

# P&A RESHAPE

## PROCESS INDUSTRY

# PAPIERLOSE PRODUKTION

Digitalisierung der Pharmaindustrie ... mehr ab S. 8

**CHEMIE & PHARMA**  
Lösungen für die Industrie von morgen ab S. 12

**MISCHTECHNIK**  
Parfümerie – wo jeder Tropfen zählt S. 24

**REVOLUTION**  
Synthetische Kraftstoffe für die Tankstelle S. 32



WARUM HUNDERT SACHEN MACHEN,  
WENN MAN EINE RICHTIG MACHEN KANN?

**THE 6X®**

Wir bei VEGA wissen seit über 60 Jahren: Einfach ist einfach besser.  
Deshalb gibt es unseren neuen Radar-Füllstandsensor nicht in 100 verschiedenen  
Versionen. Sondern in einer, die einfach perfekt ist. Der VEGAPULS 6X ist  
hochkompatibel, absolut zuverlässig und funktioniert in jeder Umgebung.  
Das Einzige was er nicht macht, ist Stress.

**VEGA. HOME OF VALUES.**

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

**VEGA**

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



Jetzt Leser werden!





**Ragna Iser, Redakteurin P&A:** Die Chemiebranche erlebt ein starkes Wachstum aufgrund der steigenden Produktnachfrage. Gleichzeitig steht sie vor der Herausforderung der Klimaneutralität. Bis 2045 strebt die deutsche chemische Industrie an, vollständig klimaneutral zu sein. Das bedeutet, dass sie ihren Energiebedarf mit grünem Strom deckt, nachhaltige Kohlenstoffquellen für Produktionsprozesse nutzt und Stoffe effizient im Kreislauf führt. Diese Umstellung erfordert in den nächsten Jahren enorme Anstrengungen und Innovationen seitens der Industrie. Ich frage mich:

## „WIE KANN DIE TRANSFORMATION GELINGEN?“

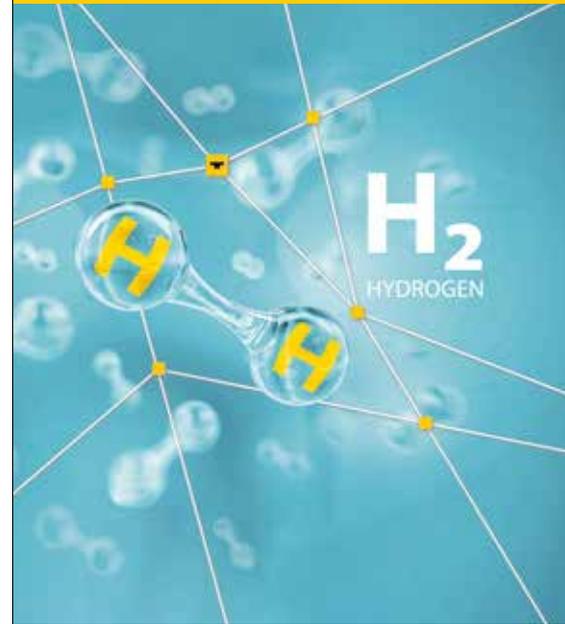
**Dr. Gunther Kegel, CEO von Pepperl+Fuchs:**

Die Transformation der chemischen Industrie hin zu Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft ist vor allem eine Herausforderung, weil wir den Anspruch haben, dies innerhalb nur einer Generation beziehungsweise weniger als 25 Jahren zu schaffen. Dabei spielt zunächst der Ausbau der erneuerbaren Energien eine entscheidende Rolle sowohl für die Elektrifizierung der Prozessanlagen, als auch für die Herstellung grünen Wasserstoffs, der sowohl energetisch – überall dort wo direkte Elektrifizierung technisch oder wirtschaftlich scheitert – als auch stoffliche Verwendung findet. Beides entspricht dabei weitgehend auch den Anforderungen an eine Kreislaufwirtschaft. Kohlenstoff aus nachwachsenden Rohstoffen braucht ebenfalls Energie in Form von Düngemitteln und Wasser, vor allem aber Fläche, die dann zur Produktion von Nahrungsmitteln nicht mehr zur Verfügung stehen.



Strom aus erneuerbaren Quellen, grüner Wasserstoff und Nahrungsmittel werden auf absehbare Zeit knappe und teure Ressourcen bleiben. Der Ausbau dieser Ressourcen und die Entwicklung der notwendigen Netz- und Wasserstoffinfrastrukturen ist deshalb eine grundlegende Voraussetzung für ein Gelingen der Transformation. Durch die Entscheidung Europas, die Klimaneutralität fünf Jahre früher, schon 2045 zu erreichen, ist das Gelingen der Transformation nicht nur eine technologische Frage. Wie soll eine chemische Industrie, die klimaneutrale teurere Energie und Rohstoffe verwendet, sich erfolgreich gegen Wettbewerber behaupten, die weiterhin fossile Energieträger und Rohstoffe einsetzen? Für ein Exportland wie Deutschland kann die Antwort wohl kaum Zölle und Protektionismus sein.

**TURCK**  
Your Global Automation Partner



## H2-Projekte – schnell und sicher!

Mit dezentralen Automatisierungslösungen von Turck verkürzen Sie die Time-to-Market Ihrer Wasserstoffprojekte deutlich und nachhaltig – bis in Zone 0.

MEHR ERFAHREN



[www.turck.de/h2](http://www.turck.de/h2)

# INHALT

## AUFTAKT

- 06 Bildreportage: Kosten senken mit Klärschlammwässerung

## TITELTHEMA

- 08 Titelreportage: Digitalisierung der Pharmaindustrie  
11 Titelinterview: „Wir sind ein starker Partner“

## FOKUSTHEMA: CHEMIE & PHARMA

- 12 Nachgefragt: „Welche Bedeutung haben alternative Rohstoffe und neue Technologien?“  
14 Modulare Anlagen bewerten  
17 Neue Generation von WFI- und Reindampfanlagen  
18 Arzneimittelflaschen codieren  
21 Rührwerke für Biomethan-Großanlage  
24 Misch- & Dispergiertechnik für Fragrance-Produkte

## NET ZERO INDUSTRY

- 28 Die Elektrifizierung der Chemie  
32 Herstellung synthetischer Kraftstoffe

## RUBRIKEN

- 03 Editorial  
20 Firmenverzeichnis & Impressum  
55 Storyboard: Flottweg  
66 Rücklicht



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



FOKUS

CHEMIE & PHARMA

08

TITELREPORTAGE  
Papierlose Produktion



60

DIGITALES FLUIDMANAGEMENT  
Überwachung per Radar





AB SEITE **12**

**FOKUSTHEMA**

Herausforderungen für die  
Chemie- & Pharmaindustrie



**32**

**REVOLUTION AN DER  
TANKSTELLE**

Herstellung synthetischer Kraftstoffe



**DIGITAL PROCESS INDUSTRY**

- 35** Mit Volldampf in die Cloud
- 38** Alle Daten im Blick

**PROCESS INDUSTRY SOLUTIONS**

- 40** Kompressor für die Schokolade
- 42** Zerkleinerer für sauberes Wasser
- 45** Neuer Turbopumpstand
- 46** Membranventile: Wie viele Bäume kostet konventionelle Technik?
- 49** Wasserdampf ideal nutzen
- 52** Elastomerdichtungen: Leitfaden zur Auswahl des optimalen Werkstoffs

**SPEZIAL: WASSER 4.0**

- 56** Mobile Mietlösung:  
Effiziente Hilfe nach der Flut
- 60** Digitales Fluidmanagement
- 63** Abwasserverband steigert Energieeffizienz



Klärschlammwässerung

# KOSTEN SENKEN IN KLÄRANLAGEN

Die Klärschlammwässerung bietet Kläranlagenbetreibern ein enormes Einsparpotenzial. Die Kosten für den Transport und die Entsorgung des entwässerten Klärschlamms machen häufig 80 Prozent der Betriebskosten aus. Je nach Kapazität der Anlage kann bereits ein Prozent mehr Trockensubstanz im entwässerten Klärschlamm zu Kosteneinsparungen im fünf- bis sechsstelligen Bereich pro Jahr führen.

TEXT + BILD: Flottweg



Flottweg

Der Xelleter, eine wegweisende Klärschlamm-entwässerungstechnologie von Flottweg, hat seit seiner Einführung 2018 die Branche revolutioniert. Der Dekanter zielt darauf ab, den Verschleiß im Zulaufbereich zu reduzieren und somit die Instandhaltungskosten für Kläranlagenbetreiber zu senken. Seine Schneckentechnologie ohne herkömmlichen Schneckenkörper ermöglicht eine effiziente Entwässerung und minimiert gleichzeitig den Bedarf an Verschleißteilen. Mit dem Simp-Drive-Antriebskonzept ausgestattet, passt sich der Xelleter automatisch an wechselnde Betriebsbedingungen an. Diese Technologie bietet nicht nur eine verbesserte Klärschlamm-entwässerung, sondern auch potenzielle Kosteneinsparungen für Kläranlagenbetreiber.

Digitalisierung der Pharmaindustrie

# PAPIERLOSE PRODUKTION

Im Nordosten Spaniens stellt AGC Pharma Chemicals aktive pharmazeutische Wirkstoffe (APIs) und Zwischenprodukte her. Und das als digitaler Pionier: AGC Pharma Chemicals ist das erste spanische Pharmaunternehmen, das erfolgreich ein elektronisches Chargenprotokoll (eBR) eingeführt und mit seinem Prozessleitsystem (DCS) verbunden hat. Unterstützt wurde AGC Pharma Chemicals bei diesem Digitalisierungsprojekt von seinem langjährigen Partner Siemens.

TEXT: Maria Graham, Siemens BILDER: Siemens; Dall-E, publish-industry





Eine Mitarbeiterin im Werk von AGC Pharma Chemicals in Malgrat bei Barcelona gibt papierlos Chargen frei.

Der Vertragshersteller und -entwickler (Global Contract Development and Manufacturing Organization, CDMO) AGC Pharma Chemicals entwickelt im Auftrag eines pharmazeutischen Unternehmens verschiedene Zwischenprodukte eines Arzneimittels oder das finale Produkt, oder stellt diese her. Damit bietet das Unternehmen der AGC-Gruppe seinen Kunden innovative Lösungen von der frühen klinischen Phase bis hin zur kommerziellen Herstellung. Am Standort in Malgrat an der Costa Brava, nahe Barcelona wird entwickelt und produziert. Das Besondere: In der Anlage ist eines der größten automatisierten Steuerungssysteme in Spanien installiert. Genutzt werden das Prozessleitsystem Simatic PCS7 inklusive des Softwarepakets Simatic Batch mit seiner Batch-Rezeptfunktionalität von Siemens.

### Ein Fahrplan für die digitale Transformation

Dass die Produktionsanlage bisher stark auf papierbasierte Prozesse angewiesen war, war eine Herausforderung für AGC Pharma Chemicals, denn damit ist ein enormer Aufwand verbunden: Die Masse an anfallender Dokumentation muss geprüft werden und die manuelle Dateneingabe ist feh-

leranfällig, weshalb zusätzliche Kontrollen erforderlich sind. Deshalb entschied AGC Pharma Chemicals seine Prozesse zu verbessern und die Produktivität zu steigern – ohne jegliche Qualitätseinbußen. Der Lösungsansatz des Unternehmens: eine stärkere Digitalisierung. So sollte die Automatisierung optimiert und eine papierlose Fertigung mit automatisierten Chargenprotokollen ermöglicht werden, erklärt Nina Mikadze, Systems and Compliance Manager bei AGC Pharma Chemicals. „Ein Punkt auf unserer Digitalisierungs-Roadmap war die Herausforderung, das Electronic Batch Record (eBR) erfolgreich zu implementieren und mit dem Prozessleitsystem zu verbinden.“

### Vollständig digitalisierte Fertigungsleitfäden

Bei diesem Vorhaben arbeitete AGC Pharma Chemicals mit seinem langjährigen Partner Siemens zusammen: Mit dem Manufacturing Execution System (MES) Opcenter Execution Pharma von Siemens wurde die digitale Transformation der Produktionsabläufe ermöglicht. Denn die digitale Plattform Opcenter Execution Pharma verbindet die MES-Ebene nahtlos mit der Prozessleitebene (DCS), sodass AGC Pharma Chemicals



Opcenter Execution Pharma bietet ein elektronisches Chargenprotokoll für die pharmazeutische Industrie.

seine Prozesse und Abläufe straffen konnte bei gleichzeitiger Einhaltung aller gesetzlicher Vorgaben. Der Mehrwert einer papierlosen Produktion ist viel größer als der einer rein digitalen Version von Papierdokumenten („paper on glass“): Dank der Integration der MES-Lösung in das bestehende DCS-System hat AGC Pharma Chemicals seine Fertigungsleitfäden vollständig digitalisieren können. Diese unterstützen die Bediener und leiten sie an, das Richtige zur richtigen Zeit zu tun.

### Automatisierung + elektronische Chargenprotokollierung

Die erste Phase des Digitalisierungsprojekts zur digitalen Transformation der Produktionsabläufe und der Produktionsrichtlinien bei AGC Pharma Chemicals bestand aus zwei Hauptaufgaben. Erstens: die Automatisierung. Eine Modernisierung und Migration des Prozessleitsystems Simatic PCS 7 war erforderlich. Es besteht aus einer komplexen Architektur mit drei Netzwerken, die mit mehr als 50 Steuerungen, 25 Serverpaaren und 40 Bedienstationen kommunizieren. Die Anlage ist 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche in Betrieb, mit zwei kurzen Stillstandszeiten pro Jahr. Dies bedeutete, dass die verschiedenen Systeme vor der Inbetriebnahme parallel repliziert, simuliert und migriert

werden mussten. Deshalb dauerte die Migration der vier Standorte innerhalb der Anlage zwei Jahre.

Der zweite Schritt war die Einführung des elektronischen Chargenprotokolls (eBR), eines der Schlüsselemente der Digitalisierungs-Roadmap von AGC Pharma Chemicals. Die Einführung von eBR hat zu einer Optimierung der Produktionsabläufe geführt. Es umfasst die Materialeingangsabgabe, die Produktionsausführung und die Chargenprüfung. Das System ermöglicht die Überwachung von kritischen Prozessparametern und Qualitätsmerkmalen. Darüber hinaus erfüllt es vollständig die Pharmavorschriften für die Verwaltung von Daten und Datenintegrität (cGMP 21 CFR Part 11 und GMP Annex 11).

### Kontrolle, Qualität und Sicherheit

Das DCS verbindet mehr als 80 verschiedene Produktionsmittel und extrahiert mehr als 4.000 Daten-Tags in Echtzeit. Diese werden im eBR-System erfasst, das dann zu einer digitalen Dokumentation aller Produktionsschritte und aller relevanten Informationen wird. Nina Mikadze erklärt: „Einer der Hauptvorteile von eBR ist die nahtlose Verbindung von Prozessleit- und MES-System. So können Steuerungsdaten direkt und

in Echtzeit in die Fertigungsleitfäden einfließen. Auf diese Weise entfallen mehr als 530 manuelle Eingaben von Bedienern, wodurch die Datenintegrität gewährleistet ist, und der Prozess vereinfacht wurde. Darüber hinaus wird der Materialfluss über Barcodes gesteuert, was die Qualität und Sicherheit weiter verbessert. Kritische Parameter werden im DCS kontinuierlich überwacht, und die Benutzeroberfläche ist einfach und intuitiv zu bedienen. Zusätzlich wurde die Philosophie der „Review by Exception“ (Überprüfung von Ausnahmen) umgesetzt: Das System bietet die Möglichkeit, automatische Kontrollen hinzuzufügen, die den Benutzer in Echtzeit warnen oder den Prozess notfalls stoppen können.“

AGC Pharma Chemicals in Barcelona arbeitet seit mehr als 20 Jahren erfolgreich mit Siemens im Bereich der Automatisierung zusammen. Aufgrund dessen wurde Siemens als Partner für die Digitalisierung der Produktionssteuerung ausgewählt. Die Integration zwischen dem Leitsystem und den Fertigungsleitfäden war ein Schlüsselfaktor für die Entscheidung. AGC Pharma Chemicals ist das erste Pharmaunternehmen in Spanien, das diese integrierte Siemens-Lösung einsetzt. □

ACHEMA2024 Halle 11, Stand E3

Weltweites Pharmageschäft bei Siemens

# „Wir sind ein starker Partner“

Neue Krankheiten erfordern neue Heilmittel und wachsender Wettbewerb erfordert schnellere, schlankere Prozesse in allen Geschäftsbereichen. Maria Gramh erklärt, welches Potenzial Automatisierung und Digitalisierung für die Pharmaindustrie bietet. Die Schwedin leitet das Pharma-Segment bei Siemens und weiß, was die Branche beschäftigt.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** P&A **BILD:** Siemens



## Welchen drängenden Herausforderungen muss sich die Branche in Ihren Augen stellen?

Die Herausforderungen für die Pharmabranche sind vielfältig. Was die Patienten angeht, so wächst der Markt für die Pharmabranche – jedoch vor allem in neuen Regionen und Ländern, die finanziell weniger stark sind. Das wirkt sich auf das Angebot aus: Leistungen müssen bezahlbar sein. Der Produktbereich ist ebenfalls im Wandel: Es gibt zahlreiche Innovationen bei den Arzneimitteln und Therapien. Neuerungen wie die personalisierte Medizin, also die Fertigung von einzelnen Chargen für einen Menschen, stellt die Produktion vor große Herausforderungen. Die heutigen Fabriken sind dafür nicht ausgelegt, eine andere Infrastruktur und Supply Chain ist gefragt. Und natürlich spielt auch der Kostendruck eine immense Rolle.

## Wie kann man diesen Zukunftsthemen positiv begegnen?

Wir haben bei Siemens aus diesen Herausforderungen fünf Haupttreiber für die Industrie abgeleitet. Diese sind Flexibilität, Geschwindigkeit, Qualität, Nachhaltigkeit und Effizienz. Wer hier gut da steht, der wird auch diesen Herausforderungen gewachsen sein und eine sehr gute Marktposition erreichen. Der Weg dahin ist klar: Es bedarf mehr Digitalisierung! Sie ist das wertvollste Allzwecktool. In der Pharmaindustrie ist der Alltag noch deutlich weniger digital – andere Industrien sind hier sicherlich weiter. Aber das Potenzial für die Digitalisierung ist enorm!

## Was macht Siemens, um die Digitalisierung in der Pharmabranche weiter voranzutreiben?

Aus Studien wissen wir, dass mehr als die Hälfte der begonnenen Digitalisierungsprojekte scheitert, dass Brownfield-Anlagen selten angetastet werden und häufig das Digitalisierungs-Know-how fehlt. Das wollen wir ändern! Siemens will die digitale Transformation beschleunigen. Das ermöglicht Siemens Xcelerator, eine neue, offene digitale Business-Plattform, die ein kuratiertes Portfolio an IoT-fähiger Hardware und Software, ein leistungsstarkes Ökosystem von Partnern und einen Marktplatz dafür bietet. Das Xcelerator-Angebot wird schrittweise vollständig modular und interoperabel sein, Kunden können also genau das auswählen, was sie benötigen. Wir setzen auf Offenheit und sorgen dafür, dass Siemens-Software gut mit anderer Technik zusammenspielt. Auf diese Weise werden wir weiterhin ein starker Partner bei Digitalisierungsfragen sein. □



Das vollständige Interview lesen Sie über den QR-Code oder folgenden Link: [industr.com/2744945](https://www.industr.com/2744945)



**SVEN  
KEMPF**

Durch die stetig wachsende Nachfrage nach nachhaltigeren Rohstoffquellen wie Biomasse ändern sich auch die Produktionsprozesse der Chemie- und Pharmaunternehmen. Siemens bietet Produkte und Lösungen, um die Entwicklung neuer Produkte zu beschleunigen und zu vereinfachen. Damit können neue Produkte oder Produktionsprozesse in einer frühen Phase simuliert und verbessert werden, ohne kostenintensive Versuchsanlagen aufbauen zu müssen. Dieser digitale Zwilling wird über den gesamten Produktionslebenszyklus mitgeführt. Ein weiterer Aspekt des digitalen Zwillings ist der Product Passport, der den Anteil an erneuerbaren Rohstoffen oder CO<sub>2</sub>-Footprint beinhaltet.

Head of Process Automation for the  
Chemical Industry, Siemens

Nachgefragt: „Welche Bedeutung haben alternative Rohstoffe und neue Technologien für die Innovation?“

## Chemie & Pharma im Wandel

Traditionell haben Chemie- und Pharmaunternehmen fossile Brennstoffe und petrochemische Derivate als Hauptrohstoffe verwendet. In den letzten Jahren hat jedoch ein Umdenken stattgefunden: Unternehmen suchen vermehrt nach alternativen, nachhaltigeren Rohstoffquellen wie Biomasse, pflanzliche Öle, CO<sub>2</sub> als Rohstoffquelle für die Synthese chemischer Verbindungen und andere erneuerbare Ressourcen. Inwiefern hat diese Verschiebung Auswirkungen auf die Produktionsprozesse und die Innovation neuer Produkte?

UMFRAGE: Ragna Iser, P&A

BILDER: Siemens; Romaco Pharmatechnik; Boge; VTU; Bürkert; Dall-E, publish-industry



**ANDREAS  
DETMERS**

Nachhaltigkeit ist ein wesentlicher Bestandteil der Unternehmenspolitik der Romaco Group. Als Pharmamaschinenhersteller fokussieren wir uns hierbei vor allem auf die Reduzierung des Energieverbrauchs unserer Maschinen für unsere Kunden. Dies erreichen wir durch Optimierung unserer Maschinendesigns, zum Beispiel den energiereduzierten Transfer in unseren Blisterlinien oder durch Energierückgewinnung im Bereich Processing. Weiterhin verbessern wir den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck unserer Anlagen durch den Einsatz von recycelten Bauteilen, wie beispielsweise nachhaltigen Verkleidungen aus 100 Prozent recyceltem Acrylglas. Den Erfolg lassen wir uns von unabhängigen Organisationen bestätigen. So haben wir im EcoVadis-Rating eine Silbermedaille erreicht und werden von SBTi (Science Based Targets) bewertet.

Director R&D, Romaco Pharmatechnik



**CHRISTIAN  
SCHLÜTER**

Bei Boge verfolgen wir die Nachhaltigkeitstrends in der chemischen und pharmazeutischen Industrie genau. Deshalb sind wir für die Umstellung der Rohstoffquellen von fossilen Brennstoffen auf alternative Ressourcen gut aufgestellt. Mit unseren vier ölfreien Baureihen (Schrauben-, Kolben-, Scroll- und Turbokompressoren) verfügen wir über flexible Lösungen für Anwendungen, die höchste Reinheit erfordern. Das ist besonders wichtig bei der Herstellung sensibler Güter. Unsere Anlagen sind von vornherein auf den Einsatz nachhaltiger Rohstoffe ausgelegt, sodass die meisten in Betrieb befindlichen Kompressoren für den Wechsel auf alternative Rohstoffe geeignet sind. Damit sind wir für zukünftige Anforderungen der Chemie- und Pharmabranche gerüstet.

Leiter Marketing, Boge



**NIKLAS  
JÄNSCH**

Die Transformation der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Richtung Nachhaltigkeit bietet sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile. Während der Einsatz alternativer Rohstoffe als Energiequelle vor allem für energieintensive Produktionsprozesse ein wesentlicher Hebel zur grünen Transformation sein kann, setzen viele Unternehmen nach wie vor auf Produktions- und Energieoptimierung. Dennoch stimulieren alternative Rohstoffquellen die Industrie zur Entwicklung innovativer Produkte. Die Entwicklung neuer Katalysatoren und effizienter Reaktionswege, die Einbeziehung der grünen Chemie in die Wirkstofffindung sowie die Reduzierung traditioneller chemischer Synthesen durch biotechnologische Verfahren sind zentrale Aspekte dieser Veränderung. Viele Unternehmen stehen bereit, jedoch sind konkrete Umsetzungen bisher noch selten.

MSAT Engineer, VTU



**JOCHEN  
GRIES**

Bürkert unterstützt seine Kunden in der Pharma- und Chemiebranche durch energieeffiziente Fluidiklösungen dabei, Produktionsprozesse nachhaltig und CO<sub>2</sub>-reduziert zu gestalten. Das geschieht in Form von drei Ansätzen: Betriebsenergie einsparen, Materialeinsatz senken sowie Produktlebenszeit verlängern. Durch bis zu 80 Prozent Energieeinsparung beim Einsatz von Magnetventilen mit Kick-and-Drop-Technologie kann der Anwender seine Anlage wesentlich wirtschaftlicher betreiben. Durch Materialminimierung, zum Beispiel bei Tube Valve Body, wird der Energiebedarf und die Aufheiz- beziehungsweise Abkühlzeiten der Anlagen während der Reinigungs- beziehungsweise Sterilisierungsprozesse reduziert. Die Diagnosefunktion der Ventilinsel Type 8652 AirLINE minimiert das Risiko von Leckageverlusten an Schläuchen und erhöht die Prozesssicherheit und Nutzungszeit.

Industrie-Applikationsexperte Food & Pharma, Bürkert Fluid Control Systems

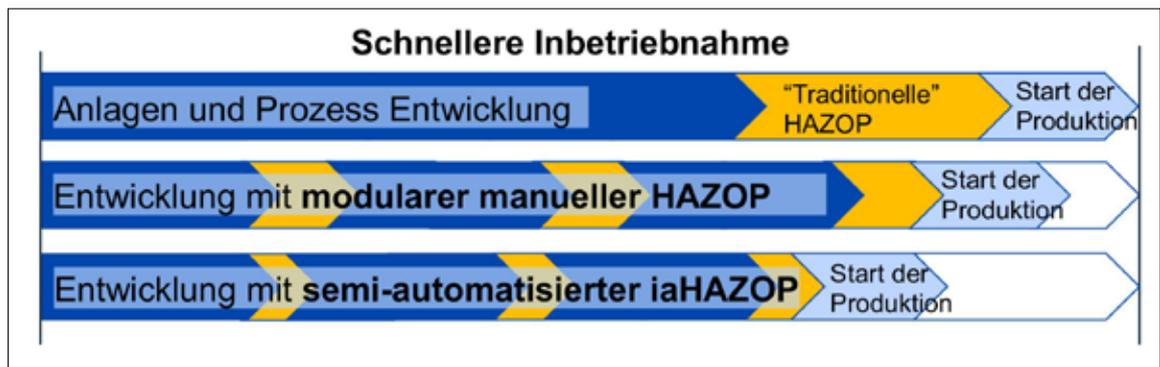
Sicherheitsanalyse: Interactive HAZOP

# Modulare Anlagen bewerten

Effizient, flexibel, dynamisch – so sollen modulare Anlagen in der chemischen Industrie heute sein. Denn Kundenwünsche haben sich mit der Zeit verändert: Geringere Volumina, kleinere Losgrößen sowie verkürzte Produktlebenszyklen und Herstellungszeiten sind an der Tagesordnung. Die Flexibilität modularer Anlagen stellt jedoch denselben Anspruch an Sicherheitsbewertungen. Wie dieser erfüllt werden kann, zeigen TÜV Süd und Merck Electronics in einem gemeinsamen Projekt.

**TEXT:** Michael Pfeifer, TÜV Süd Industrie Service, und Birger Bockius, Merck Electronics    **BILDER:** TÜV Süd; Merck Electronics; iStock, gremlin





Anlagenbetreiber sparen mit Interactive HAZOP Zeit und erhalten mehr Flexibilität bei modularen Anlagen.

Modulare Anlagen kommen seit den 1990er Jahren verstärkt auf. Seitdem wurden die dahinterstehenden Konzepte weiter verbessert – das veranschaulicht der Standard VDI 2776. Sie erfreuen sich immer größerer Beliebtheit: Angesichts heutiger Kundenwünsche nutzen sie die Ressourcen Geld und Zeit häufig effizienter als statische Anlagen. Eine moderne modulare Anlage wird aus Process Equipment Assemblies (PEAs) gebildet, einzelnen standardisierten, vorgefertigten und voneinander unabhängigen Modulen. Je nach Auftrag können die Module am gewünschten Produktionsort neu zusammengestellt werden. Die Anlage muss also nicht für einen bestimmten Anwendungsfall von Grund auf neu entwickelt werden. Dies ermöglicht den Wettbewerbsvorteil der Anpassungsfähigkeit in volatilen und dynamischen Märkten gegenüber einer statischen Anlage. Deswegen stellt sich der Einsatz einer statischen Anlage in Bezug auf bestimmte Kundenwünsche oftmals als unwirtschaftlich heraus. Auch für bestimmte Produktkategorien vorkonfigurierte Mehrproduktanlagen erreichen öfter die Grenzen des wirtschaftlich Sinnvollen angesichts der verkürzten Produktlebenszyklen.

### Flexible Anlagen, statische Beurteilung

Die höhere Flexibilität modularer Anlagen birgt jedoch ihre eigenen Herausforderungen: Durch jede neue Anordnung der PEAs entsteht eine neue Anlagenbeschaffenheit. Damit gehen neue Gefahrenpotenziale für Personal und Betrieb einher. Gründe sind der Ersatz, das Hinzufügen oder die Entfernung von Modulen und die unterschiedlichen Medien. Dadurch werden die Fahrweise der Anlage und Betriebsparameter beeinflusst, die an das neue Produkt anzupassen sind. Mithin lauern potenzielle, bisher nicht vorhandene Risiken, die verortet und eingeschätzt werden müssen. Eine neue Sicherheitsbewertung ist deshalb mit jeder neuen Modulkonfiguration erforderlich.

Allerdings muss auch die Sicherheitsbewertung mit der Zeit gehen und ihre Flexibilität beweisen. Das etablierte Hazard-and-Operability-Verfahren (HAZOP) ist zur Beurteilung der Gefährdungen modularer Anlagen häufig ungeeignet, da sein statischer Ablauf der Dynamik und Komplexität modularer Anlagen nicht gerecht wird. Ist die modulare Anlage aber nicht schnell genug einsatzbereit, verringert sich ihre Wirtschaftlichkeit trotz aller Vorteile. Deshalb ist ein neues Vorgehen zur Sicherheitsbewertung unumgänglich.

### HAZOP wird transparenter und effizienter

Der Herausforderung, genauso flexibel zu sein wie die modulare Anlage selbst, begegnet Interactive HAZOP (iaHAZOP), eine weiterentwickelte Methode zur Sicherheitsbewertung. Dafür hat TÜV Süd die Vorgehensweise des etablierten HAZOP-Verfahrens auf den neuen Anwendungsfall angepasst und ebenfalls modularisiert. Systematisiert und auf die Randbedingungen der Anpassungsfähigkeit ausgelegt, entsteht somit ein Sicherheitskonzept, das den Anforderungen in der modernen chemischen Industrie gerecht wird. Durch die Systematisierung wird das gewohnte und erforderliche Sicherheitsniveau trotz gesteigertem Komplexitätsgrad erreicht. Die Anpassungsfähigkeit der Methode kann nicht nur im Sinne der Beherrschung der Modularisierung der Anlage genutzt werden, sondern erlaubt auch neue Möglichkeiten der Integrierung der Sicherheitsbewertung in die Prozessabläufe des Anwenders. Die resultierenden Vorteile einer aufgeteilten Bewertung sind eine zeitnahe Bewertung mit schnellerer Reaktionsmöglichkeit und damit weniger Down-time.

Inhaltlich stützt sich auch iaHAZOP auf die Norm DIN EN 61882 „HAZOP-Verfahren (HAZOP-Studien)“ und ist auf den modularen Anlagenbau, wie ihn die Richtlinienreihen VDI 2776 „Modulare Anlagen“ und VDI/VDE/NAMUR 2658



Beispiel für ein standardisiertes Anlagenmodul (PEA): Merck verwendet dieses zur Rektifikation (Gegenstromdestillation).

„Automatisierungstechnisches Engineering modularer Anlagen in der Prozessindustrie“ beschreiben, anwendbar. Wo sich die traditionelle HAZOP-Methode jedoch auf eine manuelle Sicherheitsbewertung verlässt, geht das Konzept von iaHAZOP einen Schritt weiter, wo durch eine gezielte Digitalisierung eine (Teil-)Automatisierung erreicht wird. Dabei kommen sogenannte Hazard und Safety Rules zum Einsatz, die beispielsweise dem Planer während der Prozesssimulation erstes sicherheitsrelevantes Feedback in Bezug auf die vorgesehenen Module gibt. Weiter ermöglicht eine Anwendung der Hazard Rules unter Berücksichtigung von Sensordaten in Kombination mit einer Simulation zur Laufzeit eine vorausschauende Sicherheit, die vor Systemzuständen, die zur Abschaltung führen würden, warnt, bevor sich eine solche Situation einstellt. Kurz: Die Sicherheitsbewertung oder HAZOP wird interaktiv.

### Beispielhaft modular

Das Wissenschafts- und Technologieunternehmen Merck fertigt chemische Produkte und ist in den Gebieten Life Science, Healthcare und Electronics tätig. Merck testet am Standort Darmstadt modulare Anlage zur Herstellung von Vorprodukten für die Halbleiterindustrie. Für diesen Anlagentyp entwickelten Merck und TÜV Süd in Zusammenarbeit ein maßgeschneidertes Konzept zur flexiblen Gefährdungsbeurteilung, mit dem Ziel, Kundenwünsche der heutigen Zeit optimal abbilden zu können: Denn auch die Auftraggeber von Merck bestellen in geringen Stückzahlen und mit sehr spezifi-

schon Anforderungen, sodass Anlagen oft umgerüstet werden müssen. Dies hat geänderte Modulkonfigurationen und Betriebsparameter zur Folge. Das schließlich entwickelte „ready-to-use“-Vorgehen gliedert sich in drei Schritte:

- Die Einzelmodule (Process Equipment Assemblies) werden initial einmalig auf Basis von einem Beispiel-Teilreferenz-Prozess errichtet und ausgelegt.
- Danach werden alle PEAs mit den jeweiligen Teilprozessen zu je einem Teilverfahren verheiratet.
- Zuletzt erfolgt die Integration sämtlicher Teilverfahren zu einem Gesamtverfahren.

Grundlagen aus dem iaHAZOP-Konzept wurden bei der Modularisierung der Gefährdungsbeurteilung bei Merck angewandt. Die Module können nun unabhängig voneinander bewertet werden – das schafft Flexibilität und steigert die Transparenz. Zu dieser Unabhängigkeit gesellen sich jedoch mögliche zeitliche Abstände zwischen den Teilbewertungen. Die Menge der Teilbewertungen und damit der an den Bewertungen beteiligten Fachkräfte stieg entsprechend des modularen Bewertungskonzepts an. Um dennoch so viel Zeit wie möglich zu sparen und Missverständnisse vorzubeugen, wurde darauf geachtet, Fachbegriffe äußerst exakt und einheitlich zu verwenden und bei der Dokumentation keine Eventualitäten offen zu lassen. Letzteres kommt besonders beim Blick auf die Schnittstellen der Teilprozesse zum Tragen. Mittels des entwickelten Verfahrens der modularen Sicherheitsbewertung kann Merck auch angesichts volatiler Umstände mit der erforderlichen Flexibilität und Sicherheit produzieren. □

Neue Generation WFI- und Reindampfanlagen

# FÜR DIE PHARMA OPTIMIERT

Die Verfügbarkeit von Reinstmedien für die Herstellung von Endprodukten in der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie ist von entscheidender Bedeutung. Um den Anforderungen der Anwender gerecht zu werden, verfügt die neue Version von Veolias WFI- und Reindampfanlage über ein robustes Design und trägt dank der einfachen Wartung dazu bei, Ausfallzeiten zu minimieren.

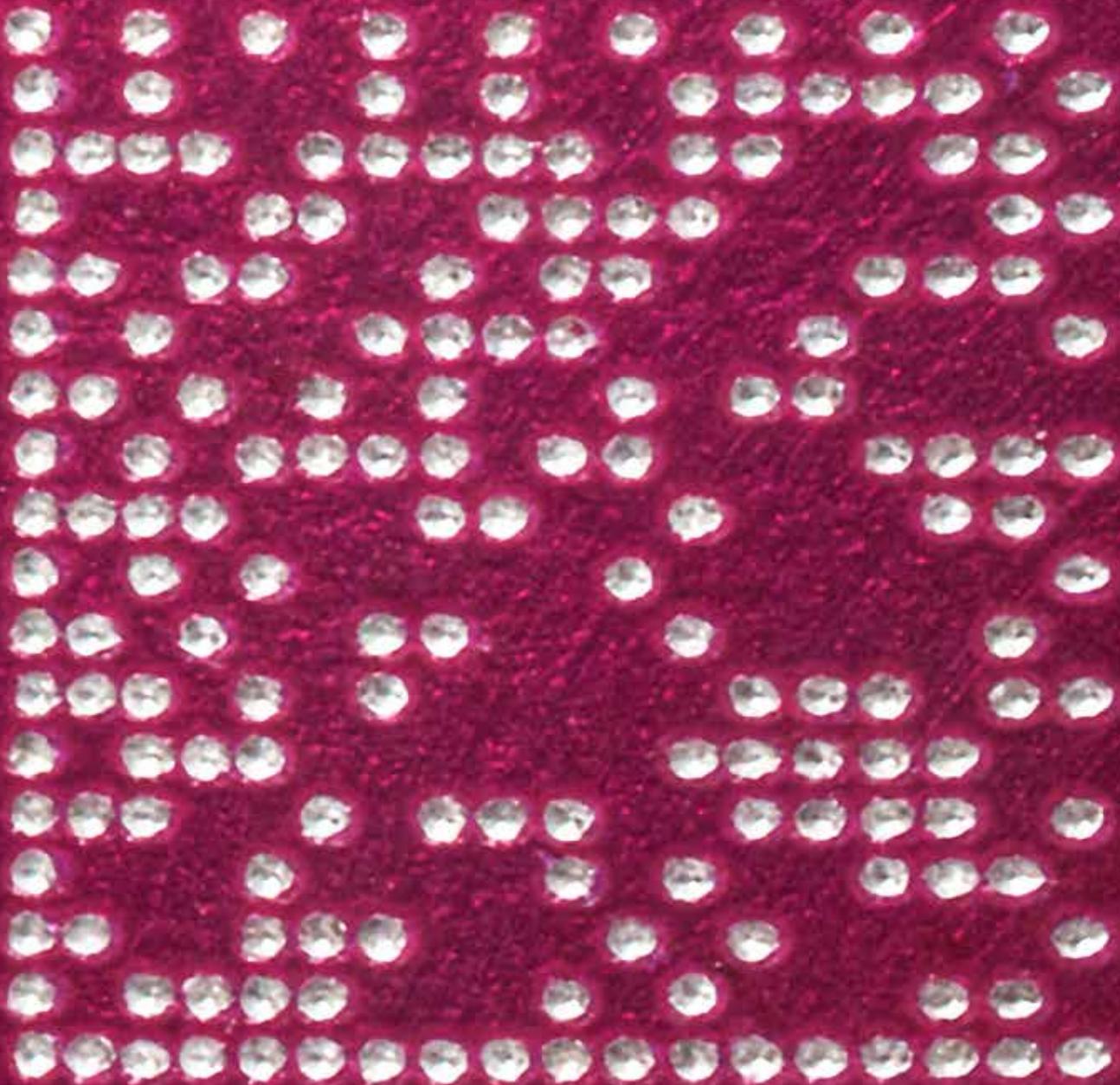
TEXT + BILDER: Veolia Water Technologies

Veolia Water Technologies hat die neueste Generation von Polaris auf den Markt gebracht. Die Produktreihe Polaris 2.0 umfasst zwei Systeme: eine auf einem Skid montierten Multi-Effekt Destille (MED) zur Erzeugung von heißem Wasser für Injektionszwecke (WFI) und einen auf einem Skid montierten Pure Steam Generator (PSG) zur Erzeugung von Reindampf. Design und Konstruktion der Anlagen erfüllen den ASME Bioprocessing-Equipment-(BPE)-Standard. Zusätzlich sind die Polaris-2.0-Anlagen mit einem Siemens HMI Comfort Panel ausgestattet, um die Anforderungen von FDA 21 CFR Part 11 und GAMP V zu erfüllen.

Die Polaris 2.0 Multiple Effect Distiller (Foto oben) bieten Kapazitäten von 300 l/h bis 3.800 l/h und wurden entwickelt, um eine hohe Qualität von WFI sicherzustellen. Je nach Größe umfassen die Anlagen zwischen drei und acht Kolonnen zur Reduzierung des Verbrauchs. Die Fallfilmverdampfung trägt zur Effizienz und schnellen Inbetriebnahme bei. Darüber hinaus weisen die Polaris-2.0-MED-Anlagen nur einen Abschlagungsgrad von zehn Prozent auf, was zu einem geringen Wasserverbrauch führt. Der Polaris 2.0 Pure Steam Generator bietet eine reaktionsschnelle Dampffzufuhr und kann je nach Modell zwischen 300 kg/h und 3.000 kg/h Reindampf sowie bis zu 4 bar für die Versorgung von Autoklaven erzeugen. Zusätzlich ist er mit einem integrierten thermischen Entgaser ausgestattet, der nicht kondensierbare Gase entfernt, um die EN 285 Standards zu erfüllen.

Die Anlagenreihe wurde für eine einfache Wartung über die gesamte Lebensdauer des Systems konzipiert, um Ausfallzeiten zu minimieren und Kosten sowie Produktionsverluste für den Kunden zu reduzieren. Veolia Water Technologies bietet umfangreiche Service- und Kundendienstprogramme an, darunter präventive und vorausschauende Wartung. Polaris 2.0 ist außerdem mit Hubgrade kompatibel, der cloudbasierten Fernüberwachungs- und Optimierungslösung von Veolia. □





Pharma-Qualität neu definiert

## ARZNEIMITTELFLASCHEN CODIEREN

DataMatrix-Codes auf Arzneimittelfläschchen ermöglichen eine zuverlässige Identifizierung und Rückverfolgbarkeit pharmazeutischer Produkte, was die Sicherheit für Patienten weltweit gewährleistet. Mit der richtigen Softwareplattform kann sogar die Effizienz und Funktionalität von Laserkennzeichnungsmaschinen weiter optimiert werden.

TEXT: Elsa Magalhaes, Copa-Data BILDER: Sandmann Machines & Systèmes

Eindeutige Identifizierung von Ampullen und Fläschchen: Zur Erfüllung der Track-&-Trace-Vorschriften weltweit sind DataMatrix-Codes zur Norm geworden.



Laserkennzeichnungsmaschinen spielen eine entscheidende Rolle in der modernen Produktion: Sie gravieren per Laser in den Deckel von Arzneimittelfläschchen einen DataMatrix-Code und lesen diesen anschließend in der Qualitätskontrolle ein. Dieser Code ist für jedes Fläschchen eindeutig und nicht veränderbar; er enthält alle zur Identifizierung erforderlichen Informationen, einschließlich Produktionsstandort, Chargennummer und eindeutiger fortlaufender Nummer des Fläschchens innerhalb der Charge. Denn in der pharmazeutischen Industrie ist es zwingend notwendig, Verwechslungen auszuschließen und eine leistungsfähige Rückverfolgung sämtlicher Prozesse und Erzeugnisse zu gewährleisten. Einige Produkte werden noch vor der Etikettierung in die ganze Welt verschickt. Die fälschungssicheren Codes garantieren dabei eine stabile Lieferkette im Namen der Patientensicherheit. Darüber hinaus verlangen auch die Gesetzgeber eine engere Rückverfolgbarkeit, um die Logistik zu verbessern und Fälschungen zu verhindern.

Typischerweise werden diese Laserkennzeichnungsmaschinen nach der Abfüllung (Eingravieren) und vor der Montage- oder Verpackungsanlage (Einlesen) eingesetzt. Ein Unternehmen, das diese Maschinen entwickelt, ist Sandmann Machines & Systèmes. Der französische Anlagenbauer ist eine wachsende Größe in der Industrie. Dank seiner langjährigen Erfahrung war Sandmann der ideale Partner für ein großes internationales Unternehmen, das sich auf die Entwicklung von Produkten und Lösungen für das Gesundheitswesen und den Life-Science-Sektor spezialisiert hat. Der Anwender benötigte für mehrere Produktionsstandorte Maschinen, die eine zuverlässige und präzise Identifizierung von Fläschchen mit pharmazeutischen Produkten ermöglichen.

## Alternative gesucht

Der erste Schritt zur Herstellung der neuen Maschinen umfasste die Entwicklung von Konstruktionsvorgaben und die Durchführung des Factory Acceptance Test (FAT). Diese Tests erfolgten bei Sandmann und ermöglichten die Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Systems und seiner Komponenten.

Die zuständigen Teams beurteilten die Anlage und ihre Leistung auf ihre Übereinstimmung mit den Bestellspezifikationen und analysierten die technische Dokumentation der Anlage, um die Konformität der installierten Komponenten zu verifizieren. In der FAT-Phase wurden die Erwartungen des Kunden in Bezug auf die Integration des Systems in die bestehende Infrastruktur beziehungsweise auf benötigte Funktionen wie Audit Trail, Rezeptmanagement und Benutzerverwaltung nicht vollständig erfüllt.

Den am Projekt beteiligten Sandmann-Ingenieuren war bewusst, dass die Entwicklung mit der vorhandenen Software mehr Zeit in Anspruch nehmen würde. Die Situation drohte die Herstellung der Maschine zu verteuern und die Auslieferung zu verzögern. Deshalb definierte das Team neue Anforderungen und suchte auf dem Markt nach einer geeigneten Alternative. Die ideale Lösung für dieses Projekt sollte sich nahtlos in die bestehende Anlageninfrastruktur einfügen, möglichst intuitiv für die Anwender sein und eine schnelle Auslieferung der Maschine gewährleisten. Nach einer Evaluierung entschied sich das Unternehmen aufgrund der umfangreichen nativen Funktionen und der einfachen Integration in die bestehende Umgebung schließlich für Zenon, die innovative Softwareplattform und Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) von Copa-Data.

## Erfüllung der Anforderungen

Gemeinsam mit dem Kunden wurde ein Plan entwickelt, der eine Schulung für die Zenon-Schnittstelle, eine Einführung in das Zenon-Anwendungspaket für die Pharmaindustrie und eine Reihe von Workshops umfasste, bei denen Copa-Data die Sandmann-Ingenieure durch die Konfiguration der erweiterten Funktionen führte. „Das ergonomische Design von Zenon war für uns ein besonderer Pluspunkt, weil es uns bei der Projektentwicklung eine erhebliche Zeitersparnis ermöglicht hat. Die nativen Funktionen beschleunigen die Entwicklung, da sie sich im Gegensatz zu den meisten anderen Lösungen sehr einfach und ohne viel Entwicklungsaufwand konfigurieren lassen“, sagt Ludovic Malherbe, Leiter des Automatisierungsprojekts bei Sandmann.

## IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller

**Head of Content Manufacturing** Christian Fischbach

**Redaktion** Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Matej Gavranovic (-927), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)

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

**Head of Sales** Kilian Müller

**Anzeigen** Beatrice Decker (Director Sales/verantwortlich/-913), Saskia Albert (-918), Caroline Häfner (-914), Ilka Gärtner (-921), Alexandra Klasen (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024

**Inside Sales** Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net

**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany  
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

**Geschäftsführung** Kilian Müller, Martin Weber

**Leser- & AboService** Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der P&A (derzeit 5 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.

### Jährlicher Abonnementpreis

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

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

**Herstellung** Veronika Blank-Kuen

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

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

**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

**ISSN-Nummer** 1614-7200

**Postvertriebskennzeichen** 63814

**Gerichtsstand** München

**Der Druck der P&A erfolgt auf PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**



**Maschine zur eindeutigen Laserkennzeichnung:** Um die Produktionsleistung beizubehalten, ist es wichtig, dass die Codes beim Scannen leicht gelesen werden können.

Mit Zenon haben die Maschinenbediener nun einen vollständigen Überblick über alle laufenden Vorgänge und können die Sicherheit und Qualität der Produkte besser gewährleisten. Aufgrund der zahlreichen nativen Zenon-Funktionen hat sich eine Lösung ergeben, die den Anforderungen der pharmazeutischen Industrie gerecht wird:

- ins IT-System des Kunden integrierte Benutzerauthentifizierung (Active Directory) und elektronisches Signaturverfahren für die Änderung kritischer Parameter (Doppelsignatur),
- Umgang mit Konformitäten und Nichtkonformitäten von Produkten (Liste nicht konformer Produkte zu Kontrollzwecken),
- Rezeptmanagement (Umgang mit verschiedenen Fläschchengrößen, Eingabe neuer Rezepte auf einer grafischen Anzeige und Umgang mit verschiedenen Rezeptvarianten),
- Implementierung eines Audit Trails zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit kritischer Parameter,
- erweiterte Berichte wie Batch-Reports und Produktionsberichte im PDF-Format,
- Netzwerktechnologie (dezentrale Anwendung auf Server und virtuellem Client) sowie
- Möglichkeiten für weitergehende Analysen mittels SQL-Datenbank-Export.

## Ein Projekt wird zur Erfolgsgeschichte

„Bereits in der Testphase mit Zenon erkannte der Kunde, dass er die richtige Wahl getroffen hatte, und lobte uns direkt für den Einsatz dieser Lösung“, erinnert sich Ludovic Malherbe. Da die Installation und Konfiguration der Maschine durch Zenon erleichtert wurden, konnte Sandmann Machines & Systèmes seine Zusagen hinsichtlich der Lieferfrist und der angebotenen Funktionen einhalten. Die neue Maschine zur eindeutigen Laserkennzeichnung hat nun einen Durchsatz von mehreren hunderttausend Artikeln pro Tag. □

## FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Aerzen	56	Netzsch Pumpen & Systeme	41
Afriso	47	Nord Drivesystems	21
AGC Pharma Chemicals	8	Pepperl+Fuchs	3
Automation24	Einhefter	Pfeiffer Vacuum	45
Barry Callebaut Group	40	PRG Präzisions-Rührer	22
Boge	12, 40	ProMinent	60
Bürkert	12, 46	Romaco	12
C. Otto Gehrckens	52	Sandmann Machines & Systèmes	18
Certuss	35	SEW-Eurodrive	43
Copa-Data	18	Siemens	Titel, 8, 11, 12
Dechema	28, 34	Thyracont	39
Ekobenz	32	Turck	3, 35
Endress+Hauser	4, US	TÜV Süd Chemie Service	23
Evonik	28	TÜV Süd Industrie Service	14
Flottweg	6, 55, 63	Universität Bremen	66
Infraserv Höchst	38	Vega	2, US, 32
Julabo	27	Veolia Water Technologies	17
Jumo	65	Vogelsang	42
Kaeser Kompressoren	59	VTU	12
KIT	28	W. Baelz & Sohn	49
Luzi	24	Ystral	24
Merck Electronics	14		

Rührwerke für Biomethan-Großanlage

# GUT GERÜHRT

Die Produktion von Biomethan für das Gasnetz oder dessen Umwandlung in LNG erfordert eine hochentwickelte Rührtechnik. Eine neue Großanlage wird in Zukunft auf präzise Rührer setzen, die mit leistungsstarken Industriegetriebenen ausgestattet sind. Diese Antriebe sind optimal an die hohen Anforderungen für den Einsatz in Biogas-Fermenter-Rührwerken angepasst. Dadurch wird ein unterbrechungsfreier Betrieb an 365 Tagen im Jahr gewährleistet.

TEXT: Nord Drivesystems BILDER: Nord Drivesystems; Dall-E, publish-industry





Anspruchsvolles Großprojekt: Bei Friesoythe in Niedersachsen entsteht die größte Biomethananlage Europas.

Am Küstenkanal bei Friesoythe in Niedersachsen entsteht derzeit die größte Biomethananlage Europas. Investor Revis aus Münster plant hier in 40 Fermentern jährlich eine Million Tonnen Mist und Gülle aus der Region zu verarbeiten und daraus Biomethan zu erzeugen, das entweder ins Gasnetz eingespeist oder zu LNG verflüssigt werden soll. Das Bio-LNG kann dann als CO<sub>2</sub>-neutraler Kraftstoff eingesetzt werden. In die Projektplanung funkte das Weltgeschehen aus Pandemie und Krieg in Europa hinein, verbunden mit exorbitant steigenden Stahlpreisen, Materialknappheit und Lieferkettenengpässen – große Herausforderungen für alle Beteiligten. PRG Präzisions-Rührer, eines der weltweit führenden Anbieter von Rührtechnik, Rührwerken und Rühranlagen, sicherte sich frühzeitig das notwendige Material, stand ständig in engem Austausch mit Nord Drivesystems, mit dem PRG eine enge Partnerschaft verbindet, und erhielt schließlich 2022 den Zuschlag für die Lieferung der Rührwerke für die Biomethananlage. Als einer der weltweit führenden Systemanbieter liefert Nord Antriebskonzepte bestehend aus Getriebe, Motor und Frequenzumrichter, die den hohen Anforderungen der Verfahrenstechnik an Zuverlässigkeit und Robustheit gerecht werden. Die aufeinander abgestimmten Einzelkomponenten sind die Basis einer hohen Variantenvielfalt, großen Flexibilität sowie kurzer Planungs- und Montagezeiten.

Mit dem Zuschlag startete eines der größten Projekte in der Unternehmensgeschichte von PRG – und mit ihm die Planung der enormen Rührwerke. Für jedes einzelne Zentralrührwerk wird ein komplettes Atex-Getriebe von Nord benötigt. „Die Zuverlässigkeit der Antriebe spielt bei der neuen Anlage eine wichtige Rolle. Denn diese sind zusammen mit den Tanks rund um die Uhr sämtlichen Witterungen ausgesetzt und müssen 365 Tage im Jahr störungsfreien Betrieb liefern“, so Andreas Dierkes, Vertriebsleiter und Prokurist bei PRG.

Für die Rührwerke von PRG werden Industriegetriebe der Maxxdrive-Baureihe von Nord eingesetzt, die für ein Höchstmaß an Belastbarkeit und Betriebssicherheit konzipiert wurden. Sie bieten hohe Abtriebsdrehmomente von 15 bis 282 kNm und

gewährleisten auch unter extremen Bedingungen, wie sie beispielsweise in der Biomethananlage herrschen, einen zuverlässigen Betrieb. Dank des besonders verwindungssteifen, einteiligen Block-Gehäuses erreichen sie eine höhere Lagerlebensdauer als Teilfugengetriebe und gewährleisten eine effiziente Kraftumsetzung sowie hohe Toleranz gegenüber Lastspitzen und Schlägen. Große reibungsarme Wälzlager sorgen für eine extrem hohe Radial- und Axial-Belastbarkeit sowie Langlebigkeit. Höchste Achsgenauigkeit garantiert zudem einen geräuscharmen Lauf. Nord-Industriegetriebe werden als Stirnradgetriebe oder Kegelstirnradgetriebe angeboten und decken einen Übersetzungsbereich von 5,54:1 bis 400:1 sowie mit Vorgetriebe bis zu 30.000:1 ab. Für die Aufstellung und Befestigung in der Anlage stehen alle sechs Getriebe-Seiten zur Verfügung.

### Industriegetriebe für Heavy-Duty-Anwendungen

Alle Rührwerks- und Mischerantriebe von Nord sind maßgeschneidert und werden exakt an die jeweiligen Anforderungen der Kundenapplikation angepasst. Und so arbeiteten die haus-eigenen Ingenieure eng mit den Experten von PRG zusammen, um die Maxxdrive-Industriegetriebe den besonders hohen Anforderungen für den Einsatz in den Biogas-Fermenter-Rührwerken optimal anzupassen und diese weiterzuentwickeln. Dazu wurden die Antriebslagerungen speziell für die hohen Lagerkräfte der langen Rührwellen verstärkt und der Lagerabstand vergrößert. Hier kommt nun eine sogenannte VL3-Lagerung mit einem Hochleistungs-Pendelrollenlager zum Einsatz. Diese sogenannte Drywell-Ausführung ist mit zusätzlicher Ölabtropfscheibe und Leckölanzeige oder Ölsensor ausgestattet. Das bietet Schutz vor Verunreinigungen. Die Abdichtung auf der Antriebsseite ist in der Regel eine besonders herausfordernde. Der antreibende Motorzapfen dreht hier mit 1.500 upm. In herkömmlicher Weise wurde diese besonders gefährdete Stelle mit einer Lippendichtung abgedichtet. Diese wird jedoch durch Umwelteinflüsse stark beansprucht und birgt daher die Gefahr von Ölleckagen.

An dieser Stelle sorgt Nord nun mit dem sogenannten Safo-mi-IEC-Adapter (Sealless Adapter for Mixers) für eine höhere

**Gigantische Rührwerke: Etwa 10 t Gewicht kommen hier zusammen, davon entfallen allein auf das Getriebe von Nord etwa 2,5 t.**



Betriebssicherheit. Der kompakte, einfach aufgebaute Adapter wurde speziell für Rührwerkantriebe entwickelt und vereinigt die Funktionen eines Standard-IEC-Adapters sowie eines Ölausgleichsbehälters in einem Bauteil. Auf Ölbehälter und -schläuche sowie den leakage- und verschleißanfälligen Wellendichtring zwischen Getriebe und IEC-Zylinder kann damit verzichtet werden. Die Reduzierung von Verschleiß- und Anbauteilen führt zu längeren Standzeiten, einem geringeren Bauraumbedarf sowie weniger Serviceeinsätzen.

Den Safomi-IEC-Adapter gibt es für Stirnradgetriebe in den Baugrößen 7 bis 11, das heißt für maximale Abtriebsdrehmomente von 25 bis 75 kNm. Standardmäßig wird die Kombination aus Stirnradgetriebe und Safomi-IEC-Adapter nur in Einbaulage M5 montiert, also mit nach unten zeigender Abtriebswelle. Auch bereits vorhandene Maxxdrive-Stirnradgetriebe mit Standard IEC/NEMA-Adapter können leicht auf den Safomi-IEC-Adapter umgerüstet werden.

Mit den vorgenommenen Optimierungen ist es Nord gelungen, die Zuverlässigkeit der Antriebseinheit weiter zu erhöhen und die Wartungsintervalle der Komponenten zu verlängern. Damit erfüllt der Getriebehersteller einen expliziten Wunsch, den PRG mit Blick auf die Anforderungen seiner Kunden geäußert hat, wie Andreas Dierkes unterstreicht: „Der erste Ölwechsel konnte auf 20.000 Betriebsstunden hochgesetzt werden – das entspricht einer Betriebszeit von zwei Jahren.“ Die Überholung des gesamten Getriebes ist in Zehn-Jahres-Intervallen erforderlich – und das bei einem 24/7-Betrieb der Rührwerke. Ein Pluspunkt, den die Anlagenbetreiber zu schätzen wissen.

## Verdoppelung der Anlage geplant

Aktuell befindet sich das Projekt in der ersten Ausbaustufe: 18 Biogas-Fermenter, die jeweils 9.500 m<sup>3</sup> umfassen, werden hier errichtet. Dafür liefert und montiert PRG die Zentralrührwerke. In der zweiten Ausbaustufe soll die Anlage noch einmal verdoppelt werden. Die enormen Tanks haben einen Durchmesser von etwa 24 m und sind ebenso hoch. Die Rührwerke von PRG werden von

oben auf die Tanks aufgesetzt. Die von PRG speziell entwickelten Hydrofoil-Rührer haben einen Durchmesser von fast 5 m und passen gerade noch durch die obere Schachttöffnung der Tanks. Ein Rührwerk wiegt etwa 10 t, davon entfallen allein auf das Getriebe von Nord schon etwa 2,5 t. Die frei hängende Rührwelle ist etwa 22 m lang und hat einen Durchmesser von etwa 200 mm. Während die erste Ausbaustufe noch läuft, ist die zweite Ausbaustufe mit weiteren 20 Fermentern längst geplant. Damit geht die enge und erfolgreiche Zusammenarbeit von PRG und Nord in eine neue Runde. □

**IFAT** Halle B1, Stand 117



## Verwurzelt in der chemischen Industrie

Seit Beginn der Chemie in Deutschland gab es die Eigenüberwachung. Die TÜV SÜD Chemie Service GmbH ist hervorgegangen aus den Eigenüberwachungen der Chemiekonzerne Bayer, Hoechst und Dow Chemical. Unsere Sachverständigen kommen aus der Chemie und kennen Ihre Anlagen in Theorie und Praxis. Wir sprechen Ihre Sprache.



**TÜV SÜD Chemie Service GmbH**



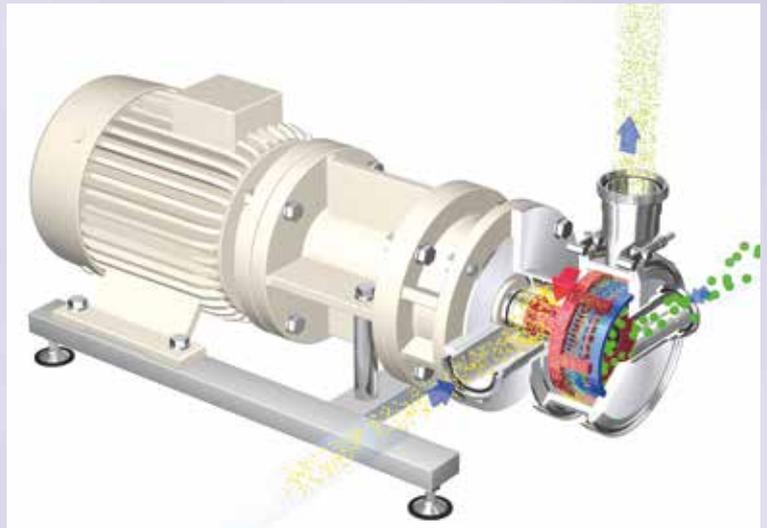
Misch- und Dispergiertechnik

## Wo jeder Tropfen zählt

Von der Raumpflege über Kosmetika bis zur Feinparfümerie: Die zumeist sehr hochpreisigen Fragrance-Produkte bringen im Herstellungsprozess besondere Anforderungen mit sich. Neben einer sehr hohen Homogenität der hergestellten Lösungen kommt es vor allem auf eine komplette Restmengenentleerung des Produkts am Ende eines Batches, eine leichte und ressourcensparende Reinigbarkeit der Anlagen sowie eine effiziente und vollständige Trocknung an. Für das Benetzen, Dispergieren und Mischen nutzt ein Schweizer Duftstoffhersteller ausschließlich Technologien aus der Hand eines Mischtechnik-Spezialisten.

TEXT: Ystral BILDER: Ystral; iStock, vladans

Pulverbenetzungs- und Dispergiermaschine Conti-TDS: Über die Vakuumexpansionsmethode erzielt der Dispergierer eine vollständige Desagglomeration und Benetzung der Pulverpartikel innerhalb von Mikrosekunden.



In den malerischen Landschaften der Schweiz und Malaysias erstrecken sich die Produktionsstätten des renommierten Duftstoffherstellers Luzi mit einer jährlichen Kapazität von insgesamt 8.000 Tonnen. Hier, zwischen majestätischen Bergen und üppigen Wäldern, wird mit großer Hingabe und modernster Technologie an der Herstellung von Aromalösungen gearbeitet.

An seinem Hauptsitz im schweizerischen Dietlikon setzt Luzi für das Einsaugen, Benetzen und Dispergieren beziehungsweise Lösen von Pulverkomponenten wie Vanillin und Flüssigkomponenten wie etwa Orangenöl in der Hauptflüssigkomponente Dipropylenglycol (DPG) zur Herstellung von Aromalösungen eine 3- und eine 5-Tonnen-Prozessanlage von Ystral ein. Bei beiden Anlagen ist dabei eine außerhalb des Behälters installierte Pulverbenetzungs- und Dispergiermaschine Conti-TDS über Rohrleitungen mit einem Prozessbehälter verbunden, in welchem ein Leitstrahlmischer verbaut ist. Für die Produktion von Vorlösungen sowie zum Mischen von Kleingebinden bis etwa 1.000 kg nutzt Luzi zudem insgesamt zwölf Ystral-Multipurpose-Systeme mit eigenem fahrbaren Behälter. Eine weitere Anlage befindet sich am Produktionsstandort von Luzi in Malaysia. „Wir haben an unseren beiden Standorten unseren Bestand an Ystral-Systemen und -Anlagen sukzessive ausgebaut und realisieren mittlerweile unsere komplette Produktion mit Technologien von Ystral“, berichtet Thomas Danuser, Head of Production bei Luzi.

### Sehr hohe Homogenität der Lösungen nötig

Eine zentrale Anforderung in der Produktion ist eine sehr hohe

Homogenität der hergestellten Lösungen. Technologien von Ystral können diese Anforderung erfüllen: Über die Vakuumexpansionsmethode erzielt der Dispergierer Conti-TDS eine vollständige Desagglomeration und Benetzung der Pulverpartikel innerhalb von Mikrosekunden. Die im Pulver enthaltene Luft wird durch ein Saugvakuum um ein Vielfaches expandiert, wodurch sich die Abstände zwischen den Partikeln enorm vergrößern. In der Dispergierzone haben die Pulverpartikel den größtmöglichen Abstand zueinander und können so vollständig einzeln benetzt und dispergiert werden. Agglomerate werden dadurch vermieden. Die im Pulver enthaltene Luft wird durch die Zentrifugalwirkung des schnell laufenden Rotors abgetrennt und koaguliert zu großen Luftblasen. Diese werden dann zusammen mit dem Flüssigkeitsstrom zum Prozessbehälter gefördert, wo sie leicht entweichen können. Nach beendetem Eintrag wird der Pulvereinlass geschlossen. Die intensive Scherung durch Rotor und Stator in dieser Phase unterstützt die Desagglomeration.

Im Behälter erfolgt gleichzeitig eine permanente homogene Durchmischung durch den Leitstrahlmischer, der eine turbulente Mikromischzone in seinem Mischkopf mit einer vertikalen Makrovermischung des gesamten Behälterinhalts kombiniert. Anders als bei der Verwen-





Der Duftstoffhersteller Luzi setzt an seinem Hauptsitz in Dietlikon (Schweiz) eine 3- und eine 5-Tonnen-Prozessanlage von Ystral für die Herstellung von Aromalösungen ein.

dung eines herkömmlichen Rührwerks ist das Produkt am Ende des Mischprozesses dann auch tatsächlich vollständig homogen durchmischt – ohne ungemischte Zonen, ohne Sedimente – und es werden unabhängig von der Batchgröße und dem Füllstand im Behälter gleichbleibende Ergebnisse erzielt.

### Restmengentleerung bis zum letzten Tropfen

Damit die auf den Prozessanlagen hergestellten Aromalösungen komplett genutzt werden können, hat Ystral jeweils am untersten Punkt, unterhalb des Dispergierers, einen Restentleerstützen angebracht, der es dem Bediener ermöglicht, die in einer Anlage verbliebene Restmenge des Produkts über ein Handventil aufzufangen. Um diese manuelle Restentleerung zu ermöglichen, sind die Prozessanlagen bei Luzi etwas höher positioniert, als dies bei anderen Ystral-Anlagen der Fall ist.

Die hergestellten Lösungen werden in unterschiedliche Gebinde mit einer Größe zwischen 25 und 1.000 l abgefüllt. Damit die Fragrance-Produkte möglichst genau und gleichzeitig bedienerfreundlich in das jeweilige Gebinde dosiert werden können, kommt eine Bedienflasche zum Einsatz. Mit dieser kann der Mitarbeitende die Drehzahl und damit den Durchsatz der Conti-TDS steuern, deren Pumpleistung

für den Produktaustrag genutzt wird. Kurz vor Erreichen des Zielvolumens wird die Drehzahl der Conti-TDS vom Bediener gedrosselt und nachdosiert, bis die Bodewaage den Zielwert des jeweiligen Gebindes anzeigt.

### Wasser- und energiesparende Reinigung

Eine weitere zentrale Anforderung von Luzi an die eingesetzten Prozessanlagen ist eine gute und schnelle Reinigbarkeit. Ystral-Maschinen und -Anlagen folgen den Regeln des Hygienic Designs und sind damit auf eine Weise konzipiert, dass eine leichte und komplette Reinigbarkeit gegeben ist – ohne Spalten, ohne Gewinde, ohne versteckte Zonen. Auch Bereiche wie die Unterseite eines Mischerflansches können über spezielle Reinigungsköpfe schattenfrei gereinigt werden. Der Dispergierer Conti-TDS wird dabei als CIP-Pumpe für die Zirkulation des Reinigungsmediums genutzt. Eine separate Pumpe ist für die Reinigung damit nicht nötig.

Für den Duftstoffhersteller ist außerdem von hoher Bedeutung, dass Reinigungsprozesse energieeffizient und mit möglichst geringem Reinigungswassereinsatz umgesetzt werden können. Ystral hat deswegen zwischen den beiden Prozessanlagen am Standort Dietlikon einen Spülwassertank mit einem Fassungsvermögen

von 600 l integriert, der von den beiden Anlagen gemeinsam genutzt wird. Das etwa 60 °C heiße Wasser aus diesem Tank wird für einen Vorspülschritt über mehrere im Behälter positionierte Sprühköpfe genutzt, abgepumpt und die Anlage anschließend in einem zweiten Spülgang mit 80 °C heißem Wasser feingereinigt, das wiederum im nächsten Reinigungsprozess zur Vorreinigung genutzt wird. Auf diese Weise kann Luzi den Wasser- und Energiebedarf bei der Reinigung deutlich reduzieren.

### Trocknung innerhalb von Minuten

Für den Duftstoffhersteller war bei der Anlagenkonzeption außerdem wichtig, dass nach der Heißwasserreinigung die Anlage innerhalb kurzer Zeit vollständig getrocknet werden kann, um eine Verfälschung des Folgebatches durch das Reinigungsmedium auszuschließen. Zur Trocknung wird die Anlage mit einem Druckluftstrom mehrere Minuten lang ausgeblasen. Dieser Ausblasvorgang wurde bei der jüngsten, im Jahr 2022 installierten Ystral-Anlage gegenüber den anderen beiden Anlagen weiter optimiert und ist in der Steuerung als separater Prozessschritt mit den entsprechenden Schaltfolgen der einzelnen Ventile definiert. Über die Ansteuerung verschiedener Sprühköpfe werden die in der Anlage

Anders als bei der Verwendung eines herkömmlichen Rührwerks ist bei Einsatz des Ystral-Leitstrahlmischers das Produkt am Ende des Mischprozesses auch tatsächlich vollständig homogen durchmischt.



verbliebenen Reste des Reinigungsmediums per Druckluft von oben nach unten ausgeblasen. Dank ihres Hygienesdesigns können die Ystral-Anlagen nach nur etwa zehn Minuten mit drei Reinigungszyklen automatisiert getrocknet werden, lediglich am Mannlochdeckel ist noch ein ma-

nuelles Trocknen der letzten verbliebenen Wassertropfen nötig. „Die individuellen Lösungen für die Restmengenentleerung, eine wasser- und energiesparende Reinigung oder eine schnelle Trocknung der Anlage per Druckluft zeigen, wie passgenau Ystral das Design der drei Prozess-

anlagen auf unsere Bedarfe zugeschnitten hat“, so Luzi-Produktionsleiter Danuser. „Wir schätzen diese hohe Kundenorientierung und die Bereitschaft von Ystral, gemeinsam mit dem Anwender Lösungen für dessen spezifische Anforderungen zu entwickeln.“ □

Besuchen Sie uns  
**ANALYTICA**  
Halle B2, Stand 304



**Julabo**  
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

## MAGIO™

### Highend-Thermostate für anspruchsvollste Temperieraufgaben

Machen Sie keine Kompromisse! Ausgestattet mit extrem leistungsstarken Pumpen und in gewohnter JULABO Premiumqualität sorgen die neuen MAGIO Thermostate für präzise und verlässliche Ergebnisse auch bei anspruchsvollsten Anwendungen. Dank ihrer außerordentlichen Dynamik und breitem Zubehör-Portfolio lassen sie sich modular und individuell an jede Applikation in der Industrie anpassen.

Alle Modelle entdecken  
[www.julabo.com/magio](http://www.julabo.com/magio)





Die Chemie wird elektrisch – und nutzt Abfälle als Rohstoff

# Die Elektrifizierung der Chemie

Elektrifizierung ist der Schlüssel zu einer klimaneutralen Chemie. Doch es braucht mehr als elektrisch beheizte Prozesse. Ob direkte Stromnutzung, Power-to-X oder die Kombination von strombasierten Verfahren mit Sekundärrohstoffen – das Technologieportfolio wächst stetig und hat noch großes Potenzial.

TEXT: Armin Scheuermann für Dechema BILDER: Dall-E, publish-industry

Was haben Elektroautos mit Dünger auf Basis von grünem Strom gemeinsam? Beide gab es schon deutlich früher als deren auf fossilen Energieträgern basierende Pendant. Und beide erleben in jüngster Zeit ein Revival. Bereits 1903 war es den Norwegern Kristian Birkeland und Sam Eyde gelungen, Luftstickstoff in einem elektrisch erzeugten Lichtbogen-Plasma zu Stickstoffmonoxid zu oxidieren und daraus Salpetersäure und schließlich Nitratdünger zu erzeugen. Nur wenige Jahre nach der zuvor entwickelten Chloralkali-Elektrolyse ein weiterer Meilenstein der Elektrochemie – und ein nachhaltiger noch dazu, denn die Norweger nutzten schon vor über hundert Jahren klimaneutralen Strom aus Wasserkraft. Doch die industrielle Nutzung war nur von kurzer Dauer: Gegenüber dem ab 1913 genutzten Haber-Bosch-Verfahren, bei dem Luftstickstoff an einem Katalysator mit Wasserstoff zu Ammoniak reagiert, hatte der stromhungrige Prozess aus Norwegen wirtschaftlich keine Chance. Die Folge: Rund 1,4 Prozent der globalen Kohlendioxid-Emissionen gehen heute auf das Konto des von Fritz Haber und Carl Bosch entwickelten Prozesses, der aber für die Welternährung nach wie vor unverzichtbar ist.

Fossile Energieträger durch klimaneutral erzeugten Strom zu ersetzen, ist inzwischen das Gebot der Stunde. Und ohne Elektrifizierung lässt sich das Ziel einer klimaneutralen Chemie bis 2050 nicht erreichen. Auch deshalb beschäftigen sich Forscher wieder intensiv mit Plasmachemie und Elektrolyseverfahren, aber auch mit elektrischen Alternativen zu fossil beheizten Reaktoren. Vor allem bei der Herstellung von Basischemikalien wie Ethen lohnt der Blick auf die Prozessalternativen. Zehn dieser Stoffe, darunter auch Ammoniak,

Chlor oder Natronlauge, sind für rund 70 Prozent aller Treibhausgas-Emissionen der Chemie verantwortlich.

## Chemiereaktoren elektrisch beheizen

Ein prominentes Beispiel für das Reduzieren von Treibhausgas ist die Elektrifizierung der Steamcracker: Die bislang meist mit Gas befeuerten Spaltöfen liefern die Grundbausteine für die Produktion vieler Basischemikalien. 90 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen – weltweit immerhin rund 300 Millionen Tonnen pro Jahr – lassen sich auf das Beheizen dieser Anlagen zurückführen. Konzerne wie Dow, Shell, Sabic, Linde und BASF treiben deshalb die Entwicklung elektrisch beheizter Steamcracker voran. Noch im Jahr 2024 soll in Ludwigshafen eine entsprechende Demonstrationsanlage an einem großtechnischen Cracker in Betrieb gehen. Doch klar ist: allein mit der elektrischen Beheizung von Prozessen lässt sich das Ziel einer klimaneutralen Chemie nicht erreichen.

Die 2019 von Dechema und FutureCamp Climate veröffentlichte Studie „Roadmap Chemie 2050“ hatte am Beispiel Deutschland gezeigt, dass eine klimaneutrale Chemie nur durch Schließung von Stoffkreisläufen, CO<sub>2</sub>-freien Wasserstoff und neuen, strombasierten Verfahren gelingen kann. Wie die Transformation der Chemie funktionieren könnte, hatten zuletzt auch der Chemieverband VCI und der Verein Deutscher Ingenieure im Jahr 2023 untersucht und in der Studie C4C drei Szenarien auf dem Weg hin zu einer klimaneutralen Chemie im Jahr 2045 bewertet. Allen gemeinsam ist ein enormer Bedarf an elektrischer Energie – zwischen sechs und zehn Mal höher als bisher und zudem klimaneutral



Ein prominentes Beispiel für das Reduzieren von Treibhausgas ist die Elektrifizierung der Steamcracker: Die bislang meist mit Gas befeuerten Spaltöfen liefern die Grundbausteine für die Produktion vieler Basischemikalien.

erzeugt. Vor allem die Wasserelektrolyse schlägt hier zu Buche. Aber im Hype um den grünen Wasserstoff wird ein weiterer Erfolgsfaktor meist übersehen: Auch Sekundärrohstoffe, darunter Kunststoffabfälle oder Biomasse, sind wesentlich. Es braucht also die Kombination aus alternativen Rohstoffen und der Elektrifizierung der Chemie. Im Beispiel der Steamcracker könnte das ein elektrisch beheizter Spaltofen sein, der nicht mit Naphtha aus Erdöl, sondern Pyrolyseöl aus Kunststoffabfällen oder synthetischem Leichtbenzin gespeist wird.

### In einem Rutsch zum Synthesegas

Aber auch die Elektrochemie hat Potenzial. Aktuelle Entwicklungen zielen darauf, Elektrolyseverfahren nicht nur effizienter zu machen, sondern auch über Wasserstoff und Chlor hinaus zu nutzen. So wird im Kopernikus-Projekt P2X an der Co-Elektrolyse geforscht: Für das Energy Lab 2.0 am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat der Elektrolysespezialist Sunfire im Jahr 2023 eine Anlage geliefert, in der mit grünem Strom aus Wasserdampf und Kohlendioxid in nur einem Schritt Synthesegas entsteht. Das Gemisch aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid bildet die Grundlage für viele Chemikalien und alternative Kraftstoffe. Der Clou dabei: Je nach Anforderung und ge-

wünschten Folgeprodukten können die Anteile von Wasserstoff und Kohlenmonoxid im Synthesegas eingestellt werden.

Doch die Co-Elektrolyse ist nur eine Möglichkeit, Synthesegas herzustellen. Der Chemiekonzern Evonik geht im Projekt PlasCO<sub>2</sub> einen anderen Weg: Wasserstoff und Kohlendioxid werden in einem Plasma-Reaktor zu Synthesegas umgesetzt, das anschließend zur Produktion von C4-Chemikalien genutzt werden soll. Mit dem eingangs erwähnten, energieintensiven Lichtbogen-Plasma hat das Verfahren wenig zu tun: Das reaktionsfreudige Plasma – ein gasförmiges Gemisch aus Ionen und freien Elektronen – entsteht bereits bei Temperaturen unter 100 °C. Aber auch der Birkeland-Eyde-Prozess lässt sich auf dieser Basis neu bewerten: Im EU-Projekt Mapsyn (Microwave, Ultrasonic and Plasma-assisted Syntheses) ist es gelungen, kaltes Plasma zu verwenden und den Energiebedarf für die Stickoxid-Erzeugung zu halbieren.

Solche Entwicklungen sind auch deshalb wichtig, weil sie den Schlüssel zu einem bislang noch ungelösten Problem der elektrolytischen Wasserstoff-Herstellung im großen Maßstab liefern könnten: Der Nutzung des bei der Wasserelektrolyse entstehenden Sauerstoffs. Da der Fokus der Wasserelektro-

lyse vor allem auf der Herstellung von Wasserstoff liegt, wird das gleichzeitig entstehende Nebenprodukt Sauerstoff bislang meist ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Durch die Nutzung des Elektrolyse-Sauerstoffs als werthaltiges Produkt lässt sich die Gesamteffizienz und Wirtschaftlichkeit des Elektrolyseverfahrens jedoch verbessern – und dessen Konkurrenzfähigkeit gegenüber fossilen Alternativen erhöhen. Neben der Verwendung als Industriegas oder zur Anreicherung von Belebungsluft in der Abwasserreinigung ist das Nebenprodukt auch in vielen chemischen Synthesen interessant – darunter der eingangs erwähnten Düngemittelproduktion. Und weil Elektrolyseure künftig nicht nur an großen Chemie- und Raffineriestandorten betrieben werden, sondern beispielsweise auch direkt an Windturbinen auf See, braucht es ein breites Technologieportfolio für die Nutzung von Wasserstoff und Sauerstoff vor Ort.

Weiteres Potenzial für die Elektrifizierung der Chemie findet sich zudem auf der Wärmeseite: Seit vielen Jahren werden Wärmepumpen bereits in der Gebäudetechnik genutzt. Die auf dem Carnot-Prozess basierenden Maschinen ermöglichen es, Umgebungs- und auch Abwärme aus Anlagen für die Beheizung von Gebäuden und Anlagen zu nutzen. So ist es möglich, mit einer kWh elektrischer Energie drei bis fünf kWh Wärmeenergie zu erzeugen. Inzwischen ist es gelungen, das Temperaturniveau der erzeugten Wärme auf Werte um 130 °C zu steigern – ein Bereich, der auch für die Bereitstellung von Prozesswärme in der Chemie interessant ist und im Gegensatz zu den beschriebenen Verfahren, die ihren Einsatz in der Grundstoffchemie finden, auch in der Spezialchemie auf dem Weg zur Klimaneutralität genutzt werden kann.

## Balance zwischen Angebot und Nachfrage

Doch wenn Strom mehr und mehr nicht nur Energieträger, sondern auch die Rohstoffseite chemischer Wertschöpfungsketten bestimmt, dann gerät ein weiteres Paradigma ins Wanken: deren kontinuierliche Verfügbarkeit. Denn im Gegensatz zu Erdgas oder Naphtha kann Strom bislang nicht in den erforderlichen Mengen gespeichert werden – Angebot und Nachfrage müssen stets in Balance gehalten werden, sonst drohen

Netzschwankungen bis hin zur Abschaltung. Immer deutlicher wird dieses Problem aktuell beim Ausbau der Kapazitäten für Windenergie und Photovoltaik: So mussten im Jahr 2022 allein in Deutschland 8,1 tWh Strom aus erneuerbaren Energien abgeregelt werden, weil durch das Überangebot die Netzstabilität gefährdet war. Im Kopernikus-Projekt SynErgie wird deshalb untersucht, wie es gelingen kann, Industrie- und Chemieproduktion so zu flexibilisieren, dass der Strombedarf in kurzer Zeit gesteigert oder gesenkt werden kann.

Dieses Demand-Side-Management machen sich manche Betreiber schon heute zunutze: Beispielsweise, indem die Dampferzeugung von Gas auf Strom umgeschaltet wird, wenn der Börsenstrompreis an sonnigen und windreichen Tagen unter den Gaspreis sinkt oder sogar negativ wird. Die Entwicklung flexibel schaltbarer elektrochemischer Prozesse könnte ein weiterer Schritt in Richtung Demand-Side-Management sein. SynErgie nennt hier beispielsweise die Chlor-Alkali-Elektrolyse und die Extraktion von Carbonsäuren.

## Ganzheitlich zur Netto-Null

Begrenzt werden solche Konzepte allerdings von wirtschaftlichen Faktoren – allen voran dem Druck zur Kapitaleffizienz, die bei Vollaustattung einer Anlage höher ist als im Teillastbetrieb. Und der Finanzierungsaspekt hemmt schließlich auch die Umsetzung neuer Technologien in den technologischen Maßstab. So ist es angesichts gestiegener Zinsen und Energiepreise, die auf die Erlöse drücken, für die Chemieunternehmen deutlich schwieriger geworden, die Wirtschaftlichkeit neuer Anlagenprojekte – auch solcher zur Defossilisierung und Elektrifizierung – darzustellen.

Diese Beispiele zeigen, dass die Elektrifizierung ein wichtiger Baustein einer künftig klimaneutralen Chemie ist. Aber sie ist kein Allheilmittel: Erst ein ganzheitlicher Ansatz, in dem in ausreichender Menge klimaneutral erzeugter Strom und Sekundärrohstoffe genutzt werden, wird das ehrgeizige Netto-Null-Ziel möglich machen. Und dabei wird es sich lohnen, auch einst verworfene Technologien wie die Düngerherstellung aus Strom neu zu bewerten. □

Herstellung synthetischer Kraftstoffe

# Revolution an der Tankstelle

Speziell im Transportsektor wird es in den kommenden Jahren darauf ankommen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen nachhaltig zu senken. Einen vielversprechenden Lösungsansatz stellen synthetische Kraftstoffe dar, die umweltneutral aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt werden. Das polnische Unternehmen Ekobenz produziert entsprechende Bio-Kohlenwasserstoffe unter Einsatz neuester Technologien in seiner Produktionsanlage in Bogumiłów. Besonderen Wert legen die Betreiber auf die kontinuierliche Kontrolle und Analyse der Prozessqualität.

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



Eine Kohlenwasserstoffkolonne im Werk von Ekobenz: Mithilfe von geführten Radar-Füllstandsensoren Vegaflex 81 und Vegaflex 86 im Bypass werden die Füllstände kontinuierlich überwacht.



Synthetische Kraftstoffe entstehen durch chemische Synthese und stellen derzeit eine attraktive Alternative zu fossilen Kraftstoffen und anderen Lösungen zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, wie etwa der Elektromobilität, dar. Ihr Hauptvorteil liegt in der Möglichkeit des Retrofit: Auch in schon produzierten Verbrennern können sie konventionelle Kraftstoffe ersetzen und so deren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verringern. Zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe wird Ethylalkohol verwendet, der unter Einwirkung eines Katalysators den Prozess der Bio-Kohlenwasserstoff-Synthese in Gang setzt. Durch die weitere Trennung des in diesem Prozess enthaltenen Produkts können Bio-Butan-Propan (BIO LPG), flüssige Bio-Kohlenwasserstoffe (Bio-Benzin) und aromatische Bio-Kohlenwasserstoffe gewonnen werden. „Wir haben unsere Produktionsanlage mit einer einzigartigen Automatisierungslösung aufgewertet“, ist Piotr Kobic, Ekobenz-Produktionsleiter im Werk in Bogumiłów überzeugt. „Um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren, haben wir weltweit einzigartige Technologien entwickelt“, erklärt er, „dazu kommen der hochmoderne Maschinenpark und eine erstklassige Anlagenausstattung.“

## Kontroll- und Messgeräte für die Herstellung

Ein unverzichtbarer Bestandteil der Anlage sind Sensoren, die die präzise Überwachung der Prozessparameter ermöglichen. Im Werk Ekobenz spielen daher Vega-Geräte eine zentrale Rolle: Im 3-Phasen-Separator misst ein Vegaflex-81-Füllstandsensoren mit geführtem Radar die Kohlenwasserstoff-Wasser-Trennschichten. Die Messung dient maßgeblich der Steuerung der Wassermenge, die vom Behälter zur Kläranlage gepumpt wird. Auf Basis der Ergebnisse wird die Kläranlage vor dem Austritt unerwünsch-

ter Kohlenwasserstoffe geschützt. Während diese kontinuierliche Füllstandmessung mit Vegaflex 81 in den Böden der Kolonnen erfolgt, stellen weitere geführte Radarsensoren Vegaflex 86 in einer Bypasskolonne sicher, dass der Füllstand des Mediums während des gesamten Prozesses stabil bleibt. Für den optimalen Ablauf ist dies von entscheidender Bedeutung und im Bypass bleibt die Messung auch unter extremen Druck- und Temperaturbedingungen jederzeit zuverlässig.

Bevor Ekobenz die Messstelle mit Vega-Sensoren ausstattete, waren einfachere Füllstandstransmitter mit magnetischen Schwimmern im Einsatz. Hier führten jedoch Anhaftungen an den Schwimmern, als klassischer Nebeneffekt dieses Prozesses, immer wieder zu Messfehlern. Nicht zuletzt, weil die Anlagenbediener die Geräte beinahe täglich reinigen mussten, traf man aufgrund der umständlichen Bedienung und der hohen Messinstabilität die Entscheidung, die Messgeräte auszutauschen. Die Lösung dazu lieferte Vega. Das Messtechnikunternehmen bot eine präzise und wartungsfreie Messung der Füllstände und Trennschichten mit geführten Radarsensoren Vegaflex an. In der Anwendung sollten sich die Geräte als perfekt erweisen. Die gewählte Variante Vegaflex 81 misst alle Arten von Flüssigkeiten unter Standard- und anspruchsvollen Prozessbedingungen. Möglich sind selbst Anwendungen mit Anhaftungen, Dampf oder Schaum. In der Produktion von Ekobenz war es wichtig, dass die Sensoren den hohen Temperaturen und Temperaturschwankungen im Kolonnenzylinder standhalten, die zwischen 140 und 280 °C betragen. Eine zusätzliche Anforderung im Werk in Bogumiłów waren die Explosionsschutz-Zertifizierungen (Atex).

## Wartungsfreier Betrieb der Sensoren

Vega erfüllte nicht nur alle technischen Voraussetzungen und bewies die Wirksamkeit der Sensoren bei ausgiebigen Tests in der Anlage, sondern stellte rundum sicher, dass der Prozess von der Auswahl der Geräte bis zu deren Inbetriebnahme und Nutzung für den Kunden möglichst einfach und unkompliziert war. Die Integration der Sensoren verlief dank der PACTware-Software ebenso effizient wie intuitiv. Mit der Software ließen sich die Geräte im Handumdrehen konfigurieren. „Mit PACTware können wir außerdem während des Produktionsbetriebs schnell die Parameter ändern, Diagnosen durchführen und die komplette erforderliche Dokumentation erstellen“, sagt Mateusz Żurawski, Vertriebsingenieur bei Vega Polska. „Die einfache Bedienung ist für uns besonders wichtig, und wir profi-

tieren davon, dass nicht nur PACTware sondern auch der Data Viewer für uns als Vega-Kunden kostenlos obendrauf kommen.“

Als Anwender schätzt er jedoch vor allem die hohe Messsicherheit beim praktisch wartungsfreien Betrieb der Sensoren. Aufgrund der Unempfindlichkeit der Messsonden gegen Anhaftungen sei eine Reinigung nicht erforderlich, sodass die Service- und Wartungsaufwände auf ein Minimum reduziert werden konnten. Rund wird die Messlösung für ihn nicht zuletzt aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten, die Messwerte auszu-lesen: „Wenn wir nicht vor Ort sind, können wir den gesamten Prozess mit der Vega-Tools-App auch aus der Ferne überwachen. Das geht von überall her: per Computer, Tablet oder Telefon.“ □

IFAT Halle C1, Stand 239

# ACHEMA2024

## INSPIRING SUSTAINABLE CONNECTIONS

### World Forum and Leading Show for the Process Industries

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

**Are you ready? Join now!**



**Special Show  
HYDROGEN**

**10 - 14 June 2024**  
Frankfurt am Main, Germany  
**#ACHEMA24**

Condition Monitoring und Fernwartung

# Mit Volldampf in die Cloud

Dampferzeuger spielen in verschiedenen Industriezweigen eine entscheidende Rolle. Anwender setzen hierbei vermehrt auf elektrisch betriebene Dampferzeuger, die kompakt und wartungsfreundlich sind. Der deutsche Dampfkessel-Hersteller Certuss erfüllt diese Anforderungen mit seiner neuen Produktreihe und integriert dabei fortschrittliche Automatisierungstechnik, einschließlich Condition Monitoring und Fernwartung über Cloud-Lösungen.

TEXT: Andreas Herrmann, Turck BILDER: Turck; LetsEnhance.io, publish-industry



Die EMX-Dampferzeuger lassen sich variabel um weitere Module erweitern, wenn mehr Dampf im Prozess benötigt wird.

Ob im Gesundheitswesen, der Chemie-, Pharma-, Automobil- oder der Lebensmittel- und Getränkeindustrie: Dampferzeuger des Unternehmens Certuss Dampfautomaten liefern weltweit Dampf und Prozesswärme. Dampf und Wärme sind in vielen industriellen Prozessen wie Kochen, Sterilisieren oder Trocknen unentbehrlich. Ein Ausfall der Dampferzeugung kann daher in vielen Bereichen komplette Prozesse zum Stillstand bringen und schwerwiegende Folgen haben. „Das Produkt Dampf bildet die Grundlage für den Gesamtprozess jedes Kunden“, erklärt Thomas Hamacher, Gesellschafter und technischer Leiter bei Certuss.

Die äußerst kompakten Dampfautomaten des familiengeführten Unternehmens mit Sitz in Krefeld wurden lange überwiegend mit Gas und Öl betrieben. In jüngster Zeit setzen Certuss und deren Kunden aber zunehmend auf elektrisch betriebene Dampferzeuger, die auch nachhaltiger arbeiten können. Zudem wünschen die Kunden zunehmend Dampferzeuger, die kompakt und einfach zu warten sind. Alle drei Trends beantwortet Certuss mit seiner neuen Produktreihe EMX. Die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und die schnelle Erreichbarkeit der Service-Mitarbeiter ist dabei von größter Bedeutung. „Die Deckung seines Dampfbedarfs muss für den Kunden genauso bequem und zuverlässig sein wie die Bereitstellung von Strom aus der Steckdose“, so Thomas Hamacher. „Idealerweise nimmt er kaum wahr, wo sich der Dampferzeuger befindet oder welche Funktion er erfüllt.“

## Modularität und Fernüberwachung

Die Elektro-Dampfkessel der Modellreihe EMX können modular erweitert werden. Dank ihrer aufrechten Bauweise lassen sie sich platzsparend zu Mehrfachanlagen kombinieren. Das

Hauptmodul ist bei gesteigertem Bedarf flexibel um weitere Einheiten erweiterbar. Zudem hat Certuss die Anlagen mit einer Online-Anbindung ausgestattet, über die sich der Zustand aus der Ferne überwachen lässt. „Die Implementierung dieser Automatisierungsmöglichkeiten war von entscheidender Bedeutung für uns“, sagt Thomas Hamacher. „Unsere Kunden verfügen zunehmend über weniger spezialisiertes Personal vor Ort. Deswegen muss alles ganz einfach sein. Genau hier setzen wir an.“

Online wartbare Anlagen bieten den Vorteil, dass sie frühzeitig Benachrichtigungen senden, noch bevor eine Störung überhaupt auftritt. Dadurch kann rechtzeitig Kontakt mit dem Kunden aufgenommen werden, um abzuklären, ob ein Servicetechniker benötigt wird oder ob der Kunde selbständig Maßnahmen ergreifen kann, um mögliche Störungen zu verhindern. Mitarbeitern wird Schritt für Schritt angezeigt, welche Aufgaben zu erledigen sind. Nach Quittierung der durchgeführten Schritte erhält der Betriebsleiter einen klaren Überblick darüber, welche Maßnahmen umgesetzt wurden und kann somit sicherstellen, dass alle notwendigen Aufgaben erledigt wurden. In Situationen, in denen vor Ort größere Herausforderungen auftreten, können sich Certuss-Spezialisten zuschalten, um die Anlage wieder in Betrieb zu setzen. „Wir wissen genau, wann die Anlage die nächste Wartung benötigt und welche Ersatzteile in Kürze verfügbar sein müssen, um die gesamte Produktionskette reibungslos aufrechtzuerhalten“, erklärt Hamacher.

## Alles aus einer Hand

Bei der Entwicklung der EMX-Reihe konnte Turck Certuss mit einer integrierten Lösung unterstützen, von der Sensorik

Die von den Drucktransmittern ermittelten  
Messdaten werden an das  
BL20-I/O-System weitergegeben.



über I/O-Technik, Steuerung mit Visualisierung bis zur Cloud-Anbindung. Die kompakten Turck-PT-Drucktransmitter erfassen präzise den Druck im System und geben die Werte an das modulare BL20-I/O-System und von dort in den Edge Controller TX700 weiter. Dort erfolgt die Überwachung und Steuerung der Eingangs- und Ausgangssignale sowie die Anbindung an die Cloud. Das TX705-HMI dient schließlich als Bedieneinheit mit Visualisierung der Prozesse.

„Als Nischenhersteller mit begrenzten Ressourcen sind wir darauf angewiesen, Ansprechpartner zu haben, die uns ganzheitlich etwas anbieten können. Das ist bei Turck der Fall“, so Hamacher. „Turck hat sich als verlässlicher Partner erwiesen, der uns sowohl mit den benötigten Schaltgeräten und Bauteilen versorgt als auch eine integrierte Cloud-Anbindung ermöglicht.“

So wurde beispielsweise die grafische Benutzeroberfläche des HMI in enger Zusammenarbeit mit Turck mithilfe der Entwicklungsumgebung TX VisuPro grundlegend überarbeitet, um das Corporate Design sowie die gewünschte User Experience von Certuss exakt abzubilden. „Das Ergebnis ist ein herausragendes Produkt, das sowohl technisch als auch ästhetisch überzeugt“, stellt Hamacher fest.

## Proaktiv handeln und kontinuierlich optimieren

Die Cloud-Konnektivität bietet den Certuss-Kunden wichtige Funktionen. Da die Daten aus dem EMX-Dampferzeuger in Echtzeit übertragen werden, kann die Anlage den Certuss-Wartungsservice unmittelbar über Servicethemen informieren. Certuss kann sämtliche Sensorwerte einsehen und verfolgen, wie die

Anlage arbeitet, auch über längere Zeiträume – vorausgesetzt, der Kunde hat diesen Zugang gewährt. Dadurch kann der Hersteller proaktiv handeln, statt nur auf Anfragen zu reagieren. Die integrierte Zustandsüberwachung prüft regelmäßig, ob Schwellenwerte überschritten werden. So erkennt der Wartungsservice sofort, wenn etwas nicht einwandfrei funktioniert und kann schnell reagieren – und die Ausfallzeiten nahezu auf null reduzieren.

In den zahlreichen Anwendungen und Branchen ist Dampf nicht gleich Dampf. Daher ist es entscheidend, schnell zu verstehen, wie der Kunde seine Anlage einsetzt. Diese durch die Cloud-Anbindung gewonnenen Erkenntnisse fließen auch in die Weiterentwicklung der Dampferzeuger ein – um die Ressourceneffizienz der Dampferzeuger weiter zu steigern, ohne Abstriche bei der Performance zu machen.

## Höhere Drücke und bessere Verfügbarkeit

Die EMX-Dampferzeuger bietet Anwendern einen entscheidenden Mehrwert: Sie erzeugen Dampf mit einem Druck von bis zu 16 bar. Das war zuvor nur mit fossil betriebenen Dampferzeugern möglich. Diese werden aber zunehmend abgelöst, da Certuss-Kunden bestrebt sind, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu minimieren. Mit der EMX-Generation sind Kunden gut für die Zukunft aufgestellt. „Wir erhoffen uns von der Cloud-Lösung in Zukunft weitere Vorteile, wie beispielsweise Predictive Maintenance mit Anomalieerkennung“, erklärt Thomas Hamacher die weiteren Pläne. „Zudem beabsichtigen wir den Bau von Dampferzeugern, die mit Wasserstoff und modernster Steuerungstechnologie betrieben werden. Auch in diesem Vorhaben planen wir eine enge Zusammenarbeit mit Turck fest ein.“ □

Analysetool reduziert Kosten

# Alle Daten im Blick

Mittels einer neu entwickelten App kann der Industriepark Höchst die Daten seiner Sensoren mit denen des Prozessleitsystems verknüpfen. Dies ermöglicht eine präventive Wartung, optimiert Betriebsabläufe und verlängert die Lebensdauer der Anlagen, indem potenzielle Probleme frühzeitig erkannt und größere Schäden verhindert werden.

TEXT: InfraserV Höchst BILD: iStock, Philip Steury

Mit Sensoren Daten sammeln – das setzt der Industriedienstleister InfraserV Höchst bereits erfolgreich seit einigen Jahren um. Etwa 400 drahtlose Sensoren erfassen im Industriepark Höchst, einem der größten Chemie- und Pharmastandorte Deutschlands, die Parameter, die für einen zuverlässigen Betrieb sorgen – vornehmlich Temperatur- und Vibrationssensoren. Wichtig ist allerdings: Was passiert mit den gewonnenen Daten? Denn sie zeigen erst einmal nur die faktischen Anlagenzustände. Ob eine Veränderung etwa durch einen (drohenden) Schaden oder durch einen absichtlichen Eingriff wie ein geplantes Hoch- oder Herunterfahren der Leistung eingetreten ist, ist an den Daten so nicht ablesbar. Dazu fehlen Informationen, die vom Prozessleitsystem in den jeweiligen Anlagen dokumentiert werden – zum Beispiel die Drehzahl der Maschine, der Druck oder die Wasserdurchlaufmenge.

## Verknüpfung verschiedener Datenquellen

Für eine tiefgreifendere Analyse müssen die Daten so aufbereitet und

miteinander verbunden werden, dass daraus Rückschlüsse gezogen werden können – um beispielsweise Fehlerquellen zu finden, Energie einzusparen oder Kosten für Wartungen und Reparaturen zu senken, indem Schäden frühzeitig erkannt werden. Hier kommt die neue App IoT-PLS-Miner ins Spiel, mit der InfraserV Höchst zum ersten Mal die Sensordaten aus dem Internet of Things mit den Daten des Prozessleitsystems verknüpft. Mit wenigen Mausklicks lässt sich auf diese Weise der Gesamtzustand einer Maschine oder auch der Zustand einzelner Komponenten und Anlagenteile gezielt analysieren. Damit setzt der Industriedienstleister Predictive Maintenance konsequent um.

Entwickelt wurde das Tool bei InfraserV Höchst von den Experten der Abteilung Data Science & Data Engineering von IT-Services in Zusammenarbeit mit den Fachleuten der Abteilung Kälte, Kühlung, Wasser (KKW), die für Kälteversorgung, Wasseraufbereitung und Wassergewinnung im 460 Hektar großen Industriepark zuständig sind. „Das Verbinden der Sensordaten mit denen des Prozessleitsystems ist nicht einfach. Bisher hat das bei uns niemand gemacht“, erklärt Frank Mollard, der die Abteilung Data Science & Data Engineering leitet. „Das neue Tool bringt die Daten nun in logische Zusammenhänge



und bietet ausgeklügelte Visualisierungen – bei einem Alarm verbindet die App die verschiedenen Daten in Echtzeit und die Kolleginnen und Kollegen können so direkt erkennen, ob etwas nicht in Ordnung ist und wann sie eingreifen müssen“, erläutert Mollard. „Mithilfe künstlicher Intelligenz können wir hier auch nach Mustern suchen und so zum Beispiel günstige Fahrweisen von Pumpen erkennen.“

## Die App als optimales Planungstool

Auf diese Weise können die Anlagen viel verschleißärmer und mit weniger Wartungsaufwand betrieben werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Betrieb erkennen Schäden frühzeitig, die Wartung wird planbarer, außerdem werden Reparaturkosten durch Schadensprävention gesenkt. Der Bereich Kälte, Kühlung, Wasser setzt den IoT-PLS-Miner als Planungstool ein: Ein Mal pro Woche analysieren die Mitarbeitenden in der Wassergewinnung und in der Kälteversorgung mit dem Tool, ob eine Maschine kontrolliert werden muss. „Die Bewertung und Einordnung der Sensorwerte hat in der Vergangenheit viel Raum eingenommen, weil wir die Daten verschiedener Quellen händisch verknüpfen und oftmals mehrere Personen einbeziehen mussten“, sagt

Sarah Teizel, Betriebsleiterin der Kälteversorgung. „In der neuen App ist diese Verknüpfung bereits hergestellt. Das erhöht sowohl die Effizienz als auch die Erfahrungsgewinne durch eine detailliertere Analyse.“

Aus diesen Erfahrungsgewinnen resultieren etwa zehn Wartungseinsätze im Monat, bei denen die Lager zur Verhinderung von Maschinenschäden mit Öl nachgeschmiert werden. Außerdem konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bereits mehrmals frühzeitig eingreifen und größere Schadensfälle abwenden. „Bei einem Schadensereignis konnten wir zum Beispiel erhebliche Kosten einsparen: Hätten wir nicht rechtzeitig und gezielt eingegriffen, wäre mit Sicherheit ein Schaden von 12.500 bis 25.000 Euro entstanden. Mithilfe der frühzeitig verfügbaren Daten konnten wir die Anlage für rund 3.500 Euro gezielt reparieren“, berichtet Frank Mollard. Vergleichbare Fälle treten pro Anlage etwa vier- bis sechsmal im Jahr auf. Der Data-Science-Experte resümiert: „Der IoT-PLS-Miner verlängert Wartungszyklen und die Lebensdauer von Anlagen und ist so konstruiert, dass er problemlos auch auf andere Betriebe von Infracore ausrollt werden kann.“ □

IFAT Halle A6, Stand 326

## Smartline™ Vakuum-Transmitter Digital. Langlebig. Intelligent

- **Messbereich**  
1200 bis  $5 \times 10^{-10}$  mbar
- **Schnittstelle**  
RS485 und 0-10 V, EtherCat oder PROFINET
- **Vorbeugende Instandhaltung**  
via RS485 und PROFINET
  - Betriebsstundenzähler
  - Sensorverschleiß für Pirani und Kaltkathode
  - Letzte Nachjustierung
- **Bluetooth®-Adapter**  
für kabellose Kommunikation



Ölfreie Antriebsmechanik

# Kompressor für die Schokolade

Eine Alternative zu ölfreien Schraubenkompressoren gesucht? Ein neuer Turbokompressor bietet mit seiner ölfreien Antriebstechnik genau das – und ist zugleich kleiner und leichter.

Kein Wunder, dass die Barry Callebaut Gruppe, ein führender Hersteller von Schokoladen- und Kakaoprodukten weltweit, auf diese neuen Geräte setzt.

TEXT: Boge BILDER: Barry Callebaut Group; iStock, Anna Belous





Die Barry Callebaut Gruppe setzt auf die Turbokompressoren von Boge und spart damit Tausende von Euro pro Jahr an Energie- und Wartungskosten ein.

Im direkten Vergleich: Der neue Turbokompressor T 220 von Boge ist deutlich kleiner als ein ölfreier Schraubekompressor mit der gleichen Leistung. So ist beispielsweise die Aufstellfläche nur halb so groß; das Gewicht ist um zwei Drittel geringer. Möglich wird diese Reduzierung des Bauraumes unter anderem durch den Einsatz von luftgelagerten Antriebswellen und leistungsstarken Motoren in einem ausgeklügelten Verdichtungsprozess. Dabei ist der neue Turbokompressor sehr energieeffizient und erzeugt eine Liefermenge von 35,6 m<sup>3</sup>/min bei einem Druck von 7,5 bar. Energieeffizienz und geringe Kosten – das hat auch die Barry Callebaut Group vom Einsatz der neuen Turbokompressoren überzeugt. Mit der T-Baureihe spart der Schweizer Schokoladenproduzent Tausende von Euro pro Jahr an Energie- und Wartungskosten ein.

### Dreistufige Verdichtung

Das Verdichtungsprinzip beruht auf einer dreistufigen Verdichtung, die komplett ohne Öl auskommt. Zwei Permanentmagnetmotoren treiben Titan-Impeller unterschiedlicher Größe an und sorgen für eine hohe Energiedichte. 60.000 Umdrehungen pro Minute werden ohne Einsatz eines Getriebes erzeugt. Da die Antriebswelle luftgelagert ist und sich selbst stabilisiert, benö-

tigt sie weder zusätzliche Energie noch Schmierstoffe. Das unterscheidet sie von herkömmlichen Magnet- und Wälzlager. Weil keine Schmierung für die Antriebsmechanik notwendig ist, kann auf sämtliche Bauteile eines Ölkreislaufs verzichtet werden, was wiederum Platzersparnis bringt. Darüber hinaus steigt die Zuverlässigkeit des Systems, da weniger Komponenten verschleifen können oder gewartet werden müssen.

### Nachhaltiger Betrieb

Der T 220 produziert nicht nur ölfreie Druckluft der Klasse 0, er arbeitet zudem mit einem Schalldruckpegel von 70 dB(A) sehr leise. Anwender profitieren von einem günstigen Anschaffungspreis, niedrigen Betriebskosten und damit deutlich reduzierten Total Cost of Ownership. Planungssicherheit verspricht das umfassende Wartungskonzept. So gilt der Wartungsvertrag zunächst für fünf Jahre, lässt sich aber mehrmals verlängern und um einen zusätzlichen Baustein bis zum Full Service erweitern. Boge sorgt mit dem nachhaltigen Konstruktionsprinzip für eine ökonomische und ökologische Entlastung. Dazu tragen nicht nur der Ölverzicht und die mit der hohen Energieeffizienz verbundene Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen bei, sondern auch die Möglichkeit, bis zu 80 Prozent der eingesetzten Energie in Form von Wärme zu nutzen. □

# NETZSCH

Proven Excellence.

## Ihr globaler Partner für die Förderung komplexer Medien



### So fördern Sie komplexe Medien effektiv

Die Wahl der richtigen Pumpe optimiert die Prozesse und reduziert Energiekosten. NETZSCH bietet Ihnen:

- ✓ Objektive & individuelle Beratung
- ✓ Über 70 Jahre Erfahrung
- ✓ 5 verschiedene Technologien

Gemeinsam finden wir die optimale Lösung für Ihre Anwendungen.

### Partnerschaft hört bei uns nicht mit dem Kauf auf

- Inbetriebnahme
- Wartung
- Instandsetzung
- Modernisierung



Besuchen Sie uns auf der Messe:  
**IFAT München, 13.05 - 17.05.2024**  
Stand B1.451/550

**NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH**  
[www.pumps-systems.netzsch.com](http://www.pumps-systems.netzsch.com)



Faulturmumwälzung im Klärwerk Koblenz

## Zerkleinerer für sauberes Wasser

Direkt am Rhein befindet sich seit inzwischen über 50 Jahren das Klärwerk Koblenz. Noch vor einigen Jahren kam es bei der Faulturmumwälzung aufgrund verstopfter Pumpen häufig zu Störungen. Um dieses Problem zu lösen, setzt das Klärwerk auf einen Abwasser-Zerkleinerer.

TEXT: Verena Schmorleiz für Vogelsang BILDER: Stadt Koblenz; iStock, nensuria

Die historische Stadt Koblenz liegt im Südwesten von Deutschland und gilt mit seinen terrassenförmigen Weinbergen und Burgruinen als Tor zum Oberen Mittelrheintal. Hier fließen Rhein und Mosel zusammen. Die Stadtentwässerung ist ein Eigenbetrieb der Stadt Koblenz. Die Kommune betreibt unter anderem das direkt am Rhein gelegene Klärwerk Koblenz Wallersheim. Im Jahr 1971 wurde das Klärwerk mit einer mechanischen und einer biologischen Reinigung mit einer Ausbaugröße von 160.000 Einwohnerwerten (EW) in Betrieb genommen. Zwischen 1987 und 1992 wurde die Anlage auf 320.000 EW erweitert und den neuen Anforderungen der Abwassertechnik angepasst, wobei der Klärwerksbetrieb stets weiterlief. Bis zu 30 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser pro Jahr können in der nun erweiterten Anlage geklärt werden.

### Viel zu tun für die Faultürme

Das Klärwerk Koblenz betreibt zwei kleine Faultürme mit jeweils 2.800 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen und einen großen Faulturm mit einem Fassungsvermögen von 3.700 m<sup>3</sup>. Die Faultürme werden mit einem Gemisch aus Rohschlamm und Überschussschlamm beschickt.

Im ersten Schritt gelangt der gesamte Schlamm im Klärwerk Koblenz in den größten Faulturm. Dieser verfügt aufgrund seines hohen Fassungsvermögens über das größte Pufferpotenzial. Sollten einmal problematische Bestandteile wie Gift oder Hemmstoffe im Schlamm enthalten sein,

können die Bakterien deren Auswirkungen im großvolumigen Faulturm am besten abfedern. Nachdem der Schlamm den ersten Faulturm durchflossen hat, gelangt er anschließend in gleichen Anteilen in die beiden kleineren Faultürme. Insgesamt verweilt der Schlamm dabei unter Sauerstoffabschluss und einer Temperatur von 38 °C etwa 28 Tage in den Faultürmen. Das in den Faultürmen anfallende Klärgas wird mittels



## Betriebsicherheit maximieren – mit einem Austausch der Schneckenpumpen-Antriebe

Mit dem Service Retrofit von SEW-EURODRIVE bringen Sie Ihre in die Jahre gekommenen Schneckenpumpen-Antriebe wieder auf Vordermann. Ob Getriebe, Motor, Riemen, Kupplung oder Frequenzumrichter – alles aufeinander abgestimmt und aus einer Hand.

Vereinbaren Sie Ihren kostenlosen und unverbindlichen Beratungstermin vor Ort oder als Videokonferenz.

[schneckenpumpe@sew-eurodrive.de](mailto:schneckenpumpe@sew-eurodrive.de)

**SEW**  
EURODRIVE



Dank des Antriebs mit Kegelradtriebemotor konnte der XRipper XRP problemlos unterhalb der Druckleitung installiert werden.

dreier Blockheizkraftwerke mit je einer elektrischen Leistung von 330 Kilowatt (kWel) energetisch zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt.

## Probleme mit der Faulturmumwälzung

Zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen sorgen für die Umwälzung und Heizung im Faulturm und damit für einen optimalen Abbau der Organik sowie eine hohe Gasausbeute. Im Laufe der Zeit führten Verzopfungen, von im Schlamm befindlichen Fremdstoffen, zu Problemen bei der Umwälzung. Insbesondere die Rückschlagklappen der Pumpen erwiesen sich als kritischer Punkt, an dem diese Verzopfungen immer wieder Störungen verursachten. Auch der Wechsel zu einem anderen Typ Rückschlagklappen brachte keine Besserung. Mitunter mussten die Mitarbeiter des Klärwerks täglich Hand anlegen, um Verstopfungen zu beseitigen.

Die Betriebsleitung des Klärwerks prüfte mit ihrem Team verschiedene mögliche Lösungswege und entschied sich letztendlich für den Einbau eines Zerkleinerers. Wichtig war den Experten, dass die Maschine die Verzopfungen sicher zerkleinert und gleichzeitig mit wenig Aufwand in das vorhandene System integrierbar ist.

## Problemlöser

Überzeugt hat das Team des Klärwerks schließlich der XRipper XRP von Vogelsang in einer besonderen Bauform.

Statt mit einem über der Maschine angeordneten Motor kommen im Klärwerk Koblenz Motoren mit Kegelradgetriebe zum Einsatz. Diese spezielle Bauform war aufgrund der besonderen Gegebenheiten vor Ort notwendig, da genau über dem Zerkleinerer die Druckleitung verläuft und daher für die klassische Bauform mit Getriebemotor der Platz nicht ausreichte.

Der XRipper XRP mit Kegelradtriebemotor ließ sich problemlos in dem beengten Raum installieren, wobei immer noch ausreichend Platz und ein guter Zugang für Service und Wartungