

# P&A RESHAPE PROCESS INDUSTRY



Zirkularität in der Kunststoff-  
und kunststoffverarbeitenden Industrie

## VOM ABFALL ZUM MARKENPRODUKT

... dank Digitalen Zwillingen, nachhaltiger Technik  
und smartem Einsatz alternativer Rohstoffe ab S. 10

### VERPACKUNGSTRENDS

Die drängenden  
Probleme lösen S. 14-24

### CIRCULAR ECONOMY

Wie die Kreislaufwirtschaft  
Realität wird S. 25

### COMPOUNDS

Materialien für die  
Märkte von morgen S. 62



# #TeamUpToImprove

**Prozesse verbessern**  
**ist wie Fallschirmspringen.**  
Mit einem zuverlässigen Partner  
erreichen Sie die nächste Stufe.

Fallschirmspringer verlassen sich auf ihre Sprungpartner. Wir sind uns sicher, dass die Partnerschaft mit unseren Kunden das gleiche Maß an Unterstützung und Zuverlässigkeit im Bereich der Produktivität bietet. Gemeinsam können wir Herausforderungen meistern und ein gemeinsames Ziel erreichen, indem wir Prozesse im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltschutz optimieren. 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!





**Christian Vilsbeck, Chefredakteur P&A:** Es gibt Wörter, die klingen harmlos, bürokratisch. „Zoll“ ist so eines. Ein Begriff, der nach Grenzbeamten riecht, nicht nach globalen Krisen. Und doch sorgt er für Schweißperlen in der Exportwirtschaft. Hinter dem unscheinbaren Wort steckt ein politisches Instrument, das Lieferketten sprengt, Preise treibt und Handelsbeziehungen vergiftet. Während Politiker von „Schutzmaßnahmen“ reden, hören Unternehmen nur eins: Kostenexplosion. Drastische Worte für die Auswirkungen auf Europas Maschinenbau findet **Oliver Richtberg, Leiter VDMA Außenwirtschaft:**

## „EIN SCHLAG INS GESICHT FÜR EUROPAS MASCHINENBAU“

Zollfreiheit für US-Produkte bei gleichzeitiger Ausweitung von Strafzöllen auf europäische Maschinen – das wäre nicht nur unangenehm, sondern auch ein direkter Schlag ins Gesicht für eine der tragenden Säulen der europäischen Industrie. Die Folgen wären gravierend: Arbeitsplatzverluste und ein enormer Wettbewerbsnachteil für unsere Unternehmen.



Mittlerweile unterliegen rund 30 Prozent der Maschinenimporte aus der EU einem Strafzoll von 50 Prozent auf ihren Stahl- und Aluminiumanteil – verbunden mit bürokratischen Hürden, die insbesondere für mittelständische Betriebe kaum zu bewältigen sind. Die Liste der betroffenen Produkte wird regelmäßig und ohne Vorwarnung erweitert.

Vor diesem Hintergrund wirkt die geplante Zollfreiheit der EU wie ein Blankoscheck für Washington – und wie eine politische Kapitulation gegenüber einer zunehmend aggressiven US-Handelspolitik. Die EU-Kommission muss dringend nachverhandeln. Maschinenbauprodukte müssen klar und dauerhaft von den sektoralen Zöllen ausgenommen werden.

## Neue Maßstäbe im Bereich der Basic Automatisierungssteuerungen



SIMATIC S7-1200 G2  
**SIEMENS**



- Flexible Maschinensicherheit
- Erhöhte Performance & Skalierbarkeit
- Effiziente Bewegungssteuerung
- Verbesserte Datentransparenz

**10%** Jetzt kennenlernen & sparen  
Code\*: **Siemens-Simatic**



**Automation24**

**Sofort ab Lager verfügbar  
in Ihrem Shop für  
Automatisierungstechnik**

[automation24.de/simatic-s7-1200-g2](https://automation24.de/simatic-s7-1200-g2)

  
Top-Marken  
zu Bestpreisen

  
Über 300.000  
Produkte auf Lager

  
Technisch geschulter  
Kundensupport

  
Zuverlässige &  
schnelle Lieferung

# INHALT

## AUFTAKT

- 06 Bildreportage:  
Sensorik macht Tanks sauberer
- 08 Highlights der Branche

## TITELTHEMA

- 10 Zirkularität in der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie

## FOKUS: VERPACKUNGS- & ABFÜLLTECHNIK

- 14 Warum die Deckelfolie über die Zukunft der Fleischverpackung entscheidet
- 18 Umfrage: „Welches ist das drängendste Problem im Bereich Verpackung?“
- 22 Interview über Verpackungsindustrie: „Zukunftsfähig durch intelligente Services“

## RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 20 Impressum & Firmenverzeichnis
- 25 Rubrik-Opener: Bilfinger
- 55 Storyboard: Hecht
- 66 Rücklicht



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



AB SEITE **14**  
FOKUSTHEMA  
Verpackungstechnik  
neu gedacht



# 49

## PULVERLÖSESTATION

Präzision, Hygiene und flexible  
Technologie vereint



# 10

## TITELSTORY

Zirkularität in der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie



# 32

## KUPFERRECYCLING

Radarsensoren übernehmen eine zentrale Rolle



### NET ZERO INDUSTRY

- 25 Bioraffinerie: Transformation der chemischen Industrie
- 29 Organische Abfälle zukunftsfähig machen
- 32 Smarte Radarsensoren trotz Staub, Hitze und Vibration
- 36 Wie Ketchup den Weg zu kürzeren Prozessen weist
- 39 Multi-Element Gas Container: Der sichere Weg für Wasserstoff

### DIGITAL PROCESS INDUSTRY

- 42 Standardisierung und Cyberschutz: Wie Industrie 4.0 Safety neu definiert
- 46 KI-gestützte Analysen: Fitness-Tracking für Maschinen

### PROCESS INDUSTRY SOLUTIONS

- 49 Alles effizient gelöst: Pulver und Feststoffe in Getränkerezepturen
- 52 Drehkolbenpumpe fördert abrasive und nicht-abrasive Medien
- 56 Pflanzliche Lebensmittelproduktion: Ansatz zu Kontaminationsprävention
- 60 Reinstwasser als Schlüssel zur effizienten Elektrolyse
- 62 Eigene Compounds als Schlüssel für leistungsfähige Kabel



## Strahlpumpen Jetomat®



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



**Fernwärme  
anbinden**



**Hydropilot®  
Heizungsverteiler**



**Brauchwasser  
erwärmen**

Entdecken  
Sie Baelz  
Strahlpumpen



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

W. Baelz & Sohn GmbH & Co. · Heilbronn

Fraunhofer entwickelt intelligentes  
Reinigungssystem mit 50 % Zeitersparnis

# SENSORIK MACHT TANKS SAUBERER

Tankreinigungen gelten als notwendiges, aber ressourcenintensives Nadelöhr in der Produktion. Forschende des Fraunhofer IVV zeigen nun, wie sich mit sensorgestützter Inline-Kontrolle und adaptiven Spritzmustern nicht nur die Reinigungsdauer halbieren, sondern auch Sicherheit und Prozesskontrolle erhöhen lassen.

BILD: Fraunhofer IVV



# 6

## HIGHLIGHTS

Mettler-Toledo gestaltet seine Betriebsabläufe klimaneutral, Wika hat SINI übernommen und bei der Denios-Holding gibt es einen neuen Geschäftsführer. Nachhaltigkeit ist auch bei Bilfinger im Fokus, für Forschung und Entwicklung ist Deutschland nach wie vor der wichtigste Standort und gegen den Fach- und Arbeitskräftemangel gäbe es Ansätze.



## Klimaneutral

Im Jahr 2024 konnte Mettler-Toledo erneut seine Betriebsabläufe CO<sub>2</sub>-neutral gestalten und den Strom an allen Standorten weltweit zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien beziehen. Das Unternehmen meldete außerdem eine Reduzierung der Deponieabfälle um 74 Prozent seit 2018 und ist damit auf dem Weg zur Umsetzung seines Ziels, ab 2025 praktisch keine Deponieabfälle mehr zu generieren.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2889576](https://www.industr.com/2889576)

## Übernahme

Zum 1. August hat die Wika-Gruppe die schwedische AB Svenska Industri Instrument SINI vollständig übernommen. Damit erweitert der Messtechnikhersteller seine Marktpräsenz in Nordeuropa und bietet schwedischen Kunden direkten Zugang zu einem breiten Portfolio an Messgeräten und umfangreichen Services. Bestehende Kunden möchte man dardruch enger betreuen und neue Zielgruppen erschließen.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2889414](https://www.industr.com/2889414)

## Führungswechsel

Ein neuer Geschäftsführer bringt frischen Wind in die Denios-Holding: Dominik Dennig tritt in die Fußstapfen seines Vaters und führt das Familienunternehmen in eine neue Ära. Mit internationaler Management-Erfahrung und strategischem Weitblick fokussiert er sich auf Wachstum, Innovation und eine globale Ausrichtung. Die ersten Monate im Amt zeigen: Tradition und Zukunftsgestaltung lassen sich erfolgreich verbinden.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2887792](https://www.industr.com/2887792)

## Fokus Nachhaltigkeit

Bilfinger hat seine Klimaziele erfolgreich von der Science Based Targets Initiative (SBTi) validieren lassen. Der internationale Industriedienstleister verpflichtet sich, bis 2050 Netto-Null-Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu erreichen, und plant eine drastische Reduktion in Scope 1, 2 und 3. Mit dieser Verpflichtung untermauert Bilfinger sein unternehmensweites Nachhaltigkeitsengagement.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2887576](https://www.industr.com/2887576)

## Forschungsumfrage

Deutschland ist aus Sicht von Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau nach wie vor mit Abstand der wichtigste Standort für Forschung und Entwicklung (FuE). Im Durchschnitt tätigen die Unternehmen 84 Prozent ihrer FuE-Aktivitäten im Inland. Dies sind die zentralen Ergebnisse der neuen Umfrage zu Forschung und Innovation des VDMA, an der sich mehr als 300 Unternehmen beteiligt haben.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2886409](https://www.industr.com/2886409)

## Arbeitsmarkt

Der Fach- und Arbeitskräftemangel stellt den deutschen Arbeitsmarkt heute schon vor große Herausforderungen. Aufgrund der sich wandelnden Altersstruktur der Bevölkerung wird dieses Problem weiter zunehmen. Das Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB) hat im Rahmen aktueller Forschungsprojekte Ansätze ermittelt, mit denen sich der demografisch bedingte Rückgang an Erwerbspersonen auffangen ließe.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2889527](https://www.industr.com/2889527)

Prozesstechnik

## Hygienisch und passgenau?

### Präzise MSR-Technik von AFRISO!



- Druck, Temperatur und Füllstand – mechanisch und elektronisch
- Hygienic Design, 3A-zertifiziert
- CIP-/SIP-reinigungsfähig
- Vielfältige Prozessanschlüsse, FDA-gelistete Materialien für genau Ihren Einsatzfall



AFRISO



[afri.so/hygiene](https://afri.so/hygiene)

Zirkularität in der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie

# VOM ABFALL ZUM MARKENPRODUKT

Was Kreislaufwirtschaft in der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie ganz konkret bedeuten kann und welche praktischen Vorteile daraus für alle Beteiligten entstehen, zeigt Siemens mit starken Partnern wie BASF und DOMO Chemicals – und das nicht nur auf der Messe „K“ 2025: So ermöglicht Siemens durch flexible Prozessleitsysteme und Digitale Zwillinge die Herstellung hochwertiger Rezyklate, die als Rohstoffe beispielsweise in Produkten von Siemens oder auch in hochwertiger Outdoor Kleidung zum Einsatz kommen.

TEXT: Martina Walzer, Siemens Digital Industries; Hubert Bauer, Siemens Smart Infrastructure BILDER: Siemens; Gemini, publish-industry



Kunststoffe, beispielsweise bei Verpackungen, bestehen häufig aus mehrschichtigen Laminatfolien, was bislang eine Wiederverwertung zu hochwertigen und reinen Polymeren erschwert hat.



Die aktuelle Studie „Plastics – the fast Facts 2024“ von Plastics Europe zeigt es: 2023 wurden in Europa 54 Millionen Tonnen Kunststoffe produziert, aber nur 20 Prozent stammten aus Recycling. Fehlende Sortierkapazitäten und problematische Verbundmaterialien sind zentrale Gründe. Hersteller müssen sich künftig auf verbindliche Rezyklatquoten einstellen.

## Chemisches Recycling: Lösung & Herausforderung

Vor diesem Hintergrund gewinnt das chemische Kunststoffrecycling an Bedeutung; Hierbei wird der Plastikmüll zur weiteren Verarbeitung zum Beispiel durch einen Pyrolyseprozess zunächst in seine Grundbestandteile aufgespalten. Viele der erhaltenen Stoffe, wie beispielsweise Öl und Gas, können dann fossile Rohstoffe in der Kunststoffproduktion ersetzen oder zur Energiegewinnung genutzt werden.

Das chemische Recycling ermöglicht es, Materialien wieder in den Stoffkreislauf rückzuführen, also eine Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Altplastik wird damit zu einer wertvollen Ressource und zu einem Schlüsselement auf dem Weg zur Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele. Chemisches Recycling setzt sich dennoch nur zögerlich durch, da Prozesse erprobt, optimiert und auf die hohen Qualitätsstandards angepasst werden müssen.

## Flexibilität im Engineering, Betrieb und Scale-up

Eine wirkungsvolle Hilfestellung beim Erarbeiten von Lösungen für diese komplexe Aufgabenstellung bieten der Digitale Zwilling (Digital Twin) und flexibel anpassbare Prozessleitsysteme. Mit dem Digitalen Prozesszwilling lässt sich das Prozess-Layout schon vorab in der Software simulieren und skalieren, sodass eventuelle Fehler bereits in der virtuellen Welt behoben und damit in der Realität vermieden werden können. Unabhängig davon, ob es darum geht, eine neue Anlage zu planen, eine bereits bestehende aufzurüsten oder zu erweitern – der Digitale Zwilling reduziert die Risiken der Umsetzung und

ermöglicht später einen einfachen Ausbau, auch hinsichtlich Reproduzierbarkeit und Modularisierung. Ist eine Anlage bereits im Betrieb, sorgt das parallele Engineering von Änderungen dafür, dass mit realen Daten vorausgeplant wird, ohne den laufenden Betrieb zu stören.

„In den vergangenen Jahren sind viele Anlagen entstanden, die innovative Verfahren des chemischen Recyclings anwenden, um aus vermeintlichen Abfällen wieder wertvolle Rohstoffe zurückzugewinnen. Den Unternehmen, die wir begleiten, ist vor allem daran gelegen, ihre Prozesse von einem Labormaßstab in die kommerzielle Reife zu überführen, in einem nächsten Schritt zu skalieren und an verschiedenen Standorten zu realisieren“, erklärt Jürgen Giegerich, bei Siemens Digital Industries Leiter des Vertriebs für die chemische Industrie in Deutschland. „Wir unterstützen diese Unternehmen mit dem Digitalen Zwilling, der fortlaufende Prozessoptimierungen ermöglicht und Automatisierungs-, Simulations- und Prozessleittechnik miteinander verbindet.“

Auf Ebene der Leittechnik kommt in vielen Projekten das webbasierte und intuitiv bedienbare Leitsystem Simatic PCS neo zum Einsatz. Es zeichnet sich durch eine offene Architektur aus, in der modulares Engineering mit der Unterstützung von Module Type Packages (MTP-Standard) fest integriert ist. Anlagenmodule können dadurch noch einfacher in das Prozessleitsystem integriert sowie herstellerunabhängig projektiert werden. Das webbasierte Leitsystem ist flexibel skalierbar und erlaubt auch einen Fernzugriff.

## Nachhaltigkeit entlang der Wertschöpfungskette

Die kontinuierliche Steuerung und Überwachung des Prozesses sind der Schlüssel für die gleichbleibende Qualität des Rezyklats. Ein innovatives Beispiel hierfür ist die Technologie des britischen Unternehmens Plastic Energy, das eine thermische anaerobe Konversion (TAC) entwickelt hat. In diesem Verfahren wird Kunststoffabfall in sauerstoffarmer



Die Plastik Energy Anlage in Geleen (NL) wandelt jährlich ca. 20.000 Tonnen Plastikmüll in wertvolles Pyrolyseöl. Dies reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zur Verbrennung.

Umgebung erhitzt und zu TACOIL umgewandelt – einem synthetischen Öl, das als Rohstoff für die Herstellung neuer Kunststoffe verwendet werden kann. TACOIL lässt sich sogar für die Produktion lebensmittelgeeigneter Verpackungen nutzen und kann fossile Rohstoffe in petrochemischen Anlagen vollständig ersetzen. Plastic Energy betreibt kommerzielle Anlagen in Spanien, Frankreich und den Niederlanden und arbeitet eng mit Partnern aus der Petrochemie zusammen, um die Outputqualität der synthetischen Öle an die Anforderungen moderner Crackanlagen anzupassen.

Ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Qualität des aus Plastik gewonnenen recycelten Rohstoffs, die Effizienz und

Skalierbarkeit der TAC-Anlagen ist dabei die Integration von Automatisierungs- und Steuerungslösungen von Siemens. Das Leitsystem ermöglicht hier nicht nur eine durchgängige Anlagensteuerung, sondern auch eine vorausschauende Analyse des Inputmaterials, das je nach Zusammensetzung stark variieren kann. Durch intelligente Steuerstrategien können Störungen frühzeitig erkannt und vermieden werden, was die Betriebssicherheit erheblich erhöht. Darüber hinaus helfen Softwaremodule zur Verwaltung von Feldgeräten und Wartungsplanung dabei, die Anlagenverfügbarkeit zu optimieren.

In einem weiteren Beispiel arbeitet Prozessleittechnik aus der Simatic-Welt gleich an zwei Stellen einer nachhaltigen Wertschöpfungskette: bei der Pyrum Innovations AG, die per Pyrolyse aus alten Autoreifen sekundäre Rohstoffe gewinnt, und bei BASF, die das Pyrolyseöl von Pyrum parallel zu konventionellen Rohstoffen in die Produktion einspeist und nach dem Prinzip der Massebilanz hochwertigem Kunststoffmaterial unter anderem für den Textilhersteller VAUDE zuweist.

#### Praxisbeispiel: Kreislaufwirtschaft aus einem Guss



Die Pyrum Innovations AG aus Dillingen recycelt Altreifen in einem eigenen chemischen Verfahren. Bei der Erweiterung einer bereits mit Siemens-Technologie automatisierten Recyclinganlage entschied

sich Pyrum für das Leitsystem Simatic PCS neo. Täglich werden seitdem die Gummibestandteile von 2000 bis 3000 Reifen bei 450–700 °C in feste, flüssige und gasförmige Rohstoffe überführt. Dabei entstehen recovered Carbon Black, Pyrolyseöl und Pyrolysegas – vielseitig einsetzbare Sekundärrohstoffe.

BASF nutzt das Pyrolyseöl in der Verbundproduktion und ersetzt fossile Ressourcen. Daraus entsteht die PA6- und PA6.6-Reihe Ultramid Cycled, die unabhängig zertifiziert ist und dieselben Eigenschaften wie konventionelle Kunststoffe besitzt. Aus Ultramid Cycled wird Garn gesponnen, das zu Stoffen und schließlich zu Rucksäcken und Kleidung verarbeitet wird. VAUDE ist das erste Outdoor-Unternehmen, das daraus Hosen und Rucksäcke anbietet.

„Ein Digitaler Zwilling und smarte Prozessleittechnik helfen auch den Chemieunternehmen, die zunehmend zirkuläre, also recycelte, Rohstoffe verwenden: diese alternativen Rohstoffe stellen andere Anforderungen an die Prozessführung als konventionelle, erdölbasierte Produkte. Anpassungen des Prozesses können im Digitalen Zwilling durchgespielt werden, bevor sie in die Realität umgesetzt werden. Und nicht nur der Einsatz der alternativen Rohstoffe ist Teil der Nachhaltigkeitsbemühungen der Unternehmen: Auch Energieverbräuche können im Rahmen der Simulation direkt optimiert werden“, führt Jürgen Giegerich weiter aus.

#### Schalt-Komponenten aus recyceltem Kunststoff

Siemens unterstützt Zirkularität in der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie aber nicht nur auf der

Im Juni 2024 haben Siemens Smart Infrastructure und BASF gemeinsam das erste elektrische Sicherheitsprodukt vorgestellt, das Komponenten aus biomassenbilanzierten Kunststoffen enthält.



Weitere Informationen zur Kooperation zwischen Siemens und BASF finden Sie über den Link im QR-Code.



Automations- und Digitalisierungsseite, sondern auch als Abnehmer entsprechender Produkte. Aktuell betrifft dies vor allem elektrische Schaltkomponenten, die die auf Niederspannungsverteilung spezialisierte Business Unit Electrical Products unter dem Dach von Siemens Smart Infrastructure in eigenen Werken weltweit herstellt. Um die hohen Sicherheitsstandards in der elektrischen Schalt- und Installations-technik zu erfüllen, sind viele dieser Produkte mit Gehäusen und Funktionsteilen aus technischen Kunststoffen wie Polyamiden (PA) oder Polybutylenterephthalat (PBT) ausgestattet.

Seit 2024 nutzt Siemens im Leistungsschalter Sirius 3RV2 biobasierte Kunststoffe von BASF. So werden jährlich rund 270 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart (die Berechnung des Product Carbon Footprint von Materialien erfolgt nach der Tfs-Methodik; dabei wird die CO<sub>2</sub>-Reduktion des biomassenbilanzierten BASF-Produkts mit der des herkömmlichen BASF-Produkts verglichen). 2025 folgte der Fehlerstromschutzschalter SENTRON 5SV3 mit 50 Prozent recyceltem Polyamid von DOMO Chemicals. Das Material ist flammgeschützt und UL-zertifiziert und bietet die gleiche Qualität und Leistungsfähigkeit wie herkömmliche Kunststoffe – eine Grundvoraussetzung bei einem Sicherheitsprodukt wie diesem.

## Nachhaltigkeit bei Siemens

Der Leistungsschalter SIRIUS 3RV2 und der SENTRON 5SV3 Fehlerstromschutzschalter Typ A/AC erfüllen die strengen Kriterien des 2024 eingeführten Siemens EcoTech-Labels, das Kunden einen umfassenden und transparenten Einblick in die Produktleistung hinsichtlich ausgewählter Umweltkriterien gibt. Für die Zukunft plant Siemens, den Einsatz nachhaltiger Materialien sukzessive auf weitere Produkte im Portfolio auszuweiten. Ergänzt wird dieser Ansatz durch konkrete Ansätze im End-of-life-Management der produzierten Plastikprodukte. Um die Recyclingfähigkeit

der Kunststoffanteile aus Elektro- und Elektronikgeräten zu erhöhen, hat Siemens deshalb 2023 eine Studie am IKK – Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik initiiert. Sie trägt dazu bei, das „Design for Recycling“ zu verbessern und die Zirkularität zahlreicher Produkte im Bereich von Elektro- und Elektronikprodukten (E&E) zu erhöhen. Damit unterstützt das Unternehmen seine Nachhaltigkeitsziele in den Bereichen Dekarbonisierung und Ressourceneffizienz. Denn neben Produktdesign und -funktionen sowie Fertigungs- und Zulieferprozessen spielt die Auswahl der Materialien eine große Rolle, um CO<sub>2</sub>-Emissionen noch weiter zu reduzieren und natürliche Ressourcen zu schonen.

Insgesamt verfolgt Siemens ein wissenschaftlich fundiertes 1,5°C-Dekarbonisierungsziel – einschließlich des Ziels der Reduzierung von Emissionen von Scope 1 und 2 um 90 Prozent bis 2030 – sowie die Anwendung eines robusten Ökodesigns für 100 Prozent der relevanten Produktfamilien bis 2030.

Aufbauend auf dem 2008 eingeführten Umweltportfolio, der systematischen Integration ökologischer Design-Prinzipien mit dem Siemens Robust Eco Design-Ansatz ab 2020 und dem 2021 eingeführten DEGREE-Rahmenwerk – das einen 360-Grad-Ansatz für zentrale Nachhaltigkeitswerte mit klaren Zielen in den sechs Bereichen Dekarbonisierung, Ethik, Unternehmensführung, Ressourceneffizienz, Vielfalt, Inklusion und Gemeinschaft sowie Mitarbeiterbefähigung bietet – bleibt Siemens weiterhin Vorreiter beim Thema Nachhaltigkeit.



Weitere Informationen über Technologien und Konzepte von Siemens für die Kreislaufwirtschaft finden Sie über den Link im QR-Code.



## Warum die Deckelfolie über die Zukunft der Fleischverpackung entscheidet Nicht nur „das Zünglein an der Waage“

Mit der neuen EU-Verpackungsverordnung (PPWR) rückt die Recyclingfähigkeit stärker denn je in den Mittelpunkt. Während Trays aus Polypropylen längst etabliert sind, zeigt sich beim vermeintlichen Detail – der Deckelfolie – wie komplex die Anforderungen tatsächlich sind. Welche technologischen Grenzen Monomaterialien haben, welche Ansätze die Industrie verfolgt und wie sich Recyclingquoten realistisch berechnen lassen, beleuchtet dieser Beitrag.

TEXT: Südpack BILDER: Südpack; iStock, DenisMART

Welchen Einfluss eine Oberfolie für die Recyclingfähigkeit einer Verpackung hat und welche Herausforderungen bei der Umsetzung lauern, ist von Südpack zu erfahren. Der Folienhersteller ist einer der Technologie- und Innovationsführer in seiner Branche, einer der nachhaltigsten Mittelständler Deutschlands, aktiver Treiber für eine Kreislaufwirtschaft in der Kunststoff- und Verpackungsindustrie und mit seinen wegweisenden Folien- und Verpackungskonzepten immer am Puls der Zeit. Schon frühzeitig hat man sich in Ochsenhausen auf die Entwicklung von Materialstrukturen fokussiert, die den künftigen Anforderungen in den drei zentralen Handlungsfeldern gerecht werden.

### Die PPWR definiert Recyclingfähigkeit neu

Grundsätzlich forciert Südpack bei allen Produktinnovationen heute schon eine Recyclingfähigkeit von mindestens 80% gemäß der aktuellen Berechnungsstandards. Aus gutem Grund: Die PPWR, die für alle in der EU hergestellten oder in die EU importierten Verpackungen gilt, sieht ein Bewertungssystem für die Recyclingfähigkeit von Verpackungen vor, das von A (Recyclingfähigkeit  $\geq 95\%$ ) bis C ( $> 70\%$ ) reicht. Die Einführung erfolgt stufenweise: Ab 2030 ist mindestens Kategorie C einzuhalten, alle Verpackungen mit einer geringeren Recyclingfähigkeit dürfen dann nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Ab 2038 wird die Grenze dann auf 80% angehoben, Verpackungen der Kategorie C sind dann auch nicht mehr erlaubt.

Ziel ist es, den Wertstoffkreislauf bei Verpackungen zu schließen, die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen ebenso wie den Verpackungsabfall zu reduzieren und nicht zuletzt den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Gleichzeitig werden, so die Hoffnung, die verbindlichen Quoten für einen stabilen Markt in Bezug auf recyceltes Material und auch für die dringend benötigte Investitionssicherheit bei Infrastrukturen und Technologien sorgen.

Im Klartext bedeutet dies allerdings auch: Unternehmen müssen zügig ihre Verpackungen den neuen Standards anpassen. Monomaterial-Lösungen auf Basis von Polyolefinen wie PP oder PE besitzen dabei aus heutiger Sicht eine sehr hohe Recyclingfähigkeit – und sind nicht nur in Deutschland häufig erste Wahl. Zudem punktet das Ausgangsmaterial mit einem geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck im Vergleich etwa zu PET oder PA. Als reine Monolösung ist beispielsweise eine Tiefziehanwendung mit peel-fähiger Oberfolie ideal zum Verpacken von Aufschnitt.

### Monomaterial ist allerdings nicht immer optimal

Denn: Beim Verpacken von Frischfleisch kommen Verpackungskonzepte aus Monomaterial an ihre Grenzen. Frisches Hühnchen-, Puten-, Lamm-, Schweine- oder Rindfleisch wird in Deutschland zwar seit vielen Jahren überwiegend in Trays aus Polypropylen gelegt. Doch die Materialauswahl des Trays ist nur die eine Seite der Medaille. Um die hohen Erwartungen von Herstellern, Handel und Konsumenten wie auch die spezifischen Anforderungen des Packguts zu erfüllen, ist die Wahl eines geeigneten – und möglichst auch recyclingfähigen – Deckelfolien-systems nicht minder entscheidend. Denn: Erst das perfekte Zusammenspiel von Tray und Deckelfolie macht eine Verpackung zu dem, was sie sein soll: eine Einheit, die für maximale Packungs-, Produkt- und letztendlich auch Verbrauchersicherheit steht und in bestehenden Recyclingströmen mit möglichst hoher Recyclingfähigkeit punktet.

Dass die technologisch ausgefeilten Deckelfolien hierfür auch mit verschiedensten Funktionalitäten wie etwa Sauerstoffbarriere, Bedruckbarkeit und Lackierung, Öffnungshilfen mittels Peelfunktion, Antifog und Antistatik, effizienter Verarbeitbarkeit auf marktgängigen Maschinen und nicht zuletzt auch starker Siegelperformance ausgestattet werden sollten, versteht sich von selbst, ist aber insbesondere bei



Mit der richtigen Folienlösung ist Frischfleisch perfekt vorbereitet für die Langzeitlagerung und den Transport. Es reift in der Verpackung weiter und gewinnt weiter an Qualität.

Monomaterialien nicht trivial. Im Gegenteil: Es erfordert eine hohe Expertise, langjährige Erfahrung und ein tiefes Verständnis für Zusammenhänge. Warum? „Monomaterialien haben ihre Grenzen in der Verarbeitbarkeit – und der Teufel steckt im Detail“, lautet die Antwort der Südpack-Experten.

### Ein neuer Lösungsansatz

Eine aus Recyclingsicht optimale Lösung wäre eine Oberfolie aus dem gleichen Monomaterial wie das jeweilige Tray. Allerdings kann beispielsweise bei PP, bedingt durch das relativ kleine Siegfenster und eine Verarbeitungstemperatur von max. 175 Grad, keine Prozesssicherheit bei kontaminierten Siegelnähten garantiert werden. Ein Ansatz wäre, den Abpackungsprozess zur Vermeidung der Kontamination entsprechend umzustellen. Doch dies ist mit viel Aufwand und hohen Kosten verbunden.

Um dennoch eine hohe Recyclingfähigkeit von Trayverpackungen für Frischfleisch bei gleichzeitig hohem Produktschutz realisieren zu können, verfolgt Südpack mit der einfachen Trennbarkeit von unterschiedlichen Materialien, die sich dann bestehenden Recyclingströmen zuordnen lassen, einen anderen Ansatz. Für die smarte Lösung hat der Hersteller eine seiner Top-Folien, nämlich die Safe Peel Clear, entsprechend weiterentwickelt.

### Die neue Oberfolie...

... Safe Peel Clear NT ist eine hochtransparente, sehr materialeffiziente Verbundfolie der neuesten Generation, die mit 37 µm mehr als 25% dünner und damit auch leichter als ihre 52 µm starke Vorgängerin ist. Auch hinsichtlich ihres Carbon Foot Prints überzeugt die Neuentwicklung im Südpack Portfolio:

Internen Berechnungen zufolge ist dieser um bis zu 33% geringer im Vergleich zur bisherigen Safe Peel Clear. Ebenso macht sich das dünnere Material entlang der Logistikkette bezahlt: 40% mehr Laufmeter auf der Rolle bedeuten weniger Lager- und Transportfläche, weniger Kosten, weniger Aufwand – und beim Verpackungsprozess auch weniger Rollenwechsel und damit Stillstandzeiten. Ein weiterer positiver Impact hinsichtlich des ökologischen Fußabdrucks ergibt sich, wenn das Material mit SPQ bedruckt wird: Die innovative Technologie von Südpack reduziert u.a. den Verbrauch von Farben und Lösemitteln drastisch – bei gleichzeitig verbesserter Druckqualität.

Für eine lange Produkthaltbarkeit kann die Safe Peel Clear NT mit einer hohen Barriere (z.B. gegen Sauerstoff) und optional mit Antifog ausgestattet werden. Die integrierte Peelfunktion sorgt dabei für ein konsumentenfreundliches Öffnungsverhalten. Und auch die Verarbeitung auf bestehenden Anlagen ist aufgrund des großen Verarbeitungsfensters und der hohen Siegeltemperatur ohne Nachrüstung einfach möglich.

Das Besondere der Safe Peel Clear NT jedoch ist ihre exzellente Siegelperformance. Selbst bei Kontamination durch Fleischsaft oder -stückchen siegelt die Deckelfolie sehr gut auf Mono-PP Trays. Darüber hinaus ist die Verbundfolie so konzipiert, dass sie durch das Schwimm-Sink-Verfahren im Recyclingprozess vom Mono-Tray getrennt wird und die unterschiedlichen Materialien den jeweiligen Recyclingströmen zugeführt werden können.

### Faktenbasierte Entscheidungen? Besser!

Ob das Verpackungskonzept tatsächlich die geforderte PPWR-Einstufung in Bezug auf Recyclingfähigkeit erfüllt, zeigt



Die hochtransparenten Safe Peel Clear NT Oberfolien siegeln zuverlässig selbst bei Kontamination der Siegelränder mit Öl, Marinade oder Pulver und gewährleisten dadurch eine maximale Verpackungssicherheit.

ein Blick auf die vom Institut cyclos-HTP zertifizierte Berechnung: Demnach kann einem typischen 12 gr. PP-Tray mit Safe Peel Clear NT Deckelfolie eine Recyclingfähigkeit von 90% attestiert werden – das entspricht einer Einstufung in Kategorie B der PPWR. Realistisch betrachtet muss der Verpackung aber zumindest ein Etikett und je nach Fleischart auch ein Absorber hinzugefügt werden. Internen Berechnungen zufolge kann aber selbst mit einem Absorber in handelsüblicher Größe und einem recycelbaren Etikett noch eine Recyclingfähigkeit von über 80% erreicht werden. Die Tray-Konzepte können damit im Recycling-Ranking der PPWR noch in Kategorie B eingestuft und damit als zukunftsicher angesehen werden. Zumindest, wenn wir die aktuelle Ausformulierung der PPWR betrachten.

Fakt jedenfalls ist: Nachhaltigkeit hat viele Facetten – und muss vor allem ganzheitlich gedacht werden. Unter Umständen lohnt sich daher „Thinking-outside-the-box“ im wörtlichen Sinne. Denn jedes Produkt, jede Anwendung, jede Anforderung braucht ihre spezifische Lösung. Ob eine unbedruckte Oberfolie mit abwaschbarem Papierlabel ökologisch sinnvoller ist als eine bedruckte Monofolie oder ob eine leichte, schwimmbare, bedruckte Oberfolie, die sich vom Tray trennen lässt und dadurch den Recyclingstrom sauber hält, besser ist – das lässt sich am besten mit einer ganzheitlichen LCA-Analyse herausfinden. Neben einem breiten Spektrum an nachhaltigen Lösungen für unterschiedlichste Anwendungen bietet Südpack auch diesen Service seinen Kunden an.

**Diva\***



**\*anspruchsvoller Rohstoff**  
[leicht entzündbar, explosionsgefährlich]

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

**We Love Ingredients.**



Düsseldorf, 8.– 15.10.25, Halle 10, Stand B21



**AZO.**<sup>®</sup>

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



Umfrage: Welches ist das drängendste Problem im Bereich Verpackung?

## „Verpackung nachhaltig gedacht“

Auch die Verpackungsindustrie erlebt derzeit einen Wandel. Getrieben von globalen Herausforderungen wie knappen Ressourcen, Lieferkettenschwierigkeiten und die Erfüllung anspruchsvoller Regularien, allen voran die PPWR und der Clean Industrial Deal, stehen Unternehmen vor komplexen Problemen, die schnelles Handeln erfordern. Wir haben Experten gefragt: Welches ist das aktuell drängendste Problem, mit dem Ihre Kunden konfrontiert sind? Und vor allem: Welche konkreten, innovativen Lösungen bieten Sie an, um ihnen dabei zu helfen, diese Herausforderungen zu meistern und ihre Prozesse zukunftsfähig zu gestalten?

**UMFRAGE:** Christian Vilsbeck, P&A **BILDER:** Haver & Boecker; Loesch Verpackungstechnik; Multivac; Optima; Uhlmann Pac-Systeme; Ulma Packaging; iStock, draganab



**PHILIPP  
SICKMANN**

Hersteller von Pulp & Fiber-Verpackungen stehen unter Druck, nachhaltige Lösungen effizient und in hoher Qualität zu produzieren. Unser Drahtgewebe spielt dabei eine zentrale Rolle: Es wird in Maschinen eingesetzt, die faserbasierte Materialien formen und entwässern – präzise, langlebig und prozesssicher. In enger Zusammenarbeit mit Maschinenbauern und Verpackungsherstellern entwickeln wir Gewebe, die optimal auf die jeweiligen Prozesse abgestimmt sind. Unsere hochwertigen Materialien, die gleichbleibende Gewebequalität und die Möglichkeit zur individuellen Anpassung sorgen für maximale Effizienz, stabile Produktionsbedingungen und eine hohe Standzeit der Anlagen. So leisten wir einen entscheidenden Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung nachhaltiger Verpackungskonzepte.

Business Development – Pulp & Fiber,  
Haver & Boecker



**THOMAS  
CZIOSKA**

Das Umfeld für die Verpackungsindustrie ist heute wesentlich komplexer als noch vor wenigen Jahren. Globale Handelskonflikte, Zölle und fragile Lieferketten treffen auf politische Unsicherheiten und verschärfte gesetzliche Vorgaben wie das Verpackungsmittelgesetz – ohne dass praktikable Lösungen in Sicht wären. Für unsere Kunden bedeutet das: Investitionen in Maschinen müssen maximale Flexibilität bieten, um auch die Packmittel von morgen zuverlässig zu verarbeiten. Gleichzeitig verstärkt der Fachkräftemangel den Druck, Prozesse stärker zu automatisieren – bis hin zu Dark-Factory-Konzepten. Wir unterstützen unsere Kunden mit modularen, hochautomatisierten Lösungen, die Sicherheit, Effizienz und Zukunftsfähigkeit verbinden.

Director Sales & Marketing, Loesch  
Verpackungstechnik



**DR. TOBIAS  
RICHTER**

Unsere Kunden stehen vor der Herausforderung, nachhaltige Verpackungslösungen wirtschaftlich und zukunftssicher umzusetzen – in einem Umfeld, in dem noch offen ist, welche Materialien sich langfristig durchsetzen werden. Als MULTIVAC Gruppe bieten wir Lösungen aus einer Hand: modular konfigurierbare Maschinen, die dünnere Folien ebenso wie recyclingfähige Monomaterialien oder papierbasierte Alternativen prozesssicher verarbeiten – abgestimmt auf die passenden Verbrauchsmaterialien. In enger Kooperation mit führenden Folienherstellern und durch die präzise Abstimmung von Maschine und Material schaffen wir integrierte Verpackungskonzepte, die Ressourcenschonung, Effizienz und regulatorische Zukunftsfähigkeit vereinen.

Geschäftsführender Direktor (CSO),  
Multivac Group



**DR. STEFAN  
KÖNIG**

Das dringendste Problem für viele Unternehmen ist die schnelle Anpassung an neue regulatorische Vorgaben, ohne dabei Wirtschaftlichkeit und Funktionalität einzubüßen. Faserbasierte Verpackungen eröffnen hier große Chancen für viele Anwendungen: Sie verbinden Nachhaltigkeit mit attraktiven Designmöglichkeiten und hoher Recyclingfähigkeit. Mit unseren Maschinen für Fiber Based Packaging ermöglichen wir die präzise Formgebung, Ausstattung mit funktionalen Barrieren und effiziente Befüllung. Unter anderem durch unsere Zusammenarbeit mit PulPac treiben wir die industrielle Anwendung der Dry Molded Fiber-Technologie voran – eine leistungsfähige Alternative zu Einwegkunststoffen. So schaffen wir marktfähige, zukunftssichere Lösungen, die ökologischen wie ökonomischen Anforderungen gerecht werden.

CEO, Optima

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Afriso .....	9	Mettler-Toledo .....	9, 57
Automation24.....	3	Multivac Group.....	19
Azo .....	17	Netzsch Pumpen & Systeme.....	52
B&R .....	47	Optima.....	19
BiB.....	9	RS Component.....	47
Bliffinger .....	9, 25	Ruess International .....	23
Denios .....	9	Ruland .....	49
Denios .....	9	Siemens.....	Titel, 10
Endress+Hauser.....	U2, 39	Südpack.....	15
Frauenhofer IVV.....	6	Uhlmann Pac-Systeme.....	20
Haver& Boecker.....	19	Ulma .....	20
Hecht.....	55	VDMA.....	3,9
Hima Group .....	42	Vega .....	32, U4
Julabo.....	31	W. Baelz & Sohn .....	5
Jumo .....	29	Wika .....	9
Kaeser Kompressoren.....	35	Wolftechnik .....	60
Lapp .....	62	Ystral .....	36
Loesch Verpackungstechnik.....	19		

IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller  
**Head of Content Manufacturing** Christian Fischbach  
**Redaktion** Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Rieke Heine (freie Mitarbeiterin), Katharina Huber (-938), Dana Neitzke (-930), Michaela Sandner (-916)  
**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 Klauen (-917);  
 Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2025  
**Inside Sales** Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net  
**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Claudius-Keller-Str. 3A, 81669 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)40.23714-240; leserservice-pi@dvmedia.com  
**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@dvmedia.com  
**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)  
**Herstellung** Veronika Blank-Kuen  
**Gestaltung & Layout** Layoutstudio Daniela Haberlandt, Beethovenstraße 2a, 85435 Erding  
**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



MATTHIAS KAISER

Wir sehen bei den Kunden der Uhlmann Pac-Systeme nicht das eine drängendste Problem, sondern einen Dreiklang an Herausforderungen, die eng miteinander verbunden sind: Kostendruck, ambitionierte Nachhaltigkeitsziele und komplexe Regularien wie die PPWR. Erwartet werden Verpackungskonzepte, die all dem gerecht werden. Und genau hier setzt Uhlmann Pac-Systeme an. Mit z.B. durchdachten Paper Tray Lösungen im kompakten Design für das Verpacken von Pens, Injektoren oder Spritzen können je nach Format ca. 60-70 % mehr Einheiten auf eine Palette gebracht werden. Das senkt den Materialverbrauch, die Logistikkosten und verbessert gleichzeitig die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Darüber hinaus beraten wir bei Investitionen in flexible Verpackungsanlagen, die eine hohe Produktvielfalt abdecken können und somit die Wettbewerbsfähigkeit und Rentabilität für unsere Kunden substantiell erhöhen.

