oberflächengüte mikroskopisch sowie makroskopisch zu optimieren und die Anzahl von Kanten sowie Vorsprüngen so zu reduzieren, dass möglichst von jeder Position des Prozessgehäuses ein definierter Abfluss erfolgen kann. Des Weiteren sollten Instrumentenstutzen und Leitungsverbindungen mit aseptischen Anschlüssen versehen sein, damit auch eventuell vorhandene Mikroorganismen validiert durch die Standard-Reinigungsfunktionen der Maschine entfernt werden können.

Produktmanager, Heinkel  
Process Technology

## Edelstahl Rohrverbindungen



µ2-Lok Klemm-Keilringverschraubungen

Kalender:  
schwer.com/  
kontakt

online  
**BERATUNG**  
Microsoft Teams



**ZERO CON**



Eigene Produktion

- die perfekte Pharmasperrung für Reinstmedien, Ra ≤ 0,4 µm
- keine Toträume, sterilisierbar
- für Vakuum bis 10<sup>-12</sup> mbar
- für Hochdruck bis 450 bar



Push-In/On Schlauch-Steckverbindungen

**schwer**  
fittings

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

Tel. +49 7424 / 9825-0 · [eShop@schwer.com](mailto:eShop@schwer.com)





## Hygienische Armaturen

# Absperrklappe für Brauer

Eine neue Absperrklappe aus der Chemie hat sich im Lebensmittelbereich so gut geschlagen, dass die Armatur jetzt in Serie geht. Während des Prototypen-Stadiums wurde die Klappe unter anderem bei der Brauerei Schneider Weisse eingesetzt.

TEXT: Ebro Armaturen BILDER: Ebro Armaturen; iStock, Yummy pic

Die in sechster Generation familiengeführte Weißbierbrauerei „Schneider Weisse“ braut seit über 140 Jahren nach einem nahezu unveränderten traditionellen Verfahren. Dazu gehört nicht nur die Verwendung eines seit der Gründung geführten Hefestammes, sondern insbesondere auch die nach alter Handwerkskunst durchgeführte Vergärung der Würze in offenen Bottichen statt in geschlossenen Tanks. Zusätzlich verzichtet Schneider Weisse auf Filtration und thermische Behandlung. Damit das Bier trotz dieser traditionellen Herstellung bis zu zwölf Monate haltbar bleibt, ist ein Höchstmaß an Reinheit aller am Brauprozess beteiligten Komponenten notwendig. Dabei setzt Schneider Weisse unter Beibehaltung der traditionellen Verfahren auf modernste und innovativste Technik.

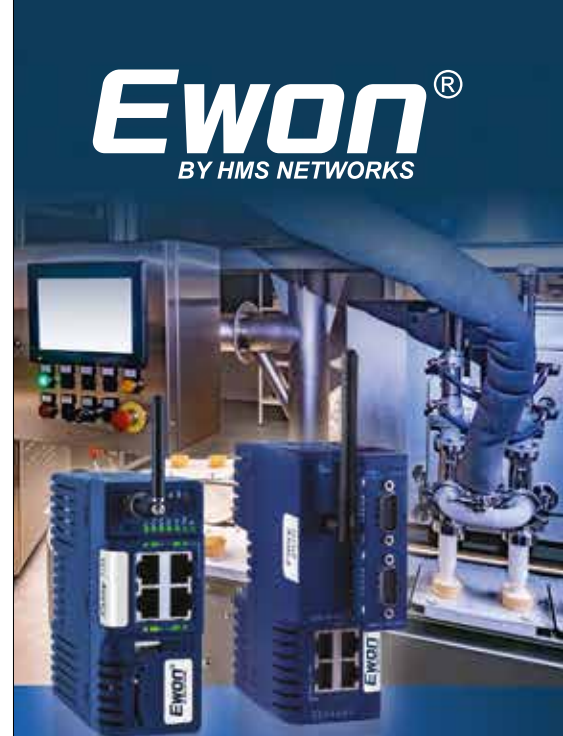
## Armaturen wichtiger Bestandteil

Im Produktionsprozess hat sich gezeigt, dass es möglich ist, dass Verkeimungen aus dem Sudhaus durch sich ablösende Ablagerungen in die dahinterliegenden Bereiche, in denen die Abkühlung erfolgt, verschleppt werden. So können Mikroorganismen in bis weit

hinter dem Sudhaus gelegene Prozesse gelangen. Um dies zu vermeiden und eine nachhaltige Produktionssicherheit zu gewährleisten, werden ersichtliche Schwachstellen im Prozess direkt vermieden und mögliche Risiken weitestgehend ausgeschlossen.

Um die höchstmögliche Sicherheit und Qualität zu erzielen, wurde bei Schneider Weisse bereits vor 15 Jahren ein Hygienemasterplan erstellt und ständig verbessert. Mit Hilfe dieses in Kooperation mit GEA entwickelten Planes, in dem Armaturen laut Braumeister und Geschäftsführer Hans-Peter Drexler ein wesentlicher Bestandteil sind, gelang es, die Infektion der Chargen und somit auch den Ausschuss auf 0 zu senken. Auch der Hygienestatus der Brauerei liegt seit Jahren bei 0 Keimen.

Zum Einsatz kam hierbei eine speziell an die Anforderungen der chemischen Industrie angepasste Absperrklappe von Ebro Armaturen, die bereits im Prototypen-Stadium auch bei Schneider Weisse im Lebensmittelbereich eingesetzt wurde. Dabei hat das Unternehmen neben der in der Nahrungsmittel- und Pharmatechnik notwendigen FDA-Konformität auch viel Wert auf die Resistenz



Maschinendaten.  
Überall. Jederzeit.  
Fernwartungslösungen  
für die Industrie

- Maschinendaten verschiedener Standorte sammeln
- Einfache Inbetriebnahme auch bei komplexen IT-Umgebungen
- Historische Daten für Analyse-Anwendungen
- Anzeigen & Überwachen von Maschinendaten in Echtzeit (Alarmer, HMI, etc.)
- Einfache Integration von Maschinendaten in führende IoT-Plattformen
- Profitieren Sie von einer erstklassigen Fernzugriffslösung

[www.ewon.biz/de](http://www.ewon.biz/de)

HMS Industrial Networks GmbH  
Emmy-Noether-Str. 17  
76131 Karlsruhe



+49 721 989777-000 · [info@hms-networks.de](mailto:info@hms-networks.de)  
[www.hms-networks.de](http://www.hms-networks.de)



Basis für die neu entwickelte H0-Klappe war die seit Jahrzehnten bewährte T200-Armatur, eine mit PTFE ausgekleidete Absperrklappe.

bei chemisch aggressiven Medien (wie zum Beispiel Reinigungsmitteln) gelegt. Während der dreijährigen Verwendung im laufenden Betrieb im „Weissen Brauhaus“ der Schneider Weisse Brauerei in Kelheim wurde die H0-Klappe konsequent weiterentwickelt und optimiert. In dieser Zeit wurden bei Schneider Weisse und bei anderen Kunden, bei denen man die Klappe erprobt hat, äußerst positive Erfahrungen gesammelt, sodass die H0-Klappe nun in die Serienfertigung geht.

### Entwickelt für Chemie- und Lebensmittelbranche

Basis für die neu entwickelte H0-Klappe war die seit Jahrzehnten bewährte T200 Armatur. Hierbei handelt es sich um eine PTFE ausgekleidete Absperrklappe, die in der chemischen Industrie in höchst anspruchsvollen Prozessen eingesetzt wird. Um die Kundenanforderungen zu erfüllen, wurde die Klappe mit Flanschanschlüssen aus der Lebensmittelindustrie versehen. Diese haben den Vorteil, dass sie die Armatur bis auf zehntel Millimeter in der Rohrleitung zentrieren. Da Armatureninnendurchmesser und Rohrinne Durchmesser gleich sind, werden Vor- und Rücksprünge vermieden und ein flüssiges

Medium kann restlos auslaufen und die Rohrleitung und Armatur können rückstandslos gereinigt werden.

### Modularer Aufbau der Ebro-Armatur

Die H0-Armatur ist modular aufgebaut. In der Mitte befindet sich das Gehäuse, welches aus korrosionsbeständigem Edelstahl (1.4408) besteht. Die äußeren Konturen sind so gestaltet, dass eine spaltfreie Abdichtung gewährleistet ist. Dadurch wird eine einfache und gründliche Reinigung von außen sichergestellt. Die Scheibe und Welle sind einteilig aus Duplex (1.4469) gegossen. Dieser einteilige Guss ermöglicht einen Scheibe-Wellenübergang ohne Spalt und somit ohne Totraum. Die Gefahr von Kontamination wird dadurch zusätzlich reduziert. Zudem bietet die hochglanzpolierte Duplexscheibe eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit und eine haftungsarme, leicht zu reinigende und hygienische Oberfläche. Die Manschette der Armatur besteht aus PTFE, welches FDA und EG 1935 zugelassen ist und somit ohne Bedenken im Nahrungsmittel- und Pharmabereich eingesetzt werden kann. Zudem ist das Material gegen nahezu alle chemischen Medien

beständig und nimmt keine Geruchs-, Geschmacks- und Farbstoffe auf. Die eingesetzten Materialien ermöglichen den Einsatz vieler Reinigungsmedien wie sie zum Beispiel auch bei der CIP-Reinigung verwendet werden. Ebenso ist der Einsatz von Dampf bis 150 °C problemlos möglich.

Das Wellenabdichtungssystem besteht aus einem Federpaket mit nachgeschaltetem Druckring. Dieser gibt einen konstanten und zuverlässigen Anpressdruck auf die Manschette. Dadurch wird im Vergleich zu der herkömmlichen Scheibenabdichtung eine besonders langlebige und zuverlässige Abdichtung der Wellendurchführung gewährleistet.

### Freie Auswahl bei den Anschlüssen

Der Kopfflansch der Armatur ist nach DIN EN ISO 5211 ausgeführt und erlaubt somit den direkten Aufbau aller gängigen Antriebsarten. Insbesondere für Anlagenbereiche mit hohen Anforderungen an die Hygiene, wie zum Beispiel Nahrungsmittelanwendungen, liefert Ebro einen eigens für diese Applikation entwickelten Pneumatiktrieb mit besonders hygienischer und

Die Weißbierbrauerei Schneider Weisse braut seit über 140 Jahren nach einem nahezu unveränderten traditionellen Verfahren.



platzsparender Geometrie. So erhalten Kunden eine kompakte, automatisierte Komplettlösung auch für diese Anlagenbereiche.

Die Einheit aus Armatur und Anschlussflanschen ist eine modulare Baugruppe. So ist zum Beispiel der Übergang aus einem verschweißten Rohrleitungssystem in eins mit Tri-Clamp-Verbindungen möglich. Der Kunde kann aus Anschlüssen nach DIN 11853-2, DIN 32676 DIN 11850/11866 wählen.

Die Anschlussflansche sind ebenfalls aus hochwertigem 1.4408 hergestellt.

In den drei Jahren, in denen die H0-Klappen bei Schneider Weisse zur Erprobung eingesetzt wurde, hat man sie regelmäßigen Kontrollen unter anderem mit dem Endoskop unterzogen. Bei der letzten Kontrolle zeigte sich, dass die Klappen noch immer in einem nahezu neuwertigen Zustand sind. „Während die bisher eingesetzten Klappen aufgrund der Hopfenöle und

abrasiv wirkenden Spelzen eine Lebensdauer von maximal drei Jahren hatten, bevor sie ersetzt werden mussten, gehen wir bei unseren H0-Klappen von mindestens sechs Jahren aus“, erläutert Thorsten Hardt, zuständiger Produktmanager bei Ebro. Dies schlägt sich neben der höheren Anlagenverfügbarkeit auch in reduzierten Instandhaltungskosten nieder. Daher hat das Unternehmen Schneider Weisse sich dazu entschlossen, das komplette Sudhaus auf H0-Klappen von Ebro umzurüsten. □

26.-29.04.22  
H 7 / St A-68



## Spannmuttern aus Edelstahl

Hygienische Spanntechnik für alle Bereiche

## Hygienische Mischer

# Pulverige Lebensmittel verarbeiten

Hygiene und Sauberkeit stehen bei der Verarbeitung von Lebensmitteln an erster Stelle. Anlagenkomponenten und Maschinen müssen deshalb so designt sein, dass sie leicht und schnell zu reinigen sind – dies trifft unter anderem auch auf die verwendeten Mischer zu.

TEXT: Ludger Hilleke, Amixon BILDER: Amixon; iStock, phive2015

Entstanden ist die Idee der Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), übersetzt Risikobasierende Gefahrenanalyse, bei der NASA im Jahr 1958. Man wollte Richtlinien für die Herstellung, Lagerung und Verarbeitung von Weltraumnahrung erstellen. Später wurden die Grundsätze von der Codex-Alimentarius-Commission der WHO übernommen: Gefahrenanalyse, kritische Kontrollpunkte, Grenzwerte, kontinuierliche Überwachung, Korrekturmaßnahmen, Dokumentation und regelmäßige Verifizierung. In der EU ist die Ver-

pflichtung zu HACCP seit 2006 in der EG-Verordnung Nr. 852/2004 über die Lebensmittelhygiene geregelt.

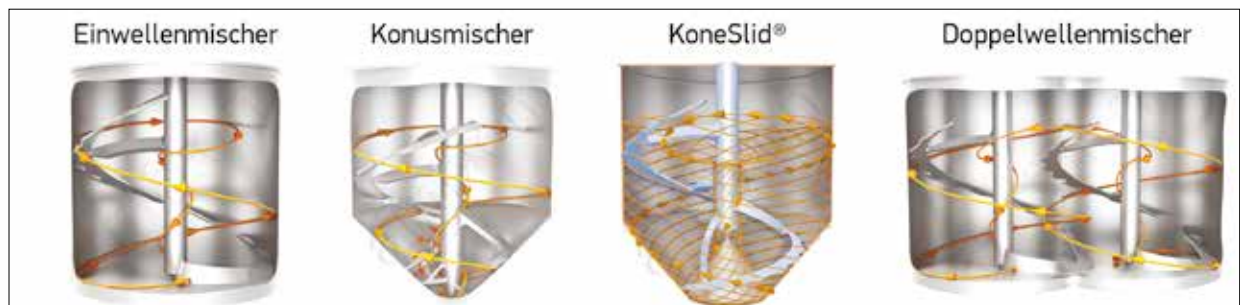
Prozessmaschinen für die Lebensmittelproduktion müssen hygienische Mindestanforderungen erfüllen, um HACCP umsetzen zu können. Hier kommt die EHEDG-Stiftung (European Hygienic Engineering and Design Group) mit ihrem Hauptziel, die Lebensmittelsicherheit zu fördern, ins Spiel. Das geschieht durch Hilfestellungen für Lebensmittelbetriebe zur Umsetzung der gesetzlichen Hygienevorgaben. Mitglieder der EHEDG sind Gerätehersteller, Lebensmittelproduzenten, Forschungsinstitute und Gesundheitsbehörden. Insofern unterstützt sie auch die europäische Gesetzgebung bei der Erarbeitung der Lebensmittelhygienrichtlinien und der Erarbeitung von Maschinenrichtlinien.

## Aufgaben der EHEDG

Die EHEDG erarbeitet auch Empfehlungen zu Konstruktionswerkstoffen und deren jeweilige Eignung, wenn sie mit verschiedensten Lebensmitteln in Kontakt geraten. Entsprechende Leitlinien werden von der EHEDG erörtert, publiziert und vermittelt Seminaren gelehrt. Lebensmittelmaschinen- und Apparatebauer sind gut beraten, den Konstruktionsempfehlungen der EHEDG zu folgen und sich gegebenenfalls mit ihren eigenen Konstruktionsideen in den Beschlussgremien einzubringen. Die EHEDG bietet Maschinen- und Anlagenbauernbauern an, ihre Komponenten nach den Hygienic-Design-Anforderungen bewerten und zertifizieren zu lassen.

Die EHEDG ist darüber hinaus bemüht, sich mit den US-amerikanischen Regierungsbehörde NSF (National Sanitation Foundation) und der gemeinnützigen amerikanischen Organisation 3-A SSI (3-A Sanitary Standards) auszutauschen, um auch auf internationaler Ebene gemeinsame Handlungsstrukturen zu erarbeiten.

Verschiedenste Präzisionsmischer für trockene und feuchte Lebensmittelgüter sind in der Lebensmittelproduktion weltweit zig-tausendfach im Einsatz. Nahezu sämtliche in Europa ange-



Die dargestellten Mischsysteme haben unterschiedliche Einsatzschwerpunkte, weisen jedoch die gleichen Hygienemerkmale auf.

botenen Lebensmittelmischer erfüllen die hygienischen Mindestanforderungen.

Einige europäische Maschinenbauer erfüllen mit ihren Lebensmittelmischern sogar Hygieneanforderungen, die über die Richtlinien der EHEDG und der 3-A SSI weit hinausgehen, um die Betreiber von Hygienrisiken zu entlasten – so auch das Unternehmen Amixon mit Sitz in Paderborn.

## Vertikale Präzisionsmischer

Ein Beispiel sind die vertikalen Präzisionsmischer. Das Mischgefäß ist aufrechtstehend. Im Zentrum des Mischrums rotieren Helix-Mischwerkzeuge in der patentierten SinConvex-Ausprägung und erzeugen eine raumbherrschende Verströmung der Güter. Das Schraubenband erfasst die Mischgüter in der Peripherie des Mischrums und fördert sie aufwärts. Oben angekommen fließen die Güter im Zentrum des Mischrums abwärts. Trockene, feuchte oder suspendierte Güter werden unabhängig von differierenden Partikelgrößen, Schüttdichten und Fließeigenschaften in Form einer klassischen Schubströmung – also bei geringer Drehfrequenz – ideal durchmischt. Der Mischvorgang erfolgt maßgeblich in den Grenzbereichen zwischen den zwei Makroströmungen. Aufgrund der geometrischen Eigenschaften des Mischwerkzeugs werden so nach ungefähr 30 bis 200 Mischwerkumdrehungen technisch ideale Mischgüter erzeugt, die in der Praxis nicht mehr verbesserbar sind.

Amixon bietet Mischsysteme für unterschiedliche Einsatzschwerpunkte an – alle weisen jedoch die gleichen Hygienemerkmale auf. Sie mischen schonend bei geringer Drehfrequenz und vermeiden Produkterwärmung sowie Produkthanreibungen an der Mischräumwandungen. Die Mischwerkzeuge sind nur oben gelagert und angetrieben. Es gibt keine Abdichtung im Mischräumboden. Die Mischwerkzeuge aller Mischer sind fugenfrei verschweißt und verschliffen. Die gasdichte Wellenabdichtung ist als PTFE-Lippendichtung ausgebildet und – sowohl trocken als auch nass – mikrobiologisch beherrschbar. Auch der Mischräum ist fugenfrei verschweißt und verschliffen. Die unterseitigen Verschlussorgane dichten tottraumfrei und gasdicht.

## Konusmischer für geringe Füllgrade

Der Konusmischer realisiert ideale Mischgüter bereits bei Füllgraden von fünf bis zehn Prozent. Sogenannte Multi-Step-Mischvorgänge werden gern bei komplexen Stoffgemischen in der Aromen- und Gewürzindustrie angewandt: Zunächst erfolgt eine Teilbefüllung, es folgt sodann eine Intensivvermischung bei dosierender Hinzugabe von Flüssigstoffzugaben. Nach Erhalt einer idealen Mischgüte werden anschließend empfindliche Komponenten zugegeben, die bei geringer Drehfrequenz besonders sanft „untergehoben“ werden. Diese Vorgehensweise ersetzt Kleinmischer, mit denen sogenannte Vormischungen erzeugt werden. Bedingt durch die konische Bauart werden die Schüttgüter bei langsam rotierendem Mischorgan entmischungsfrei ausgetragen – bei frei fließenden Gütern bis zum letzten Rest.

Nachstehende Konstruktionsdetails erschließen einen erweiterten Nutzen des Mischbetriebes: So sind beispielsweise die Inspektionstüren dieses Mixers großformatig, lassen sich extrem schnell öffnen und schließen und sie sind dauerhaft gas- und flüssigkeitsdicht. Das interessanteste an den Türen ist jedoch die Lage der O-Ringdichtung. Sie liegt besonders nah an der Kontur des Mischrumes und ist insofern tottraumfrei. Die automatische Nassreinigung des Mixers geschieht im Gegensatz zu Standard-Inspektionstüren besonders zuverlässig.

Die Mischwerkzeuge sind fugenfrei verschweißt und verschliffen. Sie werden nur von oben angetrieben und gelagert. Die Wellendurchführung weist eine Lippenabdichtung auf. Diese ist auf Wunsch teilbar gestaltet und gestattet die Erneuerung einer verschlissenen Dichtung mit minimalem Aufwand. Auch Flachbodenmischer können exzellente Restentleergrade aufweisen, wenn der untere Mischwerkarm sogenannte ComDisc-Werkzeuge aufweist. Amixon-Mischer entsprechen den Vorgaben des EHEDG und des FDA und erfüllen somit die hohen Ansprüche für die hygienischen Aufbereitung von hochwertigen pulverigen Gütern wie Aromen, Back-Premixes, Nahrungsmittel und Gewürze, diätetische Lebensmittel, Babyfood und Pharmazeutika. Darüber hinaus entsprechen sie allen Anforderungen der GMP-Standards. □

## Hygienische Trenntechnik

# Reinigungsprozesse optimal gestalten

Bei Produktionsprozessen in der Lebensmittel-, Futtermittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie spielen hygienische Standards eine wichtige Rolle – das Hygienic Design für Maschinen und Anlagen leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Dabei liegt die besondere Herausforderung eines hygienischen Produktionsumfelds darin, einerseits die Maschinen und Prozesse für einen bestmöglichen Reinigungsprozess auszulegen, andererseits alle notwendigen Normen zu erfüllen sowie gleichzeitig die gewünschten Trennergebnisse zu erhalten.

TEXT: Andreas Metzener und Julia Deliano, beide Flottweg BILDER: Flottweg; iStock, northlightimages



Durch die optimale Gestaltung der produktberührten Flächen kann der Dekanter möglichst schnell und effizient gereinigt werden.



Es gibt verschiedene Ansätze, um ein bestmögliches und stets reproduzierbares Reinigungsergebnis zu erreichen. Die Vermeidung von Totzonen und schwer zu reinigenden Zonen steht beim Konstruktionsprozess von hygienischen Flottweg-Dekantern und der zugehörigen Peripherie das Hygienic Design stets im Fokus. Durch die optimale Gestaltung der produktberührten Flächen in Güte und Form kann das gewünschte Reinigungsergebnis möglichst schnell und effizient erzielt werden.

Weiter können unterschiedlich positionierte Reinigungsdüsen abhängig vom jeweilig zu verarbeitenden Produkt im hygienischen Dekanter integriert werden. Dekanter lassen sich dadurch einzeln reinigen oder können in den automatischen CIP-Prozess einer Anlage eingebunden werden. Dieser CIP-Prozess kann als verlorene Reinigung oder als gestapelte Reinigung mit der Rückführung der Reinigungsmedien ausgelegt sein. Das bedeutet auch, dass sich die hygienischen Flottweg-Dekanter kunden- und prozessspezifisch in bereits bestehende oder neue Prozesse und Anlagen problemlos integrieren lassen.

Für die Reproduzierbarkeit des Reinigungsprozesses sind die Parameter,

die für die CIP-Reinigung benötigt werden, in der Steuerung separat hinterlegt. Dabei ist es möglich, die Parameter mit veränderlichen Produkt- oder Prozessbedingungen abzustimmen. Eine erhebliche Erleichterung bringt diesbezüglich auch eine automatisierte und somit fernverstellbare Schältscheibe – denn diese erleichtert den CIP-Prozess maßgeblich. Mit diesem von Flottweg entwickelten, einzigartigen System verändert man die Teichtiefe des Dekanters ohne notwendigen Eingriff durch Bedienpersonal, wodurch jeder Bereich innerhalb der Zentrifuge gezielt und ausreichend gespült und gereinigt werden kann.

### Die richtige Werkstoffwahl spielt wichtige Rolle

Damit während des Produktionsprozesses keine unerwünschten Verunreinigungen auf das Produkt übergehen, spielt die Wahl der richtigen Werkstoffe und Materialien für den hygienischen Dekanter eine wesentliche Rolle. Alle produktberührten Kontaktflächen sind aus austenitischen oder austenitisch-ferritischen Edelstählen gefertigt. Dichtungen und Verbindungsstücke aus Elastomeren entsprechen den Anforderungen internationaler Vorschriften und Standards, wie der EG 1935/2004, der FDA

und den Empfehlungen der EHEDG. Dabei sind alle eingesetzten Schmiermittel lebensmittelverträglich und besitzen eine H1-Zulassung.

### Hygienic Design und Nachhaltigkeit

Aufgrund von steigenden Ressourcen- und Personalkosten ist es wichtig, das Hygienic Design von Anfang an in die Planungen neuer Produktionsanlagen mit einzubeziehen. Durch eine optimale Gestaltung der Anlage kann die Reinigungszeit möglichst gering gehalten und die Produktionszeit maximiert werden. Dadurch reduziert sich der Einsatz von teuren und umweltschädlichen Reinigungsmitteln sowie der Energiebedarf für die aufwendige Aufbereitung (zum Beispiel Erhitzung) der CIP-Medien. Eine nachhaltige Herstellung von Lebensmitteln bedeutet folglich, verschiedene Kenngrößen so zu gestalten, dass eine möglichst effiziente Nutzung von Energie und Ressourcen realisierbar ist. Das Hygienic Design ermöglicht es in der Trenntechnik daher nicht nur hygienische Standards einzuhalten, sondern hilft gleichzeitig dabei, verschiedene Parameter im Kontext der Nachhaltigkeit zu gestalten und umzusetzen. □



### Hygienisch optimiertes Design

# Risiko von Ausfällen reduzieren

Bei der Herstellung von Lebensmitteln zählt die Sicherstellung der Hygiene in allen Prozessschritten zu den wichtigsten Herausforderungen. Für Anlagen- und Komponentenersteller hat das Thema Hygienic Design deshalb bereits seit Jahren oberste Priorität.

TEXT: Minebea Intec BILDER: Minebea; iStock, MicroStockHub

Nichts kann den guten Ruf eines Unternehmens aus dem Bereich der Lebensmittelherstellung schneller ruinieren und zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen als Meldungen über verschmutzte oder zum Beispiel mit Pilzen oder Bakterien kontaminierte Produkte. „In modernen Anlagen, in denen Lebensmittel und Getränke heute in industriellem Maßstab produziert werden, ist Hygiene in der gesamten Prozesskette extrem wichtig, um qualitativ hochwertige Produkte zu garantieren und Sicherheitsrisiken für die Verbraucher zu minimieren“, betont Frank Wieland, Chief Sales Officer bei Minebea Intec, einem der international führenden Hersteller industrieller Wäge- und Inspektionstechnologien.

Der hohe Stellenwert des Themas Hygiene zeigt sich auch an den zahlreichen Organisationen und Bestimmungen, die sich weltweit für hygienisch einwandfreie Lebensmittel einsetzen. In Europa ist dafür die European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) die maßgebliche Organisation, die das Bewusstsein für Hygiene in der Nahrungsmittelindustrie durch entsprechende Guidelines stärkt und Fachwissen für eine hygienegerech-

te Konstruktion und Gestaltung im Prozess vermittelt. Weitere Institutionen wie die National Sanitary Foundation (NSF) und die Food & Drug Administration (FDA) in den USA oder auch das British Retail Consortium (BRC) in Großbritannien sowie Methoden wie die 3-A Sanitary Standards, Good Manufacturing Practice (GMP) und Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) bemühen sich weltweit um hygienische Abläufe und Vorgaben in der Lebensmittelproduktion.

## Hygiene beginnt in der Konstruktion

„Für Minebea Intec hat dieses sensible Thema schon seit vielen Jahren oberste Priorität“, unterstreicht Nick Parsons, Leiter Produktmanagement bei Minebea Intec. „Wir achten deshalb beim Design neuer Systeme vor allem für die Lebensmittelbranche, aber auch für andere Industrien, immer auf eine optimale Auslegung in Bezug auf die Hygiene, und dies gilt für alle drei Unternehmensbereiche, in denen wir tätig sind, also sowohl für unsere Wägezellen und Industriewaagen, als auch für alle Systeme aus unserem Firmensegment Inspektion.“



Die Kontrollwaage Flexus überprüft das Gewicht und die Vollständigkeit verpackter Lebensmittel und entspricht ebenfalls den Hygienic-Design-Richtlinien der EHEDG.



Nach Überzeugung von Parsons beginnt Hygienic Design bereits bei der Auswahl der geeigneten Materialien, wo der Einsatz hochwertiger, lebensmittelechter Edelstähle mit möglichst glatten Oberflächen zu den bestmöglichen Hygienebedingungen führt. In der Konstruktionsphase gilt es zudem, schlecht zugängliche Stellen zu vermeiden, da sich dort Lebensmittelreste ansammeln und aufgrund zu langer Verweildauer verderben könnten. Nachdem sämtliche Anlagen in der Nahrungsmittelproduktion regelmäßig gereinigt werden, müssen ist das Thema Zugänglichkeit ein wichtiger Aspekt, den es zu beachten gilt. So ist es beispielsweise in Bereichen, die produktionsbedingt eine Nassreinigung erfordern, meist nicht zu ver-

meiden, Anlagen zu Reinigungszwecken teilweise zu zerlegen. In diesen Fällen sollte eine Demontage möglichst einfach und werkzeuglos durchzuführen sein, um eine Kontamination der Lebensmittel auszuschließen.

Zu den wichtigsten Gestaltungsprinzipien im Hygienic Design zählen dabei unter anderem die Vermeidung von horizontalen Oberflächen, scharfen Ecken und Winkeln, überflüssigen Bohrlöchern, Kontaktflächen, Schrauben und Spalten sowie von Hohlräumen und Toträumen. Auch die Bodenbeschaffenheit ist ein Aspekt, der bei einer durchgängigen Fokussierung auf hygienisches Design nicht vernachlässigt werden darf.





Hygienisch penibel.

<http://branchen.jumo.info>

More than sensors + automation



digiLine

IO-Link

00054

## Lösungen für Hygienische Anwendungen

Sie suchen hygienisch designte Sensoren mit modernen digitalen Kommunikationsprotokollen? Unsere Sensoren für Druck-, Temperatur- und Leitfähigkeitsmessung mit IO-Link und JUMO digiLine bieten Ihnen die perfekte Lösung. Sie helfen Anlagenstillstände zu vermeiden, schonen Ressourcen und geben Ihnen ein hohes Maß an Prozesssicherheit. Setzen Sie auf 70 Jahre Qualität, hohes Engagement und eine exzellente Branchenexpertise.



Das Wägemodul Novego für die Verwiegung von Behältern weist eine Vielzahl konstruktiver Details auf, die den Hygienic-Design-Richtlinien der EHEDG entsprechen und so für weniger Verschmutzungen und effizientere Reinigungsprozesse sorgen.

## Gelungene Beispiele

„Derartige Gestaltungsrichtlinien beachten wir bei all unseren Neuentwicklungen schon seit Jahren“, so Frank Wieland und nennt das neue Wägemodul Novego als ein typisches Beispiel einer hygieneoptimierten Entwicklung aus dem Firmensegment Wägezellen. Diese erst kürzlich vorgestellte Produkt für die Verwiegung von Behältern weist eine Vielzahl konstruktiver Details auf, die den Hygienic-Design-Richtlinien der EHEDG entsprechen und so für weniger Verschmutzungen und effizientere Reinigungsprozesse sorgen. Bei der Entwicklung von Novego wurde besonders auf die Minimierung horizontaler Flächen, eine geringe Oberflächenrauheit und die Verwendung eines FDA-konformen Silikons geachtet. Der korrosionsbeständige Edelstahl 1.4418 sorgt neben einer verbesserten Hygiene auch für eine erhöhte Langlebigkeit sowie für eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Schmutz, Korrosion und sogar gegen aggressive Reinigungsmittel. Wieland: „Damit und in Kombination mit seiner hohen Messgenauigkeit eignet sich dieses Wägemodul besonders für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, aber auch für die Pharma- und Kosmetikproduktion.“

Aus dem Unternehmensbereich Industriewaagen führt Wieland mit der Kontrollwaage Flexus ein weiteres Beispiel an, bei dessen Entwicklung Minebea Intec besonders auf die Einhaltung der internen Hygienic-Design-Richtlinien geachtet hat. Sie wird in der Produktion verpackter Lebensmittel eingesetzt und überprüft das Gewicht und die Vollständigkeit jedes einzelnen Produkts. „Auch hier haben wir die Kontaktflächen und die horizontalen Flächen minimiert und verwenden ein offenes Gestell ohne jegliche Hohlräume. Zusammen mit der erhöhten Bodenfreiheit gewährleistet Flexus damit eine einfache Inspektion sowie eine schnelle und si-

chere Reinigung, was unseren Kunden Zeit und Geld spart“, fasst Wieland zusammen.

Diese beiden Produkte sind nur zwei von zahlreichen Beispielen, bei denen Minebea Intec den Fokus auf Hygienic-Design-Gesichtspunkte gelegt hat. „Bei uns geht keine Anlage an Kunden, die nicht nach den EHEDG-Vorgaben entwickelt worden ist“, verdeutlicht Nick Parsons. „Von uns gehen keine für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie spezifizierten Systeme an Kunden, die nicht nach Hygienic-Design-Vorgaben wie EHEDG und NSF entwickelt wurden.“

## Mehrkosten, die sich rechnen

Der Aufwand für ein optimiertes hygienisches Design immer auch mit erhöhten Kosten der Geräte und Anlagen verbunden. Dies sollte jedoch in Relation gesetzt werden zu den damit verbundenen Nutzen und Einsparungen: Das Reinigen von Anlagen, die unter hygienischen Gesichtspunkten entwickelt wurden, erfordert weniger Zeit, reduziert den Einsatz von Reinigungsmitteln, führt zu einem geringeren Energiebedarf und resultiert somit insgesamt in niedrigeren Personal-, Wartungs- und Reparaturkosten. Wieland: „Nimmt man alle diese Faktoren zusammen, so stellen Hygienic-Design-Anlagen langfristig zweifellos eine sinnvolle Investition dar.“ Zudem schonen entsprechend ausgelegte Systeme die Umwelt und reduzieren die Gesamtbetriebskosten, in die ja nicht nur die Anschaffungskosten eingehen, sondern auch alle Aufwände der späteren Nutzung, wie beispielsweise Mittelkosten für Wasser, Abwasser oder Chemikalien sowie elektrische und thermische Energiekosten. Wieland ist überzeugt: „Nicht zuletzt profitieren unsere Kunden beim Einsatz von Anlagen mit hygienisch optimiertem Design von einem verringerten Risiko von Produktionsausfällen oder Ausschuss.“ □



## CIP-Reinigung in Getränkeindustrie

# Druck messen für die Hygiene

In der Getränkeindustrie zählt „Cleaning in Place“ (CIP) zu den Standardreinigungsmethoden für Produktionsanlagen. Die Druckmessung spielt bei diesem Prozess eine besondere Rolle.

TEXT: Michael Brosig, Jumo BILDER: Jumo; iStock, Aleksei Morozov

Grundlage für den CIP-Reinigungsprozess ist ein optimiertes Zusammenspiel der Faktoren Mechanik, Zeit und Chemie. Das Reinigungsverfahren gliedert sich in mehrere Prozessschritte, bei denen es verschiedene Faktoren zu berücksichtigen gilt. Hier sind unter anderem der Verschmutzungsgrad in der Produktionsanlage und das hergestellte Produkt zu nennen. Probleme können zum Beispiel durch Kreuzkontaminationen bei einem Chargenwechsel entstehen. Während der CIP-Reinigung steht die Messung der Leitfähigkeit und auch die pH-Wert-Messung im Mittelpunkt des Interesses. Je nach Applikation sind unter Umständen im Prozess Inline-pH-Elektroden verbaut, die der CIP-Reinigung standhalten müssen. Doch auch die Temperatur, Durchfluss und Druck müssen während des gesamten Prozesses genau überwacht werden, um optimale Reinigungsergebnisse zu garantieren.

## Rolle der Messgröße Druck

Der richtige Druck spielt bei verschiedenen CIP-Prozessschritten eine wichtige Rolle. So werden Druckmessumformer

eingesetzt, um den Reinigungskreislauf im Hinblick auf Blockierungen und mögliche Undichtigkeiten zu überwachen. Auch der Vorlaufdruck entscheidet über eine effektive Reinigung. Eine Steuerung analysiert die Messwerte und stellt den Druck je nach Erfordernis auf den Sollwert des zu reinigenden Abschnittes ein. Darüber hinaus werden häufig Druckmessumformer zur Füllstandsüberwachung in den CIP-Tanks eingesetzt.

Generell wird durch den optimalen Druck die Reinigungseffizienz der gesamten Anlage verbessert, da die Lösungen schneller zum Einsatzort gelangen oder dadurch ein physikalisches Element zur chemischen Reinigung hinzugefügt wird.

## Hohe Anforderungen

Die eingesetzte Druckmesstechnik muss dabei besondere Anforderungen erfüllen. Die Gehäuse müssen aus Edelstahl sein und eine besonders glatte Oberfläche haben, um Anhaftungen zu verhindern. Jumo verwendet beispielsweise bei Sensoren für den



Insgesamt umfasst eine CIP-Anlage Konzentrat tanks, Anwendertanks, Mess- und Dosier technik sowie einen Wärmetauscher.

Einsatz im Bereich Lebensmittelindustrie generell Edelstahl 316 L mit einer Oberflächenrauigkeit  $\leq 0,8 \mu\text{m}$ . Die Konstruktion muss hygienischen Anforderungen entsprechen und eine einfache Reinigung ermöglichen.

Bei Druckmessgeräten bilden Sensor und Messumformer immer eine Einheit. Als Drucksensoren werden vorwiegend piezoresistive Sensoren verwendet. Damit lassen sich sehr gut die für die Lebensmittelindustrie typischen Messbereiche abdecken. Standardgeräte sind für den Einsatz bei Medientemperaturen zwischen  $-30$  und  $+120 \text{ }^\circ\text{C}$  vorgesehen. Bei CIP-Anlagen und sterilisierfähigen Anlagen stehen hygienische Prozessanschlüsse optional für Medientemperaturen bis  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  zur Verfügung.

Für den elektrischen Anschluss stehen je nach erforderlicher Schutzart verschiedene Lösungen zur Verfügung. Zur Einhaltung der Schutzart IP65 genügt eine Leitungsdose nach DIN EN 17 5301. Um die Schutzart IP67 zu erfüllen, wird entweder ein Anschluss mit fester Anschlussleitung oder ein Rundstecker M12 verwendet.

### Hochpräzise Druckmessung

Der Druckmessumformer Jumo Taros S46 H ist ein idealer Partner für die Lebensmittelindustrie, CIP- und SIP-Anwendungen, Sterilisatoren und Autoklaven sowie für alle hygienischen Druckmesseinsätze. Schutzarten von IP65 bis zu IP69 ermöglichen den Einsatz in allen Bereichen unabhängig von den Umgebungsbedingungen. Durch die Verwendung FDA-konformer Materialien und hygienischer Prozessanschlüsse (Clamp, Varivent, Jumo Peka) wird die Sicherheit und gute Reinigbarkeit garantiert. Die werkseitig eingestellten Messbereiche liegen beim Jumo Taros

S46 H zwischen 0 bis 100 bar. Für spezielle Anwendungen wird eine autoklavierbare Version angeboten. Die Messstofftemperatur kann zwischen  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $+125 \text{ }^\circ\text{C}$  liegen. Für maximal eine Stunde pro Tag darf die Messstofftemperatur sogar  $140 \text{ }^\circ\text{C}$  betragen, das ist ideal für CIP- und SIP-Anwendungen. Die Linearität und die Langzeitstabilität liegen jeweils bei sehr niedrigen 0,1 Prozent. Die Gesamtgenauigkeit bei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  beträgt maximal 0,25 Prozent der Messspanne. Die Nullpunktkorrektur kann einfach mit einem Magneten durchgeführt werden, zum Beispiel nach dem Autoklaveprozess. So liefert der Druckmessumformer auch über einen langen Zeitraum zuverlässige Messwerte.

### Intelligent kombiniert – die Auswerteeinheit

Die stetig steigenden Ansprüche an eine effizientere und wartungsarme Reinigung sowie die Erfüllung von hygienischen Anforderungen und Umweltstandards machen eine hohe Prozesssicherheit und Überwachung desselben unerlässlich. Mit dem Einsatz eines Mehrkanalmessgerätes werden alle Aufgaben der CIP-Reinigung in einem Gerät vereint.

Das Mehrkanalmessgerät Jumo Aquis touch S zeichnet sich dadurch aus, dass alle wichtigen zu messenden Parameter mit einem Gerät erfasst werden können. So verfügt der Jumo Aquis touch S über vier Analyseingänge, die in der CIP-Reinigung mit Leitfähigkeit im Vorlauf und pH- Wert im Rücklauf belegt werden können. Über weitere Analogeingänge können beispielsweise noch die Füllstände der Vorrattanks, die Trübung des Rücklaufs und der Durchfluss realisiert werden. Das Mehrkanalmessgerät verfügt über zahlreiche binäre Ein- und Ausgänge, mit denen es beispielsweise über eine Frequenzmessung den Durchfluss kontrollieren, Grenzwerte überwachen, PID-Regelungen überneh-

Die hohe Schutzart und das voll verschweißte, kompakte Design des Jumo Taros ermöglichen rückstandslose Reinigungsvorgänge und eine hohe Temperaturverträglichkeit für CIP-Prozesse.



men und Alarmer schalten kann. So ist es durchaus denkbar, dass das Gerät in Abhängigkeit der Messparameter auch die Steuerung der Ventile für die einzelnen Reinigungsstufen übernimmt.

Die integrierten Kalibriertimer sorgen für einen reibungslosen Anlagenbetrieb und verringern den Instandhaltungsaufwand. Zur turnusmäßigen Reinigung von pH-Elektroden dienen zwei Waschtimer. In einem voreinstellbaren Intervall können wiederkehrend bestimmte Funktionen ausgelöst werden. Waschtimer können zum Beispiel Binärausgänge ansteuern, um einen Reinigungsprozess in der Anlage einzuschalten. Durch regelmäßiges Reinigen der Sensoren wird eine möglichst große Messsicherheit gewährleistet. Der Kalibriertimer erinnert den Betreiber regelmäßig daran, Sensoren neu zu kalibrieren. Entsprechende Alarmer und Ereignislisteneinträge können individuell konfiguriert werden. Für die Analogeingänge IN 6 bis IN 12 ist ein Kalibrierlogbuch vorhanden, in dem alle erfolgreich abgeschlossenen

Kalibriervorgänge mit Datum, Zeit und vielen weiteren Details festgehalten werden. So hat der Anlagenbetreiber immer einen Überblick über die Kalibrierhistorie der Analysesensoren.

Mit der zusätzlichen Registrierfunktion können alle Messdaten erfasst und gespeichert werden. Der große Vorteil ist, dass das Gerät so auch behördliche Aufzeichnungspflichten erfüllen kann. Durch die beiden Softwarepakete Jumo PCC und Jumo PCA können die registrierten Daten beispielsweise über Ethernet an eine Datenbank übertragen und dort abgelegt werden.

In der Praxis ist es üblich, dass sämtliche Daten in einer zentralen SPS gesteuert werden. Häufig ist diese gar nicht für die große Datenmenge ausgelegt und stößt mit der Zeit an ihre Leistungsgrenze. Der Einsatz des Mehrkanalmessgerätes bietet auch hier Vorteile, denn die SPS wird hierdurch entlastet und leistungsfähiger. □

Füllstand & Grenzstand

## Für jede Anwendung die passende Lösung!

### Füllstandmesstechnik von AFRISO.



- + Ultraschalltransmitter, Puls-Reflex-Füllstandmessgeräte oder kapazitive Grenzschnalter und Füllstandstransmitter genau für Ihren Einsatzfall
- + Äußerst kompakte und robuste Ausführungen, individualisierbar auch für spezielle Anforderungen
- + Menügeführtes Programmierdisplay zur Geräteeinstellung und Vor-Ort-Anzeige
- + Auf Wunsch: Montagezubehör, passende Anzeige- und Regelgeräte u.v.m.



[www.afriso.de/fuellstand](http://www.afriso.de/fuellstand)

**AFRISO**

Mehr Sicherheit dank automatischer Inventarisierung

# Dokumentation auf Knopfdruck

Auch wenn die Digitalisierung in der Automatisierungstechnik kontinuierlich voranschreitet, gibt es nach wie vor ein Stiefkind: die Dokumentation. Oft fehlen die entsprechenden Prozesse, um beim Anlagenbau, der Inbetriebnahme oder später im laufenden Betrieb und bei der Instandhaltung systematisch zu dokumentieren, welche Komponenten verbaut sind.

TEXT: Dr. Tim Weckerle, Auvesy; Nora Crocoll, Redaktionsbüro Stutensee

BILDER: Auvesy; iStock, LysenkoAlexander

Eigentlich ist im Anlagenbau eine korrekte Dokumentation Teil des Gesamtprojekts. In komplexen Anlagen die Dokumentation bei Übergabe auf Richtigkeit zu prüfen, kann aber derart aufwändig ausfallen, dass man nicht selten, salopp gesagt, ein Auge zudrückt. Meist stehen solche Projekte unter Zeitdruck – jeder Tag, den man früher produktiv arbeiten kann, bringt Geld. Wer will unter diesen Umständen Tage damit zubringen zu prüfen, welche Komponenten wo verbaut sind? Oft genug gibt es folglich keine zentrale aktuelle Inventarliste.

## Konsequent verwalten – auch nach der Inbetriebnahme

Was auf den ersten Blick nachvollziehbar ist, kann sich später rächen. Eine Anlage zuverlässig instandzuhalten ist schwierig, wenn man die tatsächlich verbauten Komponenten und installierten Softwareprogramme nicht kennt. Diesen Überblick zu haben, ist für einen reibungslosen Betrieb wichtig und sorgt auch für Qualität von Produkten und für Sicherheit. Denn nur so kann man beispielsweise wissen, welche kritischen Sicherheitspatches installiert werden müssen und wo es relevant ist, neue Firmware aufzuspielen. Sollte man also doch bei der Übergabe mehrere Tage für eine konsequente Prüfung der Dokumentation

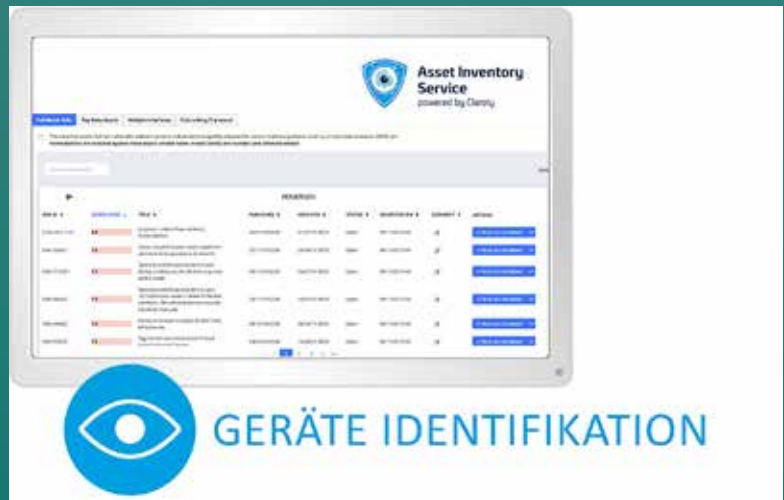
einplanen? Oder wie wäre es, wenn sich der aktuelle Stand der in der Anlage eingebauten Komponenten automatisch generieren und anschließend systematisch verwalten ließe?

## Alle Assets der Anlage automatisch identifizieren

Technisch ist das Auffinden aller Geräte in einem Netzwerk machbar. Aber das ist ja nur ein Teil der Lösung. Deshalb hat Auvesy ein Add-on für das Datenmanagement-System Versiondog entwickelt. Der sogenannte Asset Inventory Service hilft dabei, alle Assets eines OT-Netzwerks zu identifizieren, zu verwalten und zu analysieren. Davon profitieren Maschinen- und Anlagenbauer ebenso wie Betreiber automatisierter Produktionen.

Ein gutes Beispiel findet sich bei der bereits erwähnten Übergabe neuer Anlagen. Mit einer gezielten Analyse der Hardwarekonfigurationen der Projektdaten sowie dem aktiven Netzwerkskan lassen sich automatisch alle Assets einer Anlage ermitteln. Mit der Erweiterung lässt sich automatisch eine aktuelle Inventarisierung der verwendeten Steue-

Identifikation: Wer einen guten Überblick über sein OT-Netzwerk haben will, muss im ersten Schritt alle Assets im Netzwerk kennen.



rungen, HMIs, Roboter, CNCs, Antriebe, jeglicher Aktoren und Sensoren sowie IPCs erstellen. Quasi auf Knopfdruck erhalten Anlagenbetreiber einen Überblick über die real verbauten Komponenten der jeweiligen Anlage, inklusive aktueller Firmwarestände und vieles mehr. Diese Informationen werden in einer übersichtlichen Liste dargestellt, die sich nun deutlich einfacher und zugleich genauer mit der mitgelieferten Dokumentation abgleichen lässt.

Allerdings entwickelt sich eine Anlage in der Automatisierungstechnik permanent weiter – Komponenten werden getauscht, Softwareparameter angepasst oder Patches aufgespielt. Den Zustand bei der Übergabe zu kennen, ist daher zwar wichtig, aber für den sicheren Betrieb nicht ausreichend. Dazu gilt es,

die Dokumentation zu pflegen. Der Cloud Asset Inventory Service ist nahtlos und verlustfrei mit den Vorteilen von Versiondog und den damit gemanagten Daten kombiniert. Mit automatischen Backups und Datensicherung haben Betreiber einer automatisierten Produktion jederzeit den Überblick über den as-built-Zustand der Anlage und können bei Problemen schnell reagieren. Durch die Verknüpfung lassen sich zusätzlich die Asset-Informationen importieren beziehungsweise abgleichen, die mit dem Datenmanagement-System verwaltet werden. Dadurch kann man im laufenden Betrieb auf aktive Netzwerksensoren verzichten und dennoch die Inventarisierung aller verwalteten Assets automatisiert auf dem aktuellen Stand halten.

### Automatische Risiko- und Schwachstellenanalyse

Anlagenbetreiber und Instandhalter wissen auch, dass nicht alle Assets einer Anlage für den reibungslosen Betrieb gleich wichtig sind. Daher werden sie gewöhnlich in Risiko-Level eingeteilt. Hat ein Gerät das Risiko-Level „high“, muss der Instandhalter schneller für Lösungen sorgen, wenn sich Probleme abzeichnen. Änderungen an Geräten mit dem Level „low“ kann er dagegen in seiner To-do-Liste weiter hinten anstellen. Das Risiko Level wird auch in die Berechnung des

Risk Scores einbezogen. Geräte mit Level „high“ erhalten automatisch höhere Scores als solche mit Level „low.“ Dieser Risk Score wird über den Asset Inventory Service für alle erfassten Assets automatisch und aktuell ermittelt.

Für die Risk-Level-Ermittlung wird über den Asset Inventory Service automatisiert die aktuelle CVE-Liste (Common Vulnerabilities and Exposures) abgeglichen. Dadurch wird eine einfache und schnelle Bewertung aller Schwachstellen, sowohl im industriellen Netzwerk als auch bei den jeweiligen Geräten selbst, möglich. Innerhalb weniger Minuten erhält der Instandhalter eine Risk-Score-Analyse. Er hat Zugriff auf eine umfangreiche Bibliothek unsicherer Protokolle, Fehlkonfigurationen und anderer Sicherheitslücken. Damit kann er schnell und zielgerichtet die entsprechenden Maßnahmen einleiten. Diese automatische Bewertung aller Schwachstellen ermöglicht sinnvolles Eingreifen und sorgt im Alltagseinsatz für eine zuverlässige und sichere Produktion. Nur wer seine Anlage – oder genauer: sein Inventar – kennt, kann auch zielgerichtet Problemen vorbeugen oder im Ernstfall schnell an der richtigen Stelle eingreifen. Neben all dem wird mit dem Add-on eine Anlage auch effizienter, nämlich durch die Zentralisierung von Zugriff, Verwaltung und Reporting aller Assets samt Schwachstellen- und Risiko-Bewertung. □



Offshore-Ölplattformen: Schwingungsanalyse für Stahlkonstruktion

# Tragfähigkeit überwachen

Eine verlässliche Energieversorgung ist für jede Industrienation essenziell. Deshalb legt Chinas größter Öl- und Gas-Produzent CNOOC großen Wert auf die Überwachung seiner Offshore-Plattformen. Ziel der entsprechenden umgesetzten Initiative zur Kontrolle der tragenden Konstruktionen ist, anhand von Schwingungsanalysen zuverlässige Vorhersagen zur Tragfähigkeit treffen zu können.

TEXT: Stefan Ziegler, Beckhoff Automation BILDER: Aoling/CNOOC; iStock, curraheeshutter





Ein Embedded-PC CX2020 und EtherCAT-Analogklemmen EL3632 bilden ein kompaktes Steuerungs- und Messdatenerfassungssystem.



Die Stahlkonstruktionen einer Offshore-Plattform sind über ihre komplette Lebensdauer extremen Umweltbedingungen ausgesetzt. Schwerer Seegang bis hin zu Monsterwellen und aggressives Meerwasser setzen ihnen ununterbrochen zu. Mehr noch: Mikroorganismen im Wasser verursachen eine starke elektrochemische Korrosion, die die mechanischen Eigenschaften der Strukturen zusätzlich angreift. Zudem liegt es auf der Hand, dass eine entlegene Offshore-Plattform nicht regelmäßig gewartet werden kann. Entsprechend kostspielig wären Defekte, die den Stillstand der gesamten Anlage oder sogar eine Havarie einer Ölplattform verursachen würden.

### EtherCAT-Analogklemmen für Datenerfassung

Im Rahmen von Chinas 13. Fünf-Jahres-Plan wurde eine Förderplattform in der Bohai-Bucht vor dem chinesischen Festland als Pilotprojekt für die kontinuierliche Überwachung der Plattformkonstruktion ausgewählt. Basierend auf den Bauplänen und Untersuchungen vor Ort wurden Messstellen spezifiziert, an denen IEPE-Schwingungssensoren die Vibrationen aufnehmen. Deren Signale werden von Oversampling-fähigen XFC-EtherCAT-Klemmen EL3632 für Condition Monitoring (IEPE) erfasst und mit bis zu 50 kSamples/s zur Auswertung an einen Embedded-PC CX2020 übertragen.

Das Messsystem überwacht die Betriebsbedingungen der Plattform und diagnostiziert anhand der Schwingungsdaten die Belastungen der Stahlkonstruktion. Ziel des Pilotprojekts ist, die Integrität der Strukturen über die gesamte Betriebszeit sicherzustellen und die Lebensdauer anhand von Frühindikatoren präzise vorhersagen zu können. Auf diese Weise lassen sich bei Bedarf präventiv Maßnahmen ergreifen. Verantwortlich für die Umsetzung des anspruchsvollen Projekts zeichnet das Unternehmen Aoling, das sich seit Jahren auf den Schutz von Offshore-Anwendungen vor der Wellenenergie konzentriert, auf diesem Gebiet zusammen mit vielen inländischen Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten forscht

und innovative Lösungen wie zum Beispiel das mit Beckhoff-Technik realisierte Condition Monitoring entwickelt. „Zustandsüberwachung und -diagnose sind wie eine intensivmedizinische Überwachung für die Plattformen. Im Vergleich zu Wettbewerbssystemen ist die Beckhoff-Steuerung dafür ein ideales Diagnosetool“, erläutert Fan Lipeng von Aoling.

### Detaillierte Schwingungsanalysen in Echtzeit

Die Schwingungsüberwachung umfasst insgesamt 48 Beschleunigungssensoren, die entsprechend den Einsatzbedingungen in explosionsgeschützten Gehäusen montiert wurden. Von den Messstellen gehen die Signalleitungen der Vibrationsensoren zum Schaltschrank in der zentralen Leitwarte, wo sie über eine Rangierebene an die zweikanaligen IEPE-Klemmen EL3632 angeschlossen sind. Die XFC-Funktion und die synchrone Abtastung mit bis zu 50 kSamples/s und 16 Bit Auflösung sorgen für eine Erfassung der Vibrationen in Echtzeit. Nach der Analyse, Verarbeitung und Speicherung der Sensordaten durch den Embedded-PC CX2020 werden die Informationen zur sekundären Berechnung und Speicherung an den Leitreechner der Ölplattform transferiert. Dort sind Visualisierung, Alarmfunktionen und Datenarchivierung realisiert. Parallel dazu überträgt der Leitreechner über eine LWL-Leitung sämtliche Daten an eine zentrale Leitwarte an Land. Auf dem CX2020 laufen parallel TwinCAT und die von Aoling in Hochsprache entwickelte Auswertung, was die Datenverwaltung und -speicherung laut Fan Lipeng erleichtert. Zudem unterstützt die breite Palette an verfügbaren I/O-Modulen, deren kompakter Aufbau und die Flexibilität von EtherCAT in Bezug auf die Topologie spätere Erweiterungen und die Integration zusätzlicher Funktionen. Aoling plane, die fortschrittliche Steuerungstechnologie von Beckhoff verstärkt für die Zustandsüberwachung einzusetzen. Vorgesehen ist, beispielsweise auch maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz (Deep Learning), neuronale Netze und andere Funktionen nach und nach auf der TwinCAT-Plattform zu implementieren. □

Mehr Wirtschaftlichkeit durch innovative Technologien und Verfahren

# Flüssige Rohstoffe dosieren

Bei der Herstellung von Reifen kommen vermehrt Performance Materialien zum Einsatz. Ein Chemiekonzern und ein Anlagenbauer zeigen in enger Zusammenarbeit, wie der Einsatz von Produkten und Verfahren sowohl die Eigenschaften der Reifen verbessert als auch die verschiedenen Produktionslinien noch wirtschaftlicher macht.

TEXT: Guido Veit, Zeppelin Systems; Dr. Sara Liébana Viñas, Evonik Industries BILDER: Zeppelin; iStock, deepblue4you

Um einen Produktionsprozess zu optimieren, bedarf es der Berücksichtigung unterschiedlicher Faktoren. Hierzu zählen unter anderem die Minimierung von Capex und Opex, ein nachhaltiges Management von Schadstoffen und Emissionen sowie das Vermeiden von Müll. Aber auch der Einsatz von Materialien in Verbindung mit der entsprechenden Verfahrenstechnik reduziert die Betriebskosten und sorgt für eine gleichbleibende oder sogar verbesserte Produktqualität.

So gehört zum Beispiel der Einsatz von Flüssigkeiten zum Standard typischer Rezepturen in der Gummi- und Reifenindustrie. Sie senken während der Verarbeitung die Viskosität oder leisten als funktionale Additive einen wichtigen Beitrag zu verbesserten Eigenschaften der Reifen. Bisher sind flüssige Rohstoffe

vor allem als Verarbeitungshilfe in Form von Prozessölen üblich. Mit einem Anteil von bis zu 15 Prozent dienen sie als Weichmacher und verbessern die Verarbeitungseigenschaften. Allerdings verschlechtern sich die Performance sowie sicherheitsrelevante Eigenschaften, wie etwa das Bremsverhalten. Daher setzen viele Reifenhersteller als Alternative flüssige Polybutadiene, sogenannte Liquid Butadiene Rubbers (LBRs), ein.

Aufgrund ihrer chemischen Struktur können LBRs während der Vulkanisation reaktiv eingebunden werden und bilden so feste, permanente (kovalente) chemische Bindungen. Das verhindert das Risiko der Stoffmigration, was die Versprödung der Reifen verzögert und deren Qualität länger aufrechterhält. Der Fahrer nutzt den Reifen somit länger und schont gleichzeitig die Umwelt. Neben den nachhaltigen Aspekten verbessert der Einsatz von LBRs wichtige

Leistungskriterien,  
wie etwa die  
Haftung



Technikum-Testaufbau im Industriemaßstab: vorbereitet für die Tests mit dem flüssigem, silan-funktionalisierten Polybutadien Polyvest ST.



auf Schnee und Eis. Für die Herstellung selbst ergeben sich durch den Einsatz von LBRs weiterhin Vorteile im Mischprozess, denn sie senken die Viskosität in den ersten Mischschritten und beeinflussen die mechanischen Eigenschaften positiv. Die hieraus resultierenden Vorteile erlauben eine optimale Abstimmung der Gummimischungen auf die jeweiligen Bedürfnisse. Dies belegen bereits vielfältige Laborstudien.

## Hohe Produktivität durch innovatives Dosiersystem

Mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit haben flüssige Polybutadiene einen entscheidenden Vorteil: Sie lassen sich nicht nur schneller und gleichmäßiger vermischen, sondern sparen, beim Einsatz des richtigen Dosiersystems, bis zu vier Sekunden pro



**Julabo**  
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

## CORIO™

### Der funktionale Allround-Thermostat für den Laboralltag

Keine Kompromisse. Die CORIO Modelle bieten das beste Preis-Leistungs-Verhältnis für Ihre täglichen Temperieraufgaben im Labor. Entwickelt mit zukunftsweisenden Technologien, nach höchsten Qualitätsstandards und mit allen Kernfunktionen für eine interne Temperierung. Präzision garantiert.

Alle Modelle entdecken  
[corio-presenter.julabo.com](http://corio-presenter.julabo.com)



Mischvorgang. Dies ermöglicht dem Hersteller, bis zu 20 weitere Chargen pro Tag zu planen und gleichzeitig die Mischgüte und Reproduzierbarkeit der Rezeptur zu verbessern. Anlagentechnisch stellen die polymeren flüssigen Rohstoffe hohe Ansprüche an die Handhabung solcher Additive. Denn der Produzent muss viele verschiedene Rohstoffe in der richtigen Reihenfolge, sicher und spezifikationsgerecht so vermischen, dass sie die gewünschte Qualität ergeben. Gleichzeitig muss der Zeitaufwand so gering wie möglich sein, um eine hohe Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Produktionslinien für unterschiedliche Compounds zu sichern. Besonders anspruchsvoll sind hier die exakte Dosierung und das präzise Timing beim Einbringen flüssiger Rohstoffe mittels Ölwaagen und Pumpen.

Da die Anforderungen an Gummi-Compoundsysteme stetig steigen und funktionale Additive oder LBRs in immer größeren Mengen eingesetzt werden, hat der Anlagenbauer Zeppelin Systems dafür eigens eine innovative Lösung entwickelt, die diesen Anforderungen gerecht wird: das Liquid Dosing System. Das vollautomatische und geschlossene System besitzt ein besonderes Einspritzventil, ein volumetrisches Dosiersystem, das die exakte Dosierung der flüssigen Rohstoffe garantiert und für gleichbleibende Eigenschaften der Compounds sorgt. Dies erhöht die Reproduzierbarkeit und verringert im Vergleich zu herkömmlichen Systemen die Notwendigkeit der Überdosierung um Eigenschaften sicher zu erreichen und spart damit erhebliche Mengen an teuren Additiven ein.

Über ein Einspritzventil am Mischer können (nacheinander) nahezu vermischungsfrei bis zu sechs Flüssigkeiten eingespritzt werden – mit niedriger und hoher Viskosität. Die Konstruktion schließt eine Rückvermischung aus. Die Flüssigkeiten befinden sich dabei in einem geschlossenen System. Querkontamination oder der Kontakt der Mitarbeiter mit den Flüssigkeiten oder deren Aerosolen können dabei ausgeschlossen werden. Dies bietet dem Anwender eine sehr hohe Sicherheit im Prozess und schützt ihn gleichzeitig vor Aerosolen in seiner Arbeitsumgebung.

### Funktionalisierte Polybutadiene: nachweislich mehr Performance

Der deutsche Spezialchemiekonzern Evonik Industries setzt nun einen Trend in der Herstellung flüssiger Rohstoffe: den Einsatz Silan-funktionalisierter Polybutadiene als Spezialadditive für die Gummierstellung. Die neue Technologie, basierend auf Polyvest ST, verbindet die bereits positiven Eigenschaften der klassischen LBRs mit noch höherer Performance. Bei den funktionalisierten Polybutadienen handelt es sich um flüssige Polybutadiene mit endständigen Silangruppen. Polyvest ST wird typischerweise in der Lauffläche eingesetzt und

unterstützt in Silica gefüllten Reifen die Verteilung des Füllstoffs in der Gummimatrix.

Chemisch betrachtet verbinden sich die endständigen Silangruppen mit der Oberfläche der hydrophilen Silicapartikel, während die hydrophobe Polymerkette eine ausgezeichnete Kompatibilität mit der Gummimatrix gewährleistet. Die Optimierung der Kompatibilität von Füllstoff und Gummi verbessert wichtige Kerneigenschaften wie den Rollwiderstand und verringert den Abrieb. Die Reduzierung des Rollwiderstands wirkt sich wiederum positiv auf den Energieverbrauch aus, verbessert die Reichweite von Elektrofahrzeugen und senkt die Freisetzung des klimaschädlichen Kohlenstoffdioxids. Umfangreiche Labortests von Evonik haben gezeigt, dass der Einsatz von Polyvest ST typische Indikatoren und Abrieb deutlich reduziert. Diese positiven Effekte treten dabei umso deutlicher hervor je größer der Anteil des Füllstoffs ist. Auch der Einsatz von Naturkautschuk, als Haupt- oder Teilkomponente, in Verbindung mit Polyvest ST wirkt sich positiv aus. Neben den Vorteilen der Performance ergeben sich durch den Einsatz funktionalisierter flüssiger Polybutadiene auch handfeste Vorteile für den Compounder, besonders die partielle Substitution von Öl, die Altersbeständigkeit sowie die Verlängerung der Scorch-Zeit.

### Liquid Rubber: hohe Anforderung an die Handhabung

Der Anlagenbauer Zeppelin Systems hat in seinem Technikum die Dosierung und das Einspritzverhalten von Polyvest ST mit der Technikumsanlage für Liquid Dosing umfangreich untersucht. Das modular aufgebaute Zeppelin Liquid Dosing System dosiert die unterschiedlichsten Flüssigkeiten wie Öle, Wachse und chemische Additive sehr präzise. Die Flüssigkeiten werden in Tanks, IBC's, Fässern oder Vorratsbehälter, teilweise temperiert, bereitgestellt. Beim Befüllen des Dosierzylinders wird sorgfältig darauf geachtet, sodass der Zylinder das Medium kavitationsfrei aufnehmen kann. Nach dem Füllvorgang erfolgt der sogenannte Air Check: Der Zylinder überprüft, ob beim Befüllen keine Luft in der Flüssigkeit eingeschlossen ist, indem das Medium komprimiert wird. Anschließend erfolgt die Feindosierung. Eine Online-Dichtemessung in der Ringleitung sorgt hierbei für eine präzise Bestimmung der Mediumsdichte. Beim anschließenden Einspritzvorgang wird das Medium über das Einspritzventil in einen Behälter auf einer hoch aufgelösten Waage injiziert. Somit kann die Menge, die später im Mischer ankommt grammgeneu verwogen und Abweichungen sofort festgestellt werden.

Ein fester Bestandteil jedes Liquid-Dosing-Versuchs im Zeppelin Technikum sind cpk-Tests bei verschiedenen Einstellparametern. Diese geben aussagekräftige Ergebnisse über die

Genauigkeit und die Wiederholgenauigkeit des Systems bei verschiedenen Sollgewichten. Polyvest ST erzielte durchweg sehr gute cpk-Ergebnisse; der Maschinenfähigkeitsindex liegt bei >1,67. Die Versuche mit Polyvest ST zeigten, dass es möglich ist, das Medium präzise zu dosieren und problemlos in den Mischer einzuspritzen. Über nur ein einziges Einspritzventil konnten Durchsätze von bis zu 90 l/min erreicht werden.

## Fazit: Optimierte Prozesse und Verfahren beeinflussen die Betriebskosten

Flüssige Polybutadiene, wie zum Beispiel Polyvest ST, bieten große Vorteile für die Eigenschaften der Gummimischung, stellen aber nicht nur aufgrund ihrer teilweise hohen Viskosität hohe Anforderungen an die Dosier- und Einspritzanlage. Hochpolymere Flüssigkeiten zeigen neben hoher Viskosität auch besondere rheologische Eigenschaften, die eine präzise und schnelle Handhabung erschweren. Die sichere Handhabung gelingt besonders gut mit geschlossenen Systemen.

Ist ein leistungsfähiges Zeppelin Liquid Dosing System vorhanden, können auch mit Füllstoff stabilisierte flüssige Additive,

mitunter als Dry-Liquid bezeichnet, als reine Flüssigkeiten ohne Trägerstoff oder Wachse in geschmolzener Form eingesetzt und das System erweitert werden. Dies reduziert die Kosten für die Chemikalien signifikant und vermeidet zusätzlich Entsorgungskosten durch die Einsparung der Gebindeverpackungen. Darüber hinaus bietet Zeppelin Systems ein sehr hohes Maß an Sicherheit mit dem Liquid Dosing Systems, indem das Unternehmen einen vorinstallierten, getesteten Aufbau – ein sogenanntes SKID-System – anbietet. Dies reduziert nicht nur die Montagezeit, sondern es lässt sich auch sehr leicht per Gabelstapler an einen anderen Standort verlagern. Damit setzt der Anlagenbauer einmal mehr einen Akzent in Richtung Optimierung von Prozessen und Kundenzufriedenheit.

Der Technologieführer weist weltweit 80 realisierte Anlagenprojekte bei namhaften Reifenherstellern auf und bietet interessierten Industriebetrieben Startpakete an, um ihnen die Möglichkeit zu geben, das Liquid Dosing System im Livebetrieb zu testen. Das Starterpaket beinhaltet vier Module, die mit jedem Mischer kompatibel sind. Per Plug-and-Play lässt sich das System schnell und einfach installieren, damit es beweisen kann, was es verspricht: eine schnelle, sichere und absolut exakte Dosierung. □



# Sensibelchen\*



**\*empfindlicher Rohstoff**  
[zerbrechlich oder sich leicht entmischend]

**Je komplizierter die Rohstoffe,  
desto mehr sind wir in unserem Element!**

**We Love Ingredients.**

[Unkompliziert  
können wir auch ...]

Rohstoffe automatisch  
umwandeln | lagern | dosieren | fördern | wiegen | sieben

**AZO.**

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



Köln, 26.–29.04.2022, Halle 10.1, Stand C049

## Anschlusssystem für Schüttguttechnik

# Entleeren und Dosieren in einem

Das Schütten von verschiedenen Rohstoffen ist eine komplexe Angelegenheit. Ein Hersteller hat jedoch eine smarte Lösung gefunden.

TEXT: Matthias Hänsel, Hecht Technologie und David Zimmermann, Visval BILDER: Hecht; iStock, yavdat

Gerade im Bereich des innerbetrieblichen Rohstofftransports und speziell in der Schüttguttechnik kommen stets dieselben Fragen auf: Wie können wir unsere Produkte schonend und sicher in den Prozess einbringen beziehungsweise austragen? Wie lässt sich ein reibungsloser Transport zwischen den einzelnen Verarbeitungsschritten realisieren? Wie handhabt man unterschiedliche Gebindetypen wie Big Bags, Fässer, Container oder Säcke? Wie stellt man sicher, dass Rohstoffe staubfrei und unvermischt transportiert werden können? Diese Fragen gilt es sowohl bei Neuprojekten, aber auch bei bestehenden Anlagen immer wieder von neuem zu klären. Die steigenden Anforderungen in der Pharma-, Chemie- und Nahrungsmittelindustrie stellen auch beim Transport von unbedenklichen Stoffen eine Herausforderung dar. Es gilt unter anderem, Kreuzkontaminationen zu vermeiden und die Sortenreinheit von Produkten zu gewährleisten. Genau diese industriellen Entwicklungen sind der größte Innovationstreiber.

Das umfangreiche Projekt eines namhaften Herstellers von Mineralien und Vitaminen umfasste sowohl Systeme für die Schüttgutverarbeitung wie Sackeinschütten, aber auch Systeme zum geschlossenen automatischen Befüllen und (Teil-)Entleeren von Behältern. Unter anderem waren die Hauptvoraussetzungen des Kunden wie folgt:

- Prozess im Hygienic Design
- Vermeidung von Produktkontamination
- Vermeidung von Kontamination der Produktionsanlage
- Reduzierung der Vormischungen
- Trocknung der Produktionsanlage
- Containment Prozess zum Schutz des Produkts

Das Solivalve-Doppelkegelsystem von Hecht Technologie ermöglicht ein vollautomatisches, kontaminationsarmes sowie

geschlossenes Entleeren und Dosieren von wenig gefährlichen Schüttgütern. Das sind Pulver mit einem OEL-Wert von zehn bis  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Das universelle Passiv-Solivalve-Design ermöglicht das Befüllen und Entleeren von Big Bags, Containern, Fässern oder Säcken durch ein und dieselbe Docking-Einheit. Teure und komplizierte Doppel-Absperrklappen werden so vermieden.

## Voll automatisiertes System

Das Doppelkegelsystem ist völlig automatisiert und es sind keine manuellen Arbeitsschritte nötig, um Gebinde anzuschließen oder abzudocken. Die Ansteuerung des aktiven Kegels ermöglicht die Dosierung des Produkts direkt aus dem Gebinde. Teilentleerungen sind jederzeit möglich. Das System ist staubdicht. Der eingesetzte Dosier-Algorithmus sorgt für das millimetergenaue Positionieren und Öffnen des Doppelkegels sowie das Einschalten eines Hochfrequenz-Vibrators. Dadurch erzielt das System eine genaue und wiederholbare Dosierfunktion. Abhängig von der jeweiligen Maßskala kann eine Dosiergenauigkeit von 0,5 Prozent erreicht werden (Solivalve 100).

Einer der größten Vorteile des Systems ist jedoch die Wahrung des Containments. Der Pulver-Transfer erfolgt komplett staubdicht. Nach einem SMEPAC-Test des Doppelkegelsystems mit Laktose durch ein unabhängiges Testlabor wurde ein OEB 5 Wert ( $<1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) definiert (Solivalve 100). Erweiterungen wie CIP-Konzepte oder Inertisierungen sind jederzeit möglich.

Bei der Entwicklung dieser Anlage wurde darauf geachtet, dass die Menge der jährlich eingekauften Vormischungen reduziert, gleichzeitig eine größere Varianz und eine größere Flexibilität bei den produzierten Rezepten erreicht wurde. Die Rohstoffe werden in Familien eingeteilt: Mineralien und Vitamine.

Das Doppelkegelsystem ermöglicht ein vollautomatisches, kontaminationsarmes sowie geschlossenes Entleeren und Dosieren.



## Für jedes Material der richtige Behälter

Für jedes Material gibt es eine spezielle Verwendungsstelle in Summe 22 Behälter: Eine Sackeinschütte mit integrierter Entstaubungseinheit und einem integrierten Lagertrichter unterhalb. Die Strichkodierung gewährleistet die Rückverfolgbarkeit des Materials und verhindert Handhabungsfehler beim Abkippen von Säcken mit Rohstoffen.

Jeder Lagertrichter ist mit einem Passiv-SoliValve ausgestattet. Ein beweglicher Wagen ist mit einem oder zwei Aktiv-SoliVentilen ausgestattet und fährt unter allen Vorratsbehältern hindurch. Sobald das Active-SoliValve unter dem ausgewählten Rohmaterial positioniert ist, wird es automatisch angehoben, um an das Passiv-SoliValve anzudocken. Die Materialverwiegung erfolgt entsprechend dem Zielgewicht.

Unter 10 kg wird der Inhaltsstoff in einem 25-l-Behälter auf einer digitalen Wiegeplattform mit einer Ablesegenauigkeit von 1 g für eine Genauigkeit von 1 Prozent bei Gewichten ab 160 g gewogen. Bei Gewichten über 10 kg werden 90 bis 95 Prozent des Materials direkt in den Sammelbehälter unter

dem Wiegebehälter überführt und die letzten fünf bis zehn Prozent werden im Wiegebehälter gewogen, bevor sie in den Sammelbehälter entleert werden.

Die Dosierzeit beträgt etwa zwei bis fünf Minuten für Gewichte von 160 g bis 150 kg. Sobald die Charge zusammengestellt ist, wird sie mit einem SoliValve-250-System in einen Auffangtrichter entleert, der das Pulver pneumatisch in einen Nassmischer befördert. Die aktive Einheit dockt hierbei durch eine Öffnung im Boden an. □





Verarbeitung von Schüttgütern

# Gravimetrisch dosieren

Für viele Produkte müssen Schüttgüter hochpräzise in Batch- oder kontinuierliche Prozesse dosiert werden. Dies schlägt sich in der Qualität des Endprodukts sowie im einwandfreien Ablauf des Produktionsprozesses wieder. Während volumetrische Systeme das Material mengenbezogen dosieren, wiegen gravimetrische Systeme das Material und dosieren demnach massebezogen.

TEXT: Ragna Iser, P&A BILDER: Gericke; iStock, showcake

Die genaue und zuverlässige Dosierung von Schüttgütern ist das Herzstück vieler Prozesse. Ob es sich um die Beschickung eines kontinuierlichen Mixers, eines Extruders, einer Mühle, eines Reaktors, eines Drehrohrofens oder eines anderen Prozesses handelt - die genaue Dosierung von Schüttgütern ist der Schlüssel zur Prozesssteuerung und gewährleistet hohe Produktqualitätsstandards.

Kleine Endprodukt-Packungsgrößen stellen vor allem hohe Homogenitätsanforderungen an die kontinuierliche Dosier-Misch-Anlage. So auch bei einem führendem Nahrungsmittelhersteller, der für die Produktion seiner Produkte - unter anderem Bachpulver, Vanillinpulver sowie Mischungen für Tee- und Schokoladengetränke - auf der Suche nach einer neuen Dosier-Misch-Anlage war. Die An-

forderungen: Die Anlage sollte problemlos Schüttgüter mit sehr feiner Korngröße dosieren und mischen können. Auch das Verarbeiten hygroskopischer Schüttgüter sollte kein Problem darstellen. Außerdem müssen für die Produkte bestimmte Stoffe immer wieder in extrem kleinen Mengen zudosiert werden - beispielsweise bei der Gelierzuckerherstellung: Hier liegt der Pektingehalt bei 0,6 Prozent. Um diese





Im Technikum können auf Originalgeräten Dosier- und Mischversuche vorgenommen werden. Dazu gehören auch Granulieren, Coaten und thermische Wärmeübertragung.

Anforderungen zu erfüllen, entschied sich der Nahrungsmittelhersteller für eine Anlage von Gericke. Das Unternehmen mit Sitz in Regensdorf (Schweiz) entwickelt und fertigt seit über 125 Jahren Maschinen und Systeme zur Schüttgutverarbeitung. Neben einer großen Auswahl von Mischern bietet Gericke unter anderem ein breites Produktportfolio an Dosierern für kleinste bis höchste Förderleistungen an.

### Fördermenge wird mittels Waagen überwacht

Generell wird in volumetrisches und gravimetrisches Dosieren unterschieden. Letztere kombiniert die vollmetrische Dosierung mit präziser Wägetechnik und einer Steuerung. So wird bei der gravimetrischen Dosierung mittels einer Differentialdosierwaage entweder eine gewünschte Menge als Batch (zum Beispiel in Kilogramm) verwogen oder ein über die Zeit konstanter Massenstrom (beispielsweise Kilogramm pro Stunde) kontinuierlich dosiert. Um eine kontrollierte Fördermenge zu erreichen, wird der Gewichtsverlust dabei durch präzise Wägezellen kontinuierlich überwacht und die Geschwindigkeit des Förderwerkzeugs entsprechend

angepasst. Dies erfordert neben einer optimierten mechanischen Konstruktion auch eine ausgefeilte Mess- und Regeltechnik, die integraler Bestandteil aller Gericke-Dosierer ist.

### Wägesysteme mit direkter Lastmessung

Ein universelles und kompaktes Wäge- und Dosierkonzept muss nicht auf Kosten einer reduzierten Genauigkeit gehen. Die Gericke-Dosierwaagen mit direkter Lastmessung ermöglichen eine effiziente gravimetrische Dosierung von Schüttgütern. Bei plattformbasierten Systemen wird das Dosiergerät auf eine hochauflösende Wägeplattform montiert. Die kompakten Systeme sind leicht zu reinigen und für industrielle Umgebungen ausgelegt. Sie werden hauptsächlich in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt, können aber an jede Anwendung angepasst werden, bei der es auf höchste Genauigkeit ankommt.

### Hybride Wägesysteme für schwierige Umgebungen

Die gravimetrischen Dosiergeräte von Gericke mit tara-kompensiertem Wäge-

system eignen sich für Anwendungen, bei denen sowohl hohe Genauigkeit als auch Robustheit gefordert sind. Da das Eigengewicht des Dosierers mechanisch kompensiert wird, steht der gesamte Wägebereich für die reine Gewichtsmessung des Schüttgutes zur Verfügung. Durch das Federdämpfersystem werden Vibrationen bereits gefiltert, bevor sie die Wägezelle erreichen. Die Hybrid-Dosierwaagen eignen sich daher besonders für die Dosierung von Schüttgütern mit geringer Schüttdichte in schwierigen Umgebungen.

In der neuen Anlage des Nahrungsmittelherstellers wurde neben dem Konti-Mischer GCM eine Differentialdosierwaage verbaut. Die Steuerung erfolgt mit der Gerätesteuerung für Differentialdosierwaagen UC 500. Alternativ kann aber auch eine übergeordnete SPS-Steuerung mit Visualisierung auf dem PC eingesetzt werden. Alle Anforderungen des Nahrungsmittelherstellers an die Homogenität werden so optimal erfüllt. Ein weiterer Vorteil: Die Waagen und Mischer können durch ihre Gestaltung und Anordnung in die Reinigungsposition geschwenkt werden, womit sich die Reinigungszeit verkürzt. □



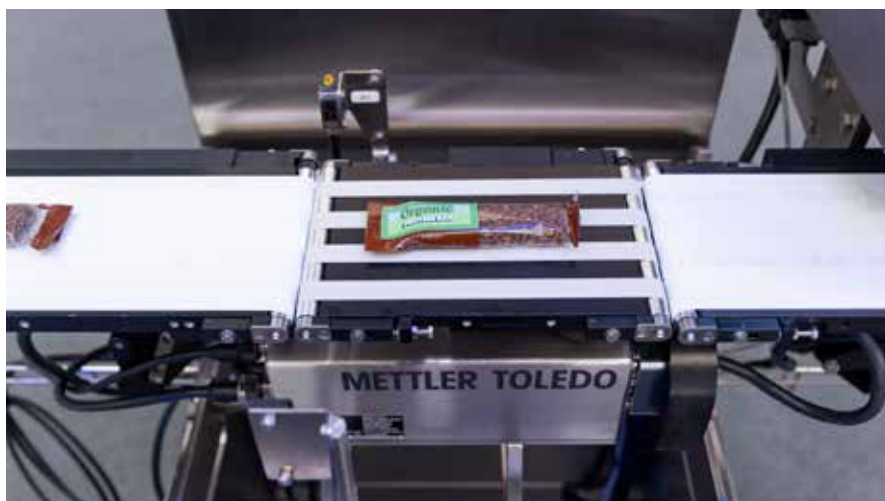
Dynamische Kontrollwaagen

# OPTIMAL BEFÜLLT

Mit Kontrollwaagen mit FlashCell-Wägezellentechnologie entscheiden sich Pharmaunternehmen und Lebensmittelhersteller für ein auf Präzision und Performance ausgerichtetes Wägesystem, das sich flexibel und zukunftssicher auf ständig wechselnde Marktanforderungen und neue Trends anpassen lässt. Die Waagen unterstützen die Prozessstabilität und erhöhen gleichzeitig die Overall Equipment Effectiveness (OEE).

TEXT: Rainer Mundt, Mettler-Toledo BILDER: Mettler Toledo; iStock, eamanver

Höhere Durchsätze, höhere Wägenauigkeit und gleichzeitig ein geringer Platzbedarf – all diesen Anforderungen wird die Kontrollwaage mit neuester FlashCell-EMFR-Wägezellentechnologie gerecht.



Ob Food-, Pharma- oder Chemieindustrie: Dynamische Kontrollwaagen sind branchenübergreifend in den meisten Produktions- und Verpackungsumgebungen das Mittel der Wahl, um durch präzises Wägen nach dem Abfüllen zuverlässig Überfüllungen und eine damit einhergehende Produktverschwendung zu vermeiden. Die Waagen schützen des Weiteren vor der Auslieferung unterfüllter Produkte an Kunden und Verbraucher und helfen so, Vertragsstrafen und kostspielige Rückrufaktionen im Falle eines Unterschreitens des Mindestgewichts zu vermeiden – besonders wichtig insbesondere in Branchen mit strengen Eichbestimmungen.

Mehr noch: Die Kontrollwaagen ermöglichen darüber hinaus – mit Funktionen wie sie Mettler-Toledo beispielsweise mit Feedback Control zur Verfügung stellt – eine noch engere Verzahnung mit den upstream installierten Produktivsystemen. Registrieren die Waagen eine anhaltende Tendenz zur Über- oder Unterfüllung der Produkte, sind sie in der Lage das Signal selbständig, sprich automatisiert, an die jeweilig zuständige Abfüllanlage zu übermitteln, um die Füllmenge nach oben beziehungsweise unten zu korrigieren.

Die Kontrollwaagen mit neuester FlashCell-EMFR-Wägezellentechnologie werden der wachsenden Nachfrage nach höheren Durchsätzen, höherer Wägenauigkeit sowie geringerem Platzbedarf gerecht. Entsprechend der verschiedenen Anforderungen und Produktgewichte stehen je nach Applikation und Anforderungsprofil drei verschiedene FlashCell-Modellausführungen zur Verfügung, welche unterschiedliche Wägebereiche (Produktgewicht bis 600 g, bis 2.000 g oder bis 10 kg) abdecken. Speziell die FlashCell-Wägezelle für ein Produktgewicht bis 600 g ist für High-Performance-Anwendungen mit einem Durchsatz von bis zu 800 Produkten pro Minute ausgelegt. Damit deckt sie insbesondere die Anforderungen in der Lebensmittel- sowie in der Pharmaindustrie, in der die Produkte im Regelfall ein vergleichsweise geringes Gewicht haben, ab.

Eingesetzt in der Pharmabranche sind die Kontrollwaagen der C-Serie mit FlashCell-Technologie in der Lage, mit der Geschwindigkeit branchenführender Kartonierer Schritt zu halten und mittels des dynamischen Kontrollwägens pro Minute bis zu 700 leichtgewichtige Blisterpackungen auf ihre Vollständigkeit hin zu überprüfen. Hersteller erkennen mit dieser Maßnahme zur Qualitätskontrolle zuverlässig das Fehlen einzelner Komponenten, selbst wenn diese ein extrem geringes Gewicht aufweisen – als Beispiel zu nennen sind hier etwa Beipackzettel oder Impfdosen.

#### EMFR- VS. DMS-WÄGEZELLEN

EMFR-Wägezellen (Wägezellen mit elektromagnetischer Kraftkompensation) stellen im Vergleich zu DMS-Wägezellen eine neuere Technologie dar. Sie sind – ebenso wie moderne DMS-Wägezellen – mikroprozessorgesteuert, weisen jedoch eine höhere Temperaturstabilität auf. EMFR-Wägezellen sind intelligente Sensoren mit der Fähigkeit, Faktoren mit potenziellem Einfluss auf die Wägeresultate entweder zu steuern oder zu kompensieren.

Wie bei DMS-Wägezellen werden Faktoren wie zum Beispiel Vibrationen durch die Verwendung von Softwarealgorithmen gefiltert, wobei jedoch die unterschiedliche Funktionsweise der EMFR-Technik Justierungen erforderlich macht. Anstelle von Dehnungsmessstreifen nutzen EMFR-Wägezellen die Kraft einer elektrischen, in einem Magnetfeld gelagerten Spule. Wenn eine Last auf der Oberfläche der Wägezelle platziert wird, verändert die Spule ihre Position. Ein Sensor misst die Lageveränderung der Spule relativ zu ihrer ursprünglichen Position. Der Regler erhöht den Strom durch die Spule, um das Magnetfeld so zu verstärken, dass die Spule wieder in ihre ursprüngliche Position zurückkehrt. Da sich der erforderliche Strom proportional zu der Kraft verhält, die für den Ausgleich der Gewichtskraft erforderlich ist, kann er verwendet werden, um das Gewicht der Last zu berechnen.

## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Head of Value Manufacturing** Christian Fischbach

**Redaktion** Jessica Bischoff (Managing Editor/verantwortlich/-929), Leopold Bochtler (-922), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-916)

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

**Head of Sales** Andy Korn

**Anzeigen** Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-913), Saskia Albert (-918), Carolin Dittrich (-899), Caroline Häfner (-914); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2022

**Inside Sales** Karina Reisenegger(-938); sales@publish-industry.net

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger 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 5 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbüchern) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende P&A-Kompodium.

**Jährlicher Abonnementpreis**

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

**Veröffentlichung gemäß §8**

Dipl.-Kfm. Kilian Müller, München (74,0%); Dipl.-Kfm. Anja Müller, München (6,1%); Dipl.Komw. Hanno Hardt, München (6,3%); Sonstige (13,6%)

**Herstellung** Veronika Blank-Kuen

**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)

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

**Druck** F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

**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 PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**



## Höhere Wägegenauigkeit

Je geringer das Füllgewicht, desto mehr können sich bereits geringe Überfüllungen zu erheblichen, kostspieligen Produktverschwendungen aufsummieren – und umso mehr profitieren Hersteller mit der FlashCell-Technologie von einer geringeren Standardabweichung. Mettler-Toledo führte umfangreiche Vergleichstests durch, um die Wägepräzision der im Feld installierten bisherigen Wägezellengeneration mit den Messergebnissen der neuesten FlashCell-Technologie zu vergleichen. Das Ergebnis: FlashCell liefert Wägeargebnisse mit einer bis zu vier Mal niedrigeren Standardabweichung. Produzenten sind somit in der Lage, ihre Füllprozesse noch mehr zu optimieren und somit kostspielige Überfüllungen weiter zu reduzieren. Die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen wie der Measuring Instrument Directive (MID) der EU ist dabei auch bei höheren Durchsätzen gewährleistet. In Testreihen mit 35-g-Schokoriegeln wurden innerhalb der MID-Grenzen Durchsätze von bis zu 800 ppm (Pieces per Minute) erzielt.

## Höhere Durchsätze

Die mit der FlashCell-Technologie erzielbaren Produktdurchsätze von bis zu 800 ppm ohne Einbußen in der Wägegenauigkeit verleihen Herstellern neue Spielräume, ihre Linienproduktivität zu erhöhen. Ein verbessertes mechanisches Design in Verbindung mit neuester Prozessor-Technologie und State-of-the-Art-Software-Tools ermöglichen ein exakteres Feintuning der Kontrollwaage, um abgestimmt auf die jeweilige Anwendung die Wägegenauigkeit und Durchsatzrate zu optimieren. Dadurch sind High-Speed-Anwendungen mithilfe eines kürzeren Wägebands sowie realisierbarer kleinerer Abstände zwischen den Produkten ohne ein massives Hochfahren der Liniengeschwindigkeit möglich. Zu den elektronischen Verbesserungen zählen neben State-of-the-Art-Signalprozessoren für eine noch schnellere exakte Berechnung der Wägeargebnisse auch die automatische Resonanz- und Frequenzoptimierung mittels eines neuen Auto-Tuning-Controllers.

## Kleinere Stellfläche

Jeder Quadratzentimeter Shopfloor ist wertvoll. Hersteller mit begrenzter Produktionsfläche profitieren von der kleineren Stellfläche, welche die Kontrollwaagen der C-Serie mit FlashCell benötigen. Dank schnellerer Messzeiten auch bei hohen Liniengeschwindigkeiten lässt sich die Länge des Wägebands reduzieren. So kann je nach Applikation die Gesamtlänge der Kontrollwaage um bis zu 24 Prozent verkürzt werden. Des Weiteren vereinfachen die durch die schnelleren Messzeiten möglichen langsameren Bandgeschwindigkeiten ein stabileres Produkthandling und erlauben kürzere Abfuhrbänder und Produktsammelbereiche. □

## FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Siemens	Titel, 8, 11	Afriso	29, 57
Turck	3	Auvesy	30
Ebro	16, U2	Beckhoff	32
W. Baelz & Sohn	5, 53	Zeppelin Systems	34
Daxner	6	Julabo	35
GSK	8, 11	Azo	37
Atos	8, 11	Evonik Industries	34
L.B. Bohle	12	Hecht Technologie	38
Labom	12	Visval	38
Krohne	12	Gericke	40
Vega	12, U4	Mettler-Toledo	42
Ruland	12	Felten	45
J. Engelsmann	12	Pepperl+Fuchs	46
BHS-Sonthofen	12	Dechema	47
Ekato	12	Bluhm Systeme	49
Wika	12	Multivac	50
Neuhaus Neotec	12	Netzsch	51
Heinkel	12	Denios	54
Schwer Fittings	15	R. Stahl	56
HMS	17	Endress+Hauser	58
Ebro Armaturen	16	ifm Electronic	62
Jakob Antriebstechnik	19	Copa-Data	64
Amixon	20	Fraunhofer IME	66
Flottweg	22	Copa-Data	64
Minebea Intec	24	DTOY	U3
Jumo	25, 27		

Vom Wording bis zu den Abläufen

# 30 Jahre Know-how für die Prozessindustrie

Seit mehr als 30 Jahren zählt die FELTEN Group zu den Vorreitern und Know-how-Trägern, wenn es um die Digitalisierung der Prozessindustrie geht. Diese sieht sich im Vergleich zur diskreten Fertigung mit einer Reihe anderer Anforderungen konfrontiert – was sich in den FELTEN-Produkten und deren Funktionalitäten widerspiegelt.

TEXT + BILD: Felten

„Unser PILOT:MES passt genau zur Prozessindustrie – vom Wording in der Software bis zu den darin abgebildeten Abläufen“, beschreibt Martin Seer, Software Consultant bei der FELTEN Group, die Anwendung. So erkennen sich die Kunden sofort wieder und können ihre Prozessschritte oft bereits in der Standardsoftware einfach abbilden. Denn Digitalisierung muss nicht kompliziert sein. „Viele Unternehmen schrecken davor zurück, den ersten Schritt zu tun, weil sie die Digitalisierung viel komplexer einschätzen, als sie letztendlich ist.“ Das Anbinden eines analogen Maschinenparks an eine MES-Software mag für sie zunächst als unlösbare Hürde erscheinen, ist für FELTEN aber eine der leichtesten Übungen.

## Kontinuierliche Fertigung, fliegender Auftragswechsel

Genauso einfach geht es weiter: Das MES ist mit vielen anderen Systemen kompatibel und schnittstellenoffen. „Daten lassen sich an anderer Stelle abgreifen oder hinschicken und wir können somit die richtigen Infos den richtigen Personenkreisen zur Verfügung stellen“. Dass die Software webbasiert und mit den neuesten Webtechnologien kompatibel ist, ist selbstredend. Weniger selbstverständlich

ist die Tatsache, dass FELTEN nicht nur die auftragsbezogene Batch-Produktion, sondern auch die kontinuierliche Produktion abbilden kann. „Dann ist die Produktion nicht an einen bestimmten Auftrag aus dem ERP gebunden, sondern läuft zum Beispiel 24/7 durch“.

Auch ein fliegender Auftragswechsel ist möglich: „In dem Fall ändert sich zu einem festgelegten Ereignis entweder die Charge – oder das ganze Produkt“. Die lückenlose Rückverfolgbarkeit ist dank PILOT:MES auch in diesem Fall sichergestellt. Zwar ist Tracking & Tracing auch aus der diskreten Fertigung nicht wegzudenken, es hat in der Prozessindustrie aber einen ganz anderen Stellenwert. „Vereinfacht ausgedrückt hat alles, was der Mensch verbraucht oder konsumiert, eine Pflicht zur Rückverfolgbarkeit“, erläutert Martin Seer.

Ob die GMP-Richtlinien im Pharmabereich oder die Chargenrückverfolgung nach EU-Verordnung 178/2002 und IFS in der Lebensmittelindustrie: Die in diesen Regelwerken dokumentierten Vorgaben sind strikt einzuhalten: „Wenn ein Verbraucher eine Tafel Schokolade reklamiert, muss der Hersteller genau prüfen können, welche Zutaten mit welchen Chargen-

nummern in eben diese Tafel eingeflossen sind.“ Im Pharma-Bereich oder der Kosmetikerstellung ist das vergleichbar.

## Aufwand reduzieren, Fehler minimieren

Wie die vergangenen Jahre zeigen, kommen zu diesen gesetzlichen Auflagen vermehrt freiwillige Zertifizierungen hinzu, die sich der Kunde wünscht. Die immer kürzeren Produktlebenszyklen und immer kleineren Losgrößen tragen ebenfalls dazu bei, dass der administrative Aufwand steigt. Die Auftragsvielfalt bedeutet in der Produktion mehr und mehr Papier und eine aufwendigere Rüst- und Auftragsplanung. Irgendwann ist die Digitalisierung unumgebar. „Ein Unternehmen muss jederzeit genau wissen, was in der Produktion passiert. Das geht nicht, wenn man noch mit Papier unterwegs ist.“ □

### ZUR PERSON

Martin Seer arbeitet seit 2017 als Software Consultant für die FELTEN Group. Der studierte Wirtschaftsinformatiker berät Unternehmen bei der Einführung von Manufacturing Execution Systemen und gibt Workshops zur Digitalisierung in der Fertigung.





Durchgängige Thin-Client-Lösungen

# Jeden Prozessschritt jederzeit im Blick

In der modernen Prozesssteuerung sind Thin Clients ein Eckpfeiler von Industrie 4.0 beziehungsweise dem Internet der Dinge (IoT) und der PLS-Virtualisierung. So kommen mobile Thin-Clients-Geräte vor allem in Betrieben mit weit verteilten Arbeitsplätzen zum Einsatz, damit Anwender ihren Prozess von überall aus überwachen können.

TEXT: Nathalie Walther, Pepperl+Fuchs BILD: iStock, pepifoto



Die seit mehreren Jahren in der Prozessautomation etablierte Thin-Client-Technologie erlaubt Nutzern den Zugriff auf virtualisierte Prozessleitsysteme und Anwendungen. Hierbei laufen die Anwendungen alle auf zentralisierten Workstations und Servern. Der Thin Client überträgt die Nutzeroberfläche über das Netzwerk, welche er vom sogenannten „Host“ abgreift und gibt diese über angeschlossene Monitore wieder.

Diese Technologie, welche bereits 2007 von Pepperl+Fuchs mit den VisuNet-Remote-Monitor (RM) eingeführt und für den Einsatz im explosionsgefährdeter Bereich patentiert wurde, ist über die Jahre weiterentwickelt und optimiert worden. Bei den VisuNet-Remote-Monitoren handelt es sich um Workstations für die Vor-Ort-Bedienung in der Prozessautomatisierung. Diese decken neben Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen, rauen Umgebungs-

bedingungen wie Erschütterungen auch gute Reinigbarkeit nach GMP-Richtlinien ab. Der direkte Zugriff auf die Prozessleitsysteme ist jedoch nicht nur aus dem Prozessbereich heraus möglich. Mithilfe von kleinen und kompakten Box Thin Clients kann direkt aus der Leitwarte auf die Prozessleitsystem zugegriffen werden. Die neueste Ergänzung im Thin-Client-Portfolio stellt der industrielle Tablet Thin Client dar, welcher zusätzlich einen ortsunabhängigen Zugriff ermöglicht.

### Mit unterschiedlicher Hardware kombiniert

Jedes Gerät der VisuNet-Familie wird mit der eigenentwickelten Firmware VisuNet RM Shell 5 ausgeliefert. Innerhalb des Lebenszyklus der VisuNet RM Shell stehen kostenfreie Updates zum Download bereit. Neben Sicherheitsupdates, welche die von Windows bereitgestellten Sicherheitspatches umfassen, werden in kürzeren Zyklen auch regelmäßig funktionelle Updates zur Verfügung gestellt, die auf den Markt abgestimmte neue Funktionen und Optimierungen enthalten. Um den



ACHEMA2022  
GET READY FOR THE UNEXPECTED

# INSPIRING SUSTAINABLE CONNECTIONS

**#back2live:**

**22 – 26 August 2022**

Frankfurt, Germany

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

## World Forum and Leading Show for the Process Industries

ACHEMA is the global hotspot for industry experts, decision-makers and solution providers. Experience unseen technology, collaborate cross-industry and connect yourself worldwide to make an impact.

**Are you ready?**

Anforderungen in der Prozessindustrie gerecht zu werden, liegt der Fokus der VisuNet RM Shell auf Sicherheit – durch eine Vielzahl von software-basierten Sicherheitsmechanismen wie integrierte Firewall, kennwort-geschützte Benutzerrollen oder Unterstützung von Virencannern. Außerdem ermöglicht ein effizientes Einrichten/Managen aller VisuNet-Geräte durch ein beispielsweise einfaches Erstellen und Übertragen von Profilen und eine hohe Nutzerfreundlichkeit die schnelle, einfache und intuitive Bedienung.

## Thin Client to go

Das neueste funktionale Update der VisuNet RM Shell 5.6 enthält unter anderem Features für die Nutzung eines mobilen industriellen Tablet Thin Client. Neben allen Funktionen der VisuNet RM Shell können bei der Nutzung des Tablet Thin Clients weitere Besonderheiten wie die Einstellung eines „Program Keys“ vorgenommen oder die von Smartphones bekannte Dreh Sperre des Displays deaktiviert werden. Die Hardware basiert auf der robusten Pad-Ex-Tablet-Serie der Pepperl+Fuchs-Marke Ecom und ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Der neue industrielle Tablet Thin Client wird mit vorinstallierter VisuNet RM Shell 5 ausgeliefert und kann einfach und schnell per Plug & Play in das bestehende Thin-Client-Netzwerk integriert werden. Über die Netzwerkintegration durch WLAN entsteht ein ortsunabhängiger mobiler Einsatz. Aufgrund der kompakten Displaygröße eignet sich der Tablet Thin Client insbesondere für den temporären Einsatz. Ist beispielsweise der Zugriff auf ein Prozessleitsystem nur für einen kurzen Zeitraum notwendig, sodass die Installation eines permanenten HMIs zu aufwendig und kostenintensiv wäre, eignet sich das mobile Gerät für die einfache und flexible Integration. Die Akkulaufzeit beträgt acht Stunden. Die kabellose Installation ermöglicht außerdem einen schnellen Ersatz für lokale Geräte im Falle eines technischen Defekts.

Besonders bei sehr großen Anlagen sind die Wegstrecken zwischen den einzelnen Remote-Monitoren oft sehr weit und lang. Durch den mobilen Einsatz und das kompakte Design können Anwender den Tablet Thin Client stets mit sich führen. Die Prozessdaten und Informationen haben sie so jeder-

zeit im Blick und können bei Bedarf Parameter aus der Ferne anpassen.

Auch bei Einrichtungsbetrieb oder Wartungsarbeiten, wie beispielsweise der Ventilhubprüfung, kann einfach und direkt via Remote-Desktop-Protocoll-(RDP)-Verbindung auf das Leitsystem zugegriffen werden. Messwerte und Ergebnisse werden während der Wartungsarbeiten in Echtzeit direkt auf dem Display angezeigt und können somit unmittelbar von der Person geprüft werden, welche auch die Einstellung vor Ort an der Hardware übernimmt. Das Thin Client Tablet erlaubt es Anwendern jederzeit sich mit Remote-Monitoren zu verbinden, Mitarbeiter vor Ort zu unterstützen oder die verschiedenen Prozesse von überall in der Anlage zu überprüfen. Dadurch entsteht ein großer Zugewinn an Flexibilität.

## Management aller Thin-Clients-Monitoren

Das Zusatz-Tool VisuNet Control Center ermöglicht die effiziente, zentrale Verwaltung aller Thin-Client-Geräte mit VisuNet RM Shell 5: von den BTCs in der Leitwarte und produktionsnahen Arbeitsplätzen, über mobile industrielle Thin Client Tablets bis hin zu den Remote-Monitoren im Feld in der Ex-Zone 1/21. Innerhalb eines Netzwerks können alle eingeschalteten Geräte via Control Center von einem zentralen Arbeitsplatz aus eingerichtet, konfiguriert und überwacht werden, was dazu führt, dass zeitaufwändige Wege zu den einzelnen Geräten hin entfallen. Das VisuNet Control Center erlaubt die einfache Konfiguration und Erstellung von Verbindungsprofilen für einen BTC, Tablet Thin Client oder Remote-Monitor. Mithilfe verschiedener Wizards können Einstellungen einfach und zeitgleich auf beliebig vielen Zielgeräten innerhalb des Netzwerks konfiguriert, übertragen oder gespeichert werden. Auch Firmware-Updates können mit einem einzigen Klick auf allen Geräten parallel vorgenommen werden. Das spart Zeit und damit auch Kosten. So bietet die Firmware VisuNet RM Shell 5 auf allen Thin Clients von Pepperl+Fuchs Bedienkomfort und Sicherheit. Mit den VisuNet Remote Monitoren, BTC-Gerätefamilien und dem Tablet Thin Client steht den Anwendern darüber hinaus eine durchgängige Hardwareplattform zur Verfügung. Optimal geeignet für die unterschiedlichen Installationsbedingungen und Szenarien in der Prozessindustrie – von der Leitwarte bis in den explosionsgefährdeten Bereich. □



Durchlaufende Paletten im Dauerbetrieb etikettieren

# DAUERLÄUFER FÜR DURCHLÄUFER

Sieben Palette pro Minute können mit dem neuen Palettenetikettierer von Bluhm Systeme gekennzeichnet werden. Das Gerät etikettiert Paletten zweiseitig wahlweise im Durchlauf oder gestoppt.

TEXT + BILD: Bluhm Systeme

Mit dem Legi-Air 4050 E2A bringt der Kennzeichnungsanbieter Bluhm Systeme einen neuen Palettenetikettierer auf den Markt. Das Gerät entstammt der Baureihe der bewährten Etikettendruckspender Legi-Air 4050 E und etikettiert Paletten zweiseitig wahlweise im Durchlauf oder gestoppt. Dank der robusten Applikatorbauweise eignet sich das wartungsfreie System für den Dauerbetrieb.

Bei der Etikettierung durchlaufender Paletten erreicht der Legi-Air 4050 E2A Geschwindigkeiten von bis zu 420 Einheiten pro Stunde bei zweiseitiger Kennzeichnung. Das entspricht sieben Paletten pro Minute. Die maximale Förderbandgeschwindigkeit darf 18 Meter pro Minute betragen.

## Spendestempel mit Sensortechnik

Die neu designte Stempelplatte des Legi-Air 4050 E2A eignet sich für Palettenetiketten in den Maßen DIN A6 bis A5. Sie verfügt über zwei speziell geschützte Sensoren sowie seitlich montierte schmale Rollen. Die Rollen sorgen dafür, dass sich der Spendestempel bei Berührung sanft abrollen kann. Das vermeidet ein Verhaken des Stempels beispielsweise bei der Etikettierung von folierten Paletten.

## Großes Farbdisplay

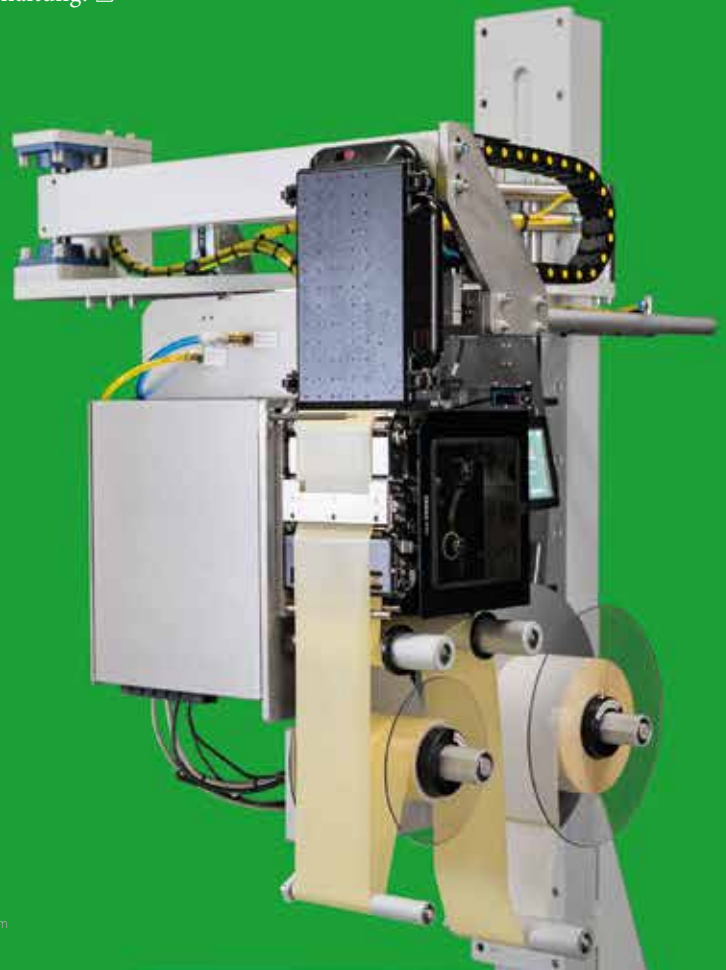
Über ein mehrfarbiges 7-Zoll-LCD-Touchdisplay lässt sich der Palettenetikettierer ansteuern, konfigurieren und überwachen. Druckaufträge können ausgewählt, gestartet und gestoppt werden. Der Bediener kann die Etikettenposition auf der Palette einstellen (Stirnseite, Seite, Rückseite) sowie Informationen über die Produktivität des Gerätes erhalten.

Die Ab- und Aufwickler der Etikettenrollen verfügen über eigene elektrische Antriebe. Das schont das Druckmodul und reduziert dessen Wartungsaufwand. Druckmodule aller führenden Hersteller können integriert und bei Bedarf auch schnell ausgetauscht werden. Abhängig vom jeweiligen Druck-

modul werden Druckergebnisse mit 200 bis 600 dpi Auflösung erzielt.

## Duale Druckluftkreisläufe

Im Legi-Air 4050 E2A wurden zwei getrennte Druckluftkreisläufe verbaut. Bei einer Unterbrechung der Druckluftzufuhr für die Zylinder fixiert das hiervon unabhängige Vakuum am Spendestempel das Etikett weiterhin zuverlässig. Die Standardversion des Legi-Air 4050 E2A wird ohne Einhausung geliefert. Optional sind Einhausungen mit oder ohne Türen verfügbar. Weitere Optionen sind die Klimatisierung der Einhausung sowie eine automatische Performance Level D Abschaltung. □



## Produktinformation auf nachhaltige Art EFFIZIENT KENNZEICHNEN

Sie sind optisch und haptisch ansprechend, ressourcenschonend und umweltfreundlich zugleich: Full-Wrap-Etiketten. Ein Verpackungsspezialist hat nun dafür einen Transportbandetikettierer auf den Markt gebracht, der eine hohe Flexibilität hinsichtlich der zu verpackenden Produkte, der Packungsformate und auch des Etikettendesigns aufweist.

TEXT: Multivac BILDER: Multivac; iStock, wragg

Ob Pizzen, Backwaren, Eier, Fisch, Obst oder Gemüse – mit dem Full Wrap Labelling wird das Verpacken und Kennzeichnen neu definiert. Die Vorteile? Automatische Kennzeichnung, viel Informationsfläche und dennoch freie Sicht auf das Produkt. Zugleich ist diese Art der Etikettierung deutlich kosteneffizienter im Vergleich zu herkömmlichen Kartonverpackungen – und sie überzeugt selbst bei günstigem Material mit einem hochwertigen Look & Feel, da sich Formgebung, Materialart und Druck individuell dem Produkt und der Marke anpassen lassen. Nicht zuletzt wird die Lösung den steigenden Anforderungen des Markts in Bezug auf Nachhaltigkeit gerecht.

Eine typische Anwendung für Full-Wrap-Etiketten, die alle vier Seiten einer Packung wie eine Banderole umschließen, sind Skinpackungen mit unterschiedlichen Produktüberständen. Da hierfür meist unbedruckte Oberfolien verarbeitet werden, kommt dem Etikett für die Produktauszeichnung dieser Packungen eine bedeutende Rolle zu. Denkbar ist das Full Wrap Labelling aber auch für MAP-Tiefziehverpackungen oder Trays mit unterschiedlichsten Formen. Denn die ebene Oberfläche dieser Packungen bietet vielfältige Möglichkeiten der Etiketten-

platzierung. Und bei Klappblistern oder Clamshell-Behältern verhindert das Etikett zusätzlich ein ungewolltes Aufspringen der Packungen.

### Materialeffiziente Kennzeichnung

Hinsichtlich der Attraktivität am Point of Sale und der nutzbaren Werbefläche übertrifft die für die oben genannten Produkte eher unkonventionelle C- oder D-Etikettierung die Oben-/Unten-Etikettierung bei weitem – und sie ist dabei auch noch deutlich nachhaltiger. „Ein Full Wrap Etikett anstelle eines Pizzakartons in Standardgröße spart über 65 g Packungsgewicht ein. Kommt ein Full Wrap Etikett statt eines Karton-Sleeve zum Einsatz, kann sich das Gewicht der Banderole sogar halbieren. Und bei Kartonumschlägen sind noch weit höhere Materialeinsparungen möglich“, erklärt Michael Reffke, Produktmanager bei Multivac.

Bei Kleingebäck, Muffins, Donuts, Tortenstücken oder ganzen Kuchen, die meist in transparenten Klappschalen verpackt und von einer Kartonbanderole umschlossen werden, lassen sich in Abhängigkeit des verwendeten Etikettenmaterials sogar Materialeinsparungen von bis zu

70 Prozent erzielen. „Die C- oder D-Etikettierung ermöglicht dabei ein sicheres Verschließen der Klappschalen auf einer oder beiden Seiten. Zugleich bedeutet die Lösung auch weniger Gewicht entlang der gesamten Logistikkette und trägt letztlich zu einer besseren CO<sub>2</sub>-Bilanz bei“, ergänzt Michael Reffke.

### Ökonomie und Nachhaltigkeit kein Widerspruch

Bei modernen, zukunftsfähigen Verpackungslösungen stehen jedoch nicht nur Materialeinsparungen auf dem Prüfstand. Auch die Wirtschaftlichkeit eines Verpackungsprozesses besitzt eine besondere Relevanz – insbesondere in Zeiten steigender Rohstoffpreise und der aktuellen Diskussion in Bezug auf eine dringend notwendige Reform der Landwirtschaft. Im Kern geht es dabei auch um einen sinnvollen Konsum, eine marktgerechte Wertigkeit von Lebensmitteln und nicht zuletzt auch um die Akzeptanz höherer Preise für höherwertige Produkte.

So erfüllen zwar auch die Kartonschuber, die Skin-Verpackungen, MAP-Trays, Aluminiumschalen oder Dosen beispielsweise für Fisch und Meeresfrüchte wie eine Banderole umschließen, die aktuellen

Durch den automatisierten Etikettierprozess profitieren Produzenten und Verpacker hinsichtlich Präzision, Prozesssicherheit und vor allem Durchsatz.



Anforderungen hinsichtlich Recyclingfähigkeit, doch sind sie in der Regel kostenintensiv und wenig effizient. Denn die Packungen werden meist wie bei den Backwaren manuell mit einem Karton-Sleeve versehen. Kann dieser Vorgang automatisiert werden, lassen sich bisher aber aufgrund intermittierender Banderolierung nur geringe Taktzahlen im Verpackungsprozess realisieren. Auch komplexe Faltschachteln werden üblicherweise manuell verschlossen und müssen oft noch mit einem zusätzlichen Etikett gekennzeichnet werden.

Mit dem flexiblen Transportbandetikettierer L 310 Full Wrap hat Multivac nun eine interessante Lösung entwickelt, die sich insbesondere durch einen hohen Automatisierungsgrad und eine maximale Etikettiergenauigkeit auszeichnet. Das robuste, wartungsarme Modell ermöglicht die automatische C- und D-Etikettierung von bis zu 150 Packungen pro Minute.

Bei Bedarf können weitere Etikettenspenders integriert werden, um neben dem Full Wrap Etikett zusätzliche Informationsträger auf der Packung aufzubringen. Der L 310 lässt sich dabei nahtlos in neue oder bestehende Abfüll- oder Verpackungslinien integrieren oder als Stand-

Alone-Lösung mit manueller Produktzuführung einsetzen.

### Mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Für die Full Wrap Etikettierung wurde das modular aufgebaute Modell, das Etikettenbandbreiten von bis zu 500 mm verarbeiten kann, mit patentierten, servoangetriebenen Andrückbürsten ausgestattet. Neben einem einfachen Obenetikett lässt sich ein Etikett C-förmig über drei Seiten oder D-förmig über alle vier Seiten einer Packung aufbringen, wobei auch eine Überlappung auf der Unterseite der Packung möglich ist. Sowohl die C- als auch die D-Etikettierung bieten dabei den Vorteil, dass die Packung gleichzeitig versiegelt wird. Je nach Anforderung können zusätzliche Funktionalitäten wie Perforationen als Öffnungshilfe, Rückseitenbedruckung, Sichtfenster oder klebefreie Zonen integriert werden.

Für den Inline-Druck variabler Daten steht ein breites Spektrum an geeigneten Thermotransfer- und Thermal-Inkjet-Druckern zur Auswahl. Zudem lässt sich der L 310 mit einer Zero-Downtime-Funktion sowie optionaler Etiketten- und Druckkontrolle ausstatten – er bietet da-

## Dreifache Standzeit und einfachste Wartung



### xLC® Einheit ergänzt FSIP® Konzept

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

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



NEMO® Exzentrerschneckenpumpe mit xLC® Einheit

# NETZSCH

www.netzsch.com



**Materialeffizient:** Ein Full-Wrap-Etikett anstelle eines Pizzakartons in Standardgröße spart über 65 g Packungsgewicht ein. Kommt ein Full-Wrap-Etikett statt eines Karton-Sleeve zum Einsatz, kann sich das Gewicht der Banderole sogar halbieren.

durch noch mehr Leistung, Effizienz und Prozesssicherheit auch bei hohen Taktzahlen. Die Steuerung des Etikettierers ist in die Steuerung der Verpackungsmaschine integrierbar. Die Höhenverstellung des Etikettenspenders erfolgt ergonomisch von vorne.

## Breite Vielfalt in puncto Design und Material

Hinsichtlich der verarbeitbaren Etikettenmaterialien sowie des Etikettendesigns sind dem L 310 nahezu keine Grenzen gesetzt. Da die Etiketten durch ein Trägermaterial stabilisiert werden, sind im Unterschied etwa zu Linerless-Etiketten, die nur in rechteckigem Format produziert werden können, nahezu alle Formgebungen und Designs denkbar. Möglich sind beispielsweise auch Etiketten mit Rundungen oder Aussparungen, die sich an die Formgebung der jeweiligen Produkte und Packungen optimal anpassen und einen hochwertigen Eindruck derselben vermitteln. Durch die gezielte Integration von einer papiertypischen Haptik ins Etiket-

tendesign kann der hochwertige Eindruck sogar noch gesteigert werden.

Das Standardprogramm an Trägermaterialien, das Multivac gemeinsam mit UPM Raflatac für die Herstellung von Full-Wrap-Etiketten definiert hat, umfasst Papier- und Folienmaterialien in verschiedenen Qualitäten. Ebenso vielfältig ist das Spektrum an geeigneten Etiketten- und Klebmaterialien: Es beinhaltet neben PP- und PET-Etiketten und Etiketten aus nachwachsenden Rohstoffen auch Papieretiketten mit ablösbarem Kleber (für die Trennung durch den Verbraucher) oder mit abwaschbarem Kleber (für die Trennung im Recyclingprozess). Problemlos können dabei Materialstärken ab 80 g/m<sup>2</sup> und bis zu 170 g/m<sup>2</sup> verarbeitet werden, sodass sich jedes Produkt entsprechend seiner Wertigkeit in Szene setzen lässt.

## Kennzeichnungsalternative mit Mehrwert

Doch auch für bereits kunststofffreie Verpackungskonzepte ist die Full-Wrap-

Etikettierung von Multivac eine Kennzeichnungsalternative mit Mehrwert. Bei Obst und Gemüse beispielsweise ersetzen verstärkt sortenreine Verpackungen aus Pappe und Karton sukzessive die typischen Kunststoffschalen, die meist zusätzlich in Schlauchbeuteln verpackt, mit Stretchfolie umwickelt oder von Netzen umhüllt werden. „Dieser Trend wird sich zukünftig fortsetzen und auch weitere Produktgruppen erfassen“, prognostiziert Reffke.

## Vorteil: schnelle Chargenwechsel

Produzenten und Verpacker profitieren zudem durch schnelle Chargen- beziehungsweise Etikettenwechsel, die sich insbesondere bei einer großen Produktvielfalt auszahlen. Denn alle Einstellparameter sowie das Drucklayout des integrierten Druckers werden im Rezept gespeichert und bei einem Chargenwechsel automatisch aufgerufen. Ist zudem ein optionaler Klebetisch im Einsatz, schaffen geübte Bediener einen Etikettenwechsel in weniger als einer Minute. □

## Digitaler Motorhubantrieb mit Sicherheitsfunktion

**SICHERES ABSCHALTEN**

Sicherheitsabschaltungen von Anlagen über Stellgeräte wie Ventile und Strahlpumpen werden in Prozessindustrie und bei Fernwärme gefordert. Diese müssen die jeweilige Anlage in Notfällen wie zum Beispiel bei Übertemperatur oder Überdruck absichern. Zu diesem Zweck hat Baelz einen neuen digitalen Motorhubantrieb mit Sicherheitsfunktion entwickelt.

TEXT + BILD: W. Baelz & Sohn

Der neue digitale Motorantrieb baelz 373-E07-OSX ist ein ausfallsicherer elektrischer Stellantrieb mit maximaler Kraft von 700 N und kann sowohl auf Regelventilen als auch auf Strahlpumpen in Heizungs- und Prozesstechnik eingesetzt werden.

**Abschaltung auch in Endlagen**

Die Antriebsspindel wird im Normalbetrieb über ein Getriebe von einem bürstenlosen Gleichstrom-Motor (BLDC) angetrieben. Die von Baelz neu entwickelte Steuerungselektronik überwacht konstant den Motor und stellt auch die lastabhängige Abschaltung in den Endlagen sicher.

Der Antrieb verfügt über eine Sicherheitsfunktion in Form einer integrierten Spiralfeder aus Stahl. Diese bringt den Antrieb bei Ausfall der Versorgungsspannung in eine definierte Sicherheitsstellung. Je nach Regelorgan kann dies, vom Antrieb aus betrachtet, nach unten gedrückt oder nach oben gezogen sein. So erklären sich die Ausführungen OSD (ohne Strom drückend) oder OSZ (ohne Strom ziehend). Dieser Antrieb ist auch TÜV baumustergeprüft nach DIN EN 14597 und kann zum Beispiel bei der Trinkwassererwärmung mittels Strahlpumpe an Fernwärmenetzen eingesetzt werden.

**Verarbeitung von Regelsignalen**

Neben einer einfachen 3-Punkt-Ansteuerung kann der Antrieb auch stetige Regelsignale (0-10V/4-20mA) verarbeiten und er besitzt eine Schnittstelle RS 485 Modbus RTU. Zusätzlich verfügt er über eine analoge Stellungsrückmeldung, zwei zusätzliche potentialfreie Kontakte und eine verschleißfreie Wegmessung. Verschiedene Stellgeschwindigkeiten sind mittels DIP-Schaltern entsprechend der jeweiligen Regelanwendung von zehn bis 130 mm/min einstellbar. Der Antrieb ist zudem selbstinitialisierend. □





Mobile Bindemittel-Notfallsets für Gefahrstoffe

## LECKAGEN SCHNELL BEKÄMPFEN

Mit einem Bindemittel-Notfallset können ausgelaufene Gefahrstoffe sicher bereinigt werden. Während im Lager eher stationäre Lösungen mit großer Aufnahmekapazität benötigt werden, bieten mobile Notfallsets mehr Flexibilität und Schnelligkeit, zum Beispiel bei der Versorgung einzelner Arbeitsplätze, Maschinen und Anlagen oder zur Ausrüstung von Servicefahrzeugen.

TEXT: Denios BILDER: Denios; iStock, Picsfive

Bindemittel-Notfallsets enthalten alle wichtigen Komponenten, um ausgelaufene Gefahrstoffe schnell und sicher bereinigen zu können. Dazu gehören zum Beispiel Saugschlangen zur Eingrenzung und Aufsaugmatten oder Granulate zur Aufnahme der Leckage. Neben den benötigten Bindemitteln enthalten Densorb-Notfallsets von Denios weitere praktische Hilfsmittel wie Schutzbrillen, Schutzhandschuhe, Warnaufsteller und Entsorgungsbeutel für verbrauchtes Material. Ge-

packt sind Bindemittel-Notfallsets in anwendungsorientierter Reihenfolge, um im Leckagefall einen schnellen und reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

Verglichen mit stationären Notfallsets verfügen mobile Notfallsets in der Regel über eine geringere, anwendungsgerechte Aufnahmekapazität. Sie werden in kompakten, mobilen Behältern oder Taschen vorgehalten und sind somit besonders



Bindemittel-Notfallsets enthalten alle wichtigen Komponenten, um ausgelaufene Gefahrstoffe schnell und sicher entfernen zu können.

platzsparend aufzubewahren und im Notfall leicht und schnell zu transportieren. Die mobilen Notfallsets von Denios gibt es zum Beispiel in handlichen Tragebeuteln, in Euro-Stapelbehältern, in Tragetaschen, Klappboxen oder fahrbaren Transport- und Rollwagen.

## Anwendungsfälle des Notfallsets

Der Einsatz von mobilen Notfallsets sollte gemäß der Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden. Dafür sollten sich folgende Fragen gestellt werden: Welche Arbeitsplätze, Maschinen und Anlagen sind leckageanfällig? Wie viele Risikobereiche gibt es? Mit welchen Gefahrstoffmengen ist dort jeweils bei einer Leckage zu rechnen? Und wie schnell muss im Notfall eine Erstversorgung gewährleistet sein?

In folgenden Anwendungsfällen bieten mobile Notfallsets Vorteile gegenüber stationären Lösungen: Wenn eine schnelle Erstversorgung an einzelnen leckageanfälligen Bereichen im Betrieb gewährleistet werden muss, können mobile Notfallsets besonders platzsparend an den Arbeitsplätzen, Maschinen oder Anlagen platziert werden. Die Bindemittel sind in Notfallsituationen schnell verfügbar, Mitarbeiter haben das Material direkt zur Hand und müssen nicht erst zum zentralen Lagerplatz laufen. Auch die Bevorratung von mobilen Notfallsets an fixen zentralen Punkten ist möglich. Von dort können schnell zum Einsatzort transportiert werden. Besonders gut geeignet für diese Anwendung sind die mobilen Notfallsets im Caddy oder Transportwagen.

Mobile Notfallsets verfügen im Vergleich zu großen stationären Lösungen über eine geringere Aufnahmekapazität. So sind sie auch besonders effizient in Bereichen, in denen

mit kleineren Leckagen gerechnet werden muss. Zum Beispiel dort, wo mit Gebinden wie Flaschen, Kanistern oder kleinen Fässern gearbeitet wird.

Mobile Notfallsets eignen sich ideal, wenn Mitarbeiter Bindemittel mit sich führen möchten, zum Beispiel bei Montageeinsätzen. Sie lassen sich platzsparend im Servicefahrzeug oder Servicewagen deponieren. Auch in anderen Fahrzeugen, wie beispielsweise im Gabelstapler bei Lagerarbeiten oder auf dem LKW, lassen sie sich unkompliziert und platzsparend mitführen.

## Wissenswertes für den Einsatz

Es wird empfohlen, Notfall-Bindemittel immer getrennt vom Verbrauchsmaterial aufzubewahren, damit dieses nicht im Tagesgeschäft „geplündert“ wird. Praktisch: Die mobilen Densorb-Notfallsets werden direkt im passenden Aufbewahrungsbehälter geliefert und können so einfach vom Verbrauchsmaterial unterschieden werden.

Damit die Bindemittel im Notfall schnell gefunden werden, sollten mobile Notfallsets an fix festgelegten Punkten im Betrieb platziert und eindeutig gekennzeichnet werden. Bei mobilen Densorb-Notfallsets ist dafür bereits ein mehrsprachiges Aufkleberset im Lieferumfang enthalten. Das Notfallmaterial sollte regelmäßig auf Vollständigkeit überprüft werden. Um eine schnelle und einfache Sichtkontrolle zu gewährleisten, sind viele der Densorb-Notfallsets mit einem transparenten Behälter ausgestattet. Damit verbrauchtes Notfallmaterial immer passend nachbestückt werden kann, gibt es zu nahezu jedem Notfallset auch ein passendes Nachfüllset. □

System mit nur drei Basiskomponenten

# Modulares Ex-p-System

Ein neue Ex-p-System macht es noch einfacher, eine bestehende Industriesteuerung für Ex-Zonen aufzurüsten: mit einer vollautomatischen und funktionssicheren Lösung, die sich ganz einfach an bestehende Gehäuse montieren lässt.

TEXT + BILD: R. Stahl

Mit dem Steuer- und Überwachungssystem Ex p x621 präsentiert Ex-Schutz-Spezialist R. Stahl eine modulare Lösung zur vereinfachten Konfektionierung von überdruckgekapselten Schaltschränken mit Zündschutzart Ex p. Während herkömmliche Systeme für verschiedene Schaltschrankgrößen und -bauformen eine hohe Varianz dedizierter Geräte verwenden, reduziert R. Stahl die Komplexität mit seiner neuen Systemlösung auf drei Basiskomponenten in einheitlicher Ausführung: Die Kombination aus Ex-p-Steuergerät, Ex-p-Druckwächtern, die zugleich als Druckauslässe dienen, sowie Ex-p-Spülventilen mit digitaler und proportionaler Regelung deckt alle Anforderungen von sehr kleinen Gehäusen mit 10-l-Volumen bis zu Ex-p-Schaltschränken mit Volumina von 4.000 l ab.

Dabei stellt das Ex-p-Steuergerät Steuerungsabläufe für alle Schaltschrankgrößen bereit und gestattet ihre unkomplizierte bedarfsorientierte Anpassung. Ist beispielsweise bei größeren Schaltschränken eine Reduzierung von Spül-druck beziehungsweise Spülzeiten erforderlich, brauchen dafür lediglich weitere Ex-p-Druckwächter installiert werden. Die Verwendung ausschließlich einer Druckwächtervariante in anforderungsgerechten Anzahlen verringert den Aufwand sowohl für das Engineering als auch die Lagerhaltung. Zugleich ermöglicht die hohe Präzision der verwendeten Drucksensoren einen Betrieb nahe der Druckabschaltswelle, der die Leckage-Mengen auf ein Minimum führt und einen äußerst kostengünstigen Dauerbetrieb gestattet. Für Vereinfachung sorgt auch die ebenfalls im Steuergerät integrierte Spülventilregelung in wahlweise digitalem oder proportionalem Modus.

Zur Kühlung von Ex-p-Schränken stehen zudem effektive Ex-p-Wirbelluftkühler bereit, deren Kühlleistung sich – nach demselben einfachen Prinzip wie bei den Druckwächtern – durch Einbau weiterer baugleicher Ausführungen skalieren lässt. Die Ex-p-Bypass-Schaltung des Steuergeräts, bei der die Elektronik im eigensicheren Betrieb arbeitet, reduziert den Aufwand für Inspektions- und Wartungsarbeiten erheblich. Der neuartige Inbetriebnahmeprozess erübrigt kostenträchtige Prüfschritte nach Wartungs- und Nachrüstungseingriffen und gewährleistet den Ex-Schutz zu jeder Zeit. Das zertifizierte Überwachungssystem für Schaltschränke wird in der Ex-Zone 1/21 gemäß IEC/EN/DIN 60079-2 als redundante Version und in der Ex-Zone 2/22 als kostenreduzierte Einfachversion eingesetzt.

Die kompakte Formgestaltung der Komponenten und die moderne Bedienoberfläche des Ex-p-Steuergeräts ermöglichen eine platzsparende Installation und einfache Inbetriebnahme. Durch die Außenmontage des schlanken Ex-p-Steuergeräts an der Schaltschrankseitenwand bleibt das volle Einbauvolumen der Applikation vorbehalten. Das Gehäuse aus widerstandsfähigem glasfaserverstärktem Polyester ist mit oder ohne Sichtfenster erhältlich. □





## Einfache Füllstandsüberwachung

# TANKINHALT DIGITAL ANZEIGEN

Die Speicherung von Regenwasser – sei es in neu errichteten Regenwassernutzungsanlagen oder in ausgedienten und ungenutzten Heizöltanks – nimmt immer mehr an Bedeutung zu. Doch solche Anlagen können überlaufen und sollten am besten permanent überwacht werden.

TEXT + BILD: Frank Altmann, Afriso

Zur Überwachung des Füllstandes und bedarfsgerechten Einbindung in die haustechnische Versorgung helfen spezielle Tankinhaltsanzeiger und Smart-Home-Systeme. Afriso hat dafür ein flexibles, batteriebetriebenes Füllstandmessgerät auf den Markt gebracht, welches sich dank integriertem EnOcean-Funk problemlos in eine Vielzahl von Smart Home-Systemen einbinden lässt.

Wer das Messgerät mit einem AFRISOhome-Gateway koppelt und auf seinem Smartphone die kostenlose AFRISOhome-App aufgespielt hat, wird zum Beispiel bei Unterschreitung eines Minimalfüllstands auch ohne geöffnete App mittels einer Meldung informiert.

## Informationen über den Füllstand

Der digitale Tankinhaltsanzeiger DTA 20 E wurde zur Füllstandmessung in Wasser oder Heizöltanks, aber auch für nicht aggressive Flüssigkeiten mit einer Dichte von 0,5 bis 1,5 g/cm<sup>3</sup> konzipiert. Das Messgerät verfügt über ein EnOcean-Funkmodul, das die Messergebnisse an das AFRISOhome-Gateway HG 02 sendet.

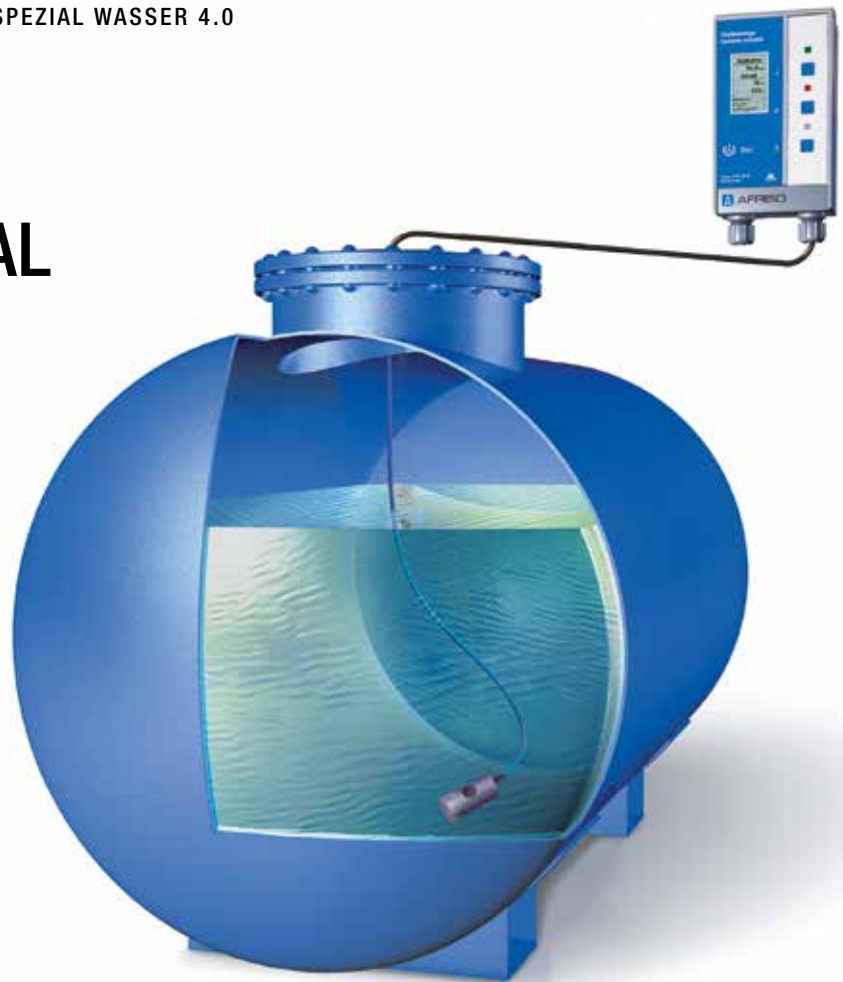
Diese „smarte Zentrale“ sendet dann zum Beispiel eine Meldung auf ein Smartphone, sobald ein frei wählbarer Minimalfüllstand unterschritten wird. Zudem lassen sich auf intuitive Weise und ohne jegliche Programmierkenntnisse weitere Aktionen als automatisch ablaufende Programme definieren, für die der gemessene Füllstand ein Auslöser ist.

## Aufbau und Funktionsweise des Tankinhaltsanzeiger

DTA 20 E besteht aus einem netzunabhängigen Anzeigegerät mit digitaler Anzeige und einer 20 m langen Messleitung für den Tank. Die Versorgung erfolgt über eine handelsübliche 9-V-Block-Batterie. Des Weiteren ist es möglich, das Messgerät an bereits vorhandene, verlegte Messleitungen von pneumatischen Füllstandmessgeräten anzuschließen. Die Messgenauigkeit beträgt +/- 3 cm Messhöhe.

Die Inbetriebnahme gestaltet sich mittels dreier frontseitiger Tasten zum Kinderspiel: Über eine farblich gestaltete Menüführung können unter anderem folgende Parameter eingegeben werden: Sprache (Deutsch, Englisch, Französisch, Polnisch, Italienisch, Spanisch), Medium (Heizöl, Wasser, Variabel), Tankform, Füllhöhe, Volumen, Messintervalle und Alarm.

Der Anzeiger DTA 20 E ist sofort nach dem Einpflegen aller erforderlichen Angaben betriebsbereit und misst dann die Füllhöhe im Tank auf Knopfdruck oder anhand der gewünschten Messintervalle. Aus den Intervall-Einzelwerten kann dann der Verlauf des Füllstandes in der AFRISOhome-Smart-Home-App visualisiert werden. Dadurch kann beispielsweise bei Heizöltank optimal auf sinkende oder steigende Rohstoffpreise reagiert werden. Die gesamte Inbetriebnahme des Anzeigers DTA 20 E ist einfach und schnell durchführbar. □





Christian Gutknecht, Branchenmanager Wasser & Abwasser, Endress+Hauser Deutschland

## „Revolution der Wasserwirtschaft“

Wasser 4.0 wird durch auch durch die Corona-Pandemie immer wichtiger. Aber was ist es genau und welche Stolpersteine stehen der Digitalisierung der Wasserwirtschaft im Weg?

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Jessica Bischoff, P&A **BILDER:** Endress+Hauser; iStock, Rakpong Thongdet

**Das Thema Wasser 4.0 ist schon länger in den Köpfen verankert. Aber wo stehen wir im Moment?**

Die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft hat sich zu einem Schlagwort entwickelt und wird in öffentlichen wie auch in privaten Bereichen zu weitreichenden Veränderungen führen. Unternehmen stehen seit geraumer Zeit vor der Herausforderung, sich strategisch an die neue digitale Welt anzupassen und zu diesem Zweck ihre Strategie, Geschäftsmodelle und Kulturen zu überdenken. Unterlässt eine Organisation diesen wichtigen Schritt, wird sie ihre Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit verlieren. In der Wasserwirtschaft sieht man dabei großes Potential, den anstehenden Herausforderungen wie dem Klimawandel oder auch den demographischen Veränderungen effektiver, effizienter beziehungsweise qualitativ verbessert gerecht werden zu können. Die Corona-Pandemie hat beispielsweise dazu geführt, dass Unternehmen erkannt haben, dass die digitale Transformation weit mehr als nur ein technologischer Trend ist und sehen hier auch Vorteile in der Kommunikation mit Mitarbeitern, die digital vom Home-Office oder von anderen Standorten aus arbeiten. Aber schon vor dem Ausbruch der Corona-Pandemie haben sich vor allem die größeren Unternehmen in der Wasserwirtschaft intensiv mit der Digitalisierung auseinandergesetzt, da man erkannt hat, dass die digitale Transformation die Grundlage für eine zukünftige Modernisierungsstrategie darstellt, die enorme Chancen für die Bewältigung zukünftiger Aufgaben bietet.

**Was bedeutet für Sie Wasser 4.0? Ist es lediglich der Einsatz smarterer Komponenten?**

Bei Wasser 4.0 geht es um sehr viel mehr als nur den Einsatz smarterer Komponenten. Man spricht daher auch von einer neuen industriellen Revolution in der Wasserwirtschaft. Ziel sollte es vor allem sein, die Sicherstellung der Ver- und Entsorgung zu gewährleisten. Dabei werden sämtliche Prozesse über den gesamten Anlagenzyklus beleuchtet – vom Engineering und Betrieb bis hin zur laufenden Optimierung der Anlagen. Durch die verstärkte Einbindung von IT, Sensorik und intelligenter Hard- und Software werden Möglichkeiten geschaffen, wasserwirtschaftliche Systeme in ihrer Komplexität und Vernetzung besser wahrzunehmen und diese beispielsweise in Produktions-, Frühwarn- und Entscheidungsprozessen abzubilden. Ein Kollege aus einem unserer Produktionszentren hat folgende Definition geschaffen, die meines Erachtens alles >

- > Wesentliche beinhaltet: „Der Begriff Wasserwirtschaft 4.0 beschreibt die Vision einer vernetzten, digitalisierten und automatisierten Wasserwirtschaft, die mit Hilfe der modernen Mess-, Informations- und Kommunikationstechnik effiziente und wirksame Technologien zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Herausforderungen der heutigen Zeit liefert.“

## „Der Begriff Wasserwirtschaft 4.0 beschreibt die Vision einer vernetzten, digitalisierten und automatisierten Wasserwirtschaft“

### Welche Lösungen kommen aus Ihrem Hause?

Als ein Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen im Bereich der Prozessautomatisierung arbeiten wir aktuell an neuen digitalen und intelligenten Sensoren, deren interne Daten zukünftig noch intensiver genutzt werden können, um daraus beispielsweise Maßnahmen im Bereich der vorbeugenden Wartung und Kalibrierung ableiten zu können. Eine solche Technologie ist Heartbeat Technology. Diese gewährleistet eine vollumfängliche, permanente Geräteüberprüfung – vom Messaufnehmer über den Messumformer bis hin zu den Stromausgängen – direkt im Prozess, also ohne, dass die Geräte dazu ausgebaut werden müssen. Die Anforderung zur Prüfung kann mittels Systemintegrationsschnittstelle von einem übergeordneten Leitsystem erfolgen, an welches auch das Gesamtergebnis der Prüfung signalisiert werden kann. Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Messgerätezustand: Bestanden oder nicht bestanden. Eine Interpretation der Daten durch den Anwender ist hierbei nicht erforderlich. Ziel ist es, die gleichbleibende Qualität der Messung im Lebenszyklus des Produktes durch periodische Überprüfung der Messgerätefunktionalität zu bestätigen. Dabei können alle Geräteinformationen wie Messwerte, Messwerthistorie, Status- und Diagnosemeldungen in eine Cloud, das heißt einer internetbasierten Datenbank eingebunden werden und die Daten von unseren Kunden mittels einer speziellen Anwendersoftware jederzeit eingesehen werden. Darüber hinaus werden wir zukünftig auch digitale Sensoren entwickeln, welche autark, also drahtlos und mit Batterie betrieben werden können, um noch effizienter und effektiver dezentrale Anlagen und Messstellen wie Quellfassungen, Brunnenstuben, Hochbehälter oder Pumpwerke überwachen zu können. Die Datenübertragung kann über das Mobilfunknetz erfolgen, so dass auch weit entlegene Messstellen eingebunden werden können.

### Die Steuerung und Überwachung ist das eine Thema von Wasser 4.0, aber wie sieht es mit der Datenauswertung der Anlagen aus? Ist es noch Theorie oder bereits daily doing?

Die Datenauswertung ist bei den jeweiligen Messeinrichtungen von großer Bedeutung, da unsere Kunden darüber wertvolle Informationen und Erkenntnisse über ihre Anwendungen erhalten. Neben einem umfassenden Datenzugriff unabhängig von Messstelle und Tageszeit bieten wir den Kunden spezielle Lösungen für die Datenübertragung, Datenaufzeichnung und -archivierung bis >

## „Es müssen Fähigkeiten und Verhaltensweisen geschaffen werden, welche die digitale Transformation unterstützen“

- > hin zur vollumfänglichen Datenauswertung und Visualisierung an. Hier stehen zahlreiche Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung, wie die permanente Überwachung von Leistungskennzahlen, Mengen, Grenzwerten, Zeitkurven, Trends, Anteile, Verhältniszahlen. Dank webbasierter Visualisierung von Wasser- und Abwassernetzen haben die Anwender Kunde alles im Blick und darüber hinaus bieten wir ihnen ein umfangreiches Sicherheits- und Berechtigungskonzept, was den Datenschutz und die Datensicherheit angeht, da uns die Themen Sicherheit Cyber-physischer Systeme sowie IT-Sicherheit besonders am Herzen liegen. Umfangreiche Trendanalysen und Prognosen mithilfe aktueller Wetterdaten können ebenfalls zukünftig in die Datenauswertung miteinbezogen werden.

**Können Sie uns kurz über Success-Stories berichten, die mit Endress+Hauser-Technik realisiert wurden?**

Wir haben im letzten Jahr ein sehr schönes Projekt bei einem großen Wasserversorger im Odenwald realisiert. Hierbei handelt es sich um ein Cloud-basiertes Monitoringsystem für das Wasserversorgungsunternehmen, in dem dezentral gelegene Messtellen via LoRaWAN vernetzt wurden. Unterstützt wurden wir bei der Errichtung des LoRaWAN-Netzwerkes von einem renommierten lokalen Energieversorger, der den Aufbau und den Betrieb vor Ort sicherstellt. Vor der Errichtung des neuen Systems musste der Wassermeister regelmäßig die einzelnen Hochbehälter und Anlagen einzeln abfahren, um alle Messwerte aufzunehmen und die Instrumente und Anlagen vor Ort zu überprüfen. Da die Mobilfunkabdeckung im Odenwald sehr lückenhaft und instabil ist, war der Aufbau einer drahtlosen und energiearmen Datenübertragung erforderlich. Durch das neue LoRaWAN-Netzwerk und die teilweise Modernisierung der Messeinrichtungen konnten die einzelnen Hochbehälter und die weit abgelegenen Anlagen in ein Cloud-basiertes Monitoringsystem integriert werden, so dass der Wassermeister jederzeit alle Informationen entweder auf mobilen Endgeräten oder seinem Leitsystem in der Einsatzzentrale zur Verfügung hat. So können die Daten der in den Anlagen installierten Durchfluss-, Füllstands-, Druck- und Analysegeräten jederzeit abgerufen und visualisiert werden und die täglichen Routinebesuche an den Wasseraufbereitungsanlagen und Hochbehältern können entfallen. Somit verbleibt mehr Zeit für weitaus wichtigere Aufgaben im Unternehmen.

**Zum Ende würde ich gerne noch einen kleinen Ausblick erfahren. Wohin geht die Reise mit Wasser 4.0?**

Ich denke durch den Einsatz neuer, innovativer, digitaler Technologien haben unsere Kunden die Chance, viele Wasserprobleme der Zukunft in den Griff zu bekommen. Die Digitalisierung bietet vielfältige Möglichkeiten wie Stoffeinträge in Gewässer und Umwelt noch besser und effizienter überwachen zu können. Hier kann ein unmittelbarer Nutzen für die Gewässer- sowie die Umweltqualität erwartet werden, vor allem wenn es um die Überwachung umweltgefährdender Stoffe im Bereich der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung geht. Grundsätzlich nützt ein durch Digitalisierung unterstütztes effizienteres und besseres Monitoring des Gewässerzustandes und der Gewässerqualität >

- > allen Wasser- und Gewässernutzern, die nicht selten konkurrierende Nutzungsansprüche haben, wie der Naturschutz als auch die Landwirtschaft oder Städteentwicklung.

### Welche Punkte müssen noch umgesetzt werden und wo hapert es?

Ich denke es ist wichtig, dass in der Unternehmenskultur eine Offenheit gegenüber neuen digitalen Technologien und den damit verbundenen Veränderungen herrscht. Für kleine und mittlere Unternehmen bedeutet die Digitalisierung eine besondere Herausforderung, da vielfach personelle Kompetenzen nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind. Dies kann sowohl die Planung, die Beschaffung als auch den sicheren Betrieb der Anlagen betreffen. Darüber hinaus stellt die digitale Transformation nicht nur eine reine IT-Transformation dar, sondern es handelt sich hier vielmehr um einen Change Prozess, der das gesamte Unternehmen betrifft und daher klar gesteuert werden muss. Rollen und Verantwortlichkeiten müssen neu definiert und klar auf die digitalen Ziele ausgerichtet werden. Entscheidend ist auch die Unterstützung der obersten Führungsebene, welche die Chancen der Digitalisierung erkennt und somit Ressourcen und Freiräume bereitstellt. Es müssen Fähigkeiten und Verhaltensweisen geschaffen werden, welche die digitale Transformation unterstützen. Die zunehmende Vernetzung und Automatisierung der Wasserinfrastruktur werden darüber hinaus auch massive Auswirkungen auf die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Mitarbeitenden haben, um die geänderten Anforderungen zu erfüllen. Die derzeitigen Ausbildungsberufe werden diesen neuen Anforderungen derzeit nur zum Teil gerecht, da in erster Linie Fakten- und Erfahrungswissen vermittelt wird. Daher ist es wichtig, bewährte und neue Mitarbeitenden gleichermaßen auf die neue Situation vorzubereiten und die Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Blick auf die neuen Herausforderungen zu fokussieren. Die technische Ausrüstung und Ertüchtigung der Anlagen muss daher mit einer an die neuen Anforderungen angepassten Aus-, Fort- und Weiterbildung einhergehen und die bestehenden Ausbildungsberufe der Umwelttechnik müssen entsprechend angepasst werden. Darüber hinaus werden neue Berufsbilder entstehen, um den Anforderungen neuer innovativer Technologien gerecht zu werden.

### Wo liegen die technischen Stolpersteine?

Mit den bereits heute verfügbaren smarten Sensoren, flexiblen Konnektivitätslösungen oder dem IIoT-Ökosystem Netilion von Endress+Hauser sind bereits heute wichtige technologische Voraussetzungen für die Realisierung von Wasser 4.0-Lösungen erfüllt. Bei Wasser 4.0-Projekten vor allem in ländlichen Regionen in Deutschland wird man jedoch oft mit ganz banalen Problemen konfrontiert: ist ein stabiles Breitbandnetz oder eine schnelle Mobilfunkanbindung beziehungsweise eine alternative Technologie wie LoRaWAN verfügbar? Da es sich bei der Wasser- und Abwasserindustrie außerdem um kritische Infrastruktur handelt, sind Themen wie IT-Security und Datensicherheit an der Tagesordnung. □

## Condition Monitoring

# SENSORIK FÜR DIE WASSERAUFBEREITUNG

Ein Wasserversorgungsunternehmen konnte mit einem umfassend angelegten Condition Monitoring schwerwiegende Ausfälle kritischer Anlagen in der Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung wie Pumpen, Zentrifugen und Gebläse effektiv verhindern. Das spart dem Unternehmen signifikante Kosten für die Reparatur oder den Austausch von Anlagen. Gleichzeitig unterstützt die Anlagenüberwachung die Unternehmensziele hinsichtlich eines verantwortungsbewussten Umgangs mit der Ressource Wasser.

TEXT: Philipp Erbe, ifm Electronic BILDER: ifm Electronic; iStock, jurisam

South West Water versorgt rund 1,7 Millionen Einwohner in Cornwall, Devon, den Scilly-Inseln und Teilen von Somerset und Dorset zuverlässig, effizient und in hoher Qualität mit Trinkwasser und ist zudem für die Abwasseraufbereitung zuständig. Um den Bedarf seiner Kunden zu decken, hält das Unternehmen Wasser in mehr als 20 Stauseen vor und bereitet es in rund 40 Anlagen zu Trinkwasser auf.

Weitere 650 Anlagen betreibt South West Water, um das Brauchwasser wiederaufzubereiten. Darunter auch die Anlage in Marsh Mills, am Rande der Großstadt Plymouth. Rund ein Drittel des Abwassers der Stadt mit der 230.000 Einwohnern wird hier in mehreren Stufen aufbereitet, um es dann erneut dem Wasserkreislauf zuzuführen. Nach einer ersten mechanischen Säuberung setzt South West Water in Marsh Mills auf die biologische Reinigung im Belebtschlammverfahren. Mikroorganismen bauen dabei die im Wasser gelösten organischen Stoffe ab. „Da es sich hierbei um aerobe Mikroorganismen handelt, ist es entscheidend, dass dem Wasser permanent ausreichend Sauerstoff zugefügt wird, damit der Zersetzungsprozess in der gewünschten Qualität ablaufen kann“, so Brendan Teague, Maintenance Manager bei South West Water. Diese Aufgabe übernehmen neun Gebläse, die mit einer Gesamtleistung von 615 kW bis zu 390 m<sup>3</sup> Luft in die Belebbecke pumpen.

## Gebläse – zu Unrecht übersehen

„Diese Gebläsemotoren wurden bislang ungefähr einmal im Monat auf ihren Wartungsbedarf hin kontrolliert“, weiß Teague. „Es konnte dennoch passieren, dass zwischen diesen Wartungsintervallen eine Anlage ausfiel, da Lagerschäden übersehen wurden oder sich zwischen den Intervallen ent-

wickelten.“ Ein weiteres Problem: Geräusche, die auf eine Verschlechterung des Motorenzustandes hinweisen könnten, lassen sich von außen nicht wahrnehmen. Die Motoren sind geräuschhemmend umbaut, Menschen können wortwörtlich ungestört an ihnen vorbeilaufen. „Vielleicht ist das mit ein Grund, warum die Gebläse im Kreislauf der Wasser- und Abwasseraufbereitung oftmals übersehen, um nicht zu sagen, überhört werden – und das obwohl sie eine ebenso kritische Aufgabe übernehmen wie beispielsweise Pumpen, die in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden.“ Dass Brendan Teague sich schließlich dazu entschied, in einem ersten Schritt die Gebläseeinheiten in Marsh Mills mit Schwingungsdiagnose von ifm auszustatten ist da nur ein folgerichtiger Schritt – und kein überraschender.

## Den Gesundheitszustand der Anlage im Blick

„Ich arbeite schon lange mit ifm zusammen, um die Anlagen von South West Water mittels Condition Monitoring gegen unvorhergesehene Stillstände zu sichern“, so Brendan Teague. Allein über 200 Stück der Auswerteeinheit VSE100 zuzüglich der daran angeschlossenen Beschleunigungssensoren hat er gemeinsam mit seinem Team in den Wasser- und Abwasseraufbereitungsanlagen von South West Water installiert.

Das System zur Schwingungsanalyse besteht aus Beschleunigungssensoren und einer Auswerteeinheit. Die Sensoren – South West Water verwendet Sensoren vom Typ VSA001 – werden an den relevanten Positionen der Anlage positioniert und übertragen die Daten an die Auswerteeinheit, in diesem Fall die VSE100. Diese wertet permanent Informationen von bis zu vier Sensoren aus und gibt bei Grenzwertüberschreitung entsprechende Schaltsignale an die Steuerung aus. Per Ether-

Über leistungsstarke Gebläse wird Luft in das Belebungsbecken gepumpt – in Marsh Mills bis zu 390 Kubikmeter pro Minute.



net-Schnittstelle können die Daten und Alarmergebnisse ebenso an eine zentrale Leitwarte übermittelt werden.

### Vereinfachte Fehlersuche und Wartungsplanung

Mittels Schwingungsdiagnose wird der Gesundheitszustand einer Maschine permanent erfasst. Dank der Überwachung der auftretenden Vibrationen im Zeit- und Frequenzbereich werden sich anbahnende Schäden frühzeitig registriert und können per ifm-eigener Software in einer tiefgehenden FFT-Analyse (Fast Fourier Transformation) in Echtzeit analysiert werden. Da den einzelnen Anlagenkomponenten beziehungsweise Schadensbildern eine genaue Frequenz zugeordnet werden kann, entfällt die mitunter aufwändige Fehlersuche vor Ort, Wartungsarbeiten können effektiv, auch remote, vorbereitet werden. So lassen sich Arbeitsaufwand und Stillstandszeiten drastisch minimieren.

### Erreichen der Unternehmensziele

„Es ist ein wirklicher Gewinn, die Zustände aller relevanten Maschinen per Software zentral im Blick halten zu können und informiert zu werden, sobald ein Wert eine kritische Grenze überschreitet“, so Brendan Teague. In der Folge kann der Maintenance-Manager sich kurzfristig ein Lagebild verschaffen, den Handlungsbedarf einschätzen und im Ernstfall das Wartungsteam vor Ort informieren. Das Condition Monitoring hilft in dieser Form bereits, die Unternehmensziele hinsichtlich eines umweltschonenden Umgangs mit Wasser und Abwasser zu erreichen. „Durch die frühzeitige Erkennung von Schäden konnten wir schon oft rechtzeitig reagieren und damit Stillstände und kostenintensive Reparaturen vermeiden. Wir gehen davon aus, dass wir durch die Einführung der Zu-

standsüberwachung die Kosten für die Instandhaltung und den Ersatz beschädigter Anlagen im Durchschnitt um insgesamt 100.000 bis 150.000 britische Pfund pro Jahr senken können.“

### Standard an neu installierten Maschinen

Um zukünftig noch flächendeckender von den Vorzügen des Condition Monitorings zu profitieren, hat South West Water das Condition Monitoring an Pumpen und Gebläse als technischen Standard definiert. Jede neue Anlage muss entsprechend mit Sensorik und Auswertetechnik versehen sein, die sich in unsere bestehende Struktur integrieren lässt. „Das verschafft uns nicht nur an großen, relevanten Anlagen mehr Sicherheit, sondern hilft uns auch dabei, die Qualität an kleineren Aufbereitungsanlagen in ländlichen Regionen effizient und effektiv im einwandfreien Zustand zu halten.“

### Die Zukunft: Kollaboration per IoT-Plattform

Als weiteren Entwicklungsschritt kann sich Brendan Teague den Wechsel auf die neue IoT-Plattform ifm Moneo sehr gut vorstellen. Mit Moneo lassen sich zum einen selbst komplexe Sensor-Infrastrukturen einfach beherrschen, zum anderen bietet das optionale Modul Moneo|RTM weitreichende Möglichkeiten für eine noch umfassendere Schwingungsanalyse. „In Verbindung mit den neuen EdgeGateways von ifm und der damit verbundenen Möglichkeit, die Daten in einer Cloud-Umgebung verfügbar zu machen, wäre ich in der Lage, die relevanten Daten noch effektiver mit meinen Wartungskollegen im Versorgungsgebiet zu teilen, sodass sich die Wartungsqualität und die Reaktionsgeschwindigkeit im Alarmfall nochmals deutlich erhöhen würde.“ □

## Wasserversorgung in Slowenien

# Hahn auf und Wasser marsch!

Der Zugang zu Frischwasser sollte in Europa eine Selbstverständlichkeit sein – in der slowenischen Karst-Region hat man diesen Meilenstein jetzt erreicht. Mit Hilfe einer Digitalisierungsplattform gehören Wasserverluste, Störungen und ungenaue Daten im Managementsystem nun der Vergangenheit an.

TEXT: Andreas Zerlett, Copa-Data BILDER: Copa-Data; iStock, DenEmmanuel



Von Italien und Kroatien eingerahmt und nahe an der idyllischen Adria gelegen, befindet sich die slowenische Karst-Region mit seinen über 100.000 Einwohnern. Anders, als es die Vorstellung von blühenden Landschaften und beeindruckender Natur vermuten lässt, ist das Gebiet von anhaltender Wasserknappheit geprägt. Grund dafür ist der charakteristische

Kalksteinboden. Seit 1984 wird dort das Wasser der Klariči-Quelle aus drei 60 m tiefen Brunnen gepumpt. Vor dem Bau der Pumpstation musste eine tägliche Wasser-rationierung für die Bürger vorgenommen werden.

„Das wertvollste Wasser ist das, welches nicht da ist“, sagt Primož Turšič, der



Das Netz des öffentlichen Wasserversorgers der Karst-Region erstreckt sich über 660 km Länge.



Geschäftsführer des öffentlichen Wasserversorgers Kraški vodovod Sežana. Desse ausgedehnte Netz erstreckt sich über 660 km Länge und versorgt damit 95 Prozent der Region mit fünf Gemeinden und 12.000 Haushalten. Aus den Erfahrungen der vergangenen Jahre heraus, war es den Verantwortlichen umso wichtiger, den Zugang zu Wasser zu stabilisieren. Sie führten deshalb die Softwareplattform Zenon von Copa-Data ein.

### Von Wasserrationierung zum Versorgungsmanagement

2017 wurde ein erstes Konzept für die Integration des Wasserversorgungsmanagements erarbeitet. Ein lokaler Systemintegrator kümmerte sich fortan um die Umsetzung. Vereint hat sie alle das Ziel, ein modernes und offenes System mit standardisierten Schnittstellen zu haben, das ein Höchstmaß an Flexibilität bietet.

Heute umfasst das auf Zenon basierende Telemetriesystem vier Management- und Kontrollmodule. Diese überwachen die Wassertanks, Pumpen und Turbinen der Wasserversorgungs- und Abwassersys-

teme der Kläranlagen und Energieversorgungssysteme – eine Zahl von insgesamt 70 Anlagen, die einen Jahresverbrauch von bis zu 2.000.000 m<sup>3</sup> Wasser abdecken. Die Plattform unterstützt den Betrieb mit der Zentralisierung und Visualisierung von Daten und steuert Absperrventile, die den Wasserdurchfluss und den Wasserstand in den Tanks begrenzen. Alle Anlagen laufen mittlerweile autonom. Der Betreiber kann jedoch jederzeit von der Leitstelle aus über Touchscreens oder am eigenen Rechner auf die Steuerung zugreifen.

### Rechtzeitige Erkennung von Fehlern und Wasserverlusten

„Durch die Automatisierung haben wir jederzeit die Möglichkeit, den Bedarf im Versorgungssystem zu analysieren, Wasserverluste rechtzeitig zu erkennen und Fehler schnell zu beheben“, sagt Borut Hočvar von der Leitstelle bei Kraški vodovod Sežana. Wenn eine Störung in der Abfluss- und Füllstandsanzeige des Wasserreservoirs entdeckt wird, hat der Anbieter maximal vier Stunden Zeit, um sie zu beheben, bevor sie von den Verbrauchern bemerkt wird. Grafische Warnun-

gen per E-Mail oder SMS an die Fachkräfte beugen solchen Verfügbarkeitsproblemen vor.

Neben der aktuellen Zustandsanzeige sind nun auch genaue Prognosen über zukünftige Verbräuche möglich. Die Plattform ist so aufgebaut, dass mögliche Erweiterungen aus der prädiktiven Analytik auch Abweichungen vom optimalen Betrieb des Wasserversorgungssystems anzeigen können. So kann der Versorger den Einwohnern mit den entsprechenden Analysen einen wettbewerbsfähigeren Preis für sein Trinkwasser garantieren.

Die Begeisterung für die neue Softwareplattform brachte den slowenischen Wasserversorger schließlich dazu, diese auch für die Steuerung des Kanalisationsnetzes und der Abwasseraufbereitung einzusetzen zu wollen. Damit können dann alle Steuerungssysteme zu einem umfassenden Managementsystem zusammengeführt werden. Auf diese Weise gelingt es Kraški vodovod Sežana, die wertvolle natürliche Ressource Wasser bereitzustellen, die ab sofort als selbstverständlich angesehen werden kann. □



Spinnengift für Therapeutika und Bioinsektizide

## UNHEIMLICHE RETTER

Krabbeln, springen, rennen und einbuddeln. Die achtbeinigen Tierchen faszinieren und ekeln zugleich. Ihr Gift ist jedoch auch gewinnbringend für unsere Gesundheit – natürlich nur wohl dosiert.

TEXT: Jessica Bischoff, P&A nach Material von Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME BILD: iStock, Perytskyy

Die Wespenspinne – übrigens Spinne des Jahres 2001 – ist ein besonders hübsches Exemplar aus der Familie der Radnetzspinnen. Die Weibchen dieser Gattung können bis zu 25 mm groß werden, die Männchen deutlich kleiner. Auch die auffällige Färbung tragen nur die weiblichen Tiere. Wichtig jedoch ist das Gift der Spinne. Für Menschen ungefährlich, da die Giftklauen die Haut nicht durchdringen können, jedoch für die Wissenschaft ein spannendes. Aktuelle Untersuchungen haben ergeben, dass das Gift der Wespenspinne hauptsächlich aus hochmolekularen Proteinen aufgebaut ist und im Vergleich zu anderen Spinnen nur wenige Peptide mit Cystin-Knoten enthält.

Spinnengifte sind hochkomplex, sie können bis zu maximal 3.000 Komponenten enthalten. Das Gift der Wespenspinne hingegen enthält nur etwa 53 Biomoleküle. Es ist stark von hochmolekularen Bestandteilen dominiert, dazu gehören sogenannte CAP-Proteine und andere Enzyme. Wie in anderen Spinnengiften sind Knottine vorhanden – allerdings machen diese nur einen geringen Teil des gesamten Gemischs aus.

Knottine stellen eine Gruppe von neurotoxischen Peptiden dar, die aufgrund ihrer Knotenstruktur robust gegenüber chemischem, enzymatischem und thermischem Abbau sind. Man könnte diese Moleküle daher als Bestandteil von Medi-

kamenten oral verabreichen, ohne dass sie im Magen-Darmtrakt verdaut werden. Sie können ihre Wirkung daher sehr gut entfalten, weshalb sie großes Potenzial für die Medizin bieten. Darüber hinaus binden Knottine spezifisch an Ionenkanäle. „Je spezifischer ein Molekül an sein Zielmolekül andockt, nur einen einzigen Typ von Ionenkanal angreift, desto weniger Nebenwirkungen löst es aus“, erklärt Dr. Tim Lüddecke, Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME in Gießen. Zudem beeinflussen die Knottine schon in geringen Mengen die Aktivität der Ionenkanäle, sprich, sie sind in geringer Konzentration wirksam. Infolgedessen können abgeleitete Arzneien niedrig dosiert verabreicht werden. Die Kombination dieser Eigenschaften machen Spinnengifte so interessant für die Wissenschaft.

Auch entdeckten die Projektpartner im Gift der Wespenspinne Moleküle, die in ihrer Struktur Neuropeptiden ähneln, die für den Transport von Informationen zwischen den Nervenzellen verantwortlich sind. „Wir haben neuartige Familien von Neuropeptiden gefunden, die wir bislang von anderen Spinnen nicht kennen. Wir vermuten, dass die Wespenspinne damit das Nervensystem von Insekten angreift. Seit längerem ist bekannt, dass Neuropeptide im Tierreich im Laufe der Evolution häufig zu Toxinen umgebaut werden“, sagt der Forscher. □

# Digital Transformer of the Year

Der Award „Digital Transformer of the Year“ zeichnet seit 2017 die besten Transformator:innen der deutschen Wirtschaft in den Kategorien **AUTOMOTIVE, MANUFACTURING, HEALTH, MEDIA & HR** für herausragende Leistungen in der digitalen Transformation von Unternehmen aus.

Basis für die Nominierung ist eine deutschlandweite Studie zum Status in diesem Feld.

## Nehmen Sie teil!

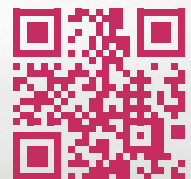
Entscheiden Sie mit, welche Pioniere im Rahmen der Award-Verleihung am 2. Juni 2022 in Berlin von einer renommierten Jury ausgezeichnet werden.

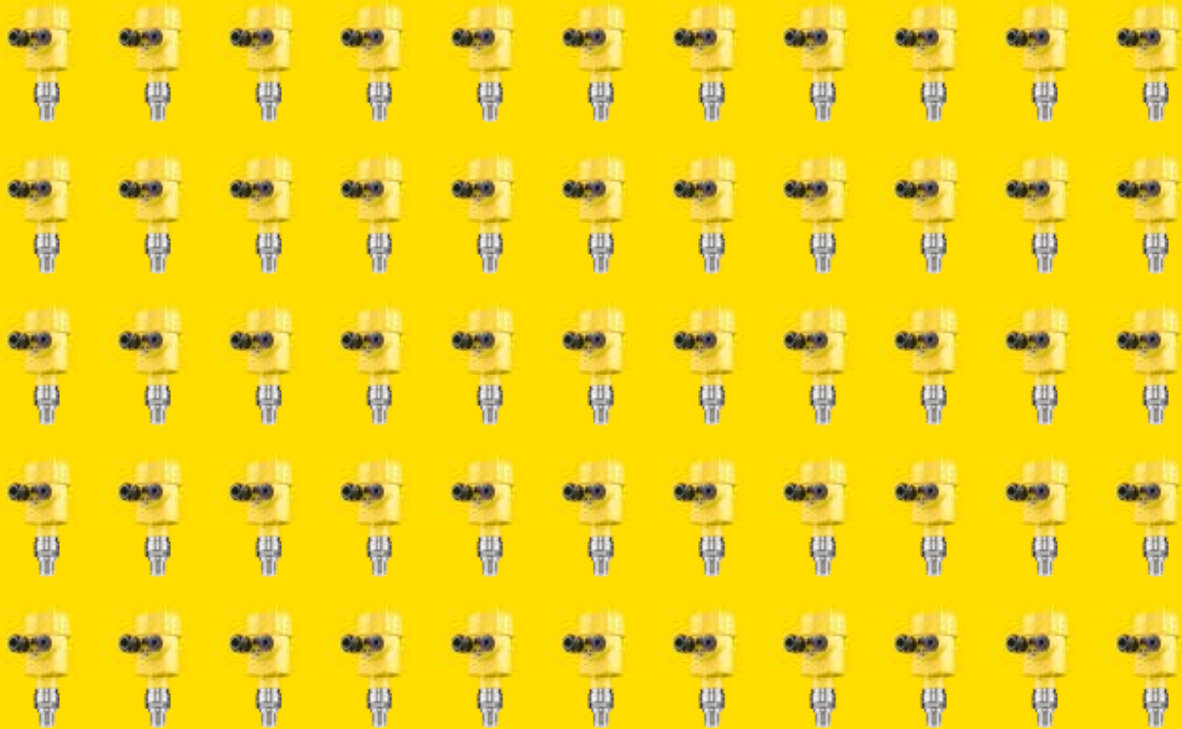
Die Vorteile für Sie:

- Sie können den Gewinner des Digital Transformer Awards in Ihrer Branche mitbestimmen.
- Sie erhalten die Studienergebnisse exklusiv vorab.
- Sie können Tickets für die Award-Verleihung gewinnen.

## Mitmachen. Mitbestimmen.

Wer ist Digital Transformer of the Year 2022?





WAS WICHTIGER IST  
ALS 1 MILLION RADARSENSOREN?  
**1 MILLION ZUFRIEDENE KUNDEN.**

Nach 30 sehr erfolgreichen Jahren in der Radarmesstechnik und 1 Million verkauften Sensoren sind wir bei VEGA im Begriff, ein neues Kapitel aufzuschlagen. Verpassen Sie nichts, wenn wir die ersten Seiten dieser Erfolgsgeschichte füllen. Wir halten Sie auf dem Laufenden.

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

**VEGA**