



### MTP & NOA beschleunigen die Prozessindustrie

# GESTÄRKT IN DIE ZUKUNFT

... und PI sorgt für die reibungslose Integration der Technologien mehr ab S. 10

#### WERTSTOFFMANAGEMENT

Auf dem Weg zu Zero Waste s. 20

#### ABFÜLLTECHNIK

Innovationen für morgen ab S. 23

#### BIOPHARMAZIE

Wie HMIs unterstützen s. 42



# #TeamUpToImprove

**Prozesse verbessern** ist wie Tauchen.  
Ein verlässlicher Partner ist da, wenn es  
darauf ankommt.

So wie sich Sportler auf ihr Team verlassen, können sich unsere Kunden auf uns als Partner verlassen. Gemeinsam meistern wir die Herausforderungen für ein gemeinsames Ziel: die Optimierung von Fertigungsprozessen im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltschutz. Lassen Sie uns gemeinsam besser werden.



Erfahren Sie mehr unter  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

Endress+Hauser   
People for Process Automation

# Auch die nächste Ausgabe der P&A kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!





**Ragna Iser, P&A-Redakteurin:** In der modernen Prozessindustrie spielen Digitalisierung und intelligente Systeme eine zunehmend zentrale Rolle, insbesondere in der Verpackungs- und Abfülltechnik. Der Einsatz von Technologien wie IoT, Big Data und KI transformiert Produktionsprozesse, indem er Effizienz und Flexibilität erhöht. Diese Entwicklungen ermöglichen präzisere Steuerung und höhere Automatisierung, während sie gleichzeitig neue Herausforderungen mit sich bringen. Unternehmen stehen vor der Aufgabe, diese Technologien optimal zu nutzen und mögliche Hindernisse bei der Implementierung zu überwinden. Deshalb frage ich mich:

## WIE BEEINFLUSST DIES DIE EFFIZIENZ DER VERPACKUNGS- UND ABFÜLLPROZESSE?

Die Verpackungs- und Abfülltechnik in der Prozessindustrie steht an der Schwelle zu einer neuen Ära, die stark von der Digitalisierung und dem Einsatz intelligenter Systeme geprägt ist. Diese Entwicklungen versprechen, die Effizienz und Flexibilität der Produktionsprozesse erheblich zu steigern und eröffnen zugleich neue Möglichkeiten für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit. Die zunehmende Integration digitaler Technologien ermöglicht es, Verpackungs- und Abfüllprozesse präziser zu überwachen und zu steuern. Durch die Erfassung und Analyse umfangreicher Datenmengen können Produktionsanlagen in Echtzeit optimiert werden, was zu einer deutlichen Steigerung der Effizienz führt. Etwaige Engpässe oder Störungen können frühzeitig erkannt und behoben werden, wodurch teure Ausfallzeiten minimiert werden. Parallel dazu gewinnen intelligente Systeme an Bedeutung, die in der Lage sind, autonom Entscheidungen zu treffen und Anpassungen vorzunehmen. Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen ermöglichen es diesen Systemen, kontinuierlich aus den Betriebsdaten zu lernen und sich dynamisch an veränderte Bedingungen anzupassen. Diese Flexibilität ist besonders wertvoll in einer Zeit, in der Märkte und Verbraucheranforderungen zunehmend volatil und differenziert sind. Unternehmen, die in der Lage sind, ihre Produktionslinien schnell und effizient umzurüsten, verschaffen sich einen erheblichen Wettbewerbsvorteil.

Die Transformation hin zu digitalisierten und intelligenten Verpackungs- und Abfüllsystemen ist jedoch nicht ohne Herausforderungen. Die Implementierung erfordert beträchtliche Investitionen in Infrastruktur und Fachkräfte. Darüber hinaus müssen Unternehmen sicherstellen, dass ihre Daten sicher und zuverlässig verarbeitet werden, um den maximalen Nutzen aus diesen Technologien zu ziehen. Dennoch überwiegen die Chancen. Die Prozessindustrie kann durch die Digitalisierung und den Einsatz intelligenter Systeme nicht nur die Produktivität steigern, sondern auch flexibler auf individuelle Kundenwünsche reagieren und neue, nachhaltige Verpackungslösungen entwickeln. In einer Zeit, in der Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz immer mehr an Bedeutung gewinnen, bietet die technologische Weiterentwicklung einen entscheidenden Hebel, um sowohl wirtschaftliche als auch ökologische Ziele zu erreichen.

Insgesamt steht die Branche vor einem spannenden Wandel, der durch die fortschreitende Digitalisierung und den Einsatz intelligenter Systeme angetrieben wird. Unternehmen, die diese Entwicklungen frühzeitig erkennen und nutzen, werden in der Lage sein, ihre Position im globalen Wettbewerb zu stärken und langfristig erfolgreich zu bleiben.



## Wenn jeder Millimeter zählt

Minimaler Einbauraum, größtmögliche Mittenfreiheit, minimales Gewicht – und das alles mit maximaler Präzision.

Das neue LER 1.5 zum Beispiel als Lager in kleinen Robotern.



NOMINEE 2024  
  
 BEST OF  
 INDUSTRY  
 AWARD

jetzt abstimmen



**AMB**  
 Stand: 2D25

www.franke-gmbh.de



# INHALT

## AUFTAKT

- 06** Bildreportage: Test Center für die Prozesstechnik

## TITELTHEMA

- 10** Titelstory: MTP & NOA beschleunigen die Prozessindustrie  
**13** Titelinterview mit PI: „MTP & NOA – ein echter Gamechanger“

## NET ZERO INDUSTRY

- 14** Spielzeugverpackung: Papier statt Plastik  
**17** Aus alt mach neu: Rohstoff-Automation beim Recycling  
**20** Auf dem Weg zur Vision Zero Waste

## FOKUSTHEMA: ABFÜLL- & VERPACKUNGSTECHNIK

- 24** Eine für alles: Modulare Maschinenkonzepte  
**26** Antidiabetika in Kapseln: Sicher inspiziert  
**30** Umfrage: „Welche Innovationen präsentieren Sie auf der Fachpack 2024?“  
**32** Verpackungen in hoher Taktzahl bewegen  
**35** Viskose Füllprodukte: Sicher aufrühren & homogenisieren  
**38** Herausforderung gemeistert: Neue Glaslinie & neues Hochregallager



*Jetzt scannen  
und die P&A als  
E-Paper erhalten!*

FOKUS

## ABFÜLLTECHNIK

# 10

### GESTÄRKT IN DIE ZUKUNFT

MTP & NOA beschleunigen die Prozessindustrie



# 54

### PULVER VERARBEITEN

Schüttguthomogenisierung  
und Staubbindung



AB SEITE **23**

**FOKUSTHEMA**

Lösungen für die  
Verpackungsindustrie



**38**

**HERAUSFORDERUNG GEMEISTERT**

Neue Glaslinie & neues Hochregallager



**DIGITAL PROCESS INDUSTRY**

- 42** Wie HMIs bei der biopharmazeutischen Großproduktion unterstützen
- 48** Kommentar von Copa-Data zu Cybersecurity
- 50** Interview mit HMS:  
„Cybersecurity wird vernachlässigt“

**PROCESS INDUSTRY SOLUTIONS**

- 54** Schüttguthomogenisierung:  
Pulver verarbeiten
- 56** Vakuum für das Porzellan
- 58** Baukompressoren: Kompakte Kraftpakete
- 60** Interview mit Kaeser Kompressoren:  
„Flexible und temporäre Lösung“

**SPEZIALTHEMA: KUNSTSTOFFE**

- 62** Schmierfreie Gleitlager schonen  
nicht nur die Umwelt
- 64** Interview mit Rema Tip Top:  
Gummi als effektiver Verschleißschutz

**RUBRIKEN**

- 03** Editorial
- 23** Rubrik-Opener: Siemens
- 28** Firmenverzeichnis & Impressum
- 33** Einhefter: Bausch+Ströbel
- 46** Spitzenprodukte: Rembe
- 53** Storyboard: BHS-Sonthofen
- 61** Storyboard: Hecht
- 66** Rücklicht



Test Center für Prozesstechnik

# Modernste Anlagentechnik

450 Quadratmeter, ausgestattet mit hochmodernen Technologien, die dabei helfen, individuelle Kundenversuche durchzuführen: BHS-Sonthofen hat ein neues Test Center für Prozesstechnik eröffnet. Die Räumlichkeiten bieten erweiterte Kapazitäten für Labor- und Pilotversuche im Bereich Process Technology.

TEXT: BHS-Sonthofen BILDER: Dominik Gierke

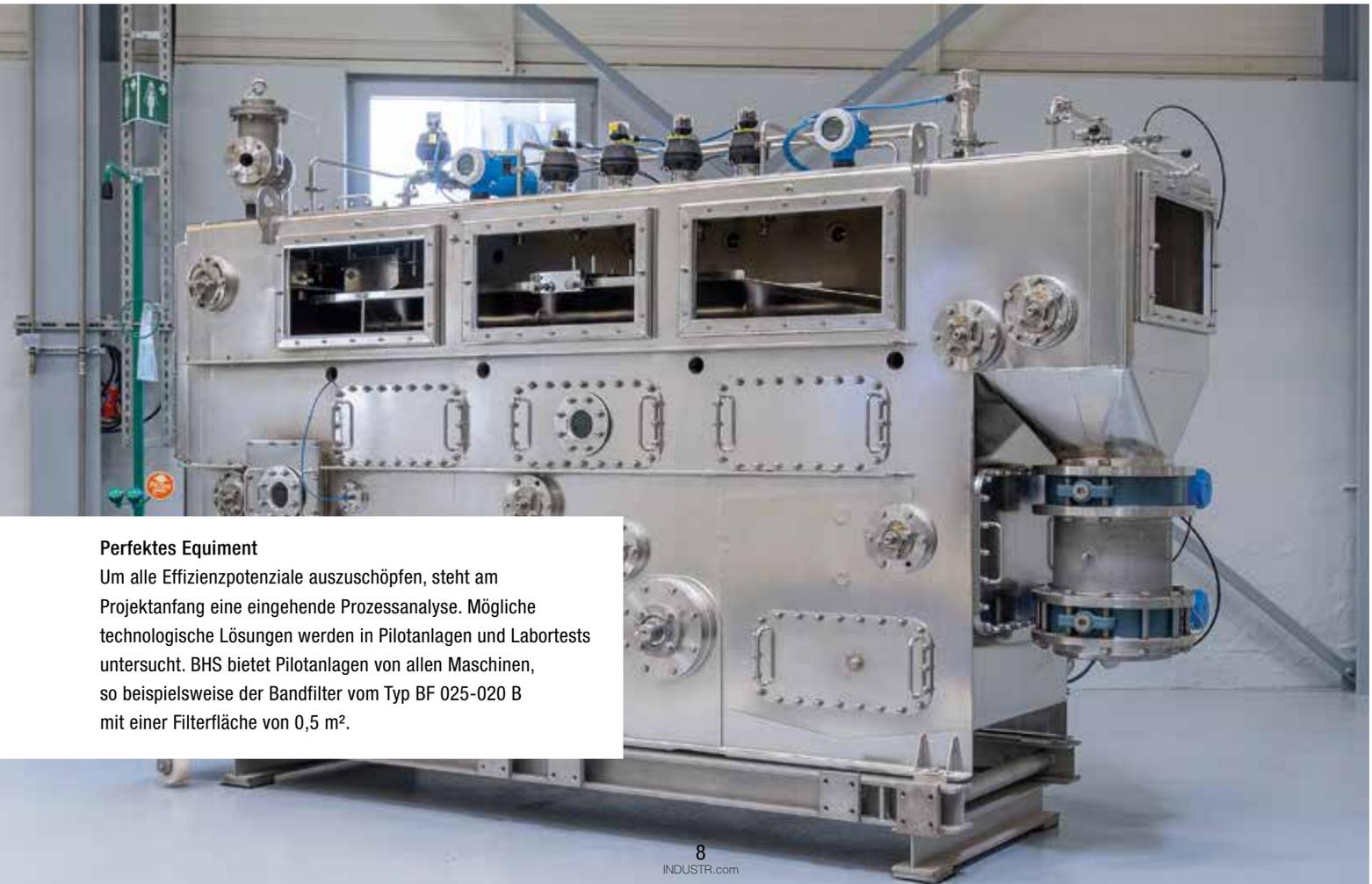


**Vom Versuch bis zum Scale-up**  
Die Entwicklung der richtigen verfahrenstechnischen Lösung ist die entscheidende Grundlage für maximale Effizienz im Produktionsprozess. Mit Erfahrung und Produkt-Know-how begleiten die BHS-Ingenieure die Testreihen und definieren die optimale verfahrenstechnische Systemlösung.



#### Umfassende Beratung

Das neue Test Center schafft ideale Voraussetzungen, um verfahrenstechnisches Know-how an den Kunden zu übertragen. Anlagen und Apparate lassen sich angepasst an den Versuchszweck modular zusammenstellen und Kunden können live am Versuch teilnehmen.



#### Perfektes Equipment

Um alle Effizienzpotenziale auszuschöpfen, steht am Projektanfang eine eingehende Prozessanalyse. Mögliche technologische Lösungen werden in Pilotanlagen und Labortests untersucht. BHS bietet Pilotanlagen von allen Maschinen, so beispielsweise der Bandfilter vom Typ BF 025-020 B mit einer Filterfläche von 0,5 m<sup>2</sup>.



#### Alles an einem Ort

Sei es Fest-Flüssig-Trennung, Trocknen oder Mischen und Reagieren – mit dem neuen Zentrum bündelt BHS die gesamte verfahrenstechnische Expertise an einem Ort. Bisher wurden die Versuche nämlich getrennt an zwei Standorten durchgeführt – für Filtrationstechnik in Sonthofen und für Misch- und Trocknungstechnik in Herrsching.

*Mehr Information lesen Sie im Storyboard auf Seite 53.*

MTP & NOA beschleunigen die Prozessindustrie

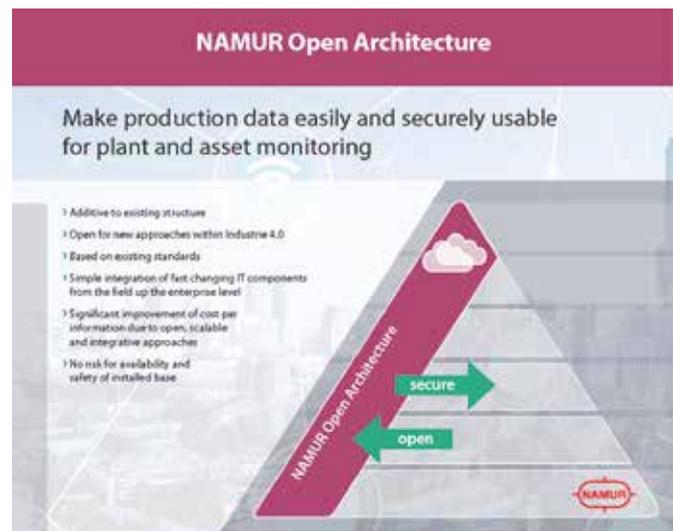
# GESTÄRKT IN DIE ZUKUNFT

Anwender in der Prozessindustrie profitieren mit den PI-Technologien nicht nur von einer höheren Effizienz ihrer Anlagen, sondern auch von sinkenden Aufwänden rund um die Planung, Wartung und Instandhaltung. Dies beweisen die neuen Technologien unter dem PI-Dach: MTP und NOA.

TEXT: Sabine Mühlenkamp für Profibus & Profinet International (PI) BILDER: PI; iStock, Lakes4life



Mit der NOA-Architektur steht die Basis für zusätzliche Daten.



Wie gelingt es, innovative Ansätze schneller in die Anlagen der Prozessindustrie zu integrieren? Und wie verbindet man die Effizienz von großen Anlagen mit der Flexibilität von kleineren Batchanlagen? Aus Sicht der Automatisierungstechnik haben sich für solche Aufgaben in jüngster Zeit zwei Technologien einen Namen gemacht. Mit Module Type Packages (MTP) und Namur Open Architecture (NOA) stehen nicht nur für die Pharma- und Feinchemie neue Lösungen bereit, die das tägliche Arbeiten in der Prozessindustrie erheblich vereinfachen.

An modularen Anlagen führt kein Weg vorbei, wenn man schneller und flexibler auf sich ändernde Anforderungen des Markts reagieren will. Die Integration solcher Module war aus Automatisierungssicht allerdings bisher sehr aufwendig. Hier bietet MTP nun enorme Vorteile: Mit MTPs lassen sich verfahrenstechnische Module, Maschinen oder Package Units wesentlich effizienter als bisher orchestrieren. Für die Anwender gibt es dadurch eine ganze Reihe an Vorteilen: Selbst kleine Batchgrößen werden ökonomisch interessant. Und vor allem lassen sich Änderungen am Produkt oder im Markt schneller umsetzen, weil Apparate in Modulbauweise einfach neu angeordnet und über MTP angeschlossen werden können. Aufgrund der genaueren Prozesskontrolle verbessern sich Ausbeute und Qualität. Mit der Aggregation und Kontextualisierung von Daten durch den gesamten Produktlebenszyklus sind außerdem kontinuierliche Verbesserungen der Verfahren und Anlagen möglich. Und schlussendlich ist die modulare Anlagentechnik auch im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Reduzierung interessant, da durch einen gezielteren Rohstoffeinsatz nicht nur weniger Abfall entsteht, sondern auch weniger Energie benötigt wird.

## Zuverlässige Spezifikation für Marktakzeptanz

Dass MTP bereits in einigen Anlagen erfolgreich im Einsatz ist, liegt nicht zuletzt an mutigen Erstanwendern der

Technologie und einer sehr aktiven Community. Nun treiben Namur, ZVEI und PI (Profibus & Profinet International) die MTP-Technologie weiter voran. PI hat MTP als Host im Herbst 2023 übernommen und hat im ersten Schritt dafür gesorgt, dass dem Markt ein zuverlässiges und konsistentes Spezifikationsset zu Modellierung, HMI-Integration und Runtime zur Verfügung steht. Dabei spielt das Thema Interoperabilität eine große Rolle. Dieser Schritt ist für die Marktakzeptanz entscheidend, da hiermit die Kompatibilität zwischen verschiedenen Herstellern geprüft werden kann. Erste Dokumente befinden sich bereits im Review, sodass diese Arbeiten gegen Ende des Jahres abgeschlossen werden. Im Anschluss werden Guidelines, die Zertifizierung und weltweite Marketingmaßnahmen folgen. Unterstützung leisten dabei die PI-Competence Center und Zertifizierungslabore. Weiter wird derzeit unter anderem in Arbeitsgruppen am Alarmmanagement gearbeitet. Zeitgleich sind Aktivitäten zur internationalen Standardisierung von MTP aufgenommen worden, die zukünftig als Norm IEC 63280 bereitgestellt werden soll.

## Das Zusammenspiel funktioniert reibungslos

Und auch in der Praxis geht es voran. So wurden auf der Achema erste Produkte, die auf dem Module Type Package basieren, vorgestellt. Zudem bekamen Anwender einen Eindruck, wie sich diese in unterschiedliche übergeordnete Orchestrierungssysteme schnell und unkompliziert integrieren lassen. In einer großen Multivendor-Live-Demo wurde die Integration von Process Equipment Assemblies (PEA) in ein übergeordnetes Leit- oder Scada-System des Process Orchestration Layers (POL) veranschaulicht. Dabei bildeten die PEAs Module für verschiedene Branchen, wie Pharma, Chemie, Wasser und Wasserstoff, ab. Die POLs ermöglichen wiederum das Bedienen und Beobachten, die Prozesssteuerung, die Koordination und die Dokumentation der Produktion der gesam-



Das neue Logo von MTP zeigt, dass sich die einzelnen Module nahtlos ineinanderfügen. Die Anbindung von verfahrenstechnischen Modulen wird dann auch aus Sicht der Automatisierung ganz einfach – Plug & Operate.

ten Anlage. Zwölf Hersteller zeigten Lösungen und Produkte für die Automatisierung über PEAs, sieben Hersteller brachten sich mit POLs ein.

Neben den technologischen Aspekten ist die Vorgehensweise bei MTP ein Vorbild, wie sich neue Technologien effizient und marktgerecht entwickeln lassen. Ohne enge Zusammenarbeit zwischen Anwendern und Herstellern ist ein solcher Weg nicht möglich. Dafür waren neben Vertrauen und Offenheit viele partnerschaftliche Gespräche notwendig, wobei immer wieder geschaut wurde, welche Funktionen sofort benötigt werden und welche Entwicklung vielleicht noch etwas Zeit hat. Durch diese enge Abstimmung ist eine gute, verlässliche und vor allem praxisnahe Lösung entstanden.

### Schneller interessante Daten nutzen

Einen ähnlichen Weg beschreitet man nun für die NOA-Technologie. Hier wurde PI als Host von der Namur und dem ZVEI ausgewählt, um NOA in die breite Anwendung zu bringen und weiter zu entwickeln. Ähnlich wie bei MTP leisteten auch die Anwender die wichtige Grundlagenarbeit. Über NOA können Anwender in Zukunft sehr viel einfacher und vor allem gesichert auf vielfältige Daten in den Anlagen zugreifen und diese für Monitoring- und Optimierungsaufgaben (M+O) nutzen. Hintergrund ist, dass smarte Sensoren oder mobile Geräte inzwischen sehr nützliche Daten für die Prozessoptimierung liefern können, die jedoch innerhalb der klassischen Automatisierungspyramide nicht oder nur mit großem Aufwand genutzt werden können. Mit NOA lassen sich diese Daten auf einem zweiten Kanal rückwirkungsfrei übertragen. Für die installierte Basis besteht also kein Risiko bezüglich Verfügbarkeit oder Sicherheit. Zudem lassen sich mit diesem offenen skalierbaren Ansatz auch Kosten, zum Beispiel für die Datenbeschaffung, deutlich senken. Dabei profitieren die Anwender von einer höheren Flexibilität und einer besseren Interoperabilität. Denn NOA ist auch mit Ethernet-APL oder MTP kompatibel.

Jetzt geht es jedoch nicht mehr allein um die Technologie, sondern um Aspekte der Standardisierung, der Zertifizierung und des Marketings. Im ersten Schritt werden auf der Grundlage der bisher erarbeiteten Use Cases und ersten Testanlagen eine durchgängige Spezifikation und Zertifizierung erarbeitet. Auch das Thema der Internationalisierung und Interoperabilität wird großen Raum einnehmen. PI verfügt für diese Aufgaben über jahrzehntelange internationale Erfahrung und wird dafür Joint Working Groups etablieren. Durch die umfangreiche Untersuchung und Ausarbeitung von Use Cases ist eine gute Startgrundlage für die Spezifikationsarbeiten und die internationale Standardisierung gegeben.