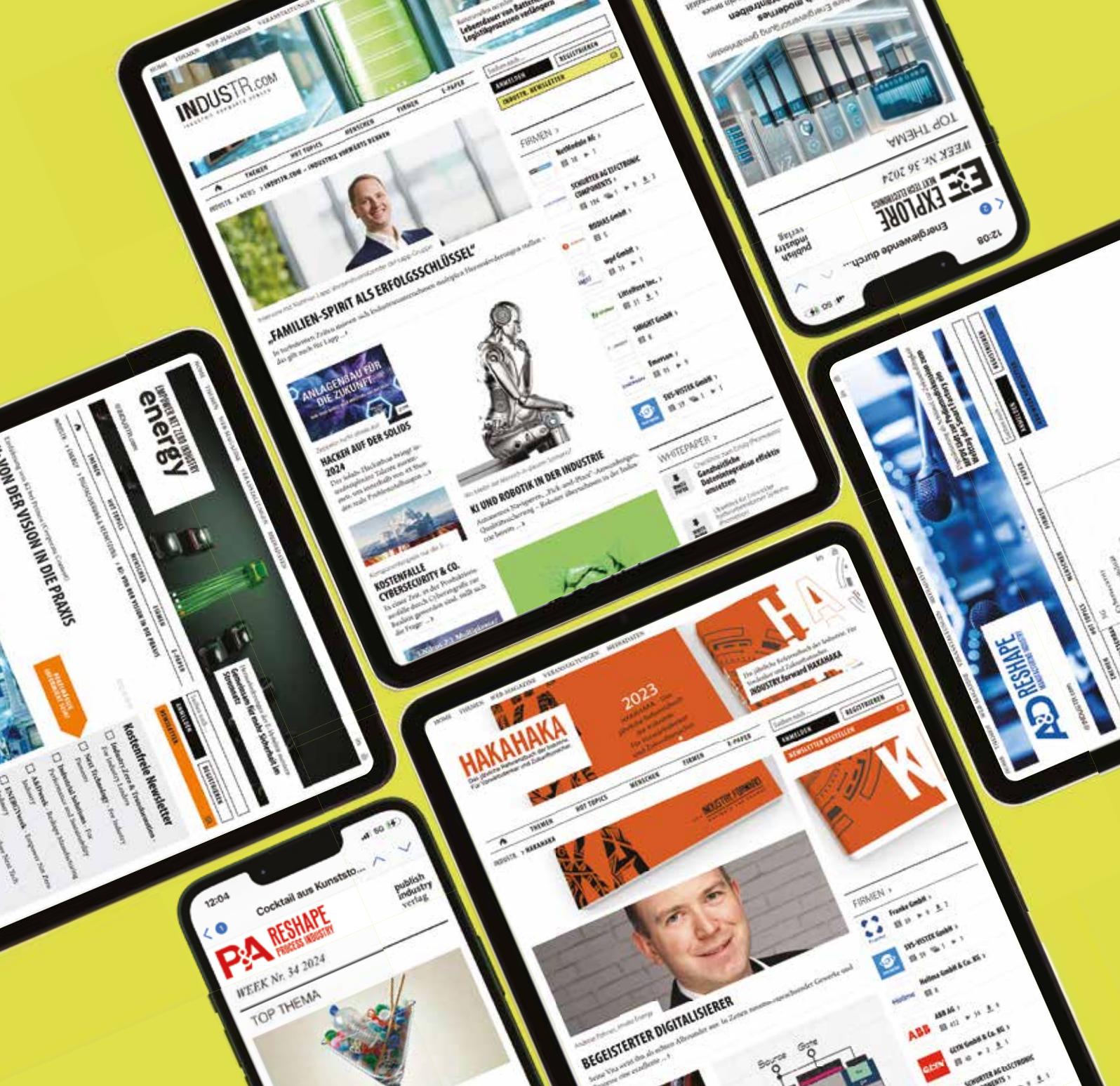
Vice President Sales & Marketing, Uhlmann Pac-Systeme



THOMAS BLÜMEL

Die PPWR ist eine Vision mit einem mittel- und langfristigen Ziel – und wir nehmen sie sehr ernst. Klar ist aber auch: Die Unsicherheit ist groß. Viele wissen gar nicht, was da auf sie zukommt. Darf meine heutige Maschine in fünf oder zehn Jahren noch eingesetzt werden? Lässt sie sich umrüsten? Wir beschäftigen uns schon seit vielen Jahren mit den Zielen, die nun über die PPWR verbindlich werden. Die Diskussion um Monomaterialien und Recyclingfähigkeit ist für uns nichts Neues. Unsere neuesten Maschinen sind bereits heute bei entsprechender Konfiguration auf Monomaterialien ausgelegt. Da ist aus unserer Sicht der Schlauchbeutel aktuell unschlagbar. Zum Beispiel Hackfleisch lässt sich statt im Tray auch im Beutel verpacken – das spart bis zu 85 % Kunststoff.

Geschäftsführer, Ulma Packaging



# NETZWERK WISSEN BUSINESS

## 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. [www.industr.com](http://www.industr.com)



Service neu definiert: Digital, strategisch, vorausschauend

# „Zukunftsfähig durch intelligente Services“

Hohe Energiepreise, Kreislaufwirtschaft und fehlender Nachwuchs setzen die Verpackungsindustrie zunehmend unter Zugzwang. Digitalisierung und KI treiben den Umbruch zusätzlich voran – mit viel Potenzial, aber auch mit neuen Fragen. Im Interview spricht Uwe Galm, Prokurist und Serviceleiter bei Schubert, über aktuelle Kundenanforderungen, die Folgen des Fachkräftemangels und wie innovative Servicekonzepte helfen können, Produktionsprozesse zukunftsfest aufzustellen.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Benoît Wolff, Ruess International BILD: Gerhard Schubert

*Der Servicebereich bei Schubert wurde zuletzt deutlich ausgebaut. Was hat sich verändert – und was sind die Gründe dafür?*

Wir sehen bei unseren Kunden einen strukturellen Wandel. In den letzten Jahren werden klassische Serviceangebote wie Wartung und Inspektion wieder stärker nachgefragt – allerdings aus ganz anderen Gründen als früher. Viele Kunden können diese Aufgaben schlichtweg nicht mehr selbst stemmen, etwa weil ihnen die passenden Fachkräfte fehlen. Hinzu kommen der Druck durch steigende Energie- und Rohstoffpreise – denken Sie nur an den Kakao-Preis – sowie die gestiegene Bedeutung der Maschinenverfügbarkeit. Produktionsverluste können heute schnell sehr teuer werden.

*Welche Auswirkungen hat das konkret auf Ihre Serviceeinsätze?*

Früher hatten wir mitunter drei Wochen Zeit für eine Wartung, heute sind es oft nur noch wenige Tage – und diese Zeitfenster sind fix. Unsere Kunden legen ihre Produktionslots teils ein Jahr im Voraus fest, oft bleibt uns dann nur ein einziger Shutdown pro Jahr. Das verändert alles: unsere Planung, unsere Ressourcenallokation und die Art, wie wir unsere Einsätze vorbereiten.

*Wie reagieren Sie auf diese knappen Zeitfenster?*

Wir setzen auf maximale Vorbereitung und Effizienz. Dazu gehören zum Beispiel vorgefertigte Ersatzteilkits, die wir direkt einsatzbereit liefern. So minimieren wir die Zeit vor Ort. Parallel bauen wir unsere digitalen Services stark aus. Das Kundenportal 4YOUconnect ist dafür das zentrale Werkzeug. Dort stellen wir seit Kurzem alle relevanten Maschinenunterlagen digital zur Verfügung – vom

*In welchem Stadium befindet sich die Digitalisierung derzeit?*

Rund ein Viertel unserer Kunden nutzt das Portal bereits – mit deutlich steigender Tendenz. Der nächste große Schritt ist ein gemeinsamer digitaler Wartungskalender, der den Weg zu einem digitalen Scheckheft mit lückenloser Servicehistorie ebnet. Schließlich spielt Transparenz für uns im Service eine genauso

»Eine Maschine, die steht, erzeugt Emotionen – das ist mehr als ein technisches Problem.«

Stromlaufplan bis zur Stückliste. Diese lässt sich als 3D-Modell anzeigen, um Bauteile schneller zu identifizieren und direkt im Webshop zu bestellen. Denn klar ist: Eine Maschine, die steht, erzeugt Emotionen – und das ist mehr als ein technisches Problem. Wir setzen daher alles daran, Stillstände weitestgehend zu reduzieren. Anstatt nur auf Störungen zu reagieren, arbeiten wir daran, diesen durch vorausschauende, datenbasierte Prozesse gezielt vorzubeugen, beispielsweise durch die Weiterentwicklung unserer Maschinen-Monitoringlösung CARE.

große Rolle wie die Vernetzung mit unseren Kunden. In diesem Sinne entwickeln wir zudem geführte Wartungsroutinen, die Bediener und Instandhalter Schritt für Schritt durch den Wartungsprozess führen sollen – ein direkter Beitrag zur Überwindung des Fachkräftemangels.

*Stichwort Fachkräftemangel – gibt es da bestimmte Herausforderungen in der Branche, die Sie besonders kritisch sehen?*

Die Rolle des Servicetechnikers wandelt sich gerade enorm. Versierte Techniker,

die früher 200 Tage im Jahr unterwegs waren, sind heute kaum noch zu finden. Wenn doch, bleiben sie meist nur kurz. Reisen ist unattraktiv geworden, die Work-Life-Balance gewinnt an Bedeutung. Deshalb denken wir über hybride Modelle nach – die neben dem Einsatz in der Montage auch temporäre Hotline-Betreuung oder individuell planbare Reisephasen ermöglichen.

*Welche Rolle spielt künstliche Intelligenz bei der Bewältigung dieser Herausforderungen?*

Eine große, wobei sich aus meiner Sicht Technologie stets daran messen lassen

Bereits heute können wir unseren Kunden anhand gesammelter Maschinendaten aus unserer aktualisierten Monitoringlösung CARE zeigen, ob etwaige Produktionsverluste auf die Maschine selbst oder bestimmte Vorprozesse zurückgehen. Perspektivisch wollen wir diesen Mehrwert an Information direkt in Form von konkreten Handlungsempfehlungen in unsere Berichte integrieren. Auch hier kann KI unterstützen, etwa bei der Berichterstellung. Der Mensch muss jedoch bleiben, um mit seiner Erfahrung gut begründete Schlüsse aus den Informationen zu ziehen. Aus den Monitoringdaten ließen sich auch

Muster, die zu mehr Ausschuss führen oder Faktoren, die zu Produktionsstopps führen könnten. Und mit Blick auf künftige EU-Vorgaben wie die PPWR unterstützt Schubert seine Kunden dabei, ihre Verpackungen beispielsweise von Kunststoff auf Karton umzustellen. Dazu beraten Experten aus dem Packaging Competence Center von Schubert sie hinsichtlich Verpackungsdesigns und Maschinenumbauten – stets in engem Austausch mit unseren Service-Kollegen.

*Was bedeutet das alles für den klassischen Maschinenlebenszyklus?*

Wir versprechen unseren Kunden, dass sie ihre Maschinen mindestens 20 Jahre lang nutzen können – auch das gehört zu einem nachhaltigen Service dazu. Das verlangt eine strategisch geplante Customer Journey mit passenden Servicebausteinen für alle Phasen der Nutzung. In frühen Jahren stehen Wartungskonzepte, Produktionsoptimierung und Formatberatung im Vordergrund, später geht es um Themen wie Komponentenverfügbarkeit, Modernisierung oder Umrüstung. All das ermöglichen wir mit unserem umfassenden Portfolio, damit Maschinen jederzeit zuverlässig und wirtschaftlich laufen.

*Wohin geht die Reise – was steht bis zur interpack 2026 noch an?*

Bis zur interpack wollen wir unser digitales Angebot weiter komplettieren. Neben dem Wartungskalender und dem Scheckheft planen wir ein digitales Ticketsystem im Portal. Dann können Kunden rund um die Uhr Serviceanfragen stellen – ganz ohne Anruf, Sprachbarriere oder Wartezeit. Transparenz über den Bearbeitungsstatus inklusive. Langfristig entsteht so ein durchgängiger, digital unterstützter End-to-End-Prozess im Service – effizient, nachhaltig und kundenfreundlich.

*»Der Servicetechniker von früher, 200 Tage im Jahr auf Reisen, existiert so nicht mehr.«*

muss, welchen Nutzen sie tatsächlich bringt. KI-Implementierungen bilden da keine Ausnahme. Großes Potential sehe ich etwa im Bereich Wissensmanagement an der Schnittstelle zwischen Schulung und Anwendung im realen Fehlerfall. Ein junger Servicetechniker könnte beispielsweise mithilfe der KI Schritt für Schritt durch die Entstörung einer komplexen Maschine geleitet werden, obwohl er noch weit weg ist von der hohen Expertise eines Senior-Kollegen. Auch beim Maschinen-Monitoring gilt es die Entwicklung voranzutreiben.

*Gibt es darüber hinaus weitere Anwendungsmöglichkeiten für KI-gestütztes Datenmanagement?*

Benchmarks für Unternehmen ableiten, die an unterschiedlichen Standorten das gleiche Produkt verarbeiten und eine maschinenübergreifende Leistungsbeurteilung benötigen.

*Wie berücksichtigen Sie Nachhaltigkeit im Service?*

Ein Beispiel ist die digitale Lernplattform „Schubert Learning Space“, die Bedienern zeit- und ortsunabhängige Maschinenschulungen ermöglicht. Damit entfallen Reisen – was nicht nur effizient, sondern mit Blick auf eingesparte Energie und Treibhausgas auch nachhaltiger ist. Gleichzeitig reduzieren wir durch transparenteres Monitoring Produktverluste – sei es durch Erkennen abweichender

# CIRCULAR ECONOMY



Transformation der chemischen Industrie

## BIORAFFINERIE

Wie Bilfinger und UPM Biochemicals für die chemische Kreislaufwirtschaft der Zukunft zusammenarbeiten s. 26



Starke Allianzen für die Zukunft der chemischen Industrie

## Wie die Kreislaufwirtschaft Realität wird

In Leuna entsteht derzeit eine Anlage mit Signalwirkung: UPM Biochemicals baut die weltweit erste industrielle Bioraffinerie, die Biochemikalien auf Basis von Laubholz herstellt. Mit Unterstützung des Industriedienstleister Bilfinger wird hier vorgemacht, wie sich die chemische Industrie Schritt für Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft transformieren kann.

**TEXT:** Bilfinger **BILDER:** UPM Biochemicals GmbH; Bilfinger; iStock, Nazarii Neshcherenskyi

Am Standort Leuna errichtet UPM Biochemicals derzeit eine Weltneuheit: Die weltweit erste Bioraffinerie im industriellen Maßstab, die Biochemikalien auf Basis von Laubholz herstellt.



Rund 220.000 Tonnen Biochemikalien sollen jährlich produziert werden, um damit nachhaltigere Ausgangsmaterialien für die weitere Verarbeitung zu unterschiedlichen Verbraucheranwendungen bereitzustellen. Die Raffinerie von UPM spielt eine Schlüsselrolle bei der Transformation der chemischen Industrie hin zur Kreislaufwirtschaft. Was in Leuna entsteht, ist weit mehr als eine Bioraffinerie. Es ist ein starkes Signal, dass nachhaltigere Chemie nicht nur möglich ist, sondern bereits Realität wird.

Hinter der hochmodernen Bioraffinerie von UPM stehen starke Partnerschaften wie die mit dem internationalen Industriedienstleister Bilfinger. Die auf sechs Jahre ausgelegte Zusammenarbeit zwischen UPM und Bilfinger ist essenziell für die Inbetriebnahme, den Hochlauf und den nachhaltigen Betrieb der neuen, innovativen Anlage. Als Lösungspartner für die Wartung aller beteiligten Gewerke wird der Industriedienstleister den langfristig effizienten Betrieb sicherstellen. Alle beauftragten Instandhaltungsleistungen werden aus einer Hand erbracht – von der Anlagen-, Maschinen- und Elektrotechnik bis hin zur Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Analysetechnik.

### Einzigartige Instandhaltungsanforderungen

Die Raffinerie folgt einem einzigartigen Verfahren, das besondere Anforderungen an die Instandhaltung stellt. Hier werden über 30 neue Technologien aus den Bereichen mechanische Holzverarbeitung, enzymatische Behandlung und chemische Synthese integriert, die in ihrer Kombination

größtenteils einzigartig sind. Die Komplexität und Neuartigkeit der Anlage machen spezialisierte Ansätze erforderlich.

Bilfinger setzt die eigene Bilfinger Maintenance Solution (BMS) ein, um die sensiblen und innovativen Anlagen zu betreuen, vertrauliche Daten zu schützen und eine hochwertige, konsistente Wartung in der gesamten Anlage sicherzustellen. Gemeinsam mit UPM wurde ein kontinuierlicher Austauschprozess etabliert, der wöchentliche Meetings und Vor-Ort-Inspektionen umfasst. Diese laufende Zusammenarbeit ist entscheidend für die Entwicklung und Verbesserung maßgeschneiderter Wartungsprotokolle.

### Fokus auf Nachhaltigkeit und Sicherheit

Die Nachhaltigkeit steht im Mittelpunkt dieser Partnerschaft. Die EcoVadis-Goldbewertung von Bilfinger und die Platinbewertung von UPM Biochemicals spiegeln das gemeinsame Engagement für ethische, ökologische und soziale Verantwortung wider.

Ein praktisches Beispiel ist die Reparatur und Überholung zahlreicher stark korrodierter Ventile durch Bilfinger während der Inbetriebnahme. Anstatt diese wichtigen Komponenten zu entsorgen, wurden sie instandgesetzt und wieder eingebaut – so wurde Abfall reduziert und die Nachhaltigkeitsziele von UPM unterstützt.

Auch die Sicherheitsstandards in Leuna sind außergewöhnlich hoch und spiegeln die Werte von UPM und Bilfinger



Hinter der hochmodernen Bioraffinerie von UPM stehen starke Partnerschaften wie die mit dem internationalen Industriedienstleister Bilfinger.



Ein praktisches Beispiel für Nachhaltigkeit ist die Reparatur und Überholung zahlreicher stark korrodierter Ventile durch Bilfinger – anstatt diese wichtigen Komponenten zu entsorgen.

wider. Bilfinger überwacht kontinuierlich die Einhaltung der UPM-Anforderungen vor Ort und aus der Ferne und kommuniziert Designprobleme wie defekte Schalttafeln umgehend, wodurch Transparenz und Vertrauen gewährleistet werden.

### Auf dem Weg zur effizienten Inbetriebnahme

Die kommerzielle Produktion am Standort Leuna soll in der zweiten Hälfte des Jahres 2025 beginnen. Als Ausgangsmaterial kommt zertifiziertes Buchenholz aus nachhaltiger Forstwirtschaft, insbesondere regional aus Sachsen-Anhalt und den angrenzenden Bundesländern zum Einsatz. Die Biomasse wird im Rahmen der Waldbewirtschaftung aus mitteleuropäischen Buchenwäldern geerntet und verwertet, in denen die biologische Vielfalt und die natürlichen Ökosysteme erhalten werden. Sie ist vollständig rückverfolgbar, wird kontrolliert und unterliegt entweder dem FSC- oder dem PEFC-Kontrollsystem.

Die Buche gilt als klimastabile Baumart, deren Bestand in deutschen Wäldern in den kommenden Jahrzehnten weiterwachsen wird. Das macht ihr Holz zu einem zukunftsfähigen Rohstoff für UPM. Als Durchforstungsholz, Industrieholz und Sägereste, die üblicherweise als Brennholz weitervertrieben werden, gelangt es über eine regionale Logistikkette nach Leuna. Dort werden aus der Biomasse unter anderem mithilfe von Hydrolyse verschiedene Biochemikalien gewonnen:

Bio-Monoethylenglykol (BioMEG) als Basismaterial für zum Beispiel PET-Flaschen, Bio-Monopropylenglykol (BioMPG) zur Herstellung von beispielsweise Waschmittel und erneuerbare funktionaler Füllstoffe (Renewable Functional Fillers, kurz: RFF) als nachhaltige Alternative zu Ruß und gefällter Kieselsäure.

Das kommerzielle Interesse an den Produkten und Nebenerzeugnissen ist längst da, die Pipeline mit einem Vielfachen der jährlichen Kapazität der Raffinerie gefüllt. Nicht zuletzt dank der Expertise und den innovativen Wartungslösungen von Bilfinger ist die Bioraffinerie schon heute auf Erfolgskurs.

Durch eine enge Zusammenarbeit, maßgeschneiderte Technologien und ein gemeinsames Engagement für Nachhaltigkeit und Sicherheit zeigt die Partnerschaft von UPM und Bilfinger, wie industrielle Transformation Wirklichkeit werden kann.



Weitere Informationen dazu, wie Bilfinger die Effizienz und Nachhaltigkeit von Kunden aus der Prozessindustrie steigert, finden Sie über den QR-Code.

Organische Abfälle zukunftsfähig machen

# Von Abfall zu wertvollem Kompost

Das Unternehmen Advanced Composting Technologies (ACT) aus Heppenheim beschreitet neue Wege der Abfallwirtschaft durch fortschrittliche Techniken zur Kompostierung, Stabilisierung von Siedlungsabfällen und Klärschlammbehandlung. Mit einem modernen System, das eine halbdurchlässige Membran und Druckluftbelüftung nutzt, wird eine effiziente, kostengünstige, umweltfreundliche und damit „saubere“ Lösungen für die Abfallbehandlung ermöglicht.

TEXT: Jumo BILDER: Jumo; iStock, ZeroPhanToMs

„Das Herzstück der ACT-Technologie ist die Fähigkeit, konstant hohe Temperaturen zu erzeugen, die für eine zuverlässige Hygienisierung erforderlich sind“, erläutert Florian Volk, Geschäftsführer ACT. Mikroorganismen in organischen Abfällen erzeugen diese Hitze, solange ausreichend Sauerstoff und Feuchtigkeit vorhanden sind. ACT sorgt durch seine Membran und Druckbelüftung dafür, dass diese Bedingungen optimal erfüllt werden.

## Biologische Stabilisierung von Mischabfällen

Bei der biologischen Stabilisierung werden Mischabfälle vor der Sortierung oder Deponierung behandelt. Durch den Abbau der organischen Bestandteile wird die biologische

Aktivität des Abfallkörpers reduziert. Hohe Temperaturen trocknen Kunststoffe, erleichtern die Sortierung und senken gewichtsabhängige Kosten bei der Deponierung. Gleichzeitig werden anaerobe Zonen vermieden, wodurch schädliche Methanemissionen minimiert werden. Die Behandlung von Klärschlamm mit ACT-Systemen ist besonders effektiv, da die hohen Temperaturen eine zuverlässige Hygienisierung gewährleisten. Abhängig von den Schwermetallgehalten kann der aufbereitete Klärschlamm als hochwertiger Dünger genutzt werden.

## Komplettlösung aus einer Hand

Ein zentrales Merkmal der ACT-Technologie ist die Druckluftbelüftung,





Das neue System nutzt eine halbdurchlässige Membran und Druckluftbelüftung, um hohe Temperaturen für eine zuverlässige Hygienisierung zu erzeugen.

die anaerobe Zonen verhindert und die Bildung von Methan und Ammoniak reduziert. Die halbdurchlässige Membran sorgt dafür, dass die Luft langsamer entweicht und ein Wasserfilm entsteht, der schädliche Emissionen bindet. Die Temperaturen von bis zu 85°C beschleunigen den biologischen Abbau und erhöhen die Effizienz und Kapazität der Anlagen. „Hierfür hat Jumo als führender System- und Lösungsanbieter eine durchgängige Lösung angeboten, die die Temperatur überwacht, steuert und alle Daten in Echtzeit verarbeitet“, sagt Christopher Berndt, Vertriebsrepräsentant Jumo.

## Prozess der Kompostierung

Der Kompostierungsprozess beginnt mit der Sammlung und Trennung des organischen Materials, das anschließend mechanisch aufbereitet wird. Ein entscheidender Schritt ist die Zerkleinerung des Materials, gefolgt von der Entfernung von Störstoffen. Das aufbereitete Material wird in Rottekörpern angeordnet und mit einer Membran abgedeckt. Über ein Belüftungssystem wird Luft in den Rottekörper gepresst, wodurch eine gleichmäßige Temperaturverteilung und optimale Bedingungen für den biologischen Abbau geschaffen werden.

Die Bioabfallverordnung in Deutschland legt strenge Anforderungen an die Hygienisierung fest, die ACT problemlos erfüllt. Während der ersten Intensivrotte werden Temperaturen von bis zu 85°C erreicht, gefolgt von einer zweiten Intensivrotte mit Temperaturen von bis zu 75°C. Diese hohen Temperaturen gewährleisten die Zerstörung pathogener Keime und Samen.

Nach den Intensivrotten folgt optional ein Reifeprozess, um den höchsten Qualitätsstandard zu erreichen. Während dieser Phase wird das Material regelmäßig umgesetzt und

optimal belüftet, um die besten Bedingungen für den biologischen Abbau zu gewährleisten. „Der fertige Kompost kann als Frischkompost oder Fertigkompost genutzt werden, je nach gewünschter Qualität“, so Volk weiter.

## Flexibilität und Effizienz

ACT-Anlagen sind modular aufgebaut, was eine flexible Anpassung der Kapazität ermöglicht. Die Betriebskosten sind niedrig, da der Maschinenpark minimal gehalten wird und die Wartungskosten durch die geringe Nutzungsdauer der Maschinen reduziert sind. „Die Jumo-Software zur Anlagensteuerung ermöglicht eine einfache Überwachung und Verwaltung der Prozesse, wodurch der Personalbedarf ebenfalls minimiert wird“, führt Berndt aus.

Neben der Kompostierung eignet sich das ACT-System auch für die Stabilisierung gemischter Siedlungsabfälle. Diese Abfälle, oft nicht getrennt gesammelt, enthalten einen hohen Anteil an Organik, die durch den Kompostierungsprozess verwertet wird. Der resultierende biologisch stabilisierte Output kann, je nach regionalen Vorschriften, als CLO (compost-like output) genutzt oder sicher deponiert werden, wobei die Umweltbelastung erheblich reduziert wird.

## Vorteile von Kompost in der Landwirtschaft

Kompost bietet gegenüber künstlichen Düngemitteln zahlreiche Vorteile. „Er verbessert die Bodenstruktur, erhöht die Nährstoff- und Wasserspeicherfähigkeit und fördert den Humusaufbau. Dies macht die Böden widerstandsfähiger gegen Erosion und Trockenheit, was in Zeiten des Klimawandels besonders wichtig ist“, unterstreicht Volk.

Durch die Technik können organische Abfälle effizient kompostiert und Emissionen wie Methan oder Ammoniak deutlich reduziert werden.



## Fazit

Die Technologien von ACT bieten umfassende und flexible Lösungen für die Behandlung von organischen Abfällen, die nicht nur effizient und kostengünstig, sondern auch

umweltfreundlich sind. Mit der Möglichkeit, verschiedene Abfallströme zu behandeln und hochwertige Produkte zu erzeugen, trägt ACT entscheidend zur nachhaltigen Abfallwirtschaft bei und unterstützt gleichzeitig die Landwirtschaft im Kampf gegen den Klimawandel.

**Julabo**  
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY



## VERWENDUNG UMWELT-FREUNDLICHER KÄLTEMITTEL

Als zukunftsorientierter Hersteller setzt JULABO bei allen neuen Produktentwicklungen konsequent auf natürliche und damit umweltfreundliche Kältemittel. Damit leisten wir einen aktiven Beitrag zu einer klimafreundlichen und zukunfts-sicheren Temperaturregelung weltweit.

**JULABO IC-Eintauchkühler:** Wenn es darum geht, große Wärmemengen schnell und problemlos abzuführen, sind die neuen IC-Eintauchkühler die perfekte Wahl.

**VALEGRO:** Mit den brandneuen VALEGRO-Umwälzkühlern bringt JULABO moderne, leistungsstarke Kühlgeräte mit natürlichem Kältemittel auf den Markt.

**Neue Standards bei nachhaltigen Kühlthermostaten:** Alle Geräte arbeiten mit natürlichen Kältemitteln und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz.

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

Smarte Radarsensoren trotzen Staub, Hitze und Vibration

# Kupferrecycling auf Klimakurs

Die Montanwerke Brixlegg setzen vollständig auf Sekundärrohstoffe und produzieren Kupfer mit niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Damit das gelingt, müssen Schmelzprozesse präzise gesteuert werden. Radarsensoren übernehmen dabei eine zentrale Rolle – und zeigen, wie Messtechnik Effizienz und Nachhaltigkeit zusammenbringt.

TEXT: Claudia Homburg, Vega BILDER: Vega; iStock, freemixer

Ein Vegapuls-Radarsensor überwacht die gleichmäßige Aufgabe der Schrottpakete im Verbrennungsraum.



Auf über 550 Jahre Unternehmensgeschichte zurückblicken, können wohl die wenigsten Unternehmen. Erstmals tauchte die Kupfer-Silberhütte Brixlegg 1463 in den Urkunden auf. Bis ins 20. Jahrhundert wurden dort Kupfer- und Silbererze gefördert und zu Reinmetallen raffiniert. Seit 1890 setzt man zunehmend auf kupferhaltige Sekundärmaterialien anstelle von Erzen als Rohstoff. „Lagen damals die Herausforderungen eher in rein bergmännischen Aufgaben, tragen wir heute Verantwortung für ein gutes Zusammenspiel von Mensch, Umwelt und Wirtschaft“, erklärt Patrick Oberladstätter, Leiter der Elektrotechnik bei Montanwerke Brixlegg in Tirol.

Heute ist die Montanwerke Brixlegg mit über 350 Mitarbeitern ein 100%iger Upcyclingbetrieb und einer der wichtigsten Industriebetriebe in Westösterreich. Das Werk in Brixlegg gilt als Spezialist für Kupferrecycling und die damit verbundene Kupferraffination. Mehr noch: Das Tiroler Unternehmen prescht auch beim Klimaschutz vor – hier wird das weltweit klimafreundlichste Kupfer mit den niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen, 100 % Recycling-Rohstoffen und 100 % erneuerbarer Energie für den Strombedarf produziert. „Damit leisten wir nicht nur Pionierarbeit für den heutigen Bedarf, sondern schaffen schon jetzt als die Ersten in der Wertschöpfungskette die Voraussetzungen für die Klimaneutralität der Zukunft“, so Oberladstätter.

## Aus Schrott werden wertvolle Rohstoffe

Als Rohstoffe werden kupferhaltige Stäube, Aschen, Schreddermaterialien, Schlämme und Rücklaufschlacken mit Kupfergehalten zwischen 15 und 60 % eingesetzt, auch Legierungsschrotte wie Messing, Bronze und Rotguss mit Kupfergehalten zwischen 60 und 80 % gehören dazu. Raffiniermaterialien

sowie gehäckselte und sortierte elektrische Leitungen weisen einen Kupfer-Gehalt von etwa 80 bis 99 % auf. Hochreine Rücklaufschrotte aus der Halbzeugfertigung werden dagegen ohne Raffination direkt in der Gießerei eingesetzt. Neben diesen festen Rohstoffen werden Kupferchloridlösungen aus der Elektronikindustrie aufgearbeitet.

Aus den Rohstoffen werden neben Kupfer zahlreiche andere Metalle wie Nickel, Zink, Zinn und Edelmetalle gewonnen. Die so erzeugten Kupferkathoden, Rundbolzen, Walzplatten und Edelmetalle sind dann wertvoller Rohstoff für unterschiedliche Anwendungen in der Elektroindustrie, Bauindustrie, im Maschinen- und Anlagenbau, im Hightech-Bereich sowie in der Galvanotechnik und Landwirtschaft.

## Sensor trotz rauen Umgebungsbedingungen

Ohne zuverlässige und robuste Messtechnik wären die fein abgestimmten Produktionsprozesse nicht möglich. So sind seit langem Vega-Geräte im Einsatz; die Zusammenarbeit hat sich aber seit 2016 stark intensiviert. „Die Spezialisierung von Vega auf die Druck- und Füllstandmessung bewährt sich meiner Meinung nach. Wir sind von der Qualität und der Handhabung begeistert, daher setzen wir bei kontinuierlichen Füllstandmessungen auf den Vegapuls“, so die Bilanz von Oberladstätter. Seit der Markteinführung der Vegapuls 21-Geräte im Jahr 2020 wurden fast 50 Sensoren der kompakten Sensorserie eingebaut. Diese werden in diversen sensiblen Chemieanwendungen, etwa für die Messung von Säuren, Laugen, Kalkmilch etc. eingesetzt. Als Beispiel kann hier die kontinuierliche Messung der säurehaltigen Flüssigkeiten im Elektrolysebereich genannt werden, die zur optimalen Nutzung und Steuerung der Pumpen von höchster Wichtigkeit im Betrieb sind.



Die Bedingungen rund um den Schachtofen sind rau, die Sensoren von Vega lassen sich jedoch weder von Staub noch von den hohen Temperaturen beeindrucken.

Zusätzlich sind als Überfüllsicherungen zahlreiche Vegaswing 61 und 63 verbaut. In letzter Zeit wurden mehr NAMUR-Ausführungen eingebaut, da eine wiederkehrende Prüfung über die Prüftaste am Vegator eine wesentliche Erleichterung bringt. Mit dieser NAMUR-Elektronik ist nicht nur eine sehr einfache Verkabelung möglich, sondern auch die Überprüfung des Sensors über die Prüftaste am Vegator im Schaltschrank. Dazu muss also nicht mehr auf den Behälter gestiegen werden; auch der Ausbau der Geräte zur Überprüfung fällt weg. Dies wiederum bringt eine wesentliche Zeitersparnis und auch erhöhte Personensicherheit mit sich. Der Vegaswing erfasst die Grenzstände im Behälter und leitet diese an das Steuergerät Vegator weiter. Der Messwert wird durch einen Abgleich im Steuergerät an die individuellen Bedingungen der Messstelle angepasst. Dieser wird im Display angezeigt und über die integrierten Stromausgänge ausgegeben. Dadurch können die Grenzstandsignale auch für einfache Regelaufgaben verwendet werden. Zudem wird der Signalstromkreis auf Leitungsunterbrechung und Leitungskurzschluss überwacht.

## Überwacht den Füllstand im Schachtofen

Ein ganz besonderer Einsatzort für die kontinuierliche Füllstandmessung ist der Schachtofen: Hierin werden über einen Förderer die Schrottpakete eingebracht. Neben den erhöhten Umgebungstemperaturen, der Hitze im Prozess sorgen auch Staub und Vibrationen für täglich neue Herausforderungen für diese Messtechnik. Bis Dezember 2021 kam an dieser Stelle eine radio-metrische Messung zur Min./ Max.-Überwachung zum Einsatz, die jedoch keine zuverlässigen Werte lieferte. Mit dieser Methode war lediglich eine punktförmige Überwachung möglich. Darüber hinaus wollte man die Strahlenquelle vermeiden.

„Wir müssen aber die Füllhöhe genau überwachen, um den optimalen Füllstand zu halten“, erklärt Oberladstätter. Der gleichmäßige Zustrom des Produktmixes ist außerordentlich wichtig für den gesamten Prozess. Die besondere Situation: Es muss immer Produkt im Verbrennungsraum sein, ansonsten könnte das Feuer zurückschlagen und großen Schaden anrichten. Hier ermöglicht die kontinuierliche Messung durch die Vega-Sensoren die gleichmäßige Aufgabe der Schrottpakete. „Vor dem Einbau dieser Einrichtung kam es immer wieder zu einer zu großen Entleerung des Schachtofens und somit zu Schäden am Ofen durch zu hohe Temperaturen“, so Oberladstätter. Nun hält der Radarsensor Vegapuls den Füllstand im Schachtofen genau auf dem optimalen Punkt. Mithilfe eines 45°-Spiegels wird die Füllhöhe des Schachtofens vom außen montierten Vegapuls im Ofen gemessen. Der Sensor wurde Ende Dezember 2021 von Oberladstätter und seinem Team installiert und in Betrieb genommen. Die Feinjustierung übernahm ein Vega-Ingenieur.

Der Vegapuls lässt sich von den rauen Bedingungen wenig beeinflussen, auch die Ablagerungen im Schacht stören bei der Messung nicht. Dies liegt an dem sehr geringen Abstrahlwinkel des Sensors von 4°. Dadurch kann der Sensor selbst in engen Schächten mit Einbauten oder bei Anhaftungen an der Schachtwand sicher eingesetzt werden, weil der Messstrahl einfach daran vorbeigleitet.

## Störsignale eliminieren

Zwei Aspekte spielten bei der Auswahl eine Rolle. Zum einen kommt der Vegapuls auch mit den hohen Temperaturen zurecht. So herrscht im Ofen eine Prozess-temperatur bis ca. 200 °C und



**Kompakt und zuverlässig:  
Der Radarsensor Vegapuls 21  
für die kontinuierliche Füllstandmessung**

auch in der Umgebung ist es mit 50 °C noch heiß. Zum anderen ist der Vegapuls für Messungen im Nahbereich optimiert. Gleichzeitig ist der Sensor unempfindlich gegenüber Ablagerungen – im rauen Umfeld des Ofens extrem wichtig. Eine spezielle Verarbeitung von Reflexionen im Nahbereich ermöglicht es, die Einflüsse von Störsignalen direkt vor dem Antennensystem zu reduzieren. Die hohe Fokussierung des Sendesignals bietet weitere Vorteile. Der wichtigste ist, dass sich das eigentliche Messsignal von Störsignalen besser trennen lässt und selbst kleinste Reflexionssignale noch erfasst werden. Neben den Vorteilen im Prozess und der hohen Messgenauigkeit waren es aber auch ganz praktische

Überlegungen, die die Betriebsmannschaft rund um Oberladestätter von der Vega-Technologie überzeugten. Dazu gehören etwa die einfache Installation und Instandhaltung, der Preis und Service. So lassen sich Vega-Sensoren über ein Smartphone bequem via Bluetooth einstellen – ideal für raue Umgebungen, Ex-Bereiche oder schlecht zugängliche Messorte. Daher war der Vegapuls auch im Schachtofen dank Bluetooth und der intuitiven Bedienstruktur schnell installiert. Über die Eingabe der Seriennummer lassen sich zudem alle relevanten Informationen zum Vega-Gerät abrufen. Dies erleichtert spätere Wartungsaufgaben.

## Der Maßstab für Effizienz und Flexibilität Schraubengebläse

Volumenstrom 3 bis 160 m<sup>3</sup>/min, Druckdifferenz bis 1,1 bar

- **Höchste Effizienz:**  
Einsatz von Synchron-Reluktanzmotoren senkt Energieverbrauch und damit Produktionskosten
- **Maximale Flexibilität:**  
Innovatives Anlagendesign ermöglicht Side-by-Side-Aufstellung – ideal für begrenzte Platzverhältnisse
- **Betriebssicherheit & Anwenderfreundlichkeit:**  
Anschlussfertig mit kompletter Steuerung und geräuscharmer Betrieb für einfache Inbetriebnahme und optimale Arbeitsbedingungen

**KAESER**  
KOMPRESSOREN®



Energieverbrauch und Kosten drastisch senken

## Wie Ketchup den Weg zu kürzeren Prozessen weist

Wenn sich Tonnen Zucker nicht mehr in Stunden, sondern in Minuten lösen, verändert das ganze Produktionsabläufe. Das Beispiel aus der Ketchup-Herstellung zeigt eindrücklich, wie Prozessintensivierung Energieverbrauch und Kosten drastisch senken kann – und liefert Anregungen für viele andere Branchen.

TEXT: ystral BILDER: ystral; iStock, Dmitriy Sidor



Die Inline-Pulverbenetzungs- und -Dispergiermaschine Conti-TDS von ystral erzeugt im Vergleich zu konventionellen Technologien eine tausendfach höhere Energiedichte. Dies bedeutet nicht gleichzeitig einen erhöhten Energiebedarf – ganz im Gegenteil: Die für einen Prozess erforderliche Energie wird ganz entscheidend reduziert.

Ein wesentlicher Nachteil konventioneller Technologien in der Verfahrenstechnik ist, dass die eingesetzte Leistung auf ein zu großes Volumen verteilt wird. Es findet keine intensive Wirkungskonzentration der eingesetzten Maschinenleistung auf ein kontrolliertes Volumen statt. Die eingesetzte Leistung verteilt sich oft sogar auf den gesamten Behälterinhalt. Dies macht Fertigungsprozesse langsam und ineffizient. Ein konventionelles Rührwerk kann zwar bei minimalem Leistungsbedarf aufgrund einer nahezu turbulenzfreien laminaren Strömung im Behälter mit geringer elektrischer Leistung und einem kleinen Motor die komplette Behälterflüssigkeit bewegen. Bewegen ist aber nicht Mischen. Dementsprechend dauern turbulenzfreie Rührprozesse ewig.

Der entscheidende Ansatzpunkt, um die Effizienz von Fertigungsprozessen zu steigern sowie den Energiebedarf und die Prozesszeiten massiv zu senken ist eine drastische Erhöhung der Intensität aller entscheidenden Misch-, Dispergier- und Pulverbenetzungsprozesse – und dies nicht nur um den Faktor zwei oder zehn, sondern um mehrere Grö-

ßenordnungen. Der Misch- und Dispergiertechnik-Spezialist ystral setzt dieses Prinzip der Prozessintensivierung beispielsweise mit dem Inline-Dispergierer Conti-TDS zur Benetzung und Dispergierung von Pulvern außerhalb des Behälters sowie dem Leitstrahlmischer zur Chargenhomogenisierung innerhalb des Behälters um. Bei beiden Maschinen ist die Wirkung auf das kleinstmögliche Volumen konzentriert.

### 30.000-fach höhere volumenspezifische Leistung

Die Inline-Pulverbenetzungs- und -Dispergiermaschine Conti-TDS von ystral konzentriert die gesamte Leistung beim Eintragen von Pulvern in Flüssigkeiten in einer Dispergierzone mit einem effektiven Volumen von nur etwa einem viertel Liter, während sie die Flüssigkeit gleichzeitig im Kreislauf mit dem Prozessbehälter fördert, in welchem ein Leitstrahlmischer für eine homogene und schnelle Durchmischung installiert ist. Verglichen mit einem im Behälter betriebenen Dissolver erzeugt die Conti-TDS eine etwa 30.000-fach höhere volumenspezifische Leistung. Diese

INDUSTRY.FORWARD  
**EXPO**  
DIGITAL CONFERENCE FESTIVAL

23. - 30. OKTOBER 2025  
**DAS DIGITALE  
FESTIVAL  
DER INDUSTRIE**

**Zukunftsweisende  
Strategien für die  
klimaneutrale Industrie**

- 20-minütige Sessions voller praxisnaher Insights
- Führende Expert:innen aus der Industrie
- Online & kostenfrei

Erfahren Sie mehr auf  
[industry-forward.com/expo](https://industry-forward.com/expo)



Leitstrahlmischer kombinieren die intensive turbulente Mikrovermischung im Mischkopf mit der laminaren Makrovermischung des restlichen Behälterinhalts. Weil die Mischzeiten bei einem Leitstrahlmischer je nach Produkt um bis zu 90 % reduziert werden, beträgt der Energiebedarf trotz zwei- bis dreifach höherer Leistung weniger als ein Drittel.

konzentrierte Leistung ist entscheidend für den Dispergiererfolg und damit die Frage, ob Agglomerate aufgebrochen werden oder nicht. Über ein Rotor-Stator-System baut der Inline-Dispergierer zugleich tausendfach höhere Scherkräfte auf.

### Effektive Homogenisation im Prozessbehälter mit dem Leitstrahlmischer

Der Leitstrahlmischer von ystral konzentriert die intensive turbulente Vermischung unmittelbar im Mischkopf, während der restliche Behälterinhalt laminar umgewälzt wird. Aufgrund der in dieser Mikromischzone erzeugten Turbulenz benötigt ein solcher Mischer eine höhere Leistung als ein einfacher konventioneller Rührer, der keine Turbulenz erzeugt. Weil die Mischzeiten bei einem Leitstrahlmischer jedoch je nach Produkt um bis zu 90 % reduziert werden, beträgt der Energiebedarf trotz zwei- bis dreifach höherer Leistung weniger als ein Drittel.

### Praxisbeispiel: Ketchup

Im Werk eines Ketchup-Herstellers müssen pro Tag 200 Tonnen Zucker in kaltem Essigwasser gelöst werden. Dies dauerte bisher 6 bis 7 Stunden pro Silolastzug Zucker. Der Hersteller suchte nach einer Möglichkeit, diesen Prozess zu beschleunigen. Zunächst wurde erwogen, die Temperatur zu erhöhen. Das wäre zwar möglich gewesen, hätte jedoch eine enorme Energieverschwendung bedeutet. Auch Inline-Löseanlagen wurden angefragt. Die Kosten waren viel zu hoch. Mit Mischtechnologie von ystral gelang es, diesen Prozess bei reduzierten Kosten drastisch zu beschleunigen – denn der

Hauptgrund für die lange Lösezeit war die konventionelle Rührtechnik im Großlöser. Im Versuch konnte ystral demonstrieren, dass sich Zucker durch den Einsatz eines Leitstrahlmischer des Unternehmens und durch die Wahl der korrekten volumenspezifischen Leistung bei den vorgegebenen Temperaturen und Konzentrationen in genau 900 Sekunden lösen lässt – egal, ob im Becherglas, im 1.000-Liter-Behälter oder im 50-m<sup>3</sup>-Großlöser, immer in genau 900 Sekunden. Der Einsatz der Leitstrahlmischtechnologie im Großlöser wurde ein enormer Erfolg.

### Produktionskosten um zwei Drittel reduzieren

Beim Umstieg von konventionellen auf moderne Technologien in der Verfahrenstechnik ist eine drastische Reduzierung der Produktionskosten möglich – und das nicht nur aufgrund der geringeren Energiekosten. Berücksichtigt man darüber hinaus noch weitere Kostenblöcke wie Rohstoffkosten und Arbeitskosten sowie Kosten für Additive, die beim Einsatz moderner Mischtechnologie entweder reduziert (z. B. Entlüfter und Entschäumer) oder komplett weggelassen werden können (z. B. Netzmittel), fallen die Kostenvorteile einer modernen Prozessanlage noch deutlich höher aus.



Mehr erfahren Sie im Whitepaper „Energie einsparen durch effektivere Verfahrenstechnik“ über den Link im QR-Code.

**Multiple-Element Gas Container**

# DER SICHERE WEG FÜR WASSERSTOFF

Endress+Hauser entwickelt mit vier Projektpartnern im Rahmen eines öffentlich geförderten Projektkonsortiums einen innovativen MEGC-Container (Multiple-Element Gas Container), der neue Maßstäbe im sicheren und effizienten Wasserstofftransport setzt. Als durchdachtes Gesamtsystem vereint er modernste Mess- und Automatisierungstechnik mit innovativer Speicher- und Werkstofftechnologie – und schafft so eine zentrale Voraussetzung für den Markthochlauf von Wasserstoff.

**TEXT:** Felix Brühl und Benjamin Lemke, beide Endress+Hauser

**BILDER:** Endress+Hauser; Hexagon Purus; Gemini, publish-industry





Endress+Hauser entwickelt im Rahmen eines öffentlich geförderten Projektkonsortiums einen MEGC-Container, der neue Maßstäbe im sicheren und effizienten Wasserstofftransport setzt.

Wasserstoff gilt als strategisch wichtiger Energieträger für die Transformation von Industrie und Mobilität. Doch seine breite Nutzung wird bislang durch erhebliche Transporthürden gebremst. Da ein leistungsfähiges Pipeline-Netz fehlt, erfolgt die Verteilung überwiegend per LKW, Bahn oder Schiff. Diese Transportwege stellen besondere Anforderungen an Druckspeicher, Sicherheit und Handhabung. Genau hier setzt der MEGC-Container an: Entwickelt wurde er von einem starken Konsortium – Endress+Hauser, dem Anbieter von Mess- und Automatisierungstechnik, Hexagon Purus, einem Spezialisten für Wasserstoff-Hochdruckbehälter, DB Cargo BTT, einem führenden Dienstleister für Gefahrgutlogistik im Schienengüterverkehr, Infraser Höchst, Betreiber des Industrieparks Höchst mit langjährigem Wasserstoff Know-How, und dem Fraunhofer IML, spezialisiert auf Forschung zu Materialfluss und Logistik. Gefördert wird das Kooperationsprojekt durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Durch die Kombination aus Automatisierungskompetenz und Werkstoff- sowie Speichertechnologie ermöglicht der Container einen sicheren, multimodalen Transport, reduziert logistische Risiken und steigert die Effizienz in der gesamten Lieferkette.

### Multimodaler Einsatz mit hoher Transportkapazität

Der MEGC-Container ist als 40' PW Container aufgebaut, der flexibel in verschiedenen Transportumgebungen eingesetzt

werden kann – ob auf Güterzügen, Schiffen oder auf LKW. Mit einer Kapazität von bis zu 1.250 Kilogramm Wasserstoff bei 500 bar Druck bietet er viel Transportvolumen und erfüllt gleichzeitig höchste Sicherheitsanforderungen. Besonders wichtig ist die eingebaute Fernüberwachung: Sie erfasst laufend Daten zu Druck, Temperatur und Standort des Containers, dokumentiert diese und überträgt sie sicher. Auf diese Weise behalten Betreiber jederzeit den Überblick über ihre gesamte Flotte und können Transporte effizienter planen und steuern.

### Betriebsmodi für stationäre und mobile Anwendungen

Im Regelbetrieb arbeitet der Container in zwei Betriebsmodi. Im stationären Modus lassen sich Be- und Entladevorgänge über berechnete Füllkurven steuern, auch druck- und temperaturgeführte Ladeprozesse sind möglich. Für sämtliche Abläufe gibt es ein lückenloses Protokoll – sowohl lokal als auch remote – und Daten wie etwa für eichpflichtige Mengenmessung und Abrechnungen werden automatisiert ausgetauscht. Die Steuerung und Kommunikation kann kabellos (WLAN mit Profi-Safe) erfolgen und sind dank offener Protokolle mit eigenen wie auch fremden Bedienpanels kompatibel. Für den Notfall steht zusätzlich ein manueller Betrieb zur Verfügung, bei dem der Container pneumatisch per Hand bedient werden kann. Zur exakten Erfassung der Wasserstoffmengen ist ein eichfähiges Messsystem integriert, das sowohl Aufnahme als auch Abgabe dokumentiert und damit eine präzise, revisions-



Der MEGC-Container bietet eine einzigartige Kombination aus Überwachung, vielseitigen Betriebsmodi, optimierten Wartungsprozessen und einer Möglichkeit, der Vernetzung von Logistikplattformen.

sichere Abrechnung zwischen Erzeugern und Verbrauchern ermöglicht. Darüber hinaus übernimmt der Container das Befüllen und Entladen autonom: Über automatisierte Kommunikation mit den Gegenstationen via offene Schnittstellen wird der Logistikprozess zuverlässig und effizient unterstützt.

Im mobilen Modus, also während des Transports per Bahn, LKW oder Binnenschiff, erfasst und überträgt der Container alle sicherheits- und logistikrelevanten Betriebsdaten – darunter Druck, Temperatur, Füllvolumen sowie die aktuelle GPS Position via Mobilfunk.

### Effizienzsteigerung durch automatisierte Wartungsprozesse

Im Wasserstofftransport ist jede Stunde von Bedeutung, in der ein Container nicht genutzt werden kann. Vorgeschriebene Wartungs- und Sicherheitsprüfungen sind unerlässlich, binden jedoch Zeit und verringern so die Einsatzbereitschaft der Container.

Genau hier schafft die Heartbeat Technology von Endress+Hauser Abhilfe. Im speziellen Wartungsmodus lassen sich die erforderlichen SIL-Wiederholungsprüfungen automatisiert, berührungslos und per Bluetooth durchführen – ohne dass Bauteile ausgebaut werden müssen. Damit verkürzt sich beispielsweise ein Prüfprozess von Messgeräten von bislang rund 35 Minuten auf nur 2 Minuten und 40 Sekunden. Das bedeutet über 90 Prozent Zeitersparnis. Gleichzeitig sinkt das

Fehlerrisiko, die Sicherheit steigt, und das Personal wird spürbar entlastet. Vor allem steht der Container deutlich schneller wieder für den Transport zur Verfügung – ein messbarer Gewinn an Zuverlässigkeit und Leistung in der gesamten Wasserstofflogistik.

### Vernetzung und Integration in Wasserstoffnetzwerke

Im Alltag zählt nicht nur ein sicherer Transport bei minimalen Stillstandszeiten, sondern ebenso die präzise Verteilung: Wo wird Wasserstoff gerade benötigt, wo steht er zur Verfügung und wie kann er schnell und effizient transportiert werden? Dank offener Schnittstellen lassen sich die MEGC-Container in ein übergeordnetes Wasserstoff-Informationsnetzwerk einbinden. Dieses Netzwerk erfasst fortlaufend Daten zu Angebot und Nachfrage, dokumentiert sie und stellt sie transparent bereit. Auf dieser Basis können Betreiber die Versorgung gezielt steuern – flexibel, transparent und effizient. Damit entsteht ein wichtiger Baustein für den Aufbau einer zuverlässigen Lieferkette und eine funktionierende Wasserstoffinfrastruktur.

Die Lösung vereint moderne Überwachung, flexible Betriebsmodi, optimierte Wartungsprozesse und die nahtlose Vernetzung mit Logistikplattformen. Damit wird der smarte MEGC-Container zu einem Schlüsselbaustein für eine kurz- und langfristige Sicherung der Wasserstoffversorgung und eine erfolgreiche Wasserstoffstrategie.



Standardisierung und Cyberschutz:  
Wie Industrie 4.0 die Safety neu definiert

# Digitalisierung der funktionalen Sicherheit

Die funktionale Sicherheit steht an einem Wendepunkt. Steigende regulatorische Anforderungen, Fachkräftemangel und zunehmende Cybergefahren treffen auf die Chancen von Industrie 4.0: Automatisierung, Standardisierung und intelligente Datenmodelle. Der Beitrag zeigt, wie sich mit der Verwaltungsschale und einem mehrschichtigen Schutzkonzept die Weichen für die Zukunft stellen lassen – und warum dieser Wandel weit über Effizienzgewinne hinausgeht.

TEXT: Peter Sieber, Hima Group BILDER: Hima; iStock, matejmo

Die Verwaltungsschale fungiert als digitale Repräsentanz eines physischen Geräts (Physical Asset) und als Darstellungsrahmen für Informationen (Digital Assets) und bietet eine standardisierte Plattform.



Die funktionale Sicherheit schützt Mensch, Umwelt und Anlagen vor Gefahren und steht vor einem Wendepunkt. Traditionelle Arbeitsweisen, die sich über Jahrzehnte bewährt haben, stoßen vor dem Hintergrund einer steigenden Komplexität, des Fachkräftemangels und neuer regulatorischer Vorgaben wie der Cybersecurity-Richtlinie NIS2 oder des Cyber Resilience Acts (CRA) zunehmend an ihre Grenzen. Gleichzeitig eröffnet die Digitalisierung enorme Chancen, durch Automatisierung und Standardisierung den Engineering-Aufwand zu senken und den Betrieb sicherheitsgerichteter Systeme zu vereinfachen. Um die Vorteile der Digitalisierung in der funktionalen Sicherheit vollständig zu nutzen, braucht es einen grundlegenden Wandel. Viele Prozesse, die heute noch manuell und zeitintensiv ablaufen, könnten digitalisiert und automatisiert werden. Wie das geht, zeigt Hima mit der #safetygoesdigital-Initiative inzwischen seit zwei Jahren mit großem Erfolg. Doch da geht noch mehr!

Ein gutes Beispiel ist die Parametrierung von Geräten. Früher richteten Ingenieure jedes neue Gerät individuell ein – ein fehleranfälliger und ressourcenintensiver Prozess. In einer digitalisierten Umgebung erkennt das Sicherheitssystem das neue Gerät automatisch, lädt die benötigten Parameter aus einer zentralen Datenbank und übernimmt die Einrichtung eigenständig. Fehler durch falsche Eingaben oder fehlende Informationen werden so vermieden.

## Standardisierung über die Verwaltungsschale

Doch dieser Fortschritt erfordert eine solide Grundlage: standardisierte Datenstrukturen, die es verschiedenen Systeme

men und Geräten ermöglichen, nahtlos miteinander zu kommunizieren. Der Schlüssel dazu ist die Verwaltungsschale der Industrial Digital Twin Association, IDTA. Hinter dem sperrigen Begriff, der zunächst nach Amtsdeutsch klingt, verbirgt sich ein mächtiges Werkzeug, um den Informationsaustausch und die Integration in Industrie-4.0-Umgebungen zu ermöglichen. Die auch „Asset Administration Shell“ (AAS) genannte Verwaltungsschale ist ein Kernkonzept von Industrie 4.0. Die AAS fungiert als digitale Repräsentanz eines physischen Geräts (Physical Asset) aber auch als Darstellungsrahmen für Informationen (Digital Assets) und bietet eine standardisierte Plattform, auf der auch sicherheitsrelevante Daten wie Parameter, Konfigurationen und Prüfvorgaben gespeichert werden. Mit ihrer Hilfe können Geräte unterschiedlicher Hersteller problemlos in bestehende Systeme integriert werden, und das unabhängig davon, ob diese in Sicherheitsfunktionen oder für die Prozessregelung eingesetzt werden – ein entscheidender Schritt, um die Digitalisierung weiter voranzutreiben.

Die Einführung einer standardisierten AAS für funktionale Sicherheit wird aktuell intensiv in der IDTA diskutiert – denn diese bietet nicht nur praktische Vorteile, sondern verändert die Art und Weise, wie funktionale Sicherheit umgesetzt wird, grundlegend. Prozesse, die bisher individuell und aufwändig gestaltet waren, lassen sich nun skalieren und vereinfachen. Ein Betreiber, der mehrere Standorte verwaltet, kann durch die AAS sicherstellen, dass alle seine Sicherheitssysteme auf derselben Datenbasis arbeiten. Das spart Zeit und Geld und erhöht die Konsistenz und Zuverlässigkeit der Systeme.

Aber diese Standardisierung hat noch einen weiteren Vorteil: Sie macht die funktionale Sicherheit weniger abhängig von hochqualifizierten Fachkräften, die in vielen Unternehmen



Neben der physischen und logischen Trennung der Systeme ist ein mehrschichtiger Schutzansatz entscheidend, um Cyberangriffe abzuwehren.

immer knapper werden. Indem Systeme so gestaltet werden, dass sie weitgehend automatisiert arbeiten und einfach zu bedienen sind, wird es möglich, den Einfluss des Fachkräftemangels zu mindern. Der demografische Wandel, der viele Branchen vor große Herausforderungen stellt, verliert so etwas von seinem Schrecken.

### Neue Gefahren durch digitale Angriffsflächen

Doch wie bei jeder technologischen Neuerung gibt es auch hier Schattenseiten. Die zunehmende Digitalisierung schafft auch neue Risiken. Insbesondere Cyberangriffe stellen eine wachsende Bedrohung dar. Mit jeder Schnittstelle, die zwischen Systemen geschaffen wird, entsteht auch eine potenzielle Angriffsfläche. Und wenn im Zuge der Digitalisierung manuelle Kontrollmechanismen entfallen, steigt die Gefahr, dass Manipulationen unbemerkt bleiben. Der einseitige Blick auf die Cybersicherheit von Sicherheitssteuerungen greift dabei zu kurz, denn häufig verfolgen Hacker laterale Angriffsstrategien, bei denen sie nicht sofort das gut gesicherte Kernsystem angreifen, sondern einen weniger abgesicherten Prozess. Danach bewegen sich die Angreifer innerhalb eines Netzwerks horizontal von einem Gerät oder System zum nächsten.

Ein Beispiel, das zeigt, wie kritisch diese Gefahr sein kann, ist der Stuxnet-Vorfall. Hier nutzten Angreifer Schwachstellen in einem Engineering-System, um die Parameter von Sicherheitssteuerungen zu manipulieren. Die Folge: fehlerhafte Betriebsparameter führten zu massiven Schäden in Hochgeschwindigkeitszentrifugen. Solche Szenarien verdeutlichen, dass die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit nur dann

erfolgreich sein kann, wenn Sicherheitsaspekte von Anfang an mitgedacht werden.

### Mehrschichtiger Schutz

Die Antwort auf diese Bedrohungen liegt in einem ganzheitlichen Ansatz, der sowohl die Vorteile der Digitalisierung nutzt als auch die neuen Risiken kontrolliert. Hima – Anbieter von Sicherheitslösungen – zeigt, wie das gelingen kann. Ein zentraler Baustein ist das Konzept der isolierten Sicherheitsumgebung. Hierbei werden Sicherheitssteuerungen von den Prozessautomationssystemen physisch und logisch getrennt, sodass ein Angriff auf die Automatisierungstechnik nicht die Sicherheitsfunktionen gefährden kann. Die Datenflüsse zwischen diesen getrennten Umgebungen erfolgen streng kontrolliert. Einwegverbindungen über Datendioden lesen Daten aus Sicherheitssystemen aus, ohne Angriffsvektoren zu schaffen. So verhindern sie, dass Angreifer über eine kompromittierte Automationsumgebung und Prozessdatenverbindungen auf sicherheitskritische Systeme zugreifen. Die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit erfordert das Erfassen und Verarbeiten von Daten aus verschiedenen Quellen wie Risikoanalysen, Sicherheitsspezifikationen und Anlagenüberprüfungen.

Neben der physischen und logischen Trennung der Systeme ist ein mehrschichtiger Schutzansatz, bekannt als „Defense in Depth“, entscheidend, um Cyberangriffe abzuwehren. Sicherheitsmechanismen auf verschiedenen Ebenen wirken zusammen, um Angriffe zu verhindern. Netzwerksegmentierung, Endpoint-Schutz und Anomalieerkennung sind einige der Maßnahmen in modernen Sicherheitssystemen.



Eine Schlüsselrolle spielt die Datenvalidierung. Moderne Systeme prüfen automatisch die Konsistenz und Integrität aller Daten, während frühere Prozesse oft auf manuelle Eingriffe vertrauten. Dies schließt Sicherheitslücken und macht die gewonnenen Informationen robuster und zuverlässiger.

## Blick in die Zukunft

Die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit hat längst begonnen: Bereits das von Hima im Rahmen von #safetygoesdigital eingeführte digitale Management der funktionalen Sicherheit erzeugt für Anlagenbetreiber großen Nutzen. Mit der herstellerübergreifenden Standardisierung via Asset Administration Shell lassen sich die vorhandenen Potenziale leichter erschließen und der erreichbare Kundennutzen steigt. Auf diese Basis-Funktionen werden in Zukunft zusätzlich Technologien wie künstliche Intelligenz und Blockchain aufgesetzt werden, um die Sicherheit weiter zu erhöhen. KI-Systeme könnten beispielsweise genutzt werden, um Anomalien wie Cyberangriffe in Echtzeit zu erkennen und automatisch Gegenmaßnahmen einzuleiten. Blockchain hingegen kann dabei helfen, die Integrität und Nachverfolgbarkeit von Daten entlang kompletter Lieferketten – auch im Engineering – noch besser zu gewährleisten.

Hima Group hat im Februar 2024 das Unternehmen Origo Solutions aus Norwegen übernommen. Die Fachleute dort entwickeln seit geraumer Zeit eine digitale Plattform für die Zusammenfassung unterschiedlicher industrieller Datenquellen und die Verarbeitung dieser Daten. Die daraus gewonnenen Ansätze ergänzen das in diesem Beitrag beschriebene Konzept. So entsteht eine Datendrehscheibe, die unter-

nehmensweite Daten sammelt und aufbereitet, um die für die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit nötigen Informationen zu generieren.

Auch die Synergien zwischen funktionaler Sicherheit und präventiver Instandhaltung werden in Zukunft stärker genutzt werden. Mechanismen, um Daten zu sammeln, die heute für Sicherheitszwecke gesammelt werden, könnten in Zukunft dazu verwendet werden, Daten über den Zustand von Anlagen zu sammeln und diese zu überwachen, so dass frühzeitig Hinweise auf mögliche Probleme geliefert werden können. Dies würde nicht nur die Sicherheit erhöhen, sondern auch die Produktivität steigern.

## Fazit

Die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit ist kein Spaziergang, hat aber enormes Potenzial. Sie ermöglicht es, die Effizienz zu steigern, die Qualität zu verbessern und den Herausforderungen von Fachkräftemangel und steigenden regulatorischen Anforderungen zu begegnen. Hima zeigt, wie ein solcher ganzheitlicher Ansatz aussehen kann und treibt die Standardisierung aktiv voran. Durch die Kombination von Standardisierung, innovativen Sicherheitskonzepten und moderner Technologie wird es möglich, die Digitalisierung nicht nur effizient, sondern auch sicher zu gestalten. Der Weg in die Zukunft der funktionalen Sicherheit mag anspruchsvoll sein – aber er ist es wert, denn die Digitalisierung der funktionalen Sicherheit schafft Mehrwert für die Betreiber. Am Ende steht ein Gewinn, der weit über den rein wirtschaftlichen Nutzen hinausgeht: der Schutz von Menschen, Umwelt und Industrieanlagen.





**MAKING AMAZING  
HAPPEN FOR A  
BETTER WORLD**



**KI-gestützte Analysen im  
Maschinenumfeld**

## Fitness-Tracking für Maschinen

Industrielle IoT-Anwendungen entwickeln sich von der Datensammlung zur aktiven Optimierung: Neue containerisierte Softwarelösungen ermöglichen es, Maschinenzustände in Echtzeit zu überwachen, Ausfälle vorherzusagen und die Effizienz zu steigern. Ein Blick auf Technologien, die wie ein Fitness-Tracking für Produktionsanlagen wirken und dabei offene Integration in Edge- und Cloud-Umgebungen bieten.

TEXT: B&R BILDER: B&R; iStock, max-kegfire

**SIE WOLLEN  
EINE BESSERE  
WELT ERSCHAFFEN?  
WIR AUCH.**

Mit unseren  
Better World-Produkten  
übernehmen Sie  
Verantwortung  
für den Planeten.

[de.rs-online.com](https://de.rs-online.com)



Mehr erfahren





Das intuitive Acopostrak Monitor Dashboard liefert KI-gestützte Einblicke in die Performance von B&R's adaptiven Transportsystemen und ermöglicht so eine Optimierung in Echtzeit sowie vorausschauende Wartung.

„Viele von uns nutzen Smartwatches und Fitness-Apps, um unsere Körperdaten – Puls, Schritte und Atmung – zu analysieren und so gesund und leistungsfähig zu bleiben“, erklärt Sridharan Rangarajan, Vice President und Global Product Group Manager für Software bei B&R. „Was Fitness-Tracking für Sportler ist, sind industrielle IoT-Lösungen für Maschinen.“ Das Besondere am Ansatz von B&R ist laut Rangarajan die Einfachheit, mit der sich Daten aus B&R-Produkten in messbare Verbesserungen der Produktivität, der Anlagenlebensdauer und des effizienten Material- und Energieeinsatzes umwandeln lassen. „Wir wollten eine Lösung, die für unsere Kunden wirklich funktioniert. Deshalb haben wir unsere IIoT-Lösungen so konzipiert, dass sie sich nahtlos in jede Plattform und Systemarchitektur integrieren lassen.“

## Daten mit Mehrwert verknüpfen

Wenn digitale Transformationsprojekte Schwierigkeiten haben, einen signifikanten Mehrwert zu liefern, liegt dies selten an einem Mangel an Daten. Meist sind die Kosten und die Komplexität des Datenzugriffs und der Datenauswertung dafür verantwortlich. Oder wie es B&R IIoT Experte Reinhard Achatz ausdrückt: „Die Maschinen liefern uns bereits alle Informationen, die wir brauchen. Die Kunst besteht darin, den richtigen Weg zu finden, um sie zu hören und zu verstehen.“ Genau das ist die Aufgabe des IIoT Connector, der neuen containerisierten Anwendung, die Anwendern einen offenen und konfigurierbaren Zugriff auf Daten von B&R-Assets in jeder Architektur – Edge, Cloud oder Hybrid – sowohl in neuen als auch in bestehenden Anlagen ermöglicht.

Der IIoT Connector vereinfacht komplexe und kostspielige Aufgaben durch automatische Asset-Erkennung und selektives Daten-Routing. Basierend auf offenen Kommunikationsstandards wie OPC UA und MQTT, offenen Edge Orchestrierungs-Frameworks wie Margo und APIs für die direkte Integration in Tools von Drittanbietern macht der IIoT Connector die Integration von B&R-Gerätedaten überall zum Kinderspiel. Der IIoT Connector bietet mehr als nur Zugriff: Er wandelt komplexe,

B&R-spezifische Datensätze in leichtgewichtige, standardisierte Formate um, die in IT-Systemen einfach verwaltet werden können – so stehen B&R-Daten sofort für die Verwendung in Cloud-Umgebungen und Unternehmensinfrastrukturen zur Verfügung. Darüber hinaus optimiert es den täglichen Betrieb durch praktische Einblicke in Hardwarekonfigurationen, Softwareversionen und verfügbare Updates.

## KI-gestützte Gesundheit und Leistungsfähigkeit

Basierend auf dem IIoT Connector kann technologiespezifische Software kontextbezogene Analysen durchführen, um Ausfallzeiten zu reduzieren, die Anlagenauslastung zu verbessern und die Lebensdauer der Anlagen zu verlängern. Als erste Anwendung dieser Art von B&R kombiniert Acopostrak Monitor das umfassende Know-how von B&R in der Transport-Technologie mit fortschrittlichen KI-Algorithmen, um Daten aus B&R-Transportsystemen in aussagekräftige Informationen umzuwandeln.

Live-Status, historische Trends und automatische Benachrichtigungen werden in intuitiven, benutzerfreundlichen Dashboards dargestellt, die lokal oder remote auf HMI-Panels und mobilen Geräten angezeigt werden können. „Wie das Armaturenbrett im Auto zeigt Acopostrak Monitor alles, was Sie wissen müssen, auf einen Blick – damit Ihr System besser läuft und länger hält“, so Achatz.

Dashboards ermöglichen schnellere und fundiertere Entscheidungen während der gesamten Lebensdauer der Maschine. Rückmeldungen während der Montage und Inbetriebnahme verkürzen die Zeit bis zur Markteinführung. Zustandsüberwachung und erweiterte Diagnose minimieren Ausfallzeiten und verlängern die Lebensdauer von Komponenten. Wie der IIoT Connector sind auch die datenbasierten Service-Apps von B&R containerisiert und verfügen über APIs, die eine einfache Integration in jedes Ökosystem ermöglichen. Der Acopostrak Monitor leitet alle benötigten Informationen direkt aus den vorhandenen Shuttle-Daten ab – zusätzliche Sensor-Hardware ist nicht erforderlich.



Alles effizient gelöst

## Pulver und Feststoffe in Getränkerezepturen

Getränkeherstellung ist ein komplexer Prozess, der Präzision, Hygiene und flexible Technologie erfordert. Anlagenbauer für diesen Bereich müssen Verbrauchertrends, ökologische und technologische Herausforderungen sowie den wachsenden Automatisierungsbedarf berücksichtigen. Ruland Engineering & Consulting hat eine vielseitige Pulverlösestation konzipiert, die diese Bedürfnisse adressiert.

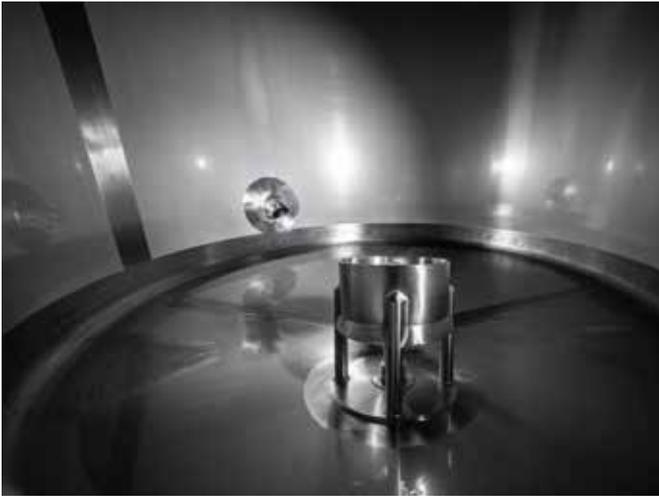
TEXT: Paweł Żak, Ruland Engineering & Consulting BILDER: Ruland

Als unabhängiger und herstellerübergreifender Engineering-Partner hat sich das Unternehmen auf Planung und Bau schlüsselfertiger Prozessanlagen für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie spezialisiert. Sie vereinen Wettbewerbsfähigkeit mit kompromissloser Produktqualität. Ruland nutzt dabei sein langjähriges Know-how, um auch für sehr anspruchsvolle Anwendungen kundenindividuelle Lösungen zu entwickeln. Gerade die Auflöse- und Dosierphase ist so eine anspruchsvolle

Anwendung und bei der Getränkeherstellung entscheidend. Sie bestimmt über Qualität, Sicherheit, Wiederholbarkeit und Kosteneffizienz des gesamten technologischen Prozesses.

### Anspruchsvolle Zutaten verarbeiten

Die Pulverlöse- und Dosieranlage von Ruland ist äußerst vielseitig. Selbst besonders schlecht lösliche feste Rohstoffe wie



Eine Kombination aus Turbodüse und am Boden montiertem Rührwerk sorgt am Ende des Lösungsprozesses für die Homogenisierung und Feinverteilung der Rezepturbestandteile in der Lösung.



Das Hochgeschwindigkeitsrührwerk der Pulverlösestation übernimmt als erste von drei Stufen die Durchmischung und Auflösung der flüssigen und festen Zutaten.

Pektine, Verdickungsmittel und Xanthan lassen sich damit problemlos verarbeiten. Die eingesetzten Technologien lösen die Zutaten hocheffizient auf und erzielen gleichbleibend stabile Parameter der fertigen Lösung. Dadurch ist das System ideal für die Herstellung von Energy- und Functional-Drinks geeignet. Deren Formulierungen sind oft komplex und anspruchsvoll hinsichtlich Dosierung und Löslichkeit der Wirkstoffe.

### Rohstoffzufuhr: eine hygienische Aufgabe

Das Löse- und Dosiersystem besteht aus mehreren Schlüsselkomponenten: zwei Trichter, ein Reaktionsbehälter, ein Heizsystem und ein Brückenkran. Jedes Modul ist auf maximale Funktionalität, Hygiene und Flexibilität in der Getränkeproduktion ausgelegt.

Der erste Trichter ist für die Verarbeitung von Schüttgut bestimmt, das üblicherweise in Big Bags angeliefert wird. Um sie effizient zu handhaben ist das System mit einem integrierten Edelstahlkran ausgestattet. Er ist für Hygienezonen geeignet und gleichermaßen reinigungsfähig wie korrosionsbeständig. Ein speziell konstruierter Aufgabetrichter reduziert die Staubemissionen beim Entladen von Big Bags erheblich und verbessert sowohl die Prozesssicherheit als auch die Arbeitsbedingungen. Der zweite Trichter ist ein universelles Modul, das sowohl Pulver als auch Flüssigkeiten aus verschiedenen Verpackungsformaten wie Beuteln, Flaschen und Kanistern aufnehmen und dosieren kann. Das System bewerkstelligt dank eines integrierten Wärmetauschers sowohl kalte als auch heiße Löseprozesse. Der Wärmetauscher regelt die Temperatur des Prozesswassers und steuert die Temperatur der fertigen Lösung entsprechend den Rezepturanforderungen. Das effiziente Herzstück der Pulverlösestation ist das dreistufige

Mischverfahren. In der ersten Stufe kommt ein Hochgeschwindigkeitsrührwerk zum Einsatz, in der zweiten ein Zirkulationskreislauf und in der dritten Stufe wird das gesamte Lösungsvolumen im Reaktionsbehälter durch eine Turbodüse in Kombination mit einem am Boden montierten Rührwerk gemischt. Im Ergebnis werden alle Lösungskomponenten unabhängig von ihren physikochemischen Eigenschaften effizient und schnell aufgelöst.

### Ausgelegt auf maximale betriebliche Flexibilität

Für den universellen Einsatz ist das System flexibel ausgelegt. Es kann sowohl volle Tankvolumina als auch kleinere Chargen verarbeiten. Das ist besonders wichtig für Anlagen, die unterschiedliche Rezepturen in kleinen Mengen produzieren sollen. Das Bodenrührwerk sorgt für gleichmäßige Durchmischung auch während der Tankentleerung – eine wesentliche Voraussetzung, um Homogenität sicherzustellen, bis die Lösung in die nächste Prozessstufe überführt wird.

Eine gute Lösestation muss nicht nur die technischen Anforderungen komplexer Rezepturen erfüllen, sondern auch hohe Verarbeitungsqualität, Betriebssicherheit, Benutzerergonomie und Kosteneffizienz gewährleisten. Aus wirtschaftlicher Sicht sind minimaler Betriebsmittelverbrauch einschließlich Wasser, Dampf und Druckluft sowie reduzierte Wartungskosten über den gesamten Lebenszyklus der Anlage zentral. Für höheren Bedienerkomfort ist der Reaktionsbehälter mit einem Schauglas und einer Glasluke ausgestattet. So kann der Prozess in Echtzeit überwacht werden, ohne den Mischprozess zu unterbrechen. Der Aufgabetrichter wurde mit einem klappbaren Arbeitstisch ausgestattet, damit verschiedene Verpackungsarten einfach, sicher und ergonomisch gehandhabt werden können.

Der Aufgabetrichter wurde mit einem klappbaren Arbeitstisch ausgestattet, damit verschiedene Verpackungsarten einfach gehandhabt werden können.



## Sicherheit für Bediener und Produkt

Ruland achtet bei Prozesssystemen auf umfassende Sicherheit, sowohl für die Bediener als auch für die Technik. Das Schutzsystem integriert mechanische, elektrische und softwarebasierte Sicherheitsvorkehrungen. Beispielsweise verhindert ein physisches Sicherheitsgitter am Trichter, dass Verpackungsfragmente in das System gelangen können. Es ist mit Positionssensoren gesichert, die das Rührwerk abschalten, wenn das Gitter entfernt wird.

Eine wichtige Systemkomponente ist die speziell entwickelte Rezeptursoftware von Ruland, die Parameter wie Medientemperatur, Rührwerksgeschwindigkeit und Dauer der Mischphase kontinuierlich überwacht. Die Bediener erhalten präzise Echtzeitanweisungen zu Dosiersequenzen, Zeitpunkten und Mengen. So werden menschliche Fehler minimiert und die Prozesswiederholbarkeit sowie die strikte Einhaltung der Rezepturspezifikationen ist gewährleistet. Die Rezeptursoftware ist ein entscheidender Faktor für konstante Produktqualität.

Die Löse- und Dosierstation nutzt eine einzige Pumpe zum Lösen und Fördern der fertigen Lösung. Dadurch werden die Betriebskosten gesenkt und die Prozesseffizienz erhöht. In Kombination mit dem wartungsfreien Injektorsystem und der angepassten Parameterkonfiguration reduziert sich der Medienverbrauch und der Serviceaufwand gegenüber herkömmlichen Lösungen deutlich.

Produktivitätssteigernd wirkt auch das Verpackungsspülsystem, das Produktreste aus den Behältern zurückgewinnt, Verluste minimiert und die Dosiergenauigkeit und Wiederholbarkeit

gewährleistet. Wichtig ist, dass das Spülwasser nicht verschwendet wird. Sein Volumen wird automatisch berechnet und in die Wasserbilanz des Rezepts aufgenommen.

Die gesamte Anlage wurde mit starkem Fokus auf hygienisches Design entwickelt. Als Mitglied der EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) legt Ruland großen Wert auf die Einhaltung strenger Hygienestandards von der Konstruktion und Fertigung bis zur Installation und Inbetriebnahme vor Ort.

## Offene Architektur, keine Extrakosten

Dank der intuitiven Rezepturverwaltung können die Bediener nach kurzer Schulung selbstständig neue Rezepte konfigurieren oder bestehende anpassen. Die Software berechnet automatisch die erforderlichen Mengen jeder Komponente auf der Grundlage des angestrebten Produktionsvolumens, wodurch sowohl die Planung als auch die Ausführung des Herstellungsprozesses rationalisiert werden. Die Rezeptursoftware wird als Teil des Installationspakets geliefert, hat eine offene Architektur und verursacht keine zusätzlichen Betriebskosten – insbesondere fallen keine Lizenzgebühren oder Abonnements an.

Die Löse- und Dosieranlagen im Ruland-Portfolio sind als universelle Lösungen konzipiert und werden von zahlreichen Getränkeherstellern erfolgreich eingesetzt. Ihr Design, der hohe Automatisierungsgrad und praktische, durchdachte Details machen sie zu einem wichtigen Bestandteil moderner, effizienter Produktionslinien. Dank des modularen Aufbaus und der hohen Anpassungsfähigkeit an verschiedene Rezepturen sind sie eine ideale Lösung für Produktionsstätten, die zuverlässige und skalierbare Prozesssysteme brauchen.

Drehkolbenpumpe fördert abrasive  
und nicht-abrasive Medien

# Damit die Chemie stimmt

Je mehr unterschiedliche Suspensionen und Lösungen gefördert werden, desto größer sind die Herausforderungen für die eingesetzten Pumpen. So hatte auch Honeywell Specialty Chemicals am Standort Seelze in Niedersachsen mit einem starken Verschleiß und kostenintensiven Anlagenstillständen zu kämpfen. Stark abrasive Suspensionen waren ebenso dafür verantwortlich wie Spülgänge mit deionisiertem Wasser. Mit einer neuen Drehkolbenpumpe von Netzsch gelang es dem Chemieproduzenten, Produktionsausfälle zu reduzieren und die eigenen hohen Qualitätsansprüche sicherzustellen.

TEXT: Netzsch BILDER: Netzsch; iStock, brightstars

Feinchemikalien sind hochreine Substanzen, die für anspruchsvolle Anwendungen in der Elektronik, Pharmazie und Forschung sowie im Fall von Spezialchemikalien in weiteren Industrien wie Automotive, Bau und Textil eingesetzt werden. Am deutschen Standort in Seelze produziert Honeywell mehr als 500 davon. Diese Vielfalt bringt einige Herausforderungen mit sich.

## Anlagenstillstände trotz Redundanzbetrieb

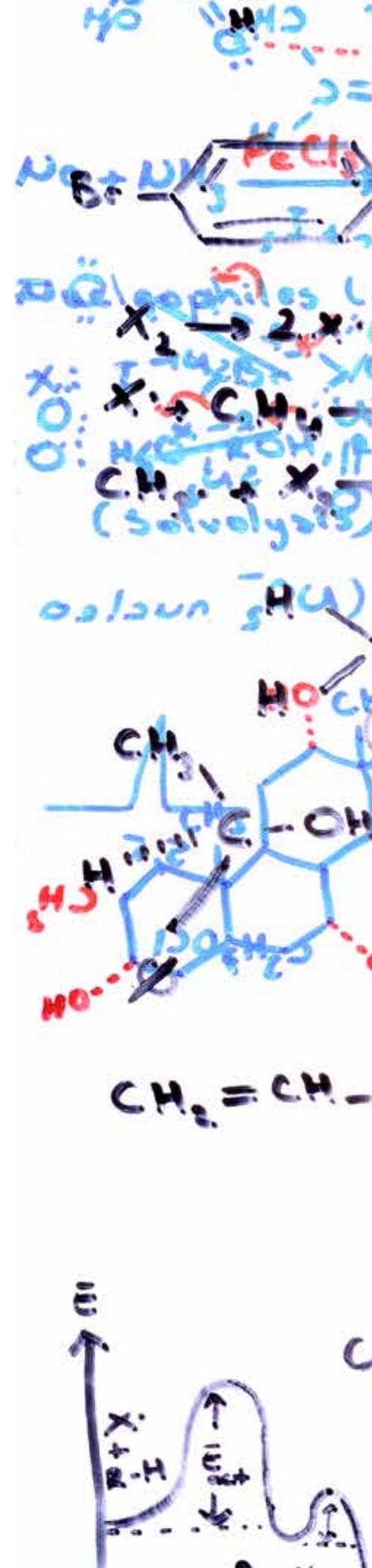
Mit diesem Problem hatten zusehends auch zwei ältere Netzsch Exzentrerschneckenpumpen zu kämpfen, mit denen das Unternehmen seit über 40 Jahren teils stark abrasive Suspensionen und Lösungen förderte. Gereinigt wurde die Anlage zwischen den Produktläufen mit vollentsalztem Wasser, das sich insbesondere metallischen Oberflächen gegenüber aggressiv verhält. Alternierende Zyklen mit abrasiven und nicht-abrasiven Medien sowie die zwischengelagerten Spülgänge machten es schwierig, die Materialien des

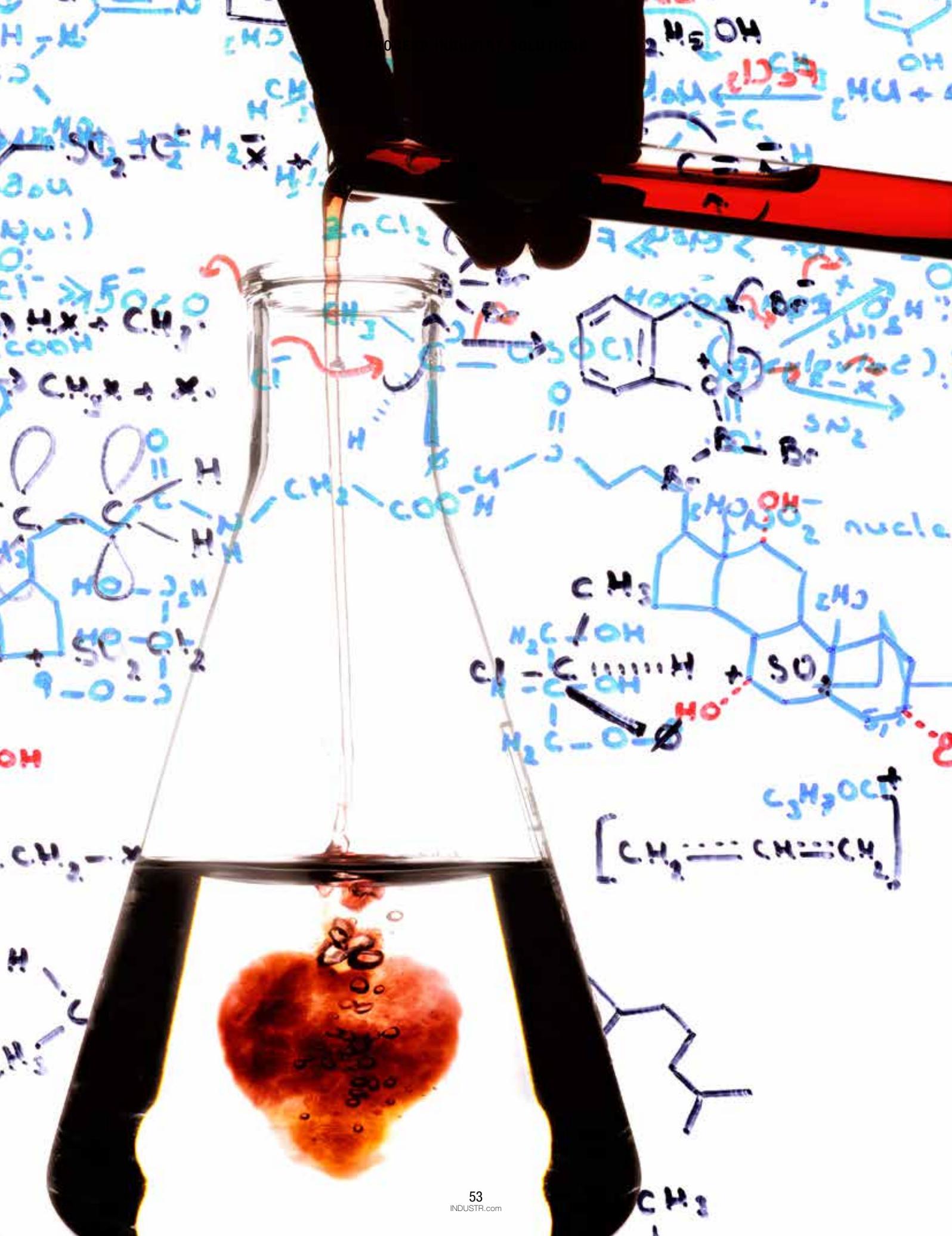
Stators und der anderen Pumpenbestandteile auf die jeweiligen Medien hin auszuliegen – die Abnutzung ließ sich trotz häufiger Umrüstung kaum verhindern. Um Anlagenstillstände zu reduzieren, liefen die beiden Aggregate daher im Redundanzbetrieb.

Die hochabrasiven Eigenschaften der Suspension führten dazu, dass der Stator der Pumpe besonders schnell verschliss und nicht nur nach dem Produktzyklus von üblicherweise vier Wochen, sondern in einigen Fällen bis zu zwei Mal täglich ausgetauscht werden musste.

## Produktionsausfälle und hohe Wartungskosten

Ungeplante Anlagenstillstände und Produktionsausfälle verursachten hohe Kosten. Dank des Services und der hohen Ersatzteilverfügbarkeit von Netzsch konnte Honeywell Seelze die beiden Exzentrerschneckenpumpen viele Jahre lang zuverlässig betreiben. Nun sah der Chemikalienhersteller jedoch Verbesserungs-







Pumpen- und Getrieberaum der Tornado T.Proc Drehkolbenpumpe sind einfach zugänglich.



Die Anlage bei Honeywell Seelze fördert nicht-abrasive bis sehr stark abrasive Suspensionen und Lösungen.

potential, Zeit und Kosten für die Bevorratung der Komponenten sowie die Wartung der in die Jahre gekommenen Pumpen zu reduzieren, und entschied sich für eine Modernisierung.

## Prozessoptimierung

Als globaler Spezialist für maßgeschneiderte Pumpenlösungen mit mehr als sieben Jahrzehnten Erfahrung entwickelt und produziert Netzsch nicht nur eine breite Palette an Fördertechnik für komplexe Anwendungen, sondern unterstützt Kundinnen und Kunden auch in sämtlichen Fragen rund um Konzeption, Instandhaltung und Modernisierung. Um die Produktion bei Honeywell Seelze resilienter zu gestalten und interne Prozesse angesichts der anspruchsvollen Bandbreite an Fördermedien zu optimieren, wurde eine Pumpe benötigt, die alle auf der Anlage verwendeten Chemikalien ohne vorherige Umstellung fördern kann. Ziel war es, den Verschleiß selbst bei stark abrasiven Medien deutlich zu reduzieren und die betroffenen Bauteile schnell und unkompliziert wechseln zu können.

„Aufgrund dieser Anforderungen rieten wir zu einer Tornado T.Proc Dreh-

kolbenpumpe in Ganzmetallausführung“, erklärt Christian Eckert, Area Sales Manager bei Netzsch. „Die moderne Drehkolbenpumpe ist besonders verschleißfest und lässt sich einfach warten.“ Grund dafür ist das praktische FSIP Design (Full-Service-in-Place), das nicht nur vollständige CIP- und SIP-Reinigungsverfahren ermöglicht, sondern dank des direkten Zugriffs zum Pumpenraum auch keinen aufwändigen Ausbau für Service- und Reparaturarbeiten notwendig macht.

## Maßgeschneiderte Lösung

Mit einem Druck von 3,5 bar fördert die neue Tornado T.Proc bei Honeywell Seelze rund 2,0 m<sup>3</sup>/h an Medien, die bis zu 32 % Feststoffgehalt aufweisen können. Für die meisten Suspensionen und Lösungen sowie das deionisierte Wasser wählte Netzsch Kolben aus dem Edelstahl CrNiMo17-12-2, der sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit und Festigkeit auszeichnet. Lediglich stark abrasiven Medien konnten diese nicht lange standhalten. Eigens für diese Anwendung kommen nun spezielle wolframkarbidbeschichtete Kolben zum Einsatz. Diese überstehen eine vierwöchige Produktionskampagne zuverlässig. Bei der Integration

in den Produktionsprozess wurde die Pumpe zunächst mehrfach geöffnet und vorsorglich gewartet. Dank des FSIP Designs erlangten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Honeywell Seelze schnell Routine bei den Instandsetzungsarbeiten und konnten diese ohne lange Unterbrechung der Produktion durchführen. Die räumliche Trennung von Pumpen- und Getrieberaum sorgt selbst im Wartungsfall für höchste Betriebssicherheit.

## Proven Excellence

„Die Tornado T.Proc läuft störungsfrei – egal welches Produkt gepumpt wird. Das erspart zeitintensive Umbauten und Reparaturen. Die alte Pumpe musste bei jedem Produktwechsel umgebaut werden. Das entfällt nun“, freut sich Christian Eckert, Area Sales Manager bei Netzsch. Dank der hohen Ersatzteilverfügbarkeit und des persönlichen Services verläuft auch die Ersatzteilbeschaffung schnell und unkompliziert.

Um ihre eigenen Qualitätsansprüche auch zukünftig sicherzustellen, plant Honeywell Seelze eine weitere Produktionsanlage mit der Tornado T.Proc Drehkolbenpumpe zu modernisieren.



# BIG BAG-ENTLEERUNG NEU DEFINIERT

Mit dem Liner-Anschluss-System LAS-MC setzt HECHT neue Maßstäbe: Staubfreie Prozesse, schnelle Gebindefwechsel und höchste Sicherheit – bis OEB 4.

TEXT + BILD: Hecht

Wer heute Pulver verarbeitet, steht vor einem Dilemma: Einerseits wächst der Druck, Prozesse effizienter und wirtschaftlicher zu gestalten. Andererseits verschärfen sich die Anforderungen an Arbeitssicherheit, Containment und Produktqualität. Die Frage lautet: **Wie entleert man Big Bags, ohne Bediener, Produkt und Umwelt zu gefährden – und ohne Zeit und Kosten zu verschwenden?**

HECHT liefert die Antwort: das neue **Liner-Anschluss-System LAS-MC „Manuell Connect“**. Dieses zum Patent angemeldete System ist weit mehr als ein Anschlussystem: Es ist der Schlüssel zu einem **staubfreien, sicheren und schnellen Entleeren von Big Bags** – und das bis zu einem Containmentlevel von **OEB 4 (1–10 µg/m<sup>3</sup>)** und ganz ohne komplexe Bedienung und Steuerung.

Das LAS-MC macht Schluss mit unnötigen Verbrauchsmaterialien. Keine O-Ringe, keine Hilfsteile, kein aufwendiges Handling. Stattdessen: **schnelle Gebindefwechsel**, maximale Sicherheit und eine Bedienung, die so intuitiv ist, dass selbst komplexe Prozesse zum Routinevorgang werden.

Die Technik dahinter überzeugt Ingenieure ebenso wie Entscheider:

- **Pneumatische Ausführung** mit einfachen Hubzylindern oder **Manuelle Variante** für Anwendungen vollständig ohne Medienverbrauch.
- **Keine Steuerung nötig, völlig autarkes Anschlussystem**
- **Kompatibel mit dicken PE- und Alu-Linern** für maximale Flexibilität.

Das Ergebnis: Prozesse, die nicht nur **sicherer**, sondern auch **effizienter und wirtschaftlicher** ablaufen. Produktionsstillstände reduzieren sich, Risiken sinken, und die Containment-Anforderungen Ihrer Branche werden zuverlässig erfüllt.

Ob in der **Pharmaindustrie, Chemie, Batterieproduktion oder im Food-Bereich** – das LAS-MC von HECHT zeigt, dass modernste Technik und wirtschaftlicher Betrieb kein Widerspruch sein müssen.

## Fazit

Während andere noch über die Balance zwischen Sicherheit und Effizienz diskutieren, liefert HECHT sie bereits – in Form des LAS-MC. Eine Lösung, die Maßstäbe setzt.

**Erfahren Sie mehr unter [www.hecht.eu](http://www.hecht.eu)**



Ein ganzheitlicher Ansatz zur Kontaminationsprävention

# Sicherung der pflanzlichen Lebensmittelproduktion

Pflanzliche Lebensmittel – ein ungebrochener Trend. Ob man es nun mag oder nicht, Tatsache ist, dass weltweit über 1,5 Milliarden Menschen Vegetarier sind. Hinzu kommt der zunehmende Flexitarismus: Über 72 Millionen US-Haushalte bezeichnen sich als „soziale Allesfresser“. Damit ist klar, warum pflanzliche Lebensmittel kein Nischenmarkt mehr sind. Dieser weit verbreitete Wandel setzt Lebensmittelhersteller zunehmend unter Druck, die Qualität und Sicherheit ihrer Produkte für diesen wachsenden Kundenstamm zu verbessern.

TEXT: Kati Hope, Mettler-Toledo BILDER: Mettler-Toledo; iStock, Riccardo\_Mojana



Metallsuch- und Röntgeninspektionssysteme sind seit Jahren das wirksamste Mittel zum Schutz vor Verunreinigungen durch Fremdkörper.

Fremdkörper stellen eine anhaltende und sehr reale Bedrohung dar, insbesondere in der pflanzlichen Lebensmittelproduktion, wo die Zutaten direkt vom Feld stammen. Trotz moderner Inspektionssysteme und zunehmend strengerer Lebensmittelsicherheitsprotokolle bleibt das Risiko, dass Fremdkörper – Metall, Glas, Kunststoff – in die Lebensmittelkette gelangen, besorgniserregend hoch. Im Jahr 2019 stellte die Abteilung für Lebensmittelsicherheit des US-Landwirtschaftsministeriums fest, dass über ein Viertel der US-Rückrufe auf „Fremdmaterial“ zurückzuführen waren.

Kontaminationsvorfälle sind nicht nur teuer zu beheben, sondern schädigen auch den Ruf einer Marke und die Kundenbindung erheblich. Ein einziger Produktrückruf kann Millionen kosten, Betriebsunterbrechungen verursachen und das Vertrauen der Verbraucher erschüttern. Dieses Vertrauen wiederherzustellen, erfordert mehr als nur Logistik. Es erfordert einen proaktiven, umfassenden Ansatz zur Kontaminations-

prävention, der auf Erkenntnissen, Strategien und Investitionen in die richtigen Geräte und Prozesse basiert.

### Risiken erkennen und Abwehrmaßnahmen stärken

Verunreinigungen können in jeder Phase des Prozesses eindringen, angefangen auf dem Feld, wo Steine, Metallsplinter oder andere Fremdkörper in Getreide, Nüsse, Hülsenfrüchte und Gemüse gelangen können. Im weiteren Produktionsverlauf verschärfen sich die Herausforderungen, insbesondere wenn sich Verunreinigungen mit dem Produkt vermischen. Herkömmliche Nachweismethoden können an ihre Grenzen stoßen, wenn die Verunreinigung stark mit der Dichte, Form oder Farbe des Lebensmittels oder seiner Verpackung übereinstimmt. Dies macht eine zuverlässige Erkennung weitaus schwieriger als es zunächst scheint.

Glücklicherweise stehen Lebensmittelproduzenten die entsprechenden

Werkzeuge zur Verfügung. Etablierte Risikoanalysemodelle wie HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) und HARPC (Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls) ermöglichen es Herstellern, Schwachstellen zu identifizieren und Kontrollmechanismen zu etablieren. Kritische Kontrollpunkte (CCPs) und präventive Kontrollpunkte (PCPs) können entlang der gesamten Produktionslinie abgebildet werden. Dies ermöglicht eine frühzeitige Erkennung und Intervention, bevor Verunreinigungen weiter nachgelagert gelangen und erhebliche Störungen verursachen.

Eine robuste Abwehr umfasst drei strategische Phasen: Rohstoffprüfung, In-Prozess-Kontrollen und End-of-Line-Verifizierung. In der Rohstoffphase hilft die Identifizierung von Verunreinigungen wie Steinen in Kartoffeln oder ungenießbaren Außenschalen in Hülsenfrüchten, Anlagenschäden zu vermeiden und die Produktintegrität zu schützen. Die In-Prozess-Kontrolle – die Überwachung der Materialien beim



Kombinationseinheiten wie Kontrollwaagen mit integrierten Metalldetektoren oder Röntgeninspektion minimieren den Platzbedarf und maximieren Sicherheit und Effizienz.

Mahlen, Mischen oder Zerkleinern – erfasst Rückstände bereits am Entstehungsort. Die End-of-Line-Kontrolle ist unerlässlich, um Fremdkörper zu identifizieren, die beim Verpacken eingebracht wurden, wie z. B. Glassplitter vom Verschließen. Obwohl unerlässlich, sollte diese letzte Kontrolle die Kontrollen in der Frühphase ergänzen, nicht ersetzen.

### Technologie und die Zukunft der Anlagensicherheit

Die Wahl der Technologie ist entscheidend. Metalldetektion ist hocheffektiv bei der Lokalisierung von eisenhaltigen und nichteisenhaltigen Verunreinigungen. Röntgeninspektion bietet ein breiteres Spektrum und kann Glas, Steine, dichte Kunststoffe und Gummi identifizieren. Sie ermöglicht eine zusätzliche Qualitätskontrolle, einschließlich Füllstandskontrolle, Siegelprüfung und Erkennung fehlender oder defekter Komponenten. Röntgensysteme eignen sich auch für Folienverpackungen und unregelmäßige Formen. In vielen

Betrieben bietet ein Hybridsystem mit beiden Technologien in einer Produktionslinie die beste Abdeckung.

Die Vorbereitung auf zukünftige Anforderungen ist ebenso wichtig wie das Management der heutigen Risiken. Modulare Inspektionssysteme, die eine werkzeuglose Reinigung und Systemupgrades ermöglichen, bieten Flexibilität und unterstützen sich ändernde Produktportfolios. Kombinationseinheiten wie Kontrollwaagen mit integrierten Metalldetektoren oder Röntgeninspektion minimieren den Platzbedarf in der Fabrik und maximieren gleichzeitig Sicherheit und Effizienz. Fortschrittliche Systeme bieten zudem digitale Funktionen wie Datenprotokollierung, Echtzeitwarnungen und vorausschauende Wartung, die Betriebszeit, Rückverfolgbarkeit und Kostenkontrolle verbessern.

Digitalisierung ist nicht länger optional. Sie ist ein entscheidender Faktor für Lebensmittelsicherheit, Konformität und Transparenz. Vernetzte Inspektions-

systeme ermöglichen Echtzeitüberwachung und Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Lieferkette. Dies verbessert die Auditleistung und ermöglicht Herstellern, schnell auf Probleme zu reagieren. Diese Systeme unterstützen detaillierte Berichte, vereinfachen die Dokumentation und liefern Aufsichtsbehörden und Handelspartnern einen klaren Nachweis der Sorgfaltspflicht.

### Fazit

Da die Nachfrage nach pflanzlichen Lebensmitteln weiter steigt, müssen Hersteller entschlossen handeln, um die Sicherheit zu gewährleisten, den Wert der Marke zu schützen und die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Ein ganzheitlicher, technologiebasierter Ansatz zur Fremdkörpererkennung, der auf Erkenntnissen, Robustheit und zukunftsfähigen Systemen basiert, kann Inspektionen von einer reinen Konformitätsprüfung zu einem echten Treiber für Verbrauchervertrauen, nachhaltiges Wachstum und operative Exzellenz machen.

Effiziente Filtration für eine emissionsfreie Energiezukunft

# REINSTWASSER ALS SCHLÜSSEL ZUR EFFIZIENTEN ELEKTROLYSE

Grüner Wasserstoff gilt als eine der zentralen Säulen der Energiewende. Er ermöglicht eine CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung für Industrie, Mobilität und Energiespeicherung. Doch eine effiziente Elektrolyse erfordert Reinstwasser von höchster Qualität – eine Herausforderung, die ohne präzise Filtrationslösungen nicht zu bewältigen ist.

TEXT: Peter Krause, Wolftechnik BILDER: Wolftechnik; iStock, GO Akara

Grüner Wasserstoff gilt als Schlüsselement für eine nachhaltige Energiezukunft. Er entsteht durch die Elektrolyse von Wasser, einem Prozess, bei dem elektrischer Strom aus erneuerbaren Quellen genutzt wird, um Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zu zerlegen. Der gesamte Produktionsprozess ist CO<sub>2</sub>-frei, was grünen Wasserstoff zu einer idealen Alternative zu fossilen Energieträgern macht. Grüner Wasserstoff wird bereits in zahlreichen Bereichen eingesetzt und bietet vielseitige Einsatzmöglichkeiten, insbesondere in der Industrie, der Wärmeversorgung und der Mobilität.

In Industrieparks dient er zur Energieversorgung, an Wasserstofftankstellen ermöglicht er emissionsfreie Mobilität, und in Kraftwerken wird er als Speichermedium für überschüssigen Strom genutzt. Überall dort, wo eine Reduzierung von Emissionen und die Unabhängigkeit von fossilen Ressourcen gefragt sind, spielt grüner Wasserstoff eine Schlüsselrolle. Doch die Herstellung von grünem Wasserstoff stellt hohe Anforderungen an die Wasserqualität. Für den Betrieb eines Elektrolyseurs wird Reinstwasser benötigt, dessen Reinheitsgrad maßgeblich den Produktionsprozess beeinflusst. Ohne dieses hochreine Wasser ist keine effiziente und dauerhafte Elektrolyse möglich.

Das Ziel ist die Erzeugung von grünem Wasserstoff (H<sub>2</sub>) – einem sauberen und effizienten Energieträger, der durch Elektrolyse gewonnen wird. Dieser Prozess, eine Redoxreaktion, basiert auf dem Austausch von Elektronen zwischen den Reaktanten (Elektroden). Dabei sind die Reinstwasser-Gewinnung und die Elektrolyse eng miteinander verzahnt.

Während der Elektrolyse wird Wasser mithilfe elektrischer Energie in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Die Redoxreaktion findet in einzelnen Zellen statt, die zu einem Elektrolyseur kombiniert werden. Die Effizienz dieses Verfahrens wird entscheidend von der Zellspannung, der Stromdichte und der Qualität des eingesetzten Wassers beeinflusst. Filtersysteme von Wolftechnik spielen eine zentrale Rolle bei der Gewinnung von Reinstwasser und gewährleisten dessen gleichbleibend hohe Qualität.

## Filtration als Schlüssel zur Reinstwasser-Gewinnung

Jede noch so kleine Verunreinigung kann die Elektrolysezellen belasten, Ablagerungen verursachen und die Lebensdauer der Anlage erheblich verkürzen. Die Filtersysteme von Wolftechnik leisten hier einen entscheidenden Beitrag, indem sie Partikel, Mikroorganismen und gelöste Stoffe entfernen und damit für eine gleichbleibend hohe Wasserqualität sorgen.

Die Filtration beginnt bereits im ersten Schritt der Wasseraufbereitung, wo grobe Schwebstoffe und Partikel entfernt werden. Hier kommen WFPPA- und WFMLP-Faltelemente von Wolftechnik zum Einsatz, die mit ihrer hohen Schmutzaufnahmekapazität eine effiziente Vorfiltration ermöglichen und die nachgelagerte Umkehrosmoseanlage vor Verunreinigungen schützen. In der Anlage wird das Wasser durch eine semipermeable Membran gepresst, wodurch bis zu 99 Prozent der gelösten Ionen, organischen Verbindungen



Prozess zur Wasserstoffproduktion: Das Reinstwasser ( $H_2O$ ) wird durch Elektrolyse in Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) aufgespalten. Der Wasserstoff wird anschließend gesammelt, komprimiert oder für weitere Anwendungen aufbereitet.

und Mikroorganismen entfernt werden. Dieser Schritt reduziert den Salzgehalt des Wassers erheblich und erzeugt sogenanntes Reinstwasser.

Um eine noch höhere Reinheit zu erreichen, durchläuft das Wasser anschließend eine Deionisierung. Hierbei werden gelöste Anionen und Kationen entfernt, um die Leitfähigkeit auf ein Minimum zu reduzieren. Besonders wichtig ist in diesem Prozessschritt der Einsatz von Tiefenfilterkerzen vom Typ CP und CP2, die Partikel aus dem Wasser filtern und dadurch die empfindlichen Ionentauscher vor Verunreinigungen schützen. Das Ergebnis ist nahezu vollständig reines Wasser mit einer Leitfähigkeit von maximal  $0,055 \mu S/cm$  – ein essenzieller Wert für die Elektrolyse.

Im letzten Schritt wird das Reinstwasser einer abschließenden Sterilfiltration unterzogen. WPES-E Membranfilterkerzen sorgen dafür, dass selbst feinste Mikroorganismen und Partikel entfernt werden, sodass das Wasser die erforderliche Qualität für die Wasserstoffproduktion erreicht. Diese abschließende Filtration ist entscheidend für die langfristige Betriebssicherheit des Elektrolyseurs, da sie Ablagerungen verhindert und so die Effizienz des gesamten Prozesses gewährleistet.

Da Reinstwasser aufgrund seines Fehlens gelöster Ionen besonders aggressiv ist, werden in der gesamten Aufbereitungsanlage ausschließlich hochbeständige Materialien eingesetzt. Wolftechnik bietet hierfür Edelstahlgehäuse wie die hochglanzpolierten WS-Sanitary-Gehäuse oder die selbststehenden

WTKF-Edelstahlgehäuse an, die höchsten hygienischen und mechanischen Anforderungen gerecht werden. Die Gehäuse gewährleisten eine sichere und langlebige Filtration für alle Prozessschritte.

## Schlüsseltechnologie der Energiewende

Das nach dem oben beschriebenen Ablauf aufbereitete Reinstwasser ( $H_2O$ ) wird in den Elektrolyseur eingespeist. Das  $H_2O$  wird durch elektrische Energie in seine Bestandteile zerlegt: Wasserstoff ( $H_2$ ) entsteht an der Kathode (negativer Pol) und Sauerstoff ( $O_2$ ) wird an der Anode (positiver Pol) freigesetzt. Der erzeugte Wasserstoff wird gesammelt und für die weitere Verwendung aufbereitet. Je nach Anwendung wird er entweder komprimiert und in Drucktanks gespeichert, verflüssigt, um Transport und Lagerung zu erleichtern, oder direkt in industrielle Prozesse oder Mobilitätslösungen eingespeist. Dabei findet er beispielsweise Verwendung in Brennstoffzellenfahrzeugen oder als Rohstoff in der chemischen Industrie. Auch der bei der Elektrolyse entstehende Sauerstoff, der als Nebenprodukt anfällt, kann genutzt werden. Er wird häufig in industriellen Anwendungen oder im medizinischen Bereich eingesetzt.

Die Qualität von Reinstwasser ist ein entscheidender Faktor für die Effizienz und Langlebigkeit von Elektrolyseuren. Mit innovativen Filtersystemen trägt Wolftechnik dazu bei, die Wasserstoffproduktion nachhaltiger zu gestalten – und damit die Energiewende entscheidend voranzutreiben.

## Eigene Compounds als Schlüssel für leistungsfähige Kabel

# Materialien für die Märkte von morgen

Auch unter extremen Bedingungen wie eisiger Kälte, intensiver Hitze oder starker Verdrehung müssen Kabel Energie, Daten und Signale zuverlässig übertragen. Die Performance eines Kabels entscheidet sich dabei nicht nur beim Aufbau der Leiter, sondern auch im Kunststoffmantel. Bis zu 20 Komponenten können in den Mischungen stecken, die über Eigenschaften wie Flammwidrigkeit, Flexibilität oder Wärmebeständigkeit bestimmen. Lapp zeigt, wie die eigene Compound-Entwicklung neue Spielräume eröffnet – von kürzeren Entwicklungszyklen bis zur höheren Materialqualität.

TEXT: Lapp BILDER: Lapp; iStock, raeva

Die Entwicklung und Herstellung von Kunststoffmischungen, sogenannten Compounds, erfordert umfangreiches Fachwissen. Bei der Kabelproduktion beschränkt sich die Ingenieurskunst nicht nur auf den Aufbau, die Schirmung oder das Verseilen der Leitungen, sondern auch auf deren Ummantelung. Kunststoffmäntel weisen je nach Zusammensetzung große Unterschiede in Eigenschaften wie Flammwidrigkeit, Zugfestigkeit oder Wärmebeständigkeit auf. Viele Anwendungen verlangen daher nach speziell abgestimmten Compounds mit individuellen Eigenschaften.

Ein neues Compound für einen Kabelmantel entsteht jedoch nicht einfach durch das Vermischen zweier Materialien. „Beim Compound handelt es sich um sehr komplexe Produkte“, erklärt Pascal Wolfer, promovierter Materialwissenschaftler der Schweizer Lapp Engineering AG, der gemeinsam mit zwei weiteren Kollegen für die Compound-Entwicklung zuständig ist. „Sie enthalten bis zu 20 Einzelkomponenten. Für eine kundenspezifische Anforderung testen wir dabei meist zwischen sechs und zehn Rezepturen pro Entwicklungsloop.“ Kommt ein Kunde mit einer Anforderung auf Lapp zu, erarbeitet ein Expertenteam bei Lapp aus den Spezifikationen der Anwendung verschiedene Rezepturen.

Der iterative Prozess umfasst dabei mehrere Schritte von der Analyse der Spezifikationen über die Rezepturausarbeitung bis hin zur Probeextrusion und anschließender Fertigung eines Kabelprototypen. Der Entwicklungsloop wird dabei in der Regel mehrmals durchgeführt, bis alle Anforderungen an das Compound erfüllt sind. „Pro Loop benötigen wir rund zwei bis sechs Monate“, ordnet Wolfer ein. Er zählt auch zu dem Expertenteam von Lapp, das sich aus Kollegen aus Deutschland,

der Schweiz, Indien und Korea zusammensetzt und sich intensiv mit dem Thema Compound-Entwicklung und -herstellung befasst. Das Ziel: Die Wettbewerbsfähigkeit von Lapp erhöhen.

## Eigene Anlage erhöht Wettbewerbsfähigkeit

„Die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, funktioniert am einfachsten, je tiefer man in die eigene Wertschöpfungskette einsteigt“, erklärt Matthias Lapp, CEO der Lapp Gruppe. Die Lösung: eine eigene Compoundier-Anlage in Indien. „Für einen Lösungsanbieter wie wir es sind, liegt der Schritt, eine Compound-Herstellung aufzunehmen also nahe. So sind wir nicht von Lieferanten abhängig und können uns darüber hinaus als Marktführer positionieren“, erklärt Lapp die strategische Entscheidung. Und das funktioniert: Mithilfe der eigenen Produktionsanlage können die Kosten für Compounds gegenüber dem Einkauf bei externen Lieferanten um fünf bis zwanzig Prozent reduziert werden. Das zahlt sich dann wiederum auch für die Kunden von Lapp aus.

## Für Indien spricht Vieles

Aber warum Indien als Standort für die Compound-Herstellung? Dafür sprechen mehrere Gründe: Rund 50 % der Produkte, die heute in den Werken von Lapp in Bhopal und Bangalore produziert werden, sind an den indischen





Für viele Anwendungen müssen neue Spezialcompounds, also Kunststoffmischungen, entwickelt werden, die genau die Eigenschaften aufweisen, die benötigt werden.

Markt angepasst und entsprechen den lokalen Standards, besonders im Hinblick auf die dortige Preisstruktur und technische Merkmale. „Die Auflagen für Kabel und Kunststoffe sind in Indien sehr hoch, sodass es hier vor allem um Lösungen für sehr spezifische Anforderungen, beispielsweise für den indischen Bahnverkehr geht“, erklärt Matthias Lapp.

Hierfür braucht es dementsprechend auch Kunststoffe, die bestimmte Anforderungen erfüllen, doch die Zahl der Anbieter in diesem Bereich ist gering. Sie müssten von den Herstellern nach Indien und durch die Zölle der einzelnen asiatischen Länder transportiert werden. Die Konsequenz: Abhängigkeiten von Lieferanten sowie lange Transportwege mit erheblichem CO<sub>2</sub>-Ausstoß. „Daher haben wir entschieden, eine eigene Compoundier-Anlage aufzubauen, mit der wir in Indien und für Indien Materialien entwickeln und herstellen können“, sagt Matthias Lapp und ergänzt: „Und das hat noch einen ganz entscheidenden Vorteil: Wir können nun ganz genau bestimmen, wie die Kunststoffe zusammengesetzt sein sollen und selbst über die passgenauen Mischungen für unsere Produkte entscheiden.“ Die Rohstoffe für die Compounds werden bevorzugt in Indien eingekauft. Die Rezepturen beauftragt die indische Landesgesellschaft bei den Schweizer Kollegen von Lapp Engineering. Haben die Experten in der Schweiz den iterativen Prozess erfolgreich abgeschlossen, beginnt die Herstellung nach Maß im indischen Werk.

## Erfolgsfaktor Indien

Doch das ist nicht der einzige Grund für die Standortentscheidung von Lapp. Der Anbieter von integrierten Lösungen und Markenprodukten im Bereich der Kabel- und Verbindungstechnologie ist bereits seit 1998 auf dem indischen Markt präsent. Während andere Unternehmen sich jahrelang ausschließlich auf China fokussierten, knüpfte

Lapp schon früh enge Beziehungen zum zwischenzeitlich bevölkerungsreichsten Land der Erde – und lag hiermit goldrichtig. Denn Indien hat nicht nur eine der größten und am schnellsten wachsenden Bevölkerungen der Welt, auch die indische Wirtschaft verzeichnete in den letzten Jahrzehnten ein stetes Wachstum. Entsprechend verfügt das Land über eine große Anzahl gut ausgebildeter Fachkräfte und Talente, eine immer bessere Infrastruktur und eine wachsende Mittelschicht. Während neue Marktteilnehmer in Indien noch mit Markteintrittsbarrieren zu kämpfen haben, ist Lapp hier bereits etabliert und mit der indischen Entwicklung wortwörtlich mitgewachsen. „Entscheidend war hier unsere geduldige Herangehensweise an das Land und seine Kultur“, weiß Matthias Lapp. „Indien funktioniert anders als Deutschland und Europa. Wir haben das Tempo, in dem sich Geschäfte hier entwickeln, anerkannt und uns darauf eingelassen. Das hat definitiv zu unserem Erfolg beigetragen.“ Die starke Stellung in Indien will Lapp dementsprechend weiter ausbauen und investiert im Rahmen der Unternehmensstrategie massiv in die Region und in den indischen Markt.

Dementsprechend umfasst die neue Produktionsanlage in Bhopal ganze 36.000 Quadratmeter. Ausgestattet mit modernsten Technologien, inklusive eines automatisierten Dosiersystems, kann hier in großem Maße produziert werden. „Wir sind stolz auf unser Team in Indien und seinen Einsatz für die Innovationen bei Lapp“, lobte Matthias Lapp bei der Einweihung des Werks im Frühjahr 2024 die gemeinschaftliche Leistung der Mitarbeitenden der Landesgesellschaft.

## Eigene PVC und Spezial-Compounds

Der Fokus der Anlage liegt auf dem Kunststoff Polyvinylchlorid, kurz PVC, der besonders häufig für Kabelisolierungen und -ummantelungen zum Einsatz kommt. PVC ist ein



hervorragender Isolator für elektrische Kabel und schützt vor Kurzschlüssen und elektrischen Schlägen. Es kann darüber hinaus hohe Temperaturen aushalten und ist beständig gegen viele Chemikalien, Öle und Lösungsmittel. Als von Natur aus flammhemmender Kunststoff verringert das besonders langlebige PVC das Risiko eines Kabelbrands. Für Kunden aus Maschinenbau und Industrie ist es dementsprechend oft die erste Wahl. Zwei der drei Produktionslinien im neu eröffneten Werk sind daher auch auf den beliebten Kunststoff ausgelegt.

Darüber hinaus fertigen die indischen Kollegen von Lapp am Standort an einer dritten Produktionslinie Spezial-

dards, wie beispielsweise Luft- und Raumfahrt oder Medizintechnik. Für Lapp selbst bedeutet das vor allem, eine konsistent hohe Produktqualität bieten zu können sowie eine effiziente Nutzung der Rohstoffe sicherzustellen – ohne Abhängigkeit von der Qualität eines externen Lieferanten. Rund 13.000 Tonnen Kunststoff pro Jahr laufen in der hauseigenen Fertigung bisher vom Band. Die Kapazität soll sich in den kommenden Jahren sukzessive erhöhen.

Die Compound-Entwicklung und -herstellung bei Lapp ist für Pascal Wolfer mittlerweile eine Herzensangelegenheit: „Das alles funktioniert vor allem durch die großartige Zusam-

*»Die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, funktioniert am einfachsten, je tiefer man in die eigene Wertschöpfungskette einsteigt.«*

Matthias Lapp, CEO der Lapp Gruppe

compounds für kundenspezifische Lösungen. Dabei entstehen innovative Mischungen mit einzigartigen Eigenschaften für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle, sodass Lapp dem Wettbewerb immer einen Schritt voraus bleibt und gleichzeitig neue Marktanforderungen oder -standards schnell bedienen kann. Besonders wichtig wird das für Kunden, die hohe gesetzliche oder regulatorische Anforderungen erfüllen müssen, aus Branchen mit strengen Sicherheits- und Qualitätsstan-

denarbeit zwischen den Landesgesellschaften von Lapp und den Kollegen, die sich diesem Projekt widmen“. Die Beteiligten stehen in engem Austausch – sowohl bei der Entwicklung der Rezepturen als auch bei deren Evaluierung des Compoundier-Equipments und bei der Optimierung von Verarbeitungsprozessen. Mehrfach hat er bereits die Produktionsanlage in Indien besucht, während ein indischer Kollege dafür das Schweizer Entwicklungsteam bereiste.

Chemie und Physik im Glas

# DAS GEHEIMNIS DES STABILEN BIERSCHAUMS

Ein perfekter Schaum auf einem belgischen Bier ist kein Zufall, sondern das Ergebnis eines faszinierenden Zusammenspiels von Chemie und Physik. Während herkömmliche Lagerbiere auf die schlichte Viskosität setzen, haben Wissenschaftler der ETH Zürich nun die verborgenen Mechanismen hinter dem besonders langlebigen Schaum von Tripel-Bieren entschlüsselt – Erkenntnisse, die weit über die Braukunst hinaus für die Prozessautomatisierung relevant sind.

TEXT: Christian Vilsbeck, P&A BILD: iStock, somchai

In einer siebenjährigen Forschungsarbeit unter der Leitung von Professor Jan Vermant an der ETH Zürich, die im Fachmagazin *Physics of Fluids* veröffentlicht wurde, wurde enthüllt, dass die Schaumstabilität bei den belgischen Ales auf den sogenannten Marangoni-Strömungen beruht.

Diese Strömungen entstehen durch feine Unterschiede in der Oberflächenspannung der Schaumbläschen und sorgen für eine kontinuierliche Reparatur und Stabilisierung der Blasenwände. Anders als bei Lagerbieren, wo die Oberflächenviskosität durch Proteine wie das Lipid-Transfer-Protein 1 (LTP1) die Hauptrolle spielt, ist die Viskoelastizität bei belgischen Bieren nur minimal. Die Studie konnte zudem nachweisen, dass die Anzahl der Gärungen die Schaumstabilität beeinflusst: Dreifach fermentierte Biere (Tripel) haben einen stabileren Schaum als einfach fermentierte (Singel).

Die Forscher, darunter Manolis Chatzigiannakis, Alexandra Aliche, Léa Le Bars und Lucas Bidoire, arbeiteten bei dieser Studie auch mit einer der weltgrößten Brauereien zusammen. Ihre Erkenntnisse liefern nicht nur Brauereien wertvolle Anhaltspunkte zur Optimierung ihrer Produkte, sondern bieten auch der Prozessautomatisierung und -technik neue Ansätze für die Entwicklung stabiler Mehrkomponentenschäume in verschiedenen industriellen Anwendungen, von Lebensmitteln bis zu chemischen Prozessen. Die perfekte Schaumkrone auf einem Glas Bier wird so zum Symbol für die Komplexität und Eleganz moderner Prozesstechnik.



# Die nächste Ausgabe des INDUSTRY.zero REPORT kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!



# Unsere Antwort: Ja! Was war die Frage?



Wenn der Messwert entscheidend ist, sind Sie bei VEGA richtig. Unsere Messtechnik für Füllstand und Druck ist nicht auf dem neuesten Stand der Technik – sie setzt ihn. Mit einer klaren Vision, technischem Know-how und großer Innovationskraft haben wir so immer die passende Antwort. Egal, wie die Frage lautet.

**Alles wird möglich. Mit VEGA.**