### Ausblick

Neben MTP und NOA bietet PI inzwischen ein durchgängiges Technologieportfolio für die Prozess-Automatisierung an. Dazu gehört unter anderem die Spezifikation von Ethernet-APL, kurz nach deren Verabschiedung wurden bereits die ersten Feldgeräte und Feldswitches mit Profinet over APL-Schnittstelle vorgestellt. Inzwischen sind viele weitere Hersteller dazu gekommen.

Ebenfalls interessant für Anwender aus der Prozessindustrie ist das PA-Profil 4 für Profinet, mit dem ein neues Gerät an den gleichen Port wie das alte Gerät angeschlossen werden kann. Dabei kann die Kernkonfiguration des alten Gerätes verwendet und auf das neue Gerät übertragen werden. Im Vergleich zur 4...20 mA-Technologie mit HART reduziert sich der Aufwand beim Gerätetausch drastisch. Und auch bei FDI und PA-DIM ist PI ein aktiver Partner. Derzeit laufen die Arbeiten zur Anwendung von PROFIsafe in der Prozessindustrie. Das TÜV-geprüfte SIL3-Sicherheitsprotokoll beruht auf dem Black-Channel-Prinzip, wobei dies nicht nur für Sicherheit, sondern auch für eine maximale Anlagenverfügbarkeit sorgt. All diese Komponenten und die Arbeiten von PI in den vergangenen Jahren zeigen, dass der Weg in eine flexible und zugleich sicherere Prozessautomatisierung konkret umgesetzt und gegangen wird. □

MTP & NOA in der Prozessindustrie

# „Ein echter Gamechanger“

Die Wahl von PI als Host für MTP und NOA ist ein bedeutender Schritt für deren Entwicklung in der Prozessindustrie. Mit der P&A sprach Dietmar Bohn, PI-Geschäftsführer, über die zukünftige Entwicklung beider Technologien – auch auf internationaler Ebene.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Ragna Iser, P&A **BILD:** Profibus & Profinet International (PI)



**Was bedeutet es für die zukünftige Entwicklung von MTP und NOA in der Prozessindustrie, dass NAMUR und ZVEI PI als Host für diese Technologien ausgewählt haben?**

PI besitzt ein weitreichendes Netzwerk und eine starke weltweite Präsenz in der Automatisierungsbranche. Gleichzeitig ist PI für seine Zuverlässigkeit, Innovationskraft und einen hohen Qualitätsanspruch bekannt. Die Einbindung von MTP und NOA in die PI-Struktur bietet daher eine langfristige Perspektive für die Weiterentwicklung und den Support der Technologien, vor allem hinsichtlich der internationalen Verbreitung und Akzeptanz in der Prozessindustrie.

**Wie plant PI sicherzustellen, dass MTP und NOA nicht nur in Deutschland, sondern weltweit erfolgreich implementiert werden und welche strategischen Schritte werden dafür unternommen?**

Das Netzwerk von PI mit seinen regionalen und nationalen Organisationen (dazu gehören unter anderem 24 Regional PI Associations) ist weit gespannt. Dies werden wir nutzen, um MTP und NOA zu fördern und zu implementieren sowie die Anwender und Gerätehersteller zu unterstützen. Dazu gehören Schulungen und Zertifizierungen, Industriepartnerschaften, Marketing und die kontinuierliche technologische Weiterentwicklung. Dabei arbeiten wir eng mit den Anwendern in der Prozessindustrie zusammen.

**Welche Entwicklungen erwarten Sie für MTP und NOA in den nächsten Jahren und wie werden diese die Prozessindustrie verändern?**

Für die Prozessindustrie, insbesondere für die Pharmaindustrie, aber auch die Feinchemie oder Industrien mit volatilen Märkten, ist MTP ein echter Gamechanger. Damit ist eine höhere Modularität und Flexibilität möglich, weil Anlagen schneller bereitstehen und dies letztendlich für eine verkürzte Time-to-market für neue Produkte sorgt. Weil sich Erweiterungen oder Umbauten viel kostengünstiger und schneller umsetzen lassen, sinken auch die Anlagenlebenszykluskosten. Über NOA lassen sich wiederum neue Daten generieren, die bisher über die klassische Automatisierungspyramide nicht nutzbar waren. Damit können Daten von smarten Sensoren oder auch mobilen Geräte auf einem zweiten Kanal rückwirkungsfrei in klassische Automatisierungsstrukturen übertragen werden. Auch dies eröffnet viele Optionen, zum Beispiel hinsichtlich Monitoring + Optimization-Aufgaben (M+O).

**Inwiefern lassen sich MTP und NOA mit anderen fortschrittlichen Technologien wie Künstlicher Intelligenz integrieren und welche Synergien ergeben sich daraus für die Prozessautomatisierung?**

Noch stehen wir ja erst am Anfang. Aber prinzipiell eröffnet die offene Architektur von NOA natürlich die Möglichkeit, dass nun auf eine Vielzahl von bisher ungenutzten Prozessdaten zugegriffen werden kann. Mit NOA ist es nun also überhaupt erst möglich, eine KI oder auch andere intelligente Modelle einzusetzen, um diese Daten analysieren, etwa um Anomalien zu erkennen und dafür prädiktive Wartungsstrategien zu entwickeln. □

Verpackungen für Spielzeug

# PAPIER STATT PLASTIK

Ein weltweit führender Spielzeughersteller setzt aufgrund intensiver Forschungs- und Entwicklungsbemühungen auf alternative, umweltfreundlichere Materialien für Produkte und Verpackungen. Dadurch endet der Kindergeburtstag nicht mehr mit einem riesigen Plastikmüllberg aus Spielzeugverpackungen.

TEXT: Rockwell Automation BILDER: Rockwell Automation; iStock, EyeEm Mobile



Beispiel einer Fertigungsmaschine  
als Teil einer intelligenten  
Herstellungslösung.



Wer schon einmal einen Kindergeburtstag miterlebt hat, kennt das Szenario: Nach dem Auspacken der Geschenke bleibt eine beträchtliche Menge Plastik zurück. Zwar ist ein Teil davon recycelbar, doch vieles landet im Müll. Kunststoff ist zwar praktisch für Verpackungen, aber die einmalige Verwendung stellt aus Nachhaltigkeitssicht ein erhebliches Problem dar. Daher steht die Reduzierung von Plastik im Mittelpunkt zahlreicher globaler Initiativen. Nahezu alle Branchen suchen nach Wegen, Einwegplastik zu vermeiden oder durch umweltfreundlichere Alternativen zu ersetzen. Ein globaler Spielzeughersteller erkannte die Notwendigkeit, in Sachen Nachhaltigkeit voranzugehen. Nach umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen wurden Nachhaltigkeitsinitiativen definiert und umgesetzt.

Da das Unternehmen bereits nach recycelbaren Ersatzstoffen für Kunststoffe in Produkten suchte, sollten nun auch Verpackungen nachhaltiger gestaltet werden. Die Entscheidung fiel auf Papierbeutel. Das ambitionierte Ziel: Bis 2025 sollen alle Spielzeugsets vollständig mit papierbasierten Lösungen verpackt werden. Um dies zu erreichen, brauchte der Spielzeughersteller Partner mit dem nötigen Know-how und den erforderlichen Maschinen. So kam die HDG – Verpackungsmaschinen ins Spiel. Das Projekt begann auf der Interpack, wo sich ein Vertreter an das Schwesterunternehmen Fawema wandte. Aufgrund der Erfahrung, Produkte in randversiegelte Beutel abzufüllen, wurde HDG unter 80 potenziellen Kandidaten ausgewählt und erhielt den Zuschlag für die Leitung der Entwicklung.

## Herausforderungen und Lösungen

Da HDG bereits Erfahrung mit Papierverpackungen aus der Lebensmittel- und Getränkeindustrie mitbrachte, war der

Umgang mit dieser Art von Verpackungen für das Unternehmen unproblematisch. Es war sogar einfacher, da der für Lebensmittel benötigte Schutz durch Inertgas hier nicht erforderlich war. Allerdings basieren bestehende Technologien auf mit Polyethylen (PE) laminiertem Papier. Das ist zwar besser als 100-prozentiger Kunststoff, aber nicht ideal. Es musste eine Lösung gefunden werden, die komplett auf Papier basiert.

Die erste, derzeit verwendete Lösung benötigt noch einen geringen PE-Zusatz für eine effektive Versiegelung (weniger als fünf Prozent des Gesamtmaterials). Doch HDG ging noch einen Schritt weiter und reichte ein weltweites Patent für Papierbeutel ohne jeglichen Kunststoffanteil ein. Diese innovative Lösung nutzt eine mechanische Druckversiegelung, die eine Naht ähnlich der von Kaffeefiltern erzeugt. Diese 100-prozentig papierbasierte Variante wird aktuell vom Kunden geprüft und soll in Zukunft zum Einsatz kommen.

## Kosteneffizienz durch Innovation

Die Entwicklung bringt nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile mit sich. Während die erste Version – ein Standbeutel mit herkömmlicher Heißversiegelung – Materialkosten von etwa 2.000 € pro Tonne verursacht, halbiert die neue, vollständig papierbasierte Lösung mit mechanischer Druckversiegelung diesen Preis. Zudem ist sie komplett recycelbar und nachhaltig.

Im Betrieb nimmt die Maschine Papier von einer Rolle und formt, versiegelt und schneidet es zu einem Beutel. Dieser leere Beutel wird zu einer Abfüllstation geführt, an der überprüft wird, ob er geöffnet ist, bevor er mit vorab zusammengestellten Teilen befüllt wird. Anschließend wird der Beutel vollständig versiegelt und ist bereit für die Sekundärverpackung.



Mithilfe von Partnern aus dem globalen PartnerNetwork von Rockwell Automation können Hersteller auf sie zugeschnittene, innovative und nachhaltige Fertigungslösungen in Betrieb nehmen.

## Flexibilität und Anpassungsfähigkeit

Die für den Kunden entwickelte Lösung basiert auf einer modifizierten Version der RB-200/300-Maschine von HDG für die horizontale Formung, Befüllung und Versiegelung (HFFS). Das System zeichnet sich durch Flexibilität aus: Die Maschinen sind modular aufgebaut. Unabhängig von der Produktbeschaffenheit kann eine beutelbasierte Lösung entwickelt werden.

Neben der Materialwahl spielte auch die Stellfläche eine wichtige Rolle. Die neue Maschine sollte in der Werkshalle einen ähnlichen Platzbedarf haben wie die bestehenden vertikalen Form-, Befüll- und Versiegelungsmaschinen (VFFS) und beherrscht verschiedene Formate, wie beispielsweise 3- oder 4-seitige Versiegelung oder Standbeutel.

## Partnerschaft mit Rockwell Automation

Die Wahl von Rockwell Automation als Automatisierungspartner basierte auf mehreren strategischen Überlegungen. HDG profitiert von seiner Erfahrung mit den Produkten des führenden globalen Automatisierungsunternehmens und deren nahtloser Integration, auch bei Prototypen. Diese Vertrautheit ermöglicht eine effiziente Implementierung und minimiert potenzielle Anlaufschwierigkeiten. Zudem nutzt der Endkunde bereits mehrere Lösungen von Rockwell Automation in seinen Werken, was eine konsistente Automatisierungslandschaft schafft und Synergien fördert.

Ein weiterer entscheidender Faktor war Rockwells globale Präsenz, die eine weltweite Bereitstellung von Produkten, Services und Support ermöglicht – ein wichtiger Aspekt für multi-

nationale Unternehmen, die auf Standardisierung setzen. Die globale Ausrichtung gewährleistet nicht nur eine einheitliche Technologiebasis über verschiedene Standorte hinweg, sondern erleichtert auch den Wissenstransfer und die Wartung.

Als globale Probleme mit Lieferketten drohten den Zeitplan durcheinanderzubringen, war der Endkunde bereit, die Plattform zu wechseln. Jedoch wurde eine Lösung gefunden, bei der Teile vorbestellt und bei dem Unternehmen S&D Service and Distribution gelagert wurden, einem Vertriebspartner von Rockwell Automation. Dies sicherte die Verfügbarkeit im Bedarfsfall. Rockwell war in der Lage, alle Bedenken zu beseitigen – daher werden gerade die ersten Produktionsmaschinen installiert, die für Testläufe und Messungen vor der Produktion verwendet werden. Schlussendlich werden alle Maschinen in den Anlagen des Kunden ersetzt. Das Unternehmen ist dabei bestrebt, sich auf eine geringere Zahl strategischer Lieferanten zu konzentrieren, mit denen es vertrauensvoll zusammenarbeitet.

Die breite Anwendbarkeit und das Zukunftspotenzial der neuen Verpackungslösung sind bemerkenswert: Die innovative Technologie eignet sich ideal für eine Vielzahl von Produkten, die keinen speziellen Barrierschutz benötigen. Die vollständige Recyclingfähigkeit macht sie besonders attraktiv für Unternehmen, die zunehmend strengeren Nachhaltigkeitsvorschriften unterliegen – sowohl lokal als auch international. Es besteht ein großes Potenzial, nicht nur in der Spielzeugindustrie, sondern auch in anderen Branchen wie Elektronik, Haushaltswaren oder Kosmetik. □



Halle C3, Stand 422

## Rohstoff-Automation beim Recycling in der Kunststoffindustrie

# AUS ALT MACH NEU

Der weltweite Bewusstseinswandel zeigt die Notwendigkeit nachhaltiger Ressourcennutzung. Kunststoffe aus fossilen Rohstoffen und ihre schwierige Abbaubarkeit rücken Recycling und Upcycling in den Fokus. Verschiedene Abfallarten stellen spezielle Herausforderungen an die Aufbereitung. Effiziente Systeme sind entscheidend für einen reibungslosen und umweltfreundlichen Produktionsprozess.

TEXT: Alexander Ullrich, Azo BILDER: Azo; iStock, baona





Das Bewusstsein für die Endlichkeit fossiler Rohstoffe ist in den vergangenen Jahrzehnten gewachsen. Azo greift dies auch in seinem Portfolio auf, beispielsweise in Form einer Anlage für das Materialhandling beim Recycling von Kunststoffen.

Wir erleben ein Umdenken – nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Das Bewusstsein für die Endlichkeit fossiler Rohstoffe ist in den vergangenen Jahrzehnten deutlich gewachsen und spätestens die immer deutlicheren Zeichen des Klimawandels und der Umweltverschmutzung haben gezeigt: Wir müssen lernen mit unseren Ressourcen schonend und nachhaltig umzugehen. Besonders Kunststoffe stehen in diesem Aspekt in der Kritik, da sie meist aus Erdöl gefertigt werden, auf natürlichem Wege nicht vollständig abgebaut werden können und damit die Umwelt über lange Zeit belasten könnten. Aus diesem Grund beschäftigt sich der Anlagenbauer Azo aus Osterburken intensiv mit dem Thema Recycling/Upcycling in der Kunststoffindustrie und der Frage, wie man Kunststoffe erfolgreich aufbereiten und wiederverwenden kann, ohne dabei spürbare Qualitätsverluste hinnehmen zu müssen.

Upcycling ist das Stichwort – also eine Art des Recyclings, bei der durch die Wiederaufbereitung ein Produkt entsteht, das mindestens genauso hochwertig oder sogar hochwertiger ist als das Ausgangsmaterial. Je nach Rohstofftyp und Branche ergeben sich daraus allerdings eigene Herausforderungen. Industrieabfälle werden anders aufbereitet als private oder gewerbliche Verbrauchsabfälle. Letztere machen in Deutschland rund 85 Prozent aus. Diese Rohstoffe müssen automatisiert für den Produktionsprozess bereitgestellt werden, zum Beispiel bei der Wiederaufbereitung von Folien und Verpackungen.

## Ultraleichte Mahlgüter

Beim diesem Post-Consumer-Recycling handelt es sich häufig um Folienverpackungen auf Polyolefinbasis. Nach dem Vorprozess, also nachdem die Produkte geschreddert, gemah-

len, gewaschen oder sortiert wurden, ergeben sich spezielle Anforderungen an die Rohstoff-Automation. Und hier kommt Azo ins Spiel. Die Aufgabe des Unternehmens besteht in der Regel aus Planung und Erstellung des Layouts für ein vollautomatisches Beschickungssystem einer Prozessmaschine.

Doch aufgrund des geringen Schüttgewichts von Folienschnipseln ergeben sich größere Herausforderungen, denn Folienschnipsel neigen zur Brückenbildung und zum Festsetzen. Darum müssen bei der Produktaufgabe aus Silos, Big Bags und Säcken in den automatisierten Produktionsprozess spezielle Austragslösungen, wie zum Beispiel Rührwerke, Walkeinrichtungen Vibrationsböden und angepassten Geometrien, verwendet werden. Dies ist für einen störungsfreien Produktfluss und somit einen störungsfreien Prozess entscheidend.

Um den unterschiedlichen Eigenschaften der jeweiligen Schüttgüter und ihrem Verhalten während der Förderung Rechnung zu tragen, können der Volumenstrom des Dosierorgans und die Luftmenge des Vakuumerzeugers stufenlos eingestellt werden. Somit wird ein optimaler Betrieb der Förderung ermöglicht, aber auch das Einstellen schonender Förderungen für zum Beispiel abrasive Produkte in einen Abscheider. Im Bereich des Recyclings kommen den Abscheidern nämlich noch weitere Aufgaben zu. Für die bereits erwähnten abrasiven Eigenschaften mancher Mahlgüter wird der Abscheider mit Verschleißschutz ausgeführt. Durch Oberflächenbehandlung des eingesetzten Edelstahls wird dessen Standzeit wesentlich verbessert. Außerdem erhöhen austauschbare Bauteile, die einem starken Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Prallplatten und Fördereingänge, die Standzeit zusätzlich. Die nächste Herausforderung besteht im Entleeren aus einem

Faserige Rohstoffe weisen ein schlechtes Fließverhalten auf und neigen zu Brückenbildung. Hier hilft der Magic Hopper von Azo.



Abscheider. Hierfür hat Azo entsprechende Abscheider konzipiert, die über besonders große Auslaufquerschnitte verfügen und ohne Störkonturen konstruiert sind. Zusammen mit einem Druckluftkolbenvibrator können so auch leichteste Produkte sicher ausgetragen und für den Folgeprozess bereitgestellt werden.

## Faserige Mahlgüter

Inzwischen wird der Markt an recycelten Kunststoffen immer größer. Es gibt beispielsweise einen Füllstoff, der zu 100 Prozent aus wiederaufbereitetem Haushaltsmüll besteht und vielseitig für die Produktion nachhaltiger Kunststoffe angewendet werden kann. Hierfür muss dieser in den Herstellungsprozess von Kunststoffen zugeführt werden. Der Füllstoff ist allerdings sehr fasrig und weist schlechte Fließeigenschaften auf, neigt zur Brückenbildung und verhakt leicht ineinander. Das gleiche Problem besteht auch bei der Herstellung von WPC-Profilen. Die Zuschlagsstoffe sind meist schlechtfließende Fasern auf Holzbasis. Auch hier kann Azo mit den oben genannten Lösungen Abhilfe schaffen.

## Abrasiv und schleißende Mahlgüter

In der Industrie ist das Recycling von eigenen Produktionsabfällen meist schon gängige Praxis. Die Firma Dekura Kunststoffrecycling geht noch ein Stück weiter und übernimmt europaweit Verschnittreste aus der Fensterproduktion sowie Altfenster und -Rollläden und bereitet diese auf. Hierfür werden die Fensterabfälle geschreddert, gemahlen und in mehreren Sortierschritten das Polyvinylchlorid (PVC) von Glas und Beschlägen getrennt, gewaschen und zu einem

sauberen PVC-Granulat weiterverarbeitet. So werden aus Produktionsabfällen hochwertige Sekundärrohstoffe, die anschließend erneut in der Fensterprofilproduktion eingesetzt werden können. Eine besondere Herausforderung sind dabei die oben bereits erwähnten abrasiven Rezyklate, wie zum Beispiel glasfaserverstärktes PVC-Mahlgut. Hier werden verschleißfeste, salzbadnitrierte Abscheider und Rohrbögen eingesetzt. Diese gewährleisten eine lange Nutzungsdauer der Anlage und bieten höchsten Produktschutz. Ist die Anlage zudem ein geschlossenes System, ermöglicht dieses eine staubarme Produktion und schützt so den Bediener.

## Gesamtheitlich zum Erfolg

Doch nicht nur diese produktspezifischen Herausforderungen gilt es zu überwinden. Die Produktionskette muss ganzheitlich betrachtet werden, um eine effiziente und wirtschaftliche Automation der Rohstoff über den gesamten Produktionsprozess sicher zu stellen. Dazu kann auch die Separation von Engelshaar, die Entgasung zur Eliminierung von Gerüchen, das Herstellen einer homogenen Mischung und das Verhindern von Verunreinigungen (zum Beispiel durch Sieben und Metallabscheider) gehören – je nach Anforderungen des Endprodukts und des zu fördernden Rohstoffs.

Die Lösungen von Azo bieten eine durchgängige Automatisierung entlang der kompletten Wertschöpfungskette. Beginnend bei der Warenannahme, über das Wiegen, Dosieren und Mischen aller Rohstoffe, bis hin zum Abfüllen, Abpacken und Kommissionieren des Endprodukts. Die Azo-Lösungen steuern und kontrollieren den Shop Floor und unterstützen die Bediener im Produktionsprozess. □

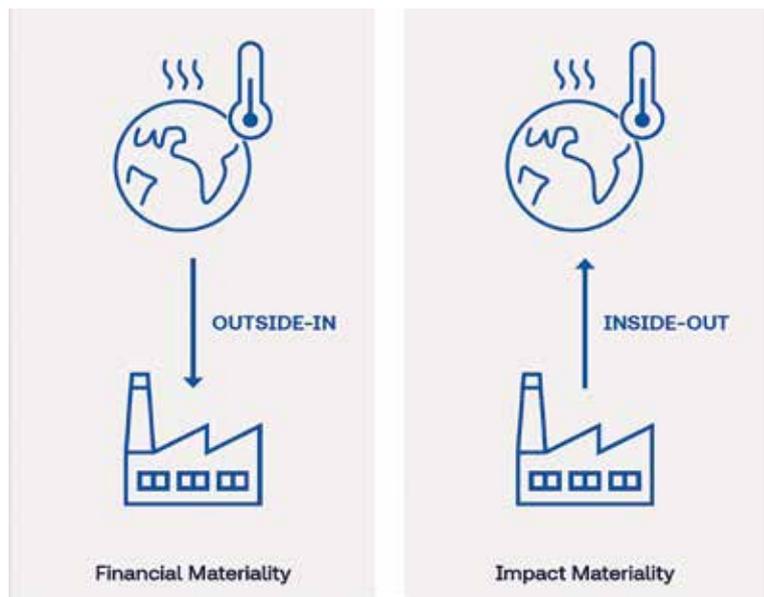
## Zertifiziertes Wertstoffmanagement

# Auf dem Weg zur Vision Zero Waste

Was können Unternehmen tun, die nachhaltig agieren und sich der Vision „Zero Waste“ annähern wollen? Die freiwillige Zertifizierung nach DIN SPEC 91436 bietet ihnen eine objektive und transparente Möglichkeit, ihr Wertstoffmanagement bewerten zu lassen. TÜV Süd hat den Normvorläufer mitentwickelt und prüft auch in Kombination mit anderen Standards.

**TEXT:** Julia Bulling und Dr. Alice Beining, beide TÜV Süd Management Service **BILDER:** TÜV Süd; LetsEnhance.io, publish-industry

Wer muss über sein Abfallmanagement berichten? Das verrät die „doppelte Wesentlichkeit“: Ein Nachhaltigkeitsthema ist dann wesentlich, wenn es zu erheblichen finanziellen Auswirkungen auf das Unternehmen hat und zu erheblichen Auswirkungen des Unternehmens auf Mensch oder Umwelt betrifft.



Nachhaltigkeit ist ein Wirtschaftsfaktor und fließt in viele Regelwerke ein. Vermeiden, wiederverwenden, recyceln, verwerten: So lautet zum Beispiel die Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Die DIN SPEC 91436 entwirft schließlich die Vision „Zero Waste“. Damit diese im Alltag der Unternehmen ankommt und die Kreislaufwirtschaft funktioniert, ist ein verändertes Verständnis von Abfall nötig: Reststoffe werden entsorgt, Wertstoffe bleiben dagegen im Kreislauf. Recycelte Materialien zu verwenden und primäre Rohstoffe einzusparen, schont nicht nur die Umwelt, sondern kann angesichts angespannter Lieferketten Abhängigkeiten reduzieren.

In Deutschland wird die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) 18 Monate nach ihrem Inkrafttreten im Januar 2023 umsetzungspflichtig. Betroffene Unternehmen müssen umfangreiche Nachhaltigkeitsinformationen offenlegen. Das Abfallmanagement ist für viele Unternehmen Teil dieser Berichterstattung. Seit 2021 gibt die freiwillige Zertifizierung nach DIN SPEC 91436 Unternehmen die Gelegenheit, ihr Abfallmanagement objektiv und transparent zu bewerten. Damit ist sie eine Grundlage für die Berichterstattung zum Wertstoffmanagement nach CSRD.

Die DIN SPEC 91436 wurde von Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam mit Expertinnen und Experten von TÜV Süd entwickelt. Sie orientiert sich am unternehmerischen Alltag und bietet Werkzeuge, um den Status Quo beim Abfallmanagement umfassend und einfach festzustellen. Das Audit ist für die Unternehmen aufschlussreich. Eine erfolgreiche Zertifizierung gibt Sicherheit über den erreichten Stand beim Abfallmanagement und schafft Vertrauen bei Stakeholdern. Gegenstand der Prüfung sind alle Abläufe, die mit Wertstoffen verbunden sind, mit dem Ziel, sämtliche Prozesse

zu erfassen und zu bewerten. Effizientes betriebliches Abfallmanagement ist in allen Ebenen verankert. Datenerfassung und das Monitoring gehören ebenso dazu wie der tatsächliche Umgang mit Wertstoffen.

Der von unabhängigen Auditorinnen und Auditoren bewertete Reifegrad des Abfallmanagements fußt auf der Erfüllung objektiver Prüflisten, die das Vorgehen und Ergebnis der Reststoffbehandlung beschreiben. Die Prüflisten erfassen die Einflussfaktoren einer positiven, neutralen und negativen Verbringung des Abfalls: Als positiv gilt neben der Vermeidung das Kompostieren oder Vergären. Eine umweltschonende thermische oder andere energetische Verwertung, bei der verwertbare Energie entsteht, gilt als neutrale Verbringung. Verbrennen ohne Energierückführung oder das Deponieren sind negative Verwertungsarten. Für den Reifegrad Bronze muss mindestens 85 Prozent der gesamten Abfallmenge positiv verbracht werden. Maximal zehn Prozent negative Verbringung sind zulässig. Damit ist die Prüfliste A erfüllt. Die Reifegrade Silber und Gold erlauben ausschließlich positive oder neutrale Verwertung. Mindestens 90 beziehungsweise für Gold mindestens 95 Prozent müssen positiv genutzt werden. Silber erfüllt die Prüflisten A und B, Gold alle drei, A, B und C. Im Rahmen der jährlichen Überwachungsaudits können Unternehmen ihren Reifegrad verbessern. Die komplette Re-Zertifizierung findet alle drei Jahre statt.

## Abläufe vereinfachen und Kosten sparen

Viele Unternehmen betrachten das Abfallmanagement als Teil ihres Umweltmanagementsystems, sodass sich eine kombinierte Zertifizierung nach DIN SPEC 91436 und ISO 14001 anbietet. Berührungspunkte gibt es beispielsweise mit dem



Für die freiwillige Auditierung gilt es, Informationen zu sammeln und aufzubereiten.

Energiemanagement nach ISO 50001 oder dem Nachhaltigkeitsmanagement nach ISO 26001. TÜV Süd informiert über Kombinationen, durch die Unternehmen Kosten einsparen und Abläufe vereinfachen können.

Ein Unternehmen, das Niederlassungen in der Slowakei und Rumänien betreibt, strebte das Audit an und untersuchte sein Abfallaufkommen und die verbundenen Kosten. Erhebliche Summen wurden für die Entsorgung von mit Fleischrückständen verunreinigten Kunststofffolien aufgewendet. Indem das Unternehmen die Black-Soldier-Fly-Technologie anwandte, können die Folien nun recycelt werden. Die Larven der schwarzen Soldatenfliege verzehren die organischen Rückstände und bereiten die Folien für die Wiederverwertung vor. Die Larven finden beispielsweise als Tierfutter Verwendung. Zusätzlich optimiert das Unternehmen die Behandlung und Verwertung seiner organischen Abfälle durch differenziertere Kategorisierungen. Das senkt weiter die Kosten.

## Kreislaufwirtschaft gelingt, wenn alle mitmachen

Abfallmanagement ist eine Aufgabe des gesamten Unternehmens. Wird der Gedanke, möglichst alle Wertstoffe zu erhalten, auf allen Ebenen gelebt, kann die Kreislaufwirtschaft gelingen und die Vision „Zero Waste“ wird Stück für Stück Realität. Die Praxisausrichtung der DIN SPEC 91436 mit konkreten Maßnahmen und Checklisten trägt dazu bei, dieses Ziel zu erreichen. Unternehmen profitieren zudem vom TÜV-Süd-Zertifikat, mit dem sie die Ausrichtung auf zirkuläre Wirtschaften belegen und gegenüber ihren Stakeholdern glaubwürdig kommunizieren können. Die Durchführung des Audits sowie Informationen über Kombinationen mit anderen Zertifikaten bietet TÜV Süd als unabhängiger Prüfdienstleister. □

### FÜR WEN GILT DIE CSRD?

Die CSRD stellt EU-weit die Nachhaltigkeitsberichterstattung der Finanzberichterstattung gleich. Sie löst die Non Financial Reporting Direktive (NFRD) ab. Unternehmen, die unter der NFRD berichtspflichtig waren, sind das auch unter der CSRD. In der Hauptsache betrifft dies große Kapitalgesellschaften, die erstmals für das Geschäftsjahr 2024 nach CSRD berichten müssen. Im folgenden Jahr wird der Geltungsbereich auf andere Großunternehmen und schließlich 2026 auf KMU ausgeweitet, die hinsichtlich Beschäftigtenanzahl, Umsatz oder Gewinn bestimmte Grenzen überschreiten. Die Richtlinie ist der Teil des European Green Deal, der die Wirtschaft einbezieht und Rechenschaft über ihre Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit verlangt. Die neue Offenlegungspflicht ermöglicht Kunden und Investoren, Nachhaltigkeitsaspekte bei ihren Kauf- und Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen.

Ob ein Bericht nach CSRD das Abfallmanagement beinhalten muss, bestimmen Unternehmen mit einer sogenannten doppelten Wesentlichkeitsanalyse. Wenn das Abfallmanagement Auswirkungen auf den Erfolg des Unternehmens hat oder haben könnte, etwa durch hohe Entsorgungskosten, gehört das Abfallmanagement in den Bericht. Dies gilt ebenso, wenn die Unternehmenstätigkeit bereits heute schädliche Auswirkungen auf die Umwelt zum Beispiel durch gefährliche Abfälle hat oder zukünftig haben könnte. Grundlage für die Berichterstattung über das Abfallmanagement ist der europäische Nachhaltigkeitsstandard ESRS (European Sustainability Reporting Standard) E5 „Ressourcennutzung und Kreislaufwirtschaft“. Dieser Standard wiederum gründet auf dem Konzept der sogenannten „Abfallhierarchie“, die besagt, dass zunächst vermieden werden soll, Abfälle überhaupt zu produzieren. Erst danach folgen Recycling und im letzten Schritt Verwertung der Abfälle.

## Eine für Alles: modulare Maschinenkonzepte S.24

### INSPEKTIONSTECHNOLOGIE

Pharma-Karpulen auf Sicherheit kontrolliert s. 26

### UMFRAGE ZUR FACHPACK 2024

Lösungen für die Industrie von morgen s. 30

Modulare Maschinenkonzepte

## EINE FÜR ALLES

Pharmazeutische Auftragshersteller stehen häufig vor der Herausforderung, dass ihre Kunden Produktionserweiterungen fordern, bestehende Maschinen sich jedoch noch nicht amortisiert haben. Eine Lösung: die Flexibilisierung von Produktionslinien mit modularen Maschinenkonzepten. Iberfar ist diesen Weg mit Siemens gegangen. Das Ergebnis: Mit nur einer Anlage kann Iberfar jetzt flüssige und feste Darreichungsformen abfüllen.

TEXT + BILDER: Siemens

In enger Zusammenarbeit mit Iberfar entwickelte und lieferte Siemens mithilfe seines Xcelerator-Portfolios ein neues Konzept für intelligente Maschinen mit modularem Design.



Der pharmazeutische Auftragshersteller Iberfar betreibt in der Nähe von Lissabon eine EU-cGMP-Produktionsstätte, wo er sowohl feste als auch flüssige Darreichungsformen herstellt. Iberfar überzeugt seine Auftraggeber mit Qualität, kurzen Lieferterminen und einer sehr flexiblen Anpassung an die Bedürfnisse seiner Kunden. Um noch besser auf veränderte Produktionsvolumen für seine Kunden reagieren zu können, hat das Unternehmen seine Produktionslinie flexibilisiert: Eine bestehende Standard-Einweglinie wurde in eine High-Mix/Low-Volume-fähige Linie umgewandelt. Für Iberfar bedeutet das: einfache Wechsel zwischen flüssigen und festen Darreichungsformen und erweiterte Fähigkeiten beim Abfüllen von Flaschen mit Durchmessern zwischen 20 und 85 mm und Abzählen von Tabletten und Kapseln (einschließlich Weichkapseln) mit Durchmessern zwischen 1,5 und 18,3 mm.

### Modulares Konzept steigert Flexibilität

Damit Iberfar optimal auf Kundenanforderungen reagieren kann, hat das Unternehmen in Zusammenarbeit mit Siemens eine bestehende Maschine um neue Funktionsmodule erweitert: Die vorhandene Flüssigkeitsabfüllanlage ist jetzt auch in der Lage Feststoffe abzufüllen. Durch die modulare Erweiterung konnte Iberfar die Lebensdauer der bestehenden Maschine erhöhen und sparte Anschaffungskosten für eine separate Abfüll-/Kapselungsmaschine für Feststoffe. Mit den modularen Erweiterungen konnte für Iberfar ein optimales Maschinenkonzept erstellt werden, das den speziellen Anforderungen vor Ort – etwa der Raumgröße – sowie den Anforderungen an Durchsatz und Produktvariabilität perfekt entspricht. Zudem profitiert Iberfar von Energieeinsparungen im Bereich Druckluft und HVAC. Mit dem smarten IoT-Gateways Simatic IOT2050 erlangt die Maschine eine IIoT-Anbindung und ein Multiprotokoll-Datenaustausch ist möglich. Auch der Fernzugriff ist so garantiert. Automatisiert ist die Maschine mit Siemens Simatic. Das Automation Engineering erfolgt über das TIA-Portal.

### Iberfars erster Digitaler Zwilling

Das Maschinenkonzept habe Iberfar und Siemens in enger Zusammenarbeit entwickelt – und dabei auf digitale Prozesse gesetzt. So wurde das Konzept der intelligenten Maschine mit modularem Design virtuell entworfen und in Betrieb genommen. Auf diese Weise konnte die Lieferzeit auf vier Monate verkürzt werden.

Der digitale Zwilling beruht dabei genauso wie die Automatisierungsfunktion und die OT/IT-Konnektivität auf dem Siemens Xcelerator-Portfolio. So wurde der Digitale Zwilling der Maschine mit Hilfe des Siemens NX Mechatronics Concept Designer (MCD) erstellt. Anders als mit modellbasierten Tools, kann mit MCD bereits geprüft werden, ob das Entwurfskonzept funktioniert. Möglich ist das dank der Reuse Library, mit der dem Funktionsmodell schnell Daten hinzugefügt werden können. Diese Daten umfassen Gelenke, Bewegung, Sensoren, Aktoren, Kollisionsverhalten und andere kinematische und dynamische Eigenschaften für jede Komponente. Auf diese Weise ist eine physikbasierte, interaktive Simulation zur Überprüfung des Maschinenbetriebs möglich und digitale Modellfehler werden schnell aufgedeckt und können korrigiert werden. Mit der Simulationsplattform Simit konnten Automatisierungsapplikationen umfassend getestet werden. Gleichzeitig bot Simit eine realitätsnahe Trainingsumgebung für Anlagenfahrer noch vor der realen Inbetriebnahme. Für Iberfar hat dieser erste Digitale Zwilling enorme Vorteile gebracht: Nicht nur die Inbetriebnahme der Maschine ging so besonders schnell, das Unternehmen kann die Maschine nun kontinuierlich optimieren und an sich ändernde Produktionsanforderungen leichter in einer virtuellen Umgebung anpassen. Flüssig oder fest – für Iberfar ist das künftig keine Einschränkung mehr. Dank des modularen Maschinenkonzepts kann der pharmazeutische Auftragshersteller nun flexibel auf Kundenanfragen reagieren und die Produktion einfach anpassen. □

Antidiabetika in Karpulen

## SICHER INSPIZIERT

In den vergangenen Jahren wurde eine breite Palette an Antidiabetika sowohl weiter- als auch neu entwickelt. Viele davon sind Injektionspräparate, die in Karpulen für Autoinjektoren auf den Markt kommen. Um Verunreinigungen oder Defekte am Behältnis auszuschließen, gilt höchste Sorgfalt bei allen Prozessschritten. Fortschritte in der Inspektionstechnologie helfen Pharmaunternehmen, hier Schritt zu halten.

TEXT: Wolfram Schindler, Syntegon Technology BILDER: Syntegon Technology; iStock, jxfzsy

Bei der Behandlung von Diabetes sowie der neuen sogenannten „Abnehmspritze“ haben sich mit Karpulen ausgestattete Pens vor allem wegen ihrer einfachen Handhabung und relativ kostengünstigen Herstellung längst gegenüber allen anderen Injektionssystemen durchgesetzt. Die Pens werden mit Antidiabetika befüllten Karpulen bestückt – also einem Glaszylinder, der am oberen Ende mit einer Aluminiumkappe mit Durchstichmembran und unten mit einem Gummistopfen verschlossen ist.

Eine Karpule durchläuft zahlreiche Prozessschritte: Reinigen, Silikonisieren, Sterilisieren, Befüllen und Verschließen im Isolator, gefolgt von der Inspektion und Traybeladung. Im Laufe dieser Prozessschritte ist das Behältnis verschiedenen Temperaturen, Belastungen und Bewegungen ausgesetzt. Füll- und Verschließmaschinen mit einer Ausbringung von bis zu 600 Einheiten pro Minute gelten heute als Standard und finden sich in den Werken vieler Pharmaproduzenten.

### Produktsicherheit und Qualität an erster Stelle

Doch je höher die Geschwindigkeit, desto mehr werden Karpulen, Stopfen und Verschlüsse physisch beansprucht. Dies kann zu Rissen, Absplitterungen oder Sprüngen führen, sodass die Karpulen auf dem Weg zu den Patientinnen und Patienten oder während des Gebrauchs zu Bruch gehen könnten. Auch das Produkt selbst kann verunreinigt sein. Intrinsische Verunreinigungen können während den zahlreichen Schritten des Füll- und

Verschließprozesses auftreten und Partikel des Verpackungsmaterials oder prozess erzeugte Stoffe wie Metall umfassen.

Extrinsische Partikelmaterie hingegen hat ihren Ursprung in der Produktionsumgebung und kann aus Staub, Fasern, biotischen Verunreinigungen oder sogar aus menschlichen Haaren oder Hautschuppen bestehen. Inhärente Partikel schließlich entstammen dem formulierten Präparat selbst. Moderne Inspektionstechnologie setzt an all diesen Punkten an: Sie ist eine essenzielle Qualitätssicherungsmaßnahme für Medikamente und trägt wesentlich zur Patientensicherheit bei.

Inspektionsmaschinen wie die AIM 5 von Syntegon erkennen zuverlässig und effizient Defekte oder Verunreinigungen an den Stopfen, Kappen, Kolben oder den Karpulen selbst.



## Der Ursprung der Partikelinspektion

Eines der ursprünglichen Verfahren der automatischen Inspektion ist das Static-Division-(SD)-System, das von Eisai Machinery, heute Teil von Syntegon, entwickelt wurde. Der Name leitet sich von der Fähigkeit ab, statische von beweglichen Objekten zu unterscheiden. Dabei wird Licht durch die Flüssigkeit auf linear angeordnete optische SD-Sensoren übertragen. Vor der Inspektion wird das Behältnis in Rotation versetzt und dann plötzlich gestoppt. Die Flüssigkeit und eventuell vorhandenen Partikel bewegen sich aufgrund ihrer Trägheit eine bestimmte Zeit lang weiter, während die Signale der SD-Sensoren ausgelesen werden.

Die sich bewegenden Fremdpartikel blockieren kurzzeitig einen Teil des übertragenen Lichts und werfen einen Schatten auf die Sensoren, der als zeitabhängiges Differenzsignal erfasst wird. Diese Veränderungen der Lichtintensität können nur von beweglichen Partikeln verursacht werden – im Gegensatz zu möglichen statischen Schatten, die beispielsweise durch Staubpartikel oder Abdrücke auf der Oberfläche der Behältnisse entstehen. Seit ihrer Einführung im Jahr 1975 wurde die SD-Technologie kontinuierlich optimiert. Inzwischen prüft sie die meisten parenteralen Produkte in klaren Lösungen in über 50 Ländern weltweit.

## Kamerabasierte Systeme für jeden (Blick-)Winkel

Kamerasysteme können in bestimmten Fällen eine Alternative oder eine Zusatzfunktion zur SD-Inspektion sein. So weisen beispielsweise einige Medikamente einen kleinen Luftspalt oben in der Karpule auf. Ein zu großer Luftspalt ist jedoch unbedingt zu vermeiden, da dies zu einer falschen Dosierung oder zu Luft einschließen bei der Injektion führen würde. Deswegen sind automatische Inspektionsmaschinen wie die AIM-Serie von Syntegon mit Kameras ausgestattet, die eine Seitenansicht der Verschlusskappe ermöglichen. Die Kameras prüfen, wie stark sich das Septum der Kappe nach außen wölbt. Ein zu hoher Druck, das heißt eine falsche Befüllung, führt zu einer Wölbung des Septums, die über die Norm hinausgeht. Entdecken die Kameras einen anormalen Stopfen, übermitteln sie dies automatisch an die Steuerung, und die betreffende Karpule wird ausgeworfen.

Mögliche Risse an der Seite und Unterseite sind bei Karpulen besonders kritisch. Dieser Bereich stellt im späteren Herstellungsprozess die kolbenseitige Schnittstelle zum Injektions-Pen dar. Deswegen können diese Risse bei der Anwendung des Pens zu Karpulenbruch führen. Auch der Karpulenhals ist besonders anfällig für Risse. Diese sind oft schwer detektierbar, da der Luftspalt den Kameras eine Unterscheidung zwischen Füllstand und Rissen erschwert. Automatisierte Kamerasysteme, die die neuesten CCD- (Charge Coupled Device) und CMOS-(Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Sensortechnologien in Kombi-

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Adelholzener Alpenquellen .....	38	Krones .....	38
Amixon.....	54	Mesago Messe .....	45
Azo .....	17, 55	Pepperl+Fuchs .....	42
Bausch+Ströbel.....	33, 34	Profibus & Profinet International (PI) ....	Titel, 10, 13
BHS-Sonthofen.....	6, 53	Rema Tip Top.....	64
Bluhm Systeme .....	30	Rembe .....	46
Busch Vacuum Solutions.....	56	Rockwell Automation .....	14
Copa-Data.....	48	Schütz .....	30, 35
Empa .....	66	SEW-Eurodrive .....	30
Endress+Hauser .....	2, US	Siemens.....	23, 24
Franke .....	3	Steute .....	59
Gerhard Schubert .....	30	Syntegon Technology.....	26
Hecht.....	61	System Logistics .....	38
Heineken Brasil .....	62	Thyracont.....	57
HMS Industrial Networks.....	50	TÜV Süd .....	20
Iberfar.....	24	Uhlmann .....	30
Igus .....	62	Vega .....	4, US
J. Schmalz .....	32		
Julabo.....	29		
Kaeser Kompressoren .....	58, 60		

nation mit einer speziell entwickelten Optik und LED-Beleuchtung verwenden, können helfen. Manche Inspektionsmaschinen für Karpulen sind sogar mit mehr als 30 Kameras ausgestattet.

Hochspannung für CCIT

Ein neuer Trend bei der Inspektion von Insulin- oder Antidiabetika-Karpulen ist der zusätzliche Einsatz von Container Closure Integrity Testing (CCIT) mit High-Voltage Leak Detection (HVLD). Zahlreiche Pharmahersteller setzen diese Methode zusätzlich ein, um den immer strengeren Qualitätsanforderungen gerecht zu werden. Die HVLD-Technologie nutzt die elektrische Leitfähigkeit von Parenteralia: Die gefüllten Karpulen werden zwischen Elektrodensonden platziert, die hohe Wechselspannungen von bis zu 30 kV anwenden. Das Glasbehältnis selbst ist nicht leitfähig, das Produkt im Inneren schon.

Intakte und vollständig verschlossene Karpulen leiten nur sehr wenig Strom und liefern einen geringen Messwert. Im Gegensatz dazu verursachen defekte, leitfähige Kanäle in der Isolationsschicht schon ab wenigen Mikrometern einen erhöhten Wert. So können defekte Karpulen zuverlässig identifiziert und aussortiert werden, bevor Verunreinigungen (oder das Medikament) das Verschlusssystem des Behältnisses passieren könnten. In Kombination mit Messwerten aus der visuellen Inspektion können solche Testergebnisse Hersteller außerdem auf Probleme im Füll- und Verschleißprozess hinweisen und ihnen so die Möglichkeit geben, frühzeitig zu reagieren.

Druck von vielen Fronten

Auch in Zukunft wird die bereits hohe Nachfrage nach modernen Insulinen und anderen Antidiabetika weiter steigen. Gleichzeitig diversifiziert sich das Angebot an zugelassenen Medikamenten zunehmend. Hersteller müssen in der Lage sein, schnell und flexibel auf wechselnde Marktanforderungen zu reagieren und trotzdem die Sicherheit der Patientinnen und Patienten weiterhin als oberste Priorität behandeln. Hersteller von Antidiabetika stehen also gleich von mehreren Seiten unter Druck, was die Wahl der richtigen Inspektionsmaschine umso wichtiger macht.

Integrierte Plattformen, die mehrere Inspektionsverfahren kombinieren, bieten den Vorteil eines geringeren Platzbedarfs.

IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller  
**Head of Content Manufacturing** Christian Fischbach  
**Redaktion** Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Katharina Huber (-938), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)  
**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net  
**Head of Sales** Kilian Müller  
**Anzeigen** Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-913), Saskia Albert (-918), Caroline Häfner (-914), Ilka Gärtner (-921), Alexandra Klasen (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024  
**Inside Sales** Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net  
**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany  
 Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net  
**Geschäftsführung** Kilian Müller, Martin Weber  
**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-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.  
**Jährlicher Abonnementpreis**  
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der P&A ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die P&A für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de  
**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)  
**Herstellung** Veronika Blank-Kuen  
**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.**



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

Die Kappen der Karpulen werden mit Kameras geprüft, wie hier an der Station für die seitliche Kappeninspektion einer Syntegon AIM 2023C.



Dies macht sie zu einer guten Lösung für Pharmaproduzenten, die ihre Produktionsfläche optimal nutzen und gleichzeitig die Produktqualität weiter optimieren wollen. Eine Alternative sind stand-alone Inspektionsmaschinen, die am Ende der Produktionslinie installiert werden können. Mit dieser Option lassen sich Inspektionsprozesse verbessern, ohne die vorhandenen Ma-

schinen ersetzen zu müssen. In jedem Fall sollten die Maschinen nicht nur mit einer hohen Ausbringung überzeugen, sondern gleichzeitig auch in der Lage sein, eine Vielzahl an Karpulenformaten und Produkteigenschaften zuverlässig zu prüfen – und damit die Wettbewerbsfähigkeit produzierender Pharmaunternehmen auf dem Markt für Antidiabetika aufrecht zu erhalten. □



**Julabo**  
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

## DYNEO™

### Flexible Thermostate für anspruchsvolle Temperieraufgaben

In gewohnter JULABO Premiumqualität sorgen DYNEO Laborthermostate mit intuitiver Steuerung für eine verlässliche Temperierung interner und externer Applikationen. Dank breitem Zubehör-Portfolio sind sie für unterschiedlichste, individuelle Anforderungen einsetzbar und bieten dem Anwender maximale Flexibilität in jeder Situation. Präzision garantiert.

Alle Modelle entdecken  
[dyneo-presenter.julabo.com](https://dyneo-presenter.julabo.com)



Nachgefragt: „Welche Innovationen präsentieren Sie auf der Fachpack 2024?“

# Umweltschonende Verpackungen

Die Abfüll- und Verpackungstechnik befindet sich in einer Phase des Wandels, die sich im Leitthema „Transition in Packaging“ der Fachpack 2024 widerspiegelt. Innovative Lösungen und Technologien prägen die Branche und setzen neue Maßstäbe in Effizienz und Nachhaltigkeit. Sowohl der Gesetzgeber als auch die Verbraucher verlangen verstärkt nachhaltige Ansätze, was die Verpackungsindustrie grundlegend verändert. Themen wie Kreislaufwirtschaft, Digitalisierung und E-Commerce spielen eine entscheidende Rolle. Welche Innovationen präsentieren Sie als Aussteller in diesem Rahmen auf der Fachpack 2024?

UMFRAGE: Ragna Iser, P&A

BILDER: Schütz; Gerhard Schubert; Bluhm Systeme; Uhlmann; SEW-Eurodrive; iStock, nitimongkolchai



**AXEL  
SCHÄFER**

Im täglichen Kontakt mit unseren Kunden sehen wir, dass die Anforderungen an unsere Verpackungen immer komplexer werden und sich der Fokus ein Stück weit verschiebt: Standen lange Zeit Aspekte wie Wirtschaftlichkeit oder Anwenderfreundlichkeit im Vordergrund, gewinnen nun die ökologische Nachhaltigkeit, die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und die Liefersicherheit immer stärker an Bedeutung. Hier zeigt sich die Stärke unseres ganzheitlichen Konzepts, das wir auf der Fachpack präsentieren. So bieten wir mit der Green-Layer-Serie eine Komplettlösung auf Basis moderner Technologie: Wir kombinieren leistungsstarke Produkte mit hochwertigem Rezyklatanteil mit einem umfassenden Service, der höchste Qualität und Performance garantiert. Darüber hinaus zeigen wir neue Verpackungslösungen für modernes Warehousing, effiziente Risikominimierung und unsere Kanister für kleine Füllmengen.

Global Head of Marketing & Commercial Product Management, Schütz



Halle 6, Stand 328



**MARCEL  
KIESSLING**

Schubert entwickelt hochflexible, umweltschonende Verpackungslösungen, die die Kreislaufwirtschaft stärken und einen nachhaltigeren Konsum ermöglichen. Das realisieren wir mit unserem Nachhaltigkeitsprogramm Mission Blue. Ein Beispiel ist der Riegelpacker mit Comfort Feeder an unserem Messestand: eine sehr kompakte Anlage mit hoher Leistung und geringem Footprint, die materialoptimierte Kartonzuschnitte verarbeitet. Mit Dotlock zeigen wir eine Technologie, um Verpackungen aus Voll- und Wellkarton wie Kartonsteigen komplett leimfrei aufzurichten. Aktuell entstehen die Werkzeuge, um den Dotlock-Prozess nahtlos in unsere Anlagen zu integrieren. Auch bei Kunststofffolien bieten wir Beratung und Technologien für recycelbare Lösungen an.

Geschäftsführer, Gerhard Schubert



**VOLKER  
BLUHM**

Die Themen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz werden auch im Bereich der industriellen Kennzeichnungstechnik immer wichtiger. Konkret geht es um die Vermeidung von Abfällen und der Reduzierung von Betriebskosten. Der Stellenwert der direkten Kennzeichnung von Produkten und Umverpackungen mit Tinte oder Laser sowie die Vermeidung von Etikettenabfällen als auch die Reduzierung des Energiebedarfs durch den Verzicht auf teure Druckluft gewinnen zunehmend an Bedeutung. Durch unsere eigene Produktentwicklung sind wir in der Lage schnell auf diese Markterfordernisse zu reagieren. Wir freuen uns, zahlreiche innovative Lösungen zu diesen Themenbereichen interessierten Besucher auf der Fachpack präsentieren zu dürfen.

Geschäftsführer, Bluhm Systeme



**MATTHIAS  
KAISER**

„Transition in Packaging“ wird von Nachhaltigkeit und Digitalisierung bestimmt. Für die Pharmaindustrie kommt ein wichtiger Faktor hinzu: die pharmaspezifische Regulatorik. Sie macht vieles komplexer, denn die Patientensicherheit muss gewährleistet sein. Bei Uhlmann Pac-Systeme arbeiten wir deshalb besonders intensiv daran, Regulatorik mit Nachhaltigkeit zusammenzubringen und das auf internationaler Ebene. Mono-Materialien mit hoher Recyclingfähigkeit, die gleichzeitig den Sicherheitsanforderungen der Pharmabranche entsprechen sind ein Beispiel. Dabei konzentrieren wir uns auf Polypropylen Mono Blister, die verbesserte Prozesssicherheit mit hohen Nachhaltigkeitswerten verbinden und damit Kreislaufwirtschaft auch bei Pharma-Verpackungen ermöglichen. Im Bereich der Parenteralia stehen kompakte und innovative Paper-Tray-Lösungen im Fokus.

Vice President Global Sales & Marketing, Uhlmann Pac-Systeme



**HANS-  
JOACHIM  
MÜLLER**

Dieses Jahr freuen wir uns, dass wir auf der Fachpack 2024 auf zwei Ständen vertreten sind. Auf unserem Hauptstand in Halle 7A präsentieren wir innovative Automatisierungstechnik, die den Maschinenbauer insbesondere im Bereich der Verpackungstechnik unterstützt, nachhaltige und effiziente Lösungen umzusetzen. Dazu stellen wir unsere Vision einer Verpackungsmaschine sowie die darin enthaltenen Komponenten im Einzelnen vor. Die Präsenz auf dem Zweitstand in Halle 3 ist in unserer neu erworbenen Mitgliedschaft im Packaging Valley Germany begründet. Dort präsentieren wir die neue Compact-Kategorie der StarterSET, welche kosteneffiziente Zusammenstellungen von aufeinander abgestimmten Hard- und Softwarekomponenten für spezifische Maschinentypen bietet.

Marktmanager für Antriebselektronik, SEW-Eurodrive





## Von Vakuumhebern und Robotiklösungen für die Verpackungsindustrie

# In hoher Taktzahl bewegen

Auf der Fachpack präsentiert Schmalz innovative Lösungen für die Handhabung und den Transport von Verpackungen unterschiedlichster Art. Ob Kartonagen, Säcke, Beutel oder Metall- und Glasverpackungen – das Unternehmen zeigt, wie sich diese in hoher Taktzahl sicher und effizient bewegen lassen. Von Vakuum-Schlauchhebern bis hin zu Robotiklösungen bietet Schmalz ergonomische und energiesparende Technologien, die den Anforderungen moderner Verpackungsprozesse gerecht werden.

TEXT + BILD: J. Schmalz

Verpackungen erfüllen viele Anforderungen: Sie verhindern die Kontamination von Produkten, schützen die Umwelt vor gefährlichen Stoffen und erleichtern das Handling der Waren. Schmalz zeigt auf der Fachpack, wie sich Kartonagen, Säcke, Beutel, Metall- und Glasverpackungen in hoher Taktzahl bewegen lassen – von Vakuumhebern bis hin zu Vakuumtechnik für die Robotik. Mit dem Vakuum-Schlauchheber JumboFlex heben Fachkräfte Güter bis 50 kg ergonomisch und in hoher Taktzahl. Die intuitive Ein-Finger-Steuerung ermöglicht schnelle und sichere Abläufe. Dazu kommt ein umfangreiches Greiferzubehör, das per Schnellwechselsystem angeschlossen wird. Ein Beispiel: der neue Sacksauggreifer PSSG. Er hält beschichtete und unbeschichtete Beutel aus Papier, Kunststoff oder Gewebe mit unterschiedlichem Füllgradprozesssicher.

Lasten bis 300 kg handhaben Beschäftigte mit dem Vakuum-Schlauchheber JumboErgo mühelos. Benötigen Unternehmen

einen transportablen Schlauchheber für Packstücke bis 50 kg, bietet sich der JumboFlex Mobile an. Der leichtgängige Knickarmkran und die höhenverstellbare Säule machen ihn sehr kompakt, er ist flexibel an wechselnden Orten einsetzbar.

Für automatisierte Prozesse stellt Schmalz neue Greiferlösungen vor, zum Beispiel den Balgsauger PSPF. Mit seinen 3,5 Falten und der hochfesten Zwei-Komponenten-Verbindung von Balg und Dichtlippe hält er sehr dünne und flexible Beutel sicher fest. Seine Stärke spielt er bei allen Verpackungen aus, die ganz oder teilweise mit Flüssigkeiten oder Schüttgütern gefüllt sind. Typische Einsatzfelder sind dynamische Verpackungsprozesse mit Delta-Robotern oder Pick-and-Place-Anwendungen. Der Sauggreifer besteht aus FDA-konformem Silikon und ist für den Kontakt mit Lebensmitteln zugelassen. □



Halle 7, Stand 571



# 10 years VARIOSYS®

BAUSCH+STRÖBEL > GEA > skan

// You want to keep it simple?  
You want to keep it flexible?  
**VarioSys® is perfectly in line  
with your needs. ///**



**BAUSCH+STRÖBEL**



# Innovativ. Flexibel. Effizient.

Entdecken Sie das Produktionssystem VarioSys® für Pharmazeutika und biotechnologische Produkte – eine perfekte Symbiose aus SKAN's innovativem Isolatorsystem und maßgeschneiderten Maschinenmodulen von Bausch+Ströbel. Ein passender Gefriertrockner von GEA ergänzt das System perfekt.

## VARIOSYS®

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



VarioSys® ist vielseitig einsetzbar und ermöglicht die Herstellung von klinischen Mustern und Chargen in einer einzigen Anlage. Alle Anforderungen der FDA für eine sichere und zuverlässige Arzneimittelproduktion werden erfüllt. Steigern Sie Ihre Effizienz und Flexibilität mit VarioSys® – ein Produktionssystem mit modernster Technologie.



Alle gängigen Primärpackmittel



Erweiterbares modulares Design



Modulares Design der Produktionslinie



Schlüssel-Schloss-Prinzip



GMP- und FDA-konformes Maschinendesign



Plug & Play



Standardisierung von Baugruppen



Verarbeitung toxischer Substanzen



Platzsparend



Zeitsparend

Viskose Füllprodukte

# Sicher aufrühren und homogenisieren

Die optimale Verpackung bietet nicht nur sicheren Schutz für das Füllgut während Transport und Lagerung, sondern unterstützt auch die gesamte Prozesskette. Für Produkte, die vor der Verarbeitung aufgerührt werden müssen, bietet ein integriertes Rührwerk eine effiziente Komplettlösung, die viele Qualitätsrisiken, die sich durch den Einsatz konventioneller Rührwerke ergeben, von vornherein ausschließt. Das Besondere daran: Ab der Abfüllung bis hin zur Entleerung kann der Behälter geschlossen bleiben – selbst beim Rührvorgang!

TEXT: Schütz BILDER: Schütz; iStock, kosmos111





Mit dem Einweg-Rührwerk Impeller von Schütz können viskose Füllstoffe effizient aufgerührt und homogenisiert werden – ohne die marktüblichen Kontaminationsrisiken.

Viele Füllprodukte, darunter insbesondere viskose Stoffe wie Farben und Lacke, Dicht- und Klebstoffe sowie bestimmte Chemikalien, sind nicht nur hochsensibel, sondern müssen auch erst im IBC aufgerührt und homogenisiert werden, bevor sie verarbeitet werden können. Ein Vorgang, bei dem es einiges zu beachten gilt, um die ursprüngliche Qualität des Produkts nicht zu beeinträchtigen – besonders, wenn herkömmliche Mehrweg-Rührwerke aus Edelstahl zum Einsatz kommen, die vor der Anwendung aufwändig gereinigt werden müssen. Schon kleinste übersehene Produktrückstände aus dem vorherigen Gebrauch oder Reste von Reinigungsmitteln stellen ein erhebliches Kontaminierungs- und Qualitätsrisiko dar.

Alleine das Öffnen des IBC und das Einbringen des Rührwerks birgt bereits Gefahren: Schließlich ist der metallene Rührkörper an sich schon ein Fremdkörper und durch das notwendige Abnehmen der oberen Schraubkappe verliert das Füllprodukt ein Stück weit seine Schutzhülle. Auch die Entnahme des Rührwerks nach dem Einsatz gestaltet sich schwierig: Es droht Produktverlust sowie eine Gefährdung der Sauberkeit der Verpackung, der Arbeitsumgebung und – je nach Inhaltsstoff – der Gesundheit der Mitarbeiter.

### Geschlossenes System verhindert Kontamination

Um diese Risiken auszuräumen und sichere und effiziente Rührvorgänge im IBC zu ermöglichen, hat Schütz eine Alternative zu traditionellen Edelstahlrührwerken entwickelt: den Impeller. Dabei handelt es sich um ein ab Werk in den Eco-bulk-Container integriertes Einweg-Rührwerk bestehend aus HDPE, dem gleichen chemikalienresistenten Material wie die IBC-Innenbehälter. Es ist in die Schraubkappe der Einfüllöffnung fest integriert und bildet mit dem IBC ein geschlossenes System. Bei entsprechender Prozess- und Container-

konfiguration muss das Rührwerk selbst beim Befüllungsvorgang nicht entnommen werden. Danach bleibt der Container über die gesamte Supply Chain hinweg bis zur Entnahme des Füllprodukts dauerhaft geschlossen – selbst bei Rührprozessen. Kontaminationsrisiken, die sich sonst aus dem Öffnen der Verpackung und dem Einbringen des externen Rührwerks ergeben, werden so vollständig ausgeschlossen. Charakteristisch für den Impeller ist sein spezielles Becherrührwerk mit beweglichen Flügeln, die mit zunehmender Drehzahl automatisch hochklappen. Dieses Rührwerk homogenisiert Füllprodukte schonend und ohne Blasenbildung, wobei Sedimente vollständig aufgelöst werden. Dadurch kann der IBC nahezu komplett entleert werden und der Füllgutverlust lässt sich auf ein Minimum reduzieren.

Der Impeller kann mühelos mit marktgängigen Traversen- oder Stativrührwerken verbunden werden, was die Nutzung vorhandener Antriebssysteme ermöglicht. Der Anschluss erfolgt über eine Stahlwelle, die in den hohlen Schaft des Impellers eingeführt und mit der Nabe verbunden wird. Nach dem Rührvorgang kann die Stahlwelle einfach entnommen und sofort wieder verwendet werden, da sie keinen Kontakt mit dem Füllprodukt hatte und daher keine Reinigung erfordert.

Auch für die Befüllung des IBC gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bei IBCs mit nur einer zentralen Einfüllöffnung muss die Schraubkappe mit dem integrierten Impeller gelöst und zur Seite geschoben werden. Sicherer ist die Befüllung, wenn der über einen zusätzlichen Spund im Oberboden verfügt. Hierbei kann der Impeller unberührt bleiben, und die Befüllung erfolgt bequem unter Spiegel, was Schaumbildung und die Gefahr einer Büschelentladung bei brennbaren Füllprodukten verhindert. Der Spund ermöglicht zudem einfache Probenentnahmen oder die Zugabe von Inhaltsstoffen.

Das spezielle Becherrührwerk des Impellers verfügt über bewegliche Flügel, die mit zunehmender Drehzahl automatisch hochklappen.



Wenn die empfindlichen Hightech-Coatings der Automobilindustrie mit oberflächenaktiven Substanzen wie silikonhaltigen Ölen und Fetten kontaminiert werden, führt das häufig zu Benetzungsstörungen. Diese können sowohl die Optik als auch die Schutzwirkung des Lacks beeinträchtigen. Der Impeller minimiert das Kontaminationsrisiko beim Abfüllen und Verarbeiten von Klarlacken und Primern und steigert die Effizienz des Prozesses deutlich. Beim Vergleichstests eines Anwenders waren für die Homogenisierung mit dem Impeller nur 80 bis 110 statt zuvor 140 bis 200 Umdrehungen pro Minute notwendig. Dank des wesentlich schonenderen Rührens konnte die Prozessqualität signifikant gesteigert werden. Außerdem nimmt das Homogenisieren nun deutlich weniger Zeit in Anspruch, sodass der Container nach Installation des Antriebs direkt an die Produktionslinie zur Lackzuführung angeschlossen werden kann. Ein zuvor notwendiger weiterer Arbeitsschritt an einer Vorbereitungsstation entfällt somit.

### Beizmittel ohne Schaum aufgerührt

Die Aufbereitung von Saatgut ist in der Landwirtschaft von essenzieller Bedeutung. Eine hierfür weit verbreitete Methode ist die Beizung, die das Saatgut vor Pilzbefall und Schädlingen schützt und dessen mechanische Verarbeitung erleichtert. Da sich das Beizmittel nach längeren Standzeiten absetzen kann, muss die Saatgutbeize aufgemischt und homogenisiert werden. Für diesen Prozess werden spezielle Pumpen eingesetzt und die Verpackung muss geöffnet werden, was zu Verschmutzungen und zu direktem Kontakt der Mitarbeiter mit der Beizflüssigkeit führen kann. Die Handhabung der Beize lässt sich erheblich vereinfachen, wenn der Impeller für den Rührprozess verwendet wird. Im Praxistest wurde das Beizmittel vollständig homogen und ohne Schaumbildung aufgerührt. Die sonst übliche Ablagerung der schweren Sedimenten war

nicht mehr festzustellen. Zusätzlich wird mit dem geschlossenen System das Risiko eines Kontakts des Anwenders oder der Verpackungsaußenseite mit dem Beizmittel nahezu ausgeschlossen.

Farben und Lacke stellen über die gesamte Supply Chain hinweg besonders hohe Anforderungen an Verpackungen. Für die Entnahme und um eine optimale Verarbeitbarkeit zu ermöglichen, müssen diese hochviskosen Füllgüter häufig aufgerührt werden. Im Zuge dieses Prozesses kann es zu Kontamination und infolgedessen zu beträchtlichen Schäden kommen. Mit dem Impeller lassen sich diese Risiken vermeiden, da er ohne Öffnen des IBC verwendet werden kann. Im Praxisversuch ließen sich darüber hinaus hervorragende Rührergebnisse erzielen. Ein Anwender befüllte einen HX-Container von Schütz zu zwei Dritteln mit insgesamt 650 Kilogramm Firnis, einem hochviskosen und schnelltrocknenden Schutzanstrich auf Leinölbasis. Zum Aufrühren des nach zweieinhalb Tagen Lagerung sehr dickflüssigen Mediums kam der Impeller zum Einsatz. Für die gesamte Menge von 650 Kilogramm benötigte die Lösung insgesamt nur circa 35 Minuten.

### Fazit

Der noch immer weit verbreitete Einsatz von Mehrweg-Rührwerken aus Edelstahl für das Aufrühren und Homogenisieren viskoser Stoffe in IBC ist veraltet, da es inzwischen eine sicherere und effizientere Alternative gibt. Als geschlossenes System eliminiert die Schütz-Komplettlösung aus Ecobulk-Container und dem Einweg-Rührwerk Impeller klassische Qualitätsrisiken im Zusammenhang mit dem Rührprozess vollständig. □





Neue Glaslinie und neues Hochregallager

## HERAUSFORDERUNG GEMEISTERT

Etwa 600 Millionen Abfüllungen werden pro Jahr in dem Werk der Adelholzener Alpenquellen getätigt. Kein Wunder, dass das Unternehmen keine Angst vor großen Herausforderungen zeigt – und sich gleich an zwei Großprojekte auf einmal heranwagt: die Installation einer neuen Abfülllinie und den Bau eines neuen Hochregallagers.

TEXT: Stefan Laumer, Krones BILDER: Krones; LetsEnhance.io, publish-industry



Die neue Linie erstreckt sich über zwei Ebenen.

Die Adelholzener Alpenquellen betreibt für ihr Sortiment aus 190 Artikeln insgesamt acht Abfülllinien: je drei für Mehrwegglas und Mehrweg-PET sowie zwei weitere für Einweg-PET. Mit einer Ausnahme stammen sie allesamt von Krones. Diese große Bandbreite an Behälterarten verleiht Adelholzener ein großes Stück Unabhängigkeit gegenüber Schwankungen auf dem Markt, wie Erwin Hächl, Leiter Anlagenplanung und -optimierung, erklärt: „Je nach saisonalen Schwankungen füllen wir mal mehr in Mehrweg-PET- oder mehr in Mehrweg-Glasflaschen ab.“ Aktuell hat mit 280 Millionen Füllungen pro Jahr eindeutig die Glasflasche die Nase vorn. Seit Adelholzener 2011 seine Individual-Mehrweg-Glasflasche eingeführt hatte, ging der Absatz von Mehrweg-Glas stetig nach oben – obwohl dieser Markt lange Zeit als rückläufig galt.

Die dritte und jüngste Glaslinie ging Anfang 2020 in Betrieb. Die Planungen dafür begannen schon 2015, doch wurde die Umsetzung zugunsten einer damals dringender benötigten Mehrweg-PET-Linie kurzerhand zurückgestellt. Die Vertagung des Projekts nutzte das Adelholzener-Team, um die ursprüngliche und bereits mit Krones verhandelte Anlagenplanung noch einmal grundlegend zu überarbeiten. „Bei der Neuauflage haben wir uns dazu entschieden, in Sachen Leistung und Hygiene noch einmal einen Schritt weiterzugehen“, erklärt Erwin Hächl. „Aus dem Grund haben wir noch einen Rinser und zusätzliche Pufferflächen ergänzt.“ Um Platz für die nun deutlich größere Linie zu schaffen, wurde 2019 ein Lager für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe geräumt und als zweite Ebene eine Bühne in die Halle eingezogen. „Insgesamt hatten wir rund 3.000 Quadratmeter Fläche zur Verfügung – und Krones hat die innerhalb kürzester Zeit wieder komplett zugestellt“, lacht Jan Furk aus dem Team Anlagenplanung und -optimierung.

## Leistungsziele übertroffen

Bis Ende 2019 war die Linie mechanisch aufgebaut und weitgehend elektrisch verkabelt. „In unseren Augen geschah das alles

in einem wahnsinnigen Tempo“, sagt Furk. „Wir sprechen hier immerhin von über 5.000 Meter Verrohrung und 110.000 Meter Elektrokabel, die verlegt werden mussten.“ Gleich zu Beginn des neuen Jahres konnte es dann mit der eigentlichen Inbetriebnahme losgehen. Adelholzener setzte sich und seinem Lieferanten das sportliche Ziel, noch im gleichen Monat ein verkaufsfertiges Produkt aus der neuen Linie zu gewinnen. Am 31. Januar 2020 war es tatsächlich so weit: Die ersten 31.000 Flaschen liefen vom Band. „Das war wirklich eine großartige Leistung, die alle Beteiligten an den Tag gelegt haben“, bemerkt Jan Furk. „Weder gab es mikrobiologisch etwas zu beanstanden noch waren andere Qualitätsprobleme aufgetreten.“

Nach dieser Punktlandung war der Ehrgeiz bei Adelholzener vollends geweckt. „Wir haben daraufhin das Ganze noch einmal forciert und den Zeitplan ordentlich gestrafft“, sagt Furk. „Durch konsequentes Optimieren waren wir dann Ende April schon so weit, dass wir die ersten Leistungsabnahmen für die 0,75-Liter-Flasche fahren konnten – mit Ergebnissen, die weit über dem lagen, was vertraglich vereinbart war: Im Leistungstest von dreimal acht Stunden erzielten wir einen Wirkungsgrad von 98,5 Prozent!“ Einen Monat später folgte die Abnahme für die zweite Behälterart, die 0,5-Liter-Flasche. „Dieses Mal hatten wir etwas weniger Zeit zum Optimieren, weil wir den Halbliter-Behälter nur alle drei Wochen auf die Anlage nehmen“, erläutert Furk. „Nichtsdestotrotz haben wir auch da die vorgegebenen Leistungsziele übertroffen – wenn auch nicht mit ganz so astronomischen Werten wie zuvor bei der Dreiviertelliter-Flasche.“

## Hochregallager von System Logistics

Trotz der langjährigen Verbundenheit beider Unternehmen: Dass Krones auch beim Bau des neuen Hochregallagers zum Zuge kommen würde, stand nicht von vornherein fest – im Gegenteil. „Wir gingen an die Vergabe ganz offen heran“, sagt Hächl. „Wir dachten uns: Förder- und Lagertechnik sind ja bei Weitem nicht so heikel wie etwa Abfüll- und Verpackungstech-



Die Elektrohängebahnen versorgen als Taxi-System das ganze Werk.

nik, das können andere auch gut.“ Die System Logistics – beziehungsweise zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch die Intralogistik-Sparte der Syscron – war für Adelholzener daher nur ein möglicher Anbieter unter vielen. Nach mehreren Runden und detaillierteren Planungen konnte sich die Krones-Tochter jedoch gegen die übrigen Mitbewerber durchsetzen.

## Die ganze Logistik an einem Ort

Den Entschluss, seine Intralogistik auf neue Beine zu stellen, fasste Adelholzener bereits 2015. Vordringlicher Wunsch war es, die gesamte Logistik, die sich im Umkreis von 25 Kilometern über mehrere Außenlager erstreckte, wieder zentral am Standort zu bündeln. Dass dafür nur ein Hochregallager in Frage kommen könne, ergab sich aufgrund der topographischen Lage von selbst. Gemeinsam mit einem Planungsbüro entstand die Idee, den Bau des Lagers und den Umzug der Prozesse während des laufenden Betriebs durchzuführen. „Für mich war das eine der interessantesten Aufgaben meines ganzen Berufslebens“, bemerkt Erwin Hächl. „Im Endeffekt mussten wir ja eine Operation am offenen Herzen durchführen – und das über den Zeitraum eines ganzen Jahres hinweg. Das kann nur funktionieren, wenn man jeden einzelnen Schritt bis ins kleinste Detail durchplant.“ Intensiv vor Ort begleitet wurden die Adelholzener Alpenquellen von Hanns-Peter Mösoner. Als externer Koordinator brachte dieser seine große Erfahrung beim Bau und der Inbetriebnahme logistischer Großprojekte gemeinsam mit den Adelholzener-Projektleitern ein.

Als Generalunternehmer für die gesamte Logistik war System Logistics nicht nur für das Innenleben der etwa 23.000 Palettenstellplätze umfassenden Hochregallagers verantwortlich; das Projekt enthielt außerdem eine vollautomatische Anlage zum Palettenprüfen und -tauschen sowie eine an Produktion und Lager angebundene Elektrohängebahn. Auf der Software-

Seite kam noch die Implementierung eines neuen Warehouse Management Systems dazu sowie eine SCADA-Visualisierung, mit der sich die Lagerprozesse mobil beobachten und steuern lassen.

## Ein Taxi-System für das ganze Werk

Bei der Umsetzung machte die Palettentausch-Anlage den Anfang. „Für den weiteren Projektverlauf war es wichtig, dass die schon läuft, bevor wir uns an den Rest heranwagen“, erklärt Erwin Hächl. „Daher haben wir sie schon weit vorher, nämlich im Herbst 2018, in Betrieb genommen.“ Der Weg dorthin erforderte einiges an strategischer Planung, wie Hächl betont: „Wir mussten die alte Anlage abbauen, gleichzeitig die neue montieren – und während all dem weiterhin unsere Paletten tauschen.“

Ein wenig entspannter gestaltete sich der nächste große Schritt. Als 2019 das Hochregallager samt Seiten- und Heckverladung sowie Elektrohängebahnen montiert wurde, konnte die Produktion ohne größere Beeinträchtigungen weiterlaufen. Doch gab es auch in dieser Phase Herausforderungen zu bewältigen, allen voran die Integration des Stahlbaus für den Korpus der Elektrohängebahn: Da die Bahn über den bestehenden Dächern des Werks verläuft, mussten 54 Stahlstützen inklusive der dazugehörigen Fundamente errichtet werden – mitten in der Produktion. Um die beiden Ebenen miteinander zu verbinden, wurden über das Werk verteilt insgesamt zehn Aufzüge installiert. Im vollautomatischen Logistikkonzept von Adelholzener spielt die Elektrohängebahn eine zentrale Rolle. „Unser Ziel war es, den kompletten Materialfluss im Werk automatisch zu steuern. Mit einem herkömmlichen Palettentransport geht das nicht so einfach, weil der ja nur in eine Richtung fährt“, erklärt Hächl. „Mit der Elektrohängebahn haben wir jetzt ein Taxi-System, mit dem wir das ganze Werk ver- und entsorgen können – das ist schon ziemlich lässig.“

Das neue Hochregallager von System Logistics bietet Platz für rund 23.700 Paletten.



Neue Technik, neue Prozesse: Die vielen Veränderungen in der Logistik stellten Adelholzener auch vor eine personaltechnische Herausforderung. Alexander Schiroky, Leiter Leitstand Hochregallager, erklärt dazu: „Wir standen vor der großen Frage: Wie lässt sich das alles künftig überhaupt organisieren?“ Um sich für die künftigen Prozesse zu wappnen, formierte Adelholzener ein Team aus bestehenden und neu eingestellten Mitarbeitern und schickte es zu System Logistics – beziehungsweise damals noch Syskron – nach Wackersdorf. Dort wurden anhand eines Emulators die späteren Abläufe eintrainiert. „In dem simulierten Warehouse Control System, kurz WCS, waren alle Prozess-Dialoge abgebildet, die vorher im Pflichtenheft definiert wurden“, sagt Schiroky. „In dieser WCS-Testumgebung konnten unsere Leitstand-Software-Mitarbeiter erstmals das Steuern, Überwachen und Eingreifen bei Fehlern üben und die Wareneingänge wie auch -ausgänge simulieren.“

## Ein Wochenende unter Strom

Im Oktober 2019 wurde es dann ernst: Über ein Wochenende hinweg wurde der gesamte Bestand in das neue System übertragen. Eine Riesenaufgabe, denn unter anderem galt es, 45.000 Paletten manuell zu erfassen. „Wir standen da alle ziemlich unter Strom“, lacht Alexander Schiroky. „Egal, wie gut man sich vorbereitet: Viele Details zeigen sich erst, wenn es so weit ist. Allein schon herauszufinden, in welchem Winkel man die Paletten am besten scannt oder auf welcher Höhe das Etikett idealerweise sitzt. Das sind alles Dinge, die sich erst in der Praxis herauskristallisieren.“

Eine Verschnaufpause konnte sich das Adelholzener-Team nach diesem Kraftakt nicht gönnen. Denn gleich am Montag folgte der Go-live – und damit die eigentliche Bewährungsprobe. „Das war dann wirklich mühsam“, erinnert sich Schiroky. „Im Training vorher kann man nicht alles abbilden, allein das

Arbeiten unter Zeitdruck, wenn die Lkws vor dem Tor stehen und verladen werden müssen – da wächst natürlich die Anspannung bei allen Beteiligten.“

Auch der Kundenverkehr – also die Lkw-Fahrer, welche die bestellte neue Ware abholen – musste sich erst in die neuen Prozesse einfinden. Per Pager werden sie nun mittels einer OAS-Lkw-Steuerung Schritt für Schritt durch den ganzen Verladeprozess geführt. Ihre Anmeldung am Versandgebäude löst eine Bestandsprüfung im Warehouse Management System aus. Sobald die abzuholende Ware in der richtigen Reihenfolge und Menge im WCS gefunden, zugeordnet und zeitgleich für diesen Kundenauftrag reserviert wurde, wird der jeweilige Lkw zu der entsprechenden Beladebuchung aufgerufen beziehungsweise für die Abgabe von Leergut zunächst zu einer freien Entladestelle gelotst. Der gesamte Prozess erfolgt dabei papierlos. Die Staplerfahrer arbeiten ihre Aufträge per WCS auf ihren mobilen MWA-Tablets (Manual Warehouse Application) ab.

## Teamwork in freundschaftlicher Atmosphäre

Schritt für Schritt gewann das Team an Routine, Fehlbuchungen und Störungen traten immer seltener auf. Bis Weihnachten hatten sich die neuen Abläufe schließlich so weit eingespielt, dass alle Prozesse stabil und in der geforderten Geschwindigkeit liefen. Trotz allem Stress und Nervenkitzel, den das Projekt zwangsläufig mit sich brachte: Die Rückschau darauf fällt bei Erwin Hächl positiv aus. „Klar hat es vor allem in den ersten vier Wochen nach dem Go-live sehr geholpert. Aber gemessen an der Größe des Projekts sind vier Wochen Anlaufphase sehr, sehr kurz“, sagt er. „Seien es unsere eigenen Mitarbeiter oder die Kollegen von Syskron: Alle haben super mit angepackt. Wir waren ein eingespieltes Team und die Atmosphäre war immer freundschaftlich. Im Endeffekt kann man schon sehr stolz darauf sein, wie wir das alles über die Bühne gebracht haben.“ □

Wie HMIs bei der biopharmazeutischen Großproduktion unterstützen

# Von Echsen, Gewichtsverlust und HMIs

Die steigende Nachfrage nach biopharmazeutischen Produkten verdeutlicht die Notwendigkeit effizienter Produktionskapazitäten. Hierbei spielen Human Machine Interfaces (HMIs) eine wichtige Rolle, da sie die Überwachung und Steuerung der Produktionsprozesse erleichtern. Moderne HMIs müssen höchsten Qualitätsstandards entsprechen, um eine sichere und kontaminationsfreie Produktion zu gewährleisten.

TEXT: Yannick Klein, Pepperl+Fuchs BILDER: Pepperl+Fuchs; iStock, reptiles4all





Sowohl der VisuNet FLX, als auch der VisuNet GXP überzeugen mit einem modularen Aufbau, der für eine langfristige Investitionssicherheit sorgt.

Im Jahr 1992 machten Forschende eine bemerkenswerte Entdeckung: Der Speichel der in Arizona beheimateten Gila-Krustenechse enthält ein Polypeptid, das dem menschlichen Hormon GLP-1 sehr ähnlich ist. Dieses Hormon ist entscheidend für die Steuerung des Glukosestoffwechsels und bietet daher großes Potenzial für die Behandlung von Typ-2-Diabetes. AstraZeneca nutzte diese Entdeckung und entwickelte Exenatid, das 2005 als Byetta auf den Markt kam. Neben der Verbesserung des Blutzuckermanagements hat Exenatid auch positive Effekte auf die Gewichtsabnahme gezeigt. Dies führte dazu, dass GLP-1-Wirkstoffe 2022 auch zur Behandlung von Adipositas zugelassen wurden. Weltweit leiden immer mehr Menschen an Übergewicht. Dass für diese Medikamente ein wachsender Bedarf besteht, liegt auf der Hand.

### Produktionskapazität skalieren

Die steigende Nachfrage nach biopharmazeutischen Produkten, wie die Beispiele der Abnehm-Medikamente und auch die rasche Produktion der Covid-19-Impfstoffe verdeutlichen, zeigt die Notwendigkeit, Produktionskapazitäten schnell und effizient zu skalieren. Eine Schlüsselrolle spielen dabei Human Machine Interfaces (HMIs), die die Überwachung und Steuerung der Produktionsanlagen ermöglichen. In der biopharmazeutischen Produktion sind präzise kontrollierte Umgebungen und eine kontinuierliche Überwachung von Parametern wie CO<sub>2</sub>-, Sauerstoffgehalt und pH-Werten unerlässlich, um die Qualität der Erzeugnisse sicherzustellen. Diese Daten

werden in zentralen Systemen wie dem Prozessleitsystem (PCS/DCS) und dem Manufacturing Execution System (MES) verarbeitet und über HMIs visualisiert.

### Anforderungen in der Pharmaproduktion

HMIs müssen hohen Anforderungen entsprechen, um den strengen GMP-Richtlinien (Good Manufacturing Practice) zu genügen. Diese Richtlinien stellen sicher, dass alle Produktionsschritte sicher und kontaminationsfrei ablaufen, um eine gleichbleibend hohe Qualität zu gewährleisten. HMIs dürfen keine Kontaminationsquelle darstellen, müssen leicht zu reinigen und gegen aggressive Reinigungsmittel resistent sein.

Das Mannheimer Familienunternehmen Pepperl+Fuchs bietet mit der VisuNet-FLX- und VisuNet-GXP-Serie flexible und GMP-konforme HMI-Lösungen, die speziell für sensible pharmazeutische Umgebungen wie Reinräume entwickelt wurden. Diese HMIs unterstützen Anlagenbetreiber bei der Steuerung, Kontrolle und Dokumentation der Produktionsprozesse und gewährleisten eine effiziente Qualitätssicherung.

Die VisuNet FLX HMIs bestehen aus robusten, kantenfreien Edelstahlgehäusen, die leicht zu reinigen sind und dem Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln problemlos standhalten. Die Geräte verfügen über antibakterielle Tastaturen und abgeschrägte Displays, um Ablagerungen zu verhindern. Sie sind staubdicht und gegen starkes Strahlwasser geschützt (IP66-Zertifizierung) und können auch in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX/IECEx-Zone 2/22 und Div. 2) eingesetzt werden. Der VisuNet GXP eignet sich sogar für Bereiche der ATEX/IECEx-Zone 1/21.



Pepperl+Fuchs bietet eine durchgängige Thin-Client-Lösung von der Leitwarte bis in die explosionsgefährdeten Bereiche nach ATEX/IECEX-Zone 1/21.

## HMI-Integration und einfache Skalierbarkeit

Die VisuNet-FLX-HMI-Plattform bietet zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten und ist als Aluminium- oder Edelstahlgehäuse, für den Schalttafeleinbau oder als Box-PC erhältlich. Die Display-Größen reichen von 15,6 Zoll bis 21,5 Zoll, und die Recheneinheit kann als Remote Monitor, leistungsstarker PC oder Direct Monitor konfiguriert werden. Die neueste Firmware-Generation VisuNet RM Shell 6 ermöglicht den Zugriff auf virtualisierte Systeme und unterstützt alle gängigen Remote-Protokolle, wie RDP und VNC, sowie Webbrowser. Mit der Zusatzsoftware VisuNet Control Center können alle Thin-Client-Geräte zentral verwaltet, aktualisiert und gesteuert werden.

Damit bieten Thin Clients eine ideale Lösung für die Skalierung der Produktionskapazitäten. Da Thin Clients auf zentralisierten und virtualisierten Servern basieren, können neue Geräte schnell und unkompliziert in bestehende Systeme integriert werden, ohne dass umfangreiche Konfigurationen vor Ort erforderlich sind. Beim Setup der Thin Clients unterstützt die auf den Geräten vorinstallierte Firmware VisuNet RM Shell von Pepperl+Fuchs. Das Setup kann mithilfe der RM Shell in etwa fünf Minuten abgeschlossen werden. Die zentralisierte Thin-Client-Architektur ermöglicht es, Software-Updates, Sicherheits-Patches und Konfigurationsänderungen effizient über das gesamte Netzwerk hinweg durchzuführen, was die Verwaltung und Wartung erheblich vereinfacht und Betriebskosten reduziert. Die Zusatzsoftware VisuNet Control Center übernimmt

diese Verwaltung der VisuNet-RM-Shell-Geräte. Ein weiterer Vorteil der zentralen Verwaltung, die eine Thin-Client-Architektur bietet, ist die erhöhte Sicherheit, da alle Daten und Anwendungen auf einem zentralen Server liegen und nicht auf den einzelnen Endgeräten. Dadurch können Unternehmen flexibel und schnell auf steigende Produktionsanforderungen reagieren, indem sie einfach weitere Thin Clients hinzufügen und ihre Kapazitäten nach Bedarf skalieren.

## Zukunftssichere HMI-Lösungen

Pepperl+Fuchs bietet zukunftssichere HMI-Lösungen für alle Bereiche der Pharmaproduktion, von der Leitwarte bis hin zu explosionsgefährdeten Bereichen und Reinräumen. Sollten Standardlösungen einmal nicht ausreichen, entwickeln die Experten in den Solution Engineering Centern (SEC) maßgeschneiderte Lösungen, die speziell auf die Bedürfnisse von Anlagenbetreibern zugeschnitten sind. Die modulare Bauweise der Bedienstationen garantiert langjährigen Investitionsschutz und zuverlässigen Betrieb der Anlagen. Komponenten können dabei einfach und schnell direkt im Feld getauscht werden, was die Ausfallzeiten erheblich reduziert. Mit den HMIs der VisuNet-FLX- und VisuNet-GXP-Serien von Pepperl+Fuchs stehen Anlagenbetreibern ein verlässliche und flexible HMI-Lösungen zur Verfügung, die den hohen Anforderungen der biopharmazeutischen Produktion gerecht wird und zur Qualitätssicherung und Effizienzsteigerung beiträgt. □

Messe Frankfurt Group

# Einzigartig. Praxisnah. Innovativ.

Das ist die SPS – Smart Production Solutions. Eine Fachmesse, die sich durch Erfolgsgeschichten, geballte Expertise und wegweisende Lösungen auszeichnet. Als Highlight für die Automatisierung bietet sie auch dieses Jahr wieder eine einzigartige Plattform für alle, die ihr Unternehmen mit smarterer und digitaler Automation voranbringen wollen.

Tauchen Sie ein in eine Welt voller Innovationskraft!  
Infos und Tickets: [sps-messe.de](https://sps-messe.de)

mesago

sps

12. – 14.11.2024  
NÜRNBERG

## Bringing Automation to Life

33. Internationale Fachmesse der  
industriellen Automation

# SPITZENPRODU

REMBE

## SYMEGA.PRO – DER „ALLGROUNDER“ FÜR ALLE ANWENDUNGEN



### Das SYMEGA.PRO

Das SYMEGA.PRO bietet den größtmöglichen Schutz vor elektrostatischer Entladung im laufenden Prozess.

**D**er Begriff Erdung ist in vielen Themengebieten wiederzufinden. In diesem Fall geht es jedoch um die Vermeidung von Zündquellen in Explosionsfähigen Atmosphären (Gas und Staub). Mobile Behälter, welche nicht mit der Erde verbunden sind, können sich beim Transport, Befüllen und Entleeren elektrostatisch aufladen. Kommen diese Objekte mit einem leitfähigen Objekt zusammen, kann es zu einer elektrostatischen Entladung kommen, welche je nach Stärke der Aufladung eine Energie erreichen kann, die die Mindestzündenergie der vorliegenden explosionsfähigen Atmosphäre erreicht.

Um die Aufladung zu vermeiden, müssen Objekte, welche brennbare Medien fassen, stets bei Befüll- oder Entleervorgängen geerdet werden. Doch wie kann kurzfristig eine temporäre und sichere Verbindung hergestellt werden?

Dabei kommt das Erdungssystem SYMEGA.PRO zum Einsatz. Das SYMEGA.PRO besitzt eine Erdungszange, die an ein betroffenes Objekt angeschlossen werden kann. Sobald es angeschlossen ist, überprüft das Gerät die Verbindungsqualität, um anschließend einen potentialfreien Kontakt schalten zu können und zu erden. Hiermit können Prozesse automatisiert und beispielsweise Pumpen oder Ventile freigeschaltet werden. Kommt es zu einem Verbindungsabbruch, zieht das SYMEGA.PRO die Freigabe unverzüglich zurück. Maßgeblich ist hierbei der Widerstand der Überprüfungsleitung, die zum Objekt mittels Erdungszange hergestellt wurde. Diese Parameter können am System frei eingestellt werden.

Doch wie kann sichergestellt werden, dass die Erdungszange auch sicher am richtigen Objekt angeschlossen wurde?

Je nach Objekt können unterschiedliche Überprüfungsmodi hinzugeschaltet werden. Neben der bekannten Kapazitätsüberprüfung bei nicht geerdeten großen Objekten, bietet das System eine Time-out-Funktion, die den Vorgang auf eine bestimmte Zeit beschränkt. Hiermit soll vermieden werden, dass die Erdungszange zur Manipulation langfristig an ein anderes Objekt geklemmt wird. Um Verladestörungen zu vermeiden, können kurzweilige Wackelkontakte in der Überprüfung ausgeblendet werden, sodass der Prozess ungestört, aber sicher fortgeführt werden kann.

Ebenso kann der Anschluss der Erde am SYMEGA.PRO bis hin zur Haupterde zurückverfolgt werden. Diese frei wählbaren Funktionen in einem Gerät machen das SYMEGA.PRO zum „AllGrounder“ an dem jede Art von Behältnis oder Gerät angeschlossen werden kann. ■

#### Die Vorteile auf einen Blick:

- ein intelligentes System für alle Anwendungen
- Kapazitätsüberprüfung angeschlossener Objekte ermöglicht Manipulationssicherheit
- 24-VDC- und 230-VAC-Spannungsversorgung
- überwacht den Anschluss zur Haupt-Erde
- keine Verladestörung durch Wackelkontakt
- sichere Erdung durch zeitliche Begrenzung

<https://rembe.de/loesungen/explosionsschutz?view=article&id=488&catid=75>



Kommentar zur Cybersecurity

## „Angriffsrisiko nicht zu unterschätzen“

Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung in der Produktionsindustrie haben neue Sicherheitsbedrohungen geschaffen. Viele Unternehmen nutzen veraltete Betriebssysteme, um die Langlebigkeit ihrer teuren Produktionsanlagen zu maximieren, was Cyberkriminellen ein leichtes Ziel bietet. Zudem spielt der menschliche Faktor bei der Sicherheit von IT-Systemen, insbesondere bei Social-Engineering-Angriffen, eine entscheidende Rolle.

TEXT: Falk Plonus, Copa-Data BILD: Copa-Data

Industrielle Systeme waren lange Zeit vor Cyberangriffen sicher, insbesondere aufgrund ihrer Isolierung von anderen Netzwerken und dem proprietären Charakter der eingesetzten Hardwareplattformen. Diese Situation hat sich jedoch in den vergangenen Jahren grundlegend gewandelt. Die fortschreitende Digitalisierung eröffnet der Prozess- und Fertigungsindustrie neue Möglichkeiten. Gleichzeitig ist jedoch zu beobachten, dass die Vernetzung von Geräten und Systemen sowie die Datendurchlässigkeit zwischen Industriesystemen und dem Internet mit zunehmenden Sicherheitsbedrohungen einhergeht. In der Theorie befindet sich die Digitalisierung in vielen kleineren und mittelständischen Unternehmen noch in den Anfängen. Dennoch lassen Zahlen bereits gegenwärtig darauf schließen, dass mit dem Fortschreiten in Richtung Industrie 4.0 auch die Sicherheit der Unternehmen bedroht ist. Der Digitalverband Bitkom verzeichnet von 2022 auf 2023 einen Anstieg der Cyberattacken von 63 auf 72 Prozent. Statista hat ermittelt, dass sich weltweit fast 25 Prozent der Attacken aller Cyberangriffe in verschiedenen Branchen in der Fertigungsindustrie ereignen. Seit einigen Jahren zählt die Fertigungsindustrie damit weltweit zu den am häufigsten ins Visier genommenen Sektoren von Cyberkriminellen. Ein Grund hierfür ist, dass Unternehmen in der Fertigung bestrebt sind, bestehende Systeme zu bewahren und gleichzeitig von innovativen Technologien zu profitieren. Dies erhöht das Risiko für Cyberangriffe erheblich.

Die hohen Kosten neuer Produktionsanlagen führen dazu, dass viele Unternehmen veraltete Betriebssysteme beibehalten, die ein Einfallstor für Kriminelle darstellen. Ungepatchte Systeme schränken die Wirksamkeit bestehender Sicherheitsmaßnahmen ein. IT-Sicherheitslösungen lassen sich zudem nicht einfach auf die Produktionssysteme übertragen, was die Komplexität der Sicherheit in der Prozess- und Fertigungsindustrie erhöht. Es ist entscheidend, Sicherheitsaspekte bereits beim Aufbau neuer Anlagen und der Auswahl von Industriesoftware zu berücksichtigen. Ein von Anfang an geplantes Sicherheitskonzept mit einem Security Operations Center (SOC) und integrierten IT-Sicherheitsfunktionen ermöglicht Flexibilität, Skalierbarkeit und einfache Anpassung an neue Anforderungen. Anpassungen durch Parametrisierung sind oft schneller und weniger komplex als Programmierungen.

### Faktor Mensch – schwächstes Glied der Kette?

Bei der Betrachtung von Risiken durch Cyberattacken darf der menschliche Faktor nicht außer Acht gelassen werden. Dieser spielt insbesondere bei Social-Engineering-Angriffen eine entscheidende Rolle. Diese verleiten Menschen dazu, Informationen preiszugeben, auf Phishing Mails zu klicken oder Software hochzuladen. Für eine ausreichend sichere IT-Infrastruktur gemäß den Zero-Trust-Prinzipien ist es für Unternehmen unerlässlich,

nicht darauf zu vertrauen, dass sich Benutzer oder Geräte innerhalb ihres Netzwerks bereits als vertrauenswürdig erwiesen haben. Vielmehr ist es erforderlich, dass Benutzern regelmäßig oder automatisch nur so viele Rechte vergeben werden, wie für ein ordentliches Arbeiten maximal nötig ist. Darüber hinaus müssen alle Benutzer, Systeme und Geräte sowohl vor als auch hinter der Firewall kontrolliert werden, das heißt, jeder Zugriff muss individuell authentifiziert werden. Mechanismen sollen sämtliche Zugriffe auf Daten und Systeme kontrollieren. Weiterhin sollten Projekte modularisiert werden. Ebenso ist es notwendig, dass die Belegschaft hinsichtlich der Gefahren des Social Engineering geschult und sensibilisiert wird.

Die Implementierung von Standards soll zukünftig zu einer erhöhten Sicherheit beitragen. Die neue NIS2-Richtlinie, deren Umsetzung in allen europäischen Staaten bis Oktober 2024 abgeschlossen sein sollte, stellt eine Reaktion der EU auf die wachsende Bedrohung dar und erhöht die Vorgaben zur Cybersecurity. Gleichzeitig wird der Kreis der von der Richtlinie betroffenen Unternehmen und Branchen deutlich vergrößert, wobei die Vorgaben über die Organisationen und Unternehmen hinausgehen, die zu den kritischen Infrastrukturen zählen. Es kann als gesichert angenommen werden, dass die NIS2-Richtlinie nicht die letzte Verschärfung der Cybersicherheitsregulierungen bleiben wird.

### Quick-Wins für Unternehmen

Unternehmen sind dazu angehalten, die Risiken, die durch Cyberangriffe entstehen, nicht zu unterschätzen. Um dieser wachsenden Herausforderung gerecht zu werden, ist es erforderlich, langfristige und nachhaltige Strategien zu entwickeln. Es lassen sich jedoch bereits kurzfristig umsetzbare Maßnahmen identifizieren, die zu einer Erhöhung der Sicherheit der Produktion beitragen. Unternehmen sollten sich zum einen Hilfe von außen holen und Anlagen sowie Systeme durch umfassende Systemanalysen, Penetrationstests oder gar Schwachstellen-Scans auf den Prüfstand stellen. So können sie sichergehen, ob sie nach wie vor modernen Anforderungen entsprechen. Ebenso wichtig ist es, auf mögliche Angriffe vorbereitet zu sein und sogenannte Notfallpläne zu entwickeln. Das heißt auch: vorbereitet sein auf den Krisenfall, schnellstmögliche Überwindung eines Vorfalles unter geringen Verlusten. Unternehmen sollten weiterhin in das Know-how zu Cybersicherheit investieren, beispielsweise mittels Schulungen des eigenen Personals oder dem Beitritt in Verbände oder Vereinigungen, beispielsweise der Allianz für Cybersecurity. Es lohnt sich auch, sich über Fördermittel zu informieren, da Investitionen in die Cybersicherheit sowohl auf Landes- wie auch auf Bundesebene subventioniert werden. Die Integration von Sicherheitsoptionen in digitale Transformationsprozesse ermöglicht zudem einen umfassenden Schutz vor ungewolltem Datenverlust und unautorisierten Zugriffen. □



## Security Trends

# „Cybersecurity wird vernachlässigt“

Die fortschreitende Digitalisierung stellt die Industrie vor neue Herausforderungen und verändert die industrielle Kommunikation und Cybersicherheit grundlegend. Thilo Döring, Geschäftsführer von HMS Networks, beleuchtet im Gespräch mit der P&A die Komplexität der industriellen Kommunikation, die zunehmende Bedrohung durch Cyberangriffe und die Entwicklung der Sicherheitsanforderungen.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Ragna Iser, P&A **BILD:** HMS Industrial Networks

**Die Digitalisierung stellt für die Industrie ein sehr prägnantes Thema dar. Welche Herausforderungen birgt die digitale Welt und was macht die industrielle Kommunikation in diesem Zusammenhang so komplex?**

Die Digitalisierung zielt darauf ab, durch Vernetzung die Produktivität zu steigern, den Output zu erhöhen und Kosten zu senken. Dies stellt zahlreiche Herausforderungen dar, wie die Vielzahl an Geräten, Systemen und Software sowie Echtzeitanforderungen für die Steuerung der Produktionsprozesse. Die Vernetzung von OT- und IT-Ebenen bringt neue Herausforderungen, insbesondere im Zusammenspiel von Echtzeit-Prozesssteuerung und sicherer Datenkommunikation. Zusätzlich erhöhen gestiegene Kundenanforderungen und regulatorische Vorgaben die Komplexität der industriellen Kommunikation.

**Wie hat sich die industrielle Kommunikation in den letzten Jahrzehnten gewandelt?**

Ursprünglich basierte die industrielle Kommunikation auf klassischen I/O-Systemen und proprietären Feldbussen mit seriellen Schnittstellen, die komplett abgeschottet waren. Das bedeutete, dass Cybersecurity kein großes Thema war. In den letzten Jahren hat der Wandel hin zu Industrial Ethernet, also internetbasierter Technologie, neue Herausforderungen mit sich gebracht. Echtzeit-Prozesssteuerung und Datenkommunikation wurden integriert, wodurch die Systeme anfälliger für Cyberangriffe wurden. Diese Veränderungen sind das Resultat des technologischen Wandels hin zu offenen, vernetzten Systemen.

**Warum sind Hacker so erfolgreich?**

Laut dem aktuellen Bericht des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ist die Bedrohungslage so hoch wie nie. Die größte Gefahr kommt von Ransomware, die zunehmend auch mittlere und kleine Unternehmen trifft. Große Firmen haben zwar viel in Cybersecurity investiert, aber viele mittlere Unternehmen sind unzureichend vorbereitet. Cyberangriffe werden immer professioneller und nutzen modernste Technologien, die viele Unternehmen nicht kennen. Oft fehlt es an Erfahrung und Expertise. Viele erkennen das Ausmaß der Gefahr erst nach einem Angriff, statt vorher präventive Maßnahmen zu ergreifen.

„Es ist entscheidend, das Bewusstsein für Bedrohungen zu schärfen. Schäden werden oft erst bemerkt, wenn es zu spät ist.“

**Warum investieren viele Unternehmen noch immer nicht ausreichend in Cybersecurity, obwohl die Bedrohungslage so ernst ist?**

Cyberangriffe sind oft unsichtbar und das ist ein psychologisches Problem. Solange Unternehmen die Gefahr nicht erkennen können, neigen sie vielleicht dazu, Investitionen in Cybersecurity zu vernachlässigen. Es ist entscheidend, das Bewusstsein für die Bedrohungen zu schärfen, damit Unternehmen verstehen, was passieren könnte und entsprechend investieren. Es ist bekannt, dass Hacker sich über lange Zeiträume in Netzwerken aufhalten, ohne entdeckt zu werden, und unterschiedliche Ziele verfolgen, sei es Spionage oder Datenmanipulation. Dies bedeutet, dass Schäden oft erst bemerkt werden, wenn es bereits zu spät ist.

**Die Forderung nach Sicherheit betrifft nicht mehr nur noch die klassischen KRITIS-Bereiche, sondern immer mehr Branchen. Wie hat sich die Bedrohungslandschaft in den letzten Jahren verändert und welche neuen Bedrohungen sind besonders besorgniserregend?**

Angriffe, die früher auf kritische Infrastrukturen beschränkt waren, betreffen mittlerweile viele Branchen. Cyberangriffe haben sich ausgeweitet und umfassen verschiedene Ansätze, darunter Erpressung durch Manipulation oder Stilllegung von Systemen und Produktionen. Solche Angriffe betreffen zunehmend auch kleine und mittlere Unternehmen, da die Tools für Cyberattacken weltweit verfügbar und verbreitet sind. Diese Entwicklung ist besonders besorgniserregend, da sie zeigt, wie stark die Bedrohungslandschaft gewachsen ist und wie leicht auch kleinere Unternehmen zum Ziel werden können.

**Die großen Player am Markt haben meist das entsprechende Know-how im Haus. Anders ist es bei kleinen und mittelständischen Unternehmen. Wie lautet hier Ihr Rat: Wie können sich KMUs am besten schützen?**

Ich empfehle grundsätzlich, ein Risikomanagement im Unternehmen zu implementieren und eine Bedrohungsanalyse durchzuführen. Es ist wichtig, die Zugriffsrechte im Unternehmen zu überprüfen und kontinuierliche Netzwerküberwachung einzurichten. Vor kurzem habe ich ein führendes Cybersecurity-Abwehrzentrum besucht, das die Daten- und Netzwerkkommunikationen von Industrieunternehmen 24/7 analysiert. Experten erkennen dort Manipulationen oder Angriffe und legen Hackern sogar Fallen, um Aktivitäten zu initiieren und Gegenmaßnahmen zu ergreifen. KMUs sollten sich mit diesen Themen beschäftigen und Profis an Bord holen, die Netzwerküberwachungen realisieren. Wir können die gesamte Netzwerkinfrastruktur kontinuierlich überwachen. Mit zusätzlichen Cyberabwehr-Spezialisten hat man eine perfekte Basis geschaffen, um Angriffen vorzubeugen.

**Wie sehen Sie die Zukunft der IT-Sicherheit in der Prozessindustrie in den nächsten fünf bis zehn Jahren? Welche Entwicklungen oder Technologien könnten Ihrer Meinung nach das Sicherheitsmanagement in der Prozessindustrie revolutionieren?**

Für die Zukunft der IT-Sicherheit in der Prozessindustrie sehe ich drei entscheidende Themen: Datenverschlüsselung, Automatisierung und kontinuierliches Monitoring. Durch effektive Verschlüsselung können sensible Daten geschützt werden, während Automatisierung und kontinuierliches Monitoring die Sicherheitsmaßnahmen verbessern. Jedes Unternehmen sollte mit einem Cyber-Abwehrzentrum verbunden sein, das 24/7 potenzielle Angriffe überwacht. Große Unternehmen könnten eigene Cyberabwehrzentren aufbauen, während kleinere auf externe Expertise zurückgreifen können, um ihre Sicherheit zu erhöhen.

>

„Ein wichtiger Aspekt ist die kontinuierliche Überwachung der Netzwerkkommunikation, um die Stabilität sowie den Schutz vor Cyberangriffen sicherzustellen.“

**Bedeutet: Cybersecurity gelingt nur als ganzheitlicher Ansatz ...**

Richtig. Die Sicherheitsmechanismen aus der IT-Welt müssen auch in die OT-Welt integriert werden. In der IT sind Verfahren wie Authentifizierung und Zertifikatsmanagement bereits etabliert, aber in der OT-Welt fehlen sie oft. Diese Mechanismen müssen in die Produkte, Geräte und Systeme der OT-Welt implementiert werden, wobei die Echtzeitanforderungen weiterhin erfüllt bleiben müssen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die kontinuierliche Überwachung der Netzwerkkommunikation in Industriebetrieben, um sowohl die Stabilität als auch den Schutz vor Cyberangriffen sicherzustellen. Dies umfasst die Erkennung von Ausfällen durch Alterung oder Kabelbruch sowie den Schutz vor externen Angriffen. Beide Themen müssen getrennt betrachtet werden.

**Bildlich gesprochen: Wir befinden uns also noch am Anfang der Reise...**

Ja, wir sind noch am Anfang. Es gibt viele Definitionen und Regularien, wie die IEC 62443 und die neue Maschinenverordnung, die das Cyber-Sicherheitsniveau stärken sollen. Diese Richtlinien werden in den nächsten Jahren verpflichtend, sodass Hersteller, Integratoren und Betreiber ihre Systeme anpassen müssen. Aktuell geht es um die Implementierung und Entwicklung sicherer Produkte. Hersteller müssen sicherstellen, dass ihre Firmware nicht manipuliert wird und Cybersecurity-Chips verwenden, um die Sicherheit zu erhöhen. Einige Hersteller sind hier schon weiter, aber insgesamt dauert es, bis diese Standards im gesamten Markt umgesetzt sind.

**IEC 62443, Cyber Resilience Act, NIS2 und die neue EU-Maschinenverordnung – wie behält man Überblick in dem Normen-Dschungel?**

Es ist für Unternehmen mittlerweile sehr schwierig, den Überblick zu behalten. Europäische Richtlinien wie der Cyber Resilience Act und NIS2 zielen darauf ab, das gesamte Cybersecurity-Niveau in den Mitgliedstaaten zu erhöhen und müssen in nationales Recht umgesetzt werden. Das Ziel ist, Angriffe von außen zu verhindern. Diese Regelungen betreffen mittlerweile nicht nur kritische Infrastrukturen, sondern auch andere Bereiche wie die Lebensmittelherstellung.

**Bei dem Durcheinander wäre es ja schön, wenn weltweit eine einheitliche Regelung existieren würde.**

Ja, leider ist das nicht der Fall. Es gibt zahlreiche europäische Initiativen wie die EU-Maschinenverordnung, aber auch in den USA existieren viele lokale Gesetze und Richtlinien, die teilweise bis auf Bundesstaatenebene reichen, wie zum Beispiel Cybersicherheitsvorschriften in Kalifornien. Hersteller müssen daher nicht nur europäische, sondern auch lokale Richtlinien in verschiedenen Ländern beachten, in die ihre Maschinen exportiert werden. Das erhöht die Komplexität für die Hersteller erheblich. □



Anlagen und Apparate lassen sich angepasst an den Versuchszweck modular zusammenstellen und Kunden können live am Versuch teilnehmen.

Filtration, Trocknen, Mischen, Reagieren

## Mit BHS testen und Prozesse optimieren

Vorsprung durch Erprobung: Im neuen Testzentrum von BHS-Sonthofen werden Prozesse auf den Prüfstand gestellt, um maßgeschneiderte Lösungen für maximale Wertschöpfung zu entwickeln. Mit modernster Technik und geballtem Know-how setzt das Unternehmen neue Maßstäbe in der Verfahrensentwicklung.

TEXT: BHS-Sonthofen BILD: Dominik Gierke

BHS-Sonthofen unterstützt Kunden dabei, Rohstoffe oder Vorprodukte in Wertstoffe umzuwandeln. Im Geschäftsbereich Process Technology bietet das Unternehmen Apparate zur Fest-Flüssig Trennung sowie zum Trocknen, Mischen und Reagieren von Feststoffen. Versuche im Labor- und Pilotmaßstab sind dabei unersetzlich, um sicherzustellen, dass die jeweilige Verfahrenslösung optimal funktioniert und die Technologie perfekt auf den Prozess eingestellt ist.

Mit 450 Quadratmeter nutzbarer Fläche ist das neue Test Center deutlich größer als die bestehenden Räumlichkeiten. „Bisher haben wir Versuche getrennt an zwei Standorten durchgeführt – für Filtrationstechnik in Sonthofen und für Misch- und Trocknungstechnik in Herrsching“, erklärt der Manager des neuen Test Centers, Dr.-Ing. Simon Esser. „In Zukunft bündeln wir unsere gesamte verfahrenstechnische Expertise mit den jeweiligen Technologien an einem Ort. Damit erhalten wir neben höheren Testkapazitäten auch die Möglichkeit der kombinierten Versuchsdurchführung.“

In vielen Verfahren der Prozesstechnik folgt beispielsweise eine thermische Trocknung auf eine mechanische Flüssigkeitsabtrennung. BHS bietet Anlagen für beide Prozessschritte

an und ist mit dem neuen Test Center jetzt auch in der Lage, die Verschaltung beider Technologien im Pilotmaßstab an einem Standort durchzuführen. Aus dem integrierten Besprechungszimmer mit seiner vier Meter breiten Glasfront können Kunden live an den Versuchen teilnehmen. Damit bieten die neuen Räumlichkeiten optimale Voraussetzungen, um den Besuchern wertvolle Einblicke in die einzelnen Prozessschritte zu geben und das verfahrenstechnische Know-how der BHS für sie nutzbar zu machen.

### Fazit

Um das tatsächliche Prozessverhalten Ihrer Produkte zu ermitteln und später optimale Ergebnisse zu erzielen, sind Labor- und Pilotversuche eine unersetzliche Methode. Durch individuell ausgerichtete Versuchsreihen im neuen BHS Test Center erhalten Sie frühzeitig Einblick in die effiziente Integration verfahrenstechnischer Apparate in Ihre Produktionsprozesse. Sprechen Sie uns an: Gerne führen wir gemeinsam mit Ihnen Versuche durch. □

Vereinbaren Sie jetzt einen Termin unter:  
[process-technology@bhs-sonthofen.com](mailto:process-technology@bhs-sonthofen.com)

Schüttguthomogenisierung und Staubbindung

# PULVER VERARBEITEN

Die Verarbeitung von Pulvern ist eine uralte Technik – heutzutage ist diese Fähigkeit in vielen Industrien unverzichtbar. Moderne Mischtechnologien haben traditionelle Methoden revolutioniert und ermöglichen eine präzise und schonende Verarbeitung. Dabei durchlaufen Pulverpartikel vielfältige Veränderungen im Mischprozess, und es gibt zahlreiche Herausforderungen bei der Vermeidung von Staubemissionen. Spezielle Mischgeräte bieten innovative Lösungen, um Pulver effizient und sicher zu verarbeiten.

TEXT: Amixon BILDER: Amixon; iStock, LightFieldStudios

Die Kunst des Pulververmischens hat eine lange Geschichte. Schon früh wurden Pulverpartikel durch Zerkleinern und Vermischen gleichzeitig bearbeitet. Auf diese Weise wurden das Zerkleinern und das Schüttgutmischen gleichzeitig erledigt. Aus wissenschaftlicher Sicht wurden noch weitere Veränderungen an den Pulverpartikeln vorgenommen. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigen, dass Pulverpartikel im Mischprozess vielfältige Veränderungen durchlaufen, wie Desagglomeration, Abrundung oder Benetzung.

Überall dort, wo pulverige Güter verarbeitet werden, treten Stäube auf. Ihre unangenehme Eigenschaft ist, dass sie durch kleinste Leckagen entweichen können, beispielsweise aus Big Bags, Mischern, Silos, Rohrleitungen oder Abfüllanlagen. Stäube können lange in der Luft schweben und sich überall ablagern, bevorzugt auf horizontalen Flächen. Im Falle eines Luftzugs wirbeln sie erneut auf und schweben wieder in der Luft. Manche Stäube sind hygroskopisch; sie absorbieren Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft und benetzen alle Flächen, auf denen sie sich ablagern, was die Reinigung erschwert. Stäube können korrosiv, oxidierend, brennbar und sogar explosiv sein, besonders wenn sie organischen Ursprungs sowie sehr fein und trocken sind. In der Arbeitsumgebung sind Stäube immer lästig, sie beeinträchtigen unser Wohlbefinden und reizen die Atemwege. Austretende Stäube sind teuer, da sie Materialverlust darstellen und Entsorgungskosten verursachen. Pulverige

Güter wie backfertige Mehle, Dessertprodukte, Instantgetränke und Sportlernahrung, die von Konsumenten endverbraucht werden, sind in der Regel staubarm oder staubfrei.

## Stäube binden & Schüttgüter sanft befeuchten

Staubbindung durch Benetzung kann schonend und wirksam in Amixon-Mischern erfolgen. Staubemissionen lassen sich vermeiden, indem man staubfeine Partikel miteinander agglomeriert oder sie an größere Partikel anhaftet. Schon kleinste Mengen einer Flüssigkeit – wie niederviskose Öle mit geringer Oberflächenspannung – können dabei hilfreich sein. Voraussetzung ist, dass die Flüssigkeit gleichmäßig auf der gesamten Oberfläche des Schüttguts verteilt wird. Zweistoffdüsen, auch Atomizing Nozzles genannt, können geeignete Flüssigkeiten mikrofein vernebeln. Besonders hilfreich ist es, dass diese Düsen das Mischgut fluidisieren.

Staubentstehung kann innerhalb des Schüttguts vermieden werden, indem Abrieb an den Partikeln vermieden wird. Hier deutet sich ein Zielkonflikt an: Einerseits soll durch Produktverströmung eine ideale Homogenität erreicht werden, andererseits sollen die Partikel, wenn sie sich relativ zueinander bewegen, nicht brechen, zerkleinern oder verrunden. Dieses Problem



kann gelöst werden, indem eine ideale Mischgüte bei minimaler Energieaufwendung erreicht wird. Ein KoneSlid-Mischer aus dem Hause Amixon realisiert schonendes Pulvermischen. Das dauert nur 30 bis 120 Sekunden. Diese Mischer werden bevorzugt eingesetzt, wenn viele sprühgetrocknete Agglomerate am



Der KoneSlid von Amixon mischt schonend und entleert rieselnde Güter restlos.

Mischprozess beteiligt sind, wie beispielsweise Milchpulverderivate für diätetische Nahrungsmittel wie Babynahrung, Wirkstoffe aus der Gefriertrocknung, Instantgetränke, Eistee, Cappuccino, aber auch medizinische Wirkstoffe, biologische Substrate und Enzyme. KoneSlid-Mischer erzielen in sehr kurzer Zeit ideale Mischgüten, und auch der Entleervorgang ist nach wenigen Sekunden abgeschlossen. □



# Sturkopf\*



**\*widerspenstiger Rohstoff**  
[klumpend, anhaftend, schlecht fließend]

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

## We Love Ingredients.



Friedrichshafen, 15.-19.10.24, Halle A6, Stand 6108



# AZO.<sup>®</sup>

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

Produktion von Espressotassen & Co.

# VAKUUM FÜR DAS PORZELLAN

Schon seit über 40 Jahren verrichten drei Vakuumpumpen ihren Dienst bei der Königlichen Porzellan-Manufaktur in Berlin und sorgen durch zuverlässige Entgasung der Porzellanmasse dafür, dass jedes neue Produkt die hohen Qualitätsansprüche der 1763 gegründeten Traditionsmanufaktur erfüllt.

TEXT: Busch Vacuum Solutions BILDER: Busch Vacuum Solutions; KPM Berlin



Die klassische Rezeptur für Porzellan besteht zur Hälfte aus Kaolin und zu je einem Viertel aus Feldspat und Quarz.

Diese Rohstoffe werden vorgemahlen in großen weißen Säcken hauptsächlich aus Bergwerken in Bayern und Sachsen angeliefert. 150 Tonnen davon verarbeiten die 180 Mitarbeiter der Königlichen Porzellan-Manufaktur (KPM) in Berlin heutzutage pro Jahr zu 200.000 einzelnen

Produkten – von der Espressotasse bis zur Boden vase.

Bereits seit 1763 produziert KPM als eine der ältesten Porzellanmanufakturen Deutschlands in Berlin hochwertiges Geschirr, Zierporzellan und Porzellankunst – ausschließlich in Handarbeit. In klassischem Weiß, mit Goldrand, handgemaltem Blumendekor, in klassizistischer Formgebung, modernen Designs oder als Figuren. Das aktuelle Sortiment der Manufaktur umfasst mehr als 2.000 verschiedene Formen, erhältlich in einer Vielzahl von Dekoren.

Die Rohstoffe, aus denen das weiße Gold entsteht, haben erst einmal so gar nichts gemein mit dem glänzenden Endergebnis. Von den Pulvern wird als erstes Kaolin in Wasser aufgelöst. Die butter-

milchartige Suspension dickt leicht an und nimmt die anderen beiden Feststoffe, nämlich Feldspat und Quarz, auf. Ein Rührwerk hält alles in Bewegung und sorgt für eine homogene Mischung. Permanentmagnete und feine Siebe stellen sicher, dass durch unerwünschte Partikel später keine unschönen braunen Flecken oder Pocken im Porzellan entstehen.

## Konstantes Vakuum

Um die Porzellanmasse weiterverarbeiten zu können, muss ihr nun ein Teil des Wassers wieder entzogen werden. Dies geschieht in großen Filterpressen. Hier trennen sich dann die Wege von gedrehtem Porzellan wie Tellern und Tassen sowie gegossenen Stücken, etwa Vasen, Kannen oder Figuren. Die Masse für Drehware darf noch einen Restfeuchtegehalt von 21 bis 25 Prozent aufweisen. Über ein Förderband wandert der Filterkuchen in einen zweistufigen Schneckenextruder. Stufe eins drückt die feuchte Masse durch ein Lochblech, sodass dünne, nudelartige Stränge entstehen – wie bei einem Fleischwolf. Diese fallen sodann in eine Vakuumkammer. Hier werden der Masse bei einem Vakuumniveau von 20 Millibar sämtliche Lufteinschlüsse entzogen. Andernfalls würden sich diese beim Brennen des Porzellans ausdehnen und hässliche Po-



Zwei R5 Drehschieber-Vakuumpumpen von Busch sorgen für das korrekte Vakuumniveau zur Entgasung der Porzellanmasse vor der weiteren Bearbeitung.

cken erzeugen oder die wertvollen Stücke sogar zum Bersten bringen.

„Dank der zuverlässigen Vakuumerzeugung der R5 Drehschieber-Vakuumpumpen von Busch Vacuum Solutions können wir unsere Porzellanmasse effektiv entlüften (entgasen). So kommen unsere Tassen, Teller und Schalen in perfektem Zustand aus dem Ofen. Denn nur durch den konstanten Druck in der Vakuumkammer können wir auch eine konstante Qualität des Endprodukts erreichen“, sagt Dr. Carsten Glitzky, Technischer Leiter KPM. „Ehrlich gesagt haben wir wenig Arbeit mit unseren drei Vakuumpumpen. Zu den empfohlenen Wartungsintervallen wechseln wir das Öl und tauschen die Filter. Mehr Wartung brauchen sie nicht!“, freut sich Dr. Glitzky.

In der flüssigeren Porzellanmasse für gegossene Stücke können die Luftblasen allein durch leichte Bewegungen entweichen, was bei der festen Masse für das Drehen nicht mehr möglich ist. Hier muss Vakuum von Busch unterstützen. Die entlüfteten Stränge werden dann von der zweiten Schnecke durch konische Mundstücke zu einem Endlosstrang gepresst. Diese richten sich im Durchmesser nach der Größe des zu drehenden Teils – der kleinste für die Espressotasse, der größte für den Speiseteller. Eine drit-

te Vakuumpumpe an einem separaten Extruder sorgt für die Entgasung spezieller Massen für handgedrehte Produkte wie große Körbe.

### Ohne Luftblasen in den Ofen

Die Stränge aus dem Extruder werden in 40 Zentimeter lange Hubel geschnitten und in einem feuchten Raum unter Planen gelagert. Wie in einem Gewächshaus liegt ein feucht-warmer Wasserdampf in der Luft. Hier ruhen sie ein paar Tage, bis ein Mitarbeiter sie abholt, um sie in klassischer Handarbeit auf einer Drehscheibe oder mit maschineller Unterstützung in geschmackvolle Teller, Tassen oder Schalen zu verwandeln. Es folgen eine Trocknungsphase und ein erster, vorgezogener Brand bei 1.000 °C, um den Stücken eine größere Festigkeit zu verleihen. Jetzt können sie glasiert und mit der Firmenmarke gestempelt werden, bevor der finale Brand bei 1.400 Grad in etwa 20 Stunden den Scherben den feinen Glanz und ihre endgültige Form verleiht. Wenn dann etwa viermal die Woche nach dem Brand die große Ofentür aufgeht, ist das immer ein Erlebnis. Die bange Frage: Kommt bei neuen Entwürfen auch alles so aus dem Ofen, wie gedacht? Zumindest gibt es keine bösen Überraschungen durch geplatze Stücke, denn die Masse ist ja mit Vakuum von Busch entgast worden. □



## VD810

**Kompakt-Vakuummeter  
Der Weg in die Zukunft.**

- **Chemiefester Keramiksensor**
- **Messbereich**  
Absolut: 2000 bis 1 mbar  
Relativ: -1060 bis +1200 mbar
- **Grafik-Display**  
mit intuitiver Menüführung
- **Großer Datenlogger**  
zur Speicherung mehrerer Messreihen
- **USB-C und Bluetooth® LE**



## Baukompressoren

# KOMPAKTE KRAFTPAKETE

Leistungsstark, leicht, geräuscharm, vielseitig einsetzbar und einfach zu transportieren: Das sind die wesentlichen Merkmale der kleinsten Modelle des E-Power-Baukompressorenprogramms Mobilair von Kaeser Kompressoren. Mit einem Tragegestell inklusive Druckluftnackhühler und Filterkombination für die 1-m<sup>3</sup>-Klasse kann sogar technisch ölfreie Druckluft zur Verfügung gestellt werden.

TEXT: Kaeser Kompressoren BILDER: Kaeser Kompressoren; LetsEnhance.io, publish-industry

Druckluflthämmer, -sägen, Kanalroboter oder auch Erdra-  
keten betreibt der Baukompressor Mobilair M13E mit  
einer Liefermenge von 1,2 m<sup>3</sup> Druckluft pro Minute bei  
7 bar. Darüber hinaus stehen von Mobilair M13 auch  
die Druckstufen 10-, 12- und 13-bar-Versionen zur  
Verfügung. Die Anwendungen reichen je nach  
Druckstufe vom klassischen Hammerbetrieb,  
über Strahlarbeiten oder Kabeleinblasen bis  
hin zum temporären Ersatz im Kompresso-  
renraum.

Die M13E mit dem 7,5 kW Motor  
wird einfach an der 400-V-CEE-Steck-  
dose mit 32-A-Vorsicherung angesteckt  
und sofort ist der handziehbare Schrau-  
benkompressor einsatzbereit. Wenn am  
Aufstellungsort die Stromversorgung  
an der vorhandenen Steckdose, am  
Baustromverteiler, am Generator  
oder am externen Batteriespei-  
cher limitiert ist, dann spielt die  
M10E mit dem 5,5 kW Motor  
und etwas weniger Volumen-  
strom ihre Trümpfe aus. Hier  
reicht ein 16A-Anschluss aus  
für den Betrieb, was den Ak-  
tionsradius deutlich vergrößert.  
Für Baustellen ohne Stromversor-  
gung gibt es auch die Anlagenvarian-  
ten M13 und M17 mit Benzinmotor der  
selbstverständlich die Abgasstufe V erfüllt.

### Bedarf nur wenig Platz

Alle Modelle sind mit einer korrosions-  
freien Schallschutzhaube aus rotationsgesinter-





Praktisches Tragegestell mit Druckluftnachkühler und Mikrofilterkombination für technisch ölfreie Druckluft.

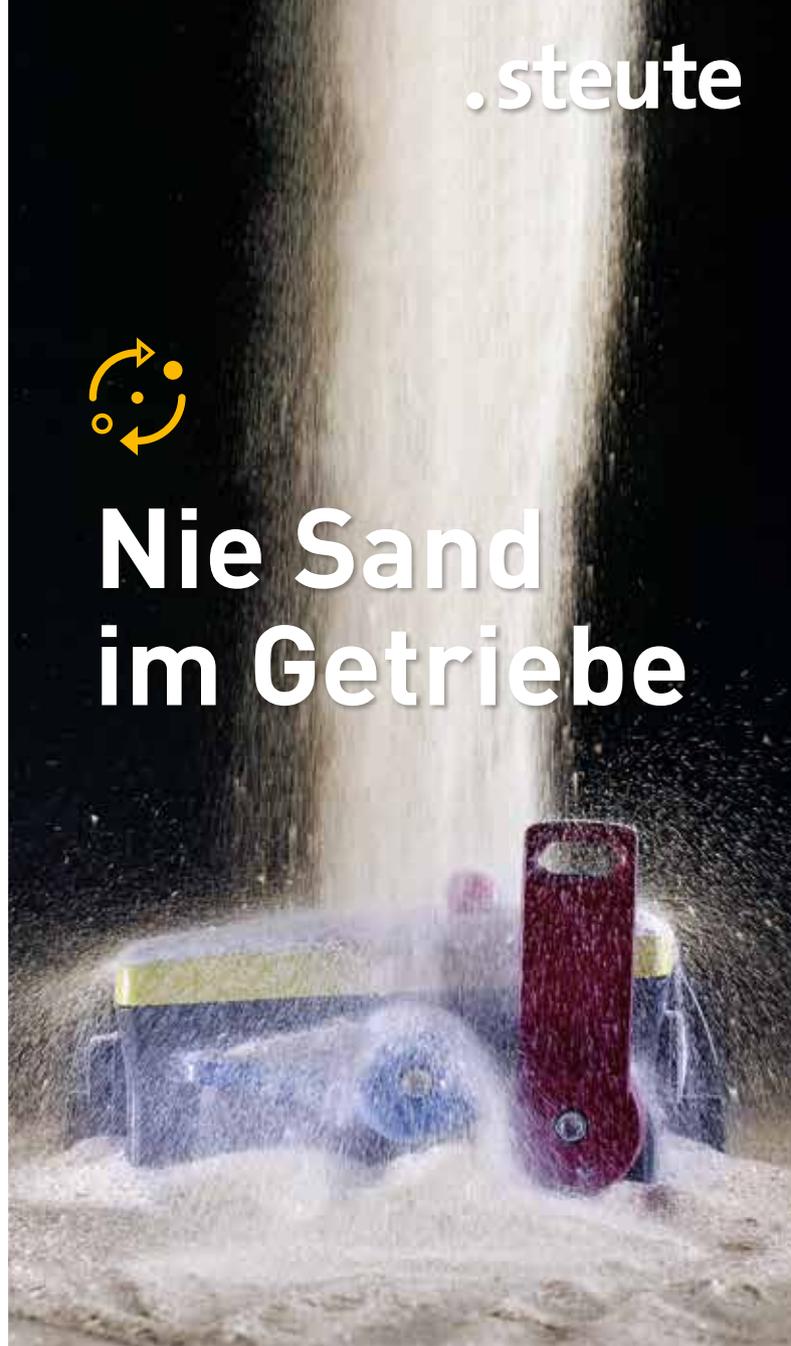
tem Polyethylen ausgestattet und angenehm leise und robust. Selbst auf sehr kleinen Ladeflächen finden die kompakten Kompressoren noch Platz: Sie lassen sich leicht mit jedem geschlossenen Lieferwagen, auf der Pritsche eines Lkw oder Pick-ups mitnehmen. So bleibt die Anhängerkupplung frei für andere Transportzwecke.

Wenn für bestimmte Einsätze kühle und kondensatfreie Druckluft erforderlich ist, können die Kompressoren zusätzlich mit einem externen Druckluft-Nachkühler ausgerüstet werden. Dieser ist in ein Tragegestell eingebaut und verfügt über fest montierte Leitungen für Druckluft, Kondensatrückführung und elektrischen Strom (12 V Spannung, geliefert vom Kompressor) zum Antrieb des Nachkühler-Lüfters. Das anfallende Kondensat wird im Kompressor in einem Kanister aufgefangen und kann somit fachmännisch entsorgt werden. Bei Anlagen mit Benzinmotor wird das Kondensat über die heißen Motorabgase verdampft. Das Tragegestell in der Version Purpac A16 beinhaltet einen Druckluftnachkühler und als Purpac F16 zusätzlich eine Mikrofilterkombination für technisch ölfreie Druckluft.

Auch in der sonstigen Handhabung und bei der Wartung erweisen sich die Baukompressoren Mobilair M10E/M13E als ausgesprochen anwenderfreundlich: Ein langer Schubbügel, Räder mit Luftreifen, vier komfortable Hehebügel und eine versenkbare Kranöse garantieren einfachsten Transport auf der Baustelle. Dank großem Öffnungswinkel der Karosseriehaube sind außerdem alle Wartungsstellen gut zugänglich. □



# Nie Sand im Getriebe



Unsere neuen Seilzug-Notschalter ZS 92 S aus korrosionsbeständigem Aluminium sorgen für eine sichere Not-Halt-Funktion bei Förderbändern, selbst bei aggressiven Schüttgütern.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch:  
SOLIDS in Dortmund, 09. – 10.10.2024,  
Halle 5, Stand 5-Q32

Weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.steute-controltec.com](http://www.steute-controltec.com)





Baukompressor

# Flexible und temporäre Lösung

In der Prozessindustrie spielen Baukompressoren eine entscheidende Rolle, da sie für die Versorgung mit Druckluft und anderen komprimierten Gasen verantwortlich sind, die für eine Vielzahl von Anwendungen unverzichtbar sind. Ralf Hereth, Produktmanager bei Kaeser Kompressoren, wirft einen Blick auf die Entwicklung.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Ragna Iser, P&A BILD: Kaeser Kompressoren

**Welche Entwicklungen beobachten Sie in der Nutzung von Baukompressoren in der Prozessindustrie?**

Mobile Baukompressoren kommen zum Einsatz, wenn „Not am Mann“ ist. Oft werden diese auch temporär angemietet, um zum Beispiel einen Spitzenbedarf abzudecken oder um den Zeitraum für Wartungs-/Servicearbeiten an Werksversorgung zu überbrücken. Früher waren die Mietparks hauptsächlich mit Diesel-Kompressoren bestückt, heute finden immer mehr Baukompressoren mit Elektromotor Einzug. Überall wo 400-V-Stromversorgung vorhanden ist, werden die abgasfreien und leiseren Alternativen bevorzugt.

**Welche spezifischen Vorteile bietet die Option eines externen Druckluft-Nachkühlers?**

Bei Baukompressoren über 2-m<sup>3</sup>-Luftleistung pro Minute, die als straßenfahrbare Anhänger aufgebaut sind, haben wir die Druckluftnachkühler in der Karosserie integriert. Bei unseren kleinen handziehbaren Modellen mit rund 1 m<sup>3</sup> Druckluft pro Minute haben wir besonderen Wert auf kompakte Abmessungen und ein handliches Gewicht gelegt und uns deswegen zu den externen Tragegestelle mit Druckluftaufbereitung entschlossen. Diese gibt es übrigens auch mit einer Mikrofilter-Kombination für technisch ölfreie Druckluft. Für alle Druckluftnachkühler bei Mobilair gilt: Für die Anwendung wird gekühlte und kondensatfreie Druckluft zur Verfügung gestellt, und das ausfallende Kondensat wird über die heißen Motorabgase verdampft, bzw. bei Elektroantrieb in einem integrierten Kanister aufgefangen. Das gilt auch für unsere kleinste Mobilair-Anlage M10E wenn das Optionsgestell Purpac angeschlossen ist.

**Das Thema Monitoring wird in der heutigen Zeit immer wichtiger. Wie können beim Einsatz von Mobilair-Maschinen Prozessdaten gesammelt und verarbeitet werden?**

Für alle Baukompressoren mit einer elektronischen Steuerung bieten wir die Option Telematics an. Der Kunde hat den Vorteil, dass er alle Betriebsdaten und auch den Standort aus der Entfernung einsehen und auch beispielsweise für Abrechnungen oder eine Tanklogistik verwenden kann. Bei anstehenden Wartungen oder auftretenden Störungen meldet sich die Anlage per SMS oder E-Mail. Zum Monitoren der Anlage erhält der Kunde einen Zugang zu unserem Online-Portal. Der Kunde kann aber auch die Daten in sein eigenes System übertragen. Aufgrund der Datenteilung fließen die Prozessdaten auch in unseren Datenpool ein, was wir für Auswertungen für zukünftige Produktentwicklungen nutzen. □



Probenahme bis OEB 5 ohne besondere PSA

# HECHT CONTAINMENT PROBENAHME STICK CPS

Die Produktqualität andauernd zu gewährleisten, sicherzustellen und zu dokumentieren ist ein zentrales Thema aller Branchen. HECHT hat die Lösung mit dem Containment Probenahme Stick CPS entwickelt.

TEXT + BILDER: Hecht

Die gleichbleibend hohe Qualität von chemischen Produkten, Medikamenten oder Lebensmitteln ist entscheidend, besonders im Hinblick auf Gesundheitsaspekte für Endverbraucher. Ständige Probenahmen und Analysen sind unerlässlich, um Abweichungen frühzeitig zu erkennen und um unverzüglich handeln zu können. Neben der Wareneingangskontrolle von Rohstoffen, Hilfsstoffen und aktiven Substanzen im pharmazeutischen Sektor spielt die Inprozesskontrolle (IPK) von halbfertigen Erzeugnissen eine wichtige Rolle. Diese Proben dienen der Qualitätskontrolle und als Rückstellmuster, um die Rückverfolgbarkeit fertiger Chargen sicherzustellen. Die neue mobile Containment-Lösung von HECHT Technologie ermöglicht eine einfache Probenahme in wenigen Schritten. Das Einweg-System sorgt für sichere Beprobung toxischer, teurer oder empfindlicher Substanzen und reduziert Kosten für zusätzliches Containment und verhindert Kreuzkontaminationen.

## Funktionsweise des Containment-Probenahme-Stick

Zunächst wird der HECHT CPS in die Positionierungs- und Vakuumeinrichtung eingelegt, wobei darauf geachtet werden muss, dass der Liner an der Probenahmestelle keine

Falten bildet. Nach dem Entfernen der Schutzfolie kann die Vakuumeinheit korrekt positioniert und eingeschaltet werden, wodurch der Stick automatisch in die richtige Position gebracht wird. Anschließend kann die Vakuumeinheit entfernt und die Probe mithilfe der Einweg-Lanze entnommen werden. Dabei werden der Folienschlauch des Sticks und der Produktliner durchstochen, um die Probe zu entnehmen. Selbst nach dem Zurückziehen der Lanze bleibt das Gebinde sicher verschlossen. Nach der Probenahme wird der Restliner verschlossen, sodass das Gebinde weiterhin versiegelt bleibt. Schließlich wird die Probe durch einen weiteren Verschlussvorgang vom Stick abgetrennt und sicher in einem Folienschlauch verpackt, um sie ans Labor weiterzugeben oder einzulagern. Der HECHT CPS spart Zeit, Kosten und schützt Produkt sowie Personal vor Containment-Brüchen. □



Weitere Informationen finden Sie im Video über den Link im QR-Code.

Schmierfreie Gleitlager

# SCHONEN NICHT NUR DIE UMWELT

Vom Pflug in der Landwirtschaft bis zum Transportband eines Bierbrauers: Klassische Gleitlager aus Metall verursachen aufgrund der notwendigen Nachschmierarbeiten Kosten und Zeitaufwand. Um Budget, Personalressourcen und Umwelt zu schonen, steigen deshalb immer mehr Industriebetriebe auf schmierfreie Polymerlager um. Wie viel sie dadurch tatsächlich sparen und wie es um die Umweltvorteile bestellt ist, zeigt eine Studie.

TEXT: Iigus BILDER: Iigus; LetsEnhance.io, publish-industry

Klassische Gleitlager aus Metall sind aus der Industrie nicht wegzudenken. Das Problem: Sie verursachen erhebliche Kosten. Betriebe müssen nicht nur Schmiermittel nachkaufen, sondern auch Zeit und entsprechende Personalressourcen für Wartungseinsätze einplanen. Zudem geraten viele Schmierstoffe und somit Hersteller von Maschinen und Anlagen, die auf sie angewiesen sind, aufgrund steigender Sensibilität der Öffentlichkeit für Umweltthemen in die Kritik. So enthalten einige Produkte umweltschädliche Additive, welche die Leistung der Schmiermittel verbessern – unter anderem Antioxidationsmittel, Korrosionsschutzmittel und Detergentien. Der Kölner Kunststoffspezialist Iigus unterstützt Hersteller bereits seit vielen Jahren dabei, geschmierte Gleitlager durch schmierfreie Iglidur- und Igutex-Gleitlager zu ersetzen – und somit die Umwelt zu schonen und gleichzeitig die Produktivität zu verbessern. Denn diese Gleitlager nutzen einen Selbstschmierereffekt. Bedeutet: In den Hochleistungskunststoff sind mikroskopisch kleine Festschmierstoffe integriert, die während des Betriebs einen reibungsarmen Trockenlauf ermöglichen – ohne dass zusätzliches Schmiermittel erforderlich ist.

„Kunden berichten uns, dass der Wechsel für sie ein Gamechanger ist, da sie Einkaufs- und Personalkosten signifikant reduzieren“, sagt Stefan Looockmann-Rittich, Geschäftsbereichsleiter Iglidur-Gleitlager bei Iigus. „Allerdings fehlten bislang wissenschaftliche Daten, welche die Vorteile der Polymerlager schwarz auf weiß quantifizieren und deren Auswirkung auf die Umwelt sowie die Effizienz von Maschinen und Anlagen im Ganzen darstellen. Wir haben uns deshalb entschlossen, eine

unabhängige Studie in Auftrag zu geben. Und erstmals Zahlen gewonnen, die uns selbst überraschen.“ Mit der Durchführung beauftragt war die WBA Werkzeugbau Akademie, ein Forschungsunternehmen, dass auf dem RWTH Aachen Campus als Teil eines der größten Forschungslabore Europas im Bereich Produktionstechnik mit dem Werkzeugmaschinenlabor WZL und dem Fraunhofer Institut für Produktionstechnik (IPT) zusammenarbeitet.

## Bis zu 14 Millionen Euro pro Jahr sparen

Die Studie basiert auf Interviews mit neun Unternehmen aus verschiedenen Industriebereichen, die von Iigus-Gleitlagern profitieren. Das Ergebnis: Da Unternehmen und ihre Kunden, etwa Käufer von Landmaschinen, keinen Schmierstoff mehr kaufen müssen, sparen sie jährlich zwischen 7.000 Euro und 14 Millionen Euro. Hinzu kommen zwischen 8.000 und zwei Millionen Stunden, die sich für das manuelle Nachschmieren von Lagerstellen einsparen lassen. „Die Zahlen beweisen eindrucksvoll, wie sich durch eine vermeintlich kleine Umstellung unterm Strich enorme Summen und Ressourcen einsparen lassen“, so Stefan Looockmann-Rittich. Ein weiterer Vorteil: Anwender von Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen können durch Mangelschmierung keine Schäden mehr verursachen. Eine Gefahr, die bei geschmierten Metalllagern allgegenwärtig ist. So bestätigen 45 Prozent der Befragten, dass Mangelschmierung zu Produktversagen führen kann. Und ein solches Versagen zu teuren Stillstandzeiten ganzer Produktionslinien. So zeigt die Studie „True Cost of

**Budget und Umwelt schonen mit schmierfreien Polymerlagern: Eine neue, unabhängige RWTH-Studie quantifiziert die ökonomischen und ökologischen Vorteile der Igus Gleitlager schwarz auf weiß.**



Downtime“ von Senseye, ein Hersteller von Analysesoftware aus Großbritannien: Industrieunternehmen weltweit verlieren durch Anlagenausfälle zwischen 39.000 und zwei Millionen US-Dollar pro Stunde. In den 500 umsatzstärksten Unternehmen der Welt summiert sorgen Ausfälle für einen Schaden von fast 1,5 Billionen US-Dollar pro Jahr.

### 1.560 Arbeitsstunden pro Jahr sparen

Wie sich die Kosteneinsparungen zusammensetzen, zeigt die niederländische Brauerei Heineken. In der Niederlassung in Brasilien, die unter anderem für die Studie befragt worden ist, ist das Unternehmen bei Transportbändern von Abfüllanlagen an 600 Lagerstellen von klassischen Metalllagern auf schmierfreie Radiallager von Igus umgestiegen. Dank des Wechsels spart das Unternehmen bei vier Gramm Schmierstoff pro Lagerstelle und wöchentlicher Wartung 124,8 Kilogramm Material pro Jahr und somit 2.815,49 Euro. Weit mehr ins Gewicht fallen allerdings die eingesparten Personalkosten. Mussten in der Vergangenheit jedes Jahr Mitarbeiter die 600 Lagerstellen wöchentlich nachschmieren, spart der Betrieb dank des Selbstschmiereffekts der Polymerlager nun 1.560 Arbeitsstunden pro Jahr. Noch beeindruckender werden die Zahlen hochgerechnet auf mehr als 160 Heineken-Standorte weltweit. Sie würden durch den Umstieg auf schmierfreie Lager aus Hochleistungskunststoff rund 20 Tonnen Schmierstoff pro Jahr und somit Kosten in Höhe von 450.478 Euro sparen. Die eingesparten Personalkosten würden sich auf rund 5,4 Millionen Euro belaufen.

Die Studie offenbart allerdings nicht nur die Kostenvorteile der schmierfreien Polymerlager im Vergleich zu herkömmlichen Metalllagern, sondern auch die positiven Umweltauswirkungen. „Immer mehr Hersteller von Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen spüren den Druck, die CO<sub>2</sub>-Bilanz ihrer Produkte ausweisen zu müssen“, erklärt Loockman-Rittich. Eine enorme Herausforderung besonders bei Produkten, die sich aus hunderten Bauteilen zusammensetzen. „Entsprechend froh sind unsere Kunden, dass es nun eine wissenschaftlich belegte Einschätzung für die Umweltvorteile des Selbstschmiereffekts unserer Gleitlager gibt.“ Dafür führten die unabhängigen Experten eine ökologische Bewertung auf Basis eines Life Cycle Assessments nach der Norm DIN EN ISO 14040/44 durch.

Das Ergebnis am Beispiel von Heineken Brasil: Dank des Austauschs von Metalllagern durch Polymerlager an 600 Lagerstellen spart der Betrieb jährlich CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Höhe von 180 kg – das entspricht einer Flugstrecke eines Airbus A320 neo von 20 Kilometern. Hinzu kommen jährliche Einsparungen von Öl-Äquivalenten in Höhe von 155 kg, was einer 461 km langen Fahrt eines durchschnittlichen Diesel-Lkw entspricht. Je mehr Lagerstellen im Spiel sind, desto größer der Umwelteffekt. „Würden alle Niederlassungen von Heineken auf Polymerlager umsteigen, könnte das Unternehmen CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Höhe von 28.814 kg einsparen. Und das ist für eine so kleine Stellschraube ein beachtlicher Wert“, so Loockman-Rittich abschließend. □





Effektiver Verschleißschutz in Förderanlagen

# Gummi als Lösung

Gummi gilt als Material der Wahl, um Oberflächen in Förderanlagen für leichte und mittelschwere Materialien gegen Verschleiß zu schützen. Dabei ist Gummi nicht gleich Gummi und nicht jedes Elastomer eignet sich gleichermaßen für jede Anforderung. Rico Harting, Produktmanager bei Rema Tip Top, erklärt, worauf es beim Einsatz von Gummiauskleidungen ankommt und warum Betreiber den Verschleißschutz in ihren Anlagen regelmäßig auf den Prüfstand stellen sollten.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: P&A BILD: Rema Tip Top

**Welches sind besondere Herausforderungen bei der Förderung leichter Materialien?**

Bei der Verarbeitung von Rundkörnern und klebrigen Materialien wie Sand, Kies oder Lehm kommt es zu Abrieb und Anbackungen auf den Oberflächen von Anlagenkomponenten. Je größer der Verschleiß, desto geringer sind die Standzeiten der Anlage, weil Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten den Betrieb stören. Stillstand kostet Geld, deshalb besteht die Herausforderung für Anlagenbetreiber darin, kritische Stellen wie etwa Übergabepunkte wirksam gegen Verschleiß zu schützen. Je nach Fördergut müssen auch Anbackungen mithilfe geeigneter Oberflächenverkleidungen vermieden werden. Nicht zuletzt spielt auch die Vermeidung von Lärm bei der Förderung leichter Materialien eine wichtige Rolle, um die Gesundheit der Mitarbeiter und die Umwelt zu schützen.

**Welche Rolle spielt Gummi beim Schutz vor Verschleiß heute?**

Gummi ist als Werkstoff für den Schutz gegen Oberflächenverschleiß in der Förderung leichter und mittelschwerer Materialien nicht mehr wegzudenken. Neben einer hohen Abriebfestigkeit bietet Gummi eine Reihe von Vorteilen, die es zum Material der Wahl für leichte Anwendungen in Rohrleitungen, Trichtern, Rutschen, Zyklonen und vielen anderen Komponenten der Förderanlage machen. Gummi ist ein elastisches Material, das Prallenergie sehr gut absorbiert und so zusätzlich Staub- und Lärmentwicklung reduziert. Zudem ist Gummi im Vergleich zu anderen verschleißfesten Materialien sehr leicht und auch unter schwierigen Bedingungen sehr widerstandsfähig, etwa gegen Korrosion. Die Montage ist sehr einfach, weil es sich flexibel zuschneiden und verkleben lässt.

**Worin unterscheiden sich die eingesetzten Verschleißschutzsysteme?**

Für Gummiauskleidungen kommen verschiedene Kautschukarten in unterschiedlicher ShoreHärte in Form von Matten und Platten mit und ohne Gewebeverstärkung zum Einsatz. Eine Verstärkung mit Gewebe empfiehlt sich, wenn zum Beispiel Verschleißschutzelemente verschraubt werden sollen. Das Gewebe gibt dem Gummi die nötige Festigkeit, damit Schrauben nicht ausreißen.

„Gummi ist als Werkstoff für den Schutz gegen Oberflächenverschleiß in der Förderung leichter und mittelschwerer Materialien nicht mehr wegzudenken.“

**Für welchen Einsatzbereich eignet sich welche Gummisorte?**

Weichere Sorten mit 45-50 Shore A und weniger werden eher im Nassbereich, zum Beispiel bei Sand und Kies, eingesetzt. In Steinbrüchen finden sich dagegen härtere Gummisorten. Nicht zuletzt gibt es Kautschukarten, die sich für spezielle Anwendungen eignen: Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) bietet eine hohe Beständigkeit gegenüber Fetten und Ölen, Chloropren-Kautschuk (CR) ist beispielsweise beim Einsatz unter Tage selbstverlöschend, um nur zwei Beispiele zu nennen.

**Was ist beim Verschleißschutz mit Gummi zu beachten?**

Die wichtigste Regel bei der Auslegung des Verschleißschutzes ist so einfach wie selbstverständlich, wird aber oft nicht ausreichend berücksichtigt: Die eingesetzten Materialien und die Art der Komponenten müssen zur konkreten Anforderung passen. Die wichtigsten Kriterien bei der Bewertung des Verschleißes sind die Fördergeschwindigkeit, bei Übergabepunkten die Fallhöhe und der Aufprallwinkel und der Materialdurchsatz in Tonnen pro Stunde oder pro Ladung. Darüber hinaus spielen die Rahmenbedingungen bei der Förderung eine wichtige Rolle: Temperatur, Kontakt mit Chemikalien, Ölen oder Fetten, Feuchtigkeitsgehalt und Beschaffenheit des Schüttguts. Auf Basis dieser Informationen ermitteln wir bei Rema Tip Top im konkreten Fall die Anforderungen an den Verschleißschutz und entwickeln gemeinsam mit unseren Kunden die optimale Lösung.

**Was raten Sie Unternehmen, die ihren Verschleißschutz optimieren wollen?**

Wer Ausfallzeiten infolge von Verschleiß in seiner Anlage nachhaltig reduzieren will, sollte die Situation anhand der oben genannten Kriterien regelmäßig analysieren. Denn nur durch eine kritische Analyse und Bewertung von Schwachpunkten lassen sich Verbesserungspotenziale erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen: Wie lässt sich die Standzeit wirksam erhöhen? Wie kann das Shutdown-Management verbessert werden? Wie lässt sich die Lärmbelastung für Mitarbeiter und Umwelt reduzieren? Hier empfiehlt es sich, die Experten von Rema Tip Top ins Boot zu holen, die einen objektiven Blick auf die Situation ermöglichen, um kritische Verschleißpunkte aktiv anzugehen. □



Bioabbaubare Materialien

# IN BIER VERPACKT

Empa-Forschende haben aus einem Abfallprodukt der Bierbrauerei Nanocellulose gewonnen und diese zu einem Aerogel verarbeitet. Der hochwertige Werkstoff könnte in Lebensmittelverpackungen zum Einsatz kommen.

TEXT: Anna Ettlin, Empa BILD: CarlaMc, iStock

Am Anfang war die Maische. Das Gemisch aus Malz und Wasser wird über mehrere Stunden gerührt und schonend erhitzt. Die Flüssigkeit, die dabei entsteht, heißt Würze und wird in weiteren Prozessschritten zu Bier. Das verbrauchte Malz – der sogenannte Biertreber – hat einen weitaus weniger rühmlichen Weg vor sich. Meistens endet er als Futtermittel oder auf dem Komposthaufen.

Da steckt mehr drin, finden Forschende aus dem Empa-Labor „Cellulose and Wood Materials“ unter der Leitung von Gustav Nyström. Sie haben nun ein Verfahren entwickelt, um aus dem Brauereiabfall hochwertige Nanocellulose herzustellen – einen vielseitigen biologisch abbaubaren Rohstoff, der sich beispielsweise zu Verpackungen oder faserverstärkten Kunststoffen verarbeiten lässt.

Ihre Ergebnisse veröffentlichten die Forschenden nun in der Zeitschrift „ACS Sustainable Chemistry & Engineering“. „Mit unserem Verfahren können wir aus einem sehr günstig und in großen Mengen verfügbaren Abfallprodukt, das heute größtenteils verschwendet wird, hochwertige Materialien gewinnen“, so Empa-Forscher Gilberto Siqueira, Co-Autor des Papers. „Davon profitieren auch kleine Unternehmen, die so das Maximum aus den Rohstoffen herausholen können, die sie bereits verwenden.“ □

# INDUSTR.com

INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN



## NETZWERK – WISSEN – BUSINESS

AUTOMATION

ENERGIETECHNIK

ELEKTRONIK

PROZESSTECHNIK



### INDUSTR.com – INDUSTRIE VORWÄRTS DENKEN

INDUSTR.com unterstützt nachhaltig Ihre Informations- und Kaufprozesse. Mit hoher Industrie- und Technikexpertise fokussiert INDUSTR.com die Märkte Energie & Energietechnik, Maschinen- & Anlagenbau, Industrieautomation, Elektronik & Elektrotechnik, Chemie & Pharma, Kunststoffindustrie, Food & Beverage, Bio- & Umwelttechnik – die gesamte produzierende Industrie.

INDUSTR.com

INDUSTRY.ZERO &  
TRANSFORMATION

NEXT  
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL  
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD



**SEIN HAUPTJOB:  
PROZESSSICHERHEIT.  
THE 6X<sup>®</sup>. VON VEGA.**

Prozesssicherheit funktioniert nur richtig, wenn man kontinuierlich die Füllstände überwacht und gleichzeitig volle Cybersecurity bietet. Deshalb behält der Radarsensor VEGAPULS 6X beides im Blick – kontinuierlich und zertifiziert.

**VEGA. HOME OF VALUES.**

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

**VEGA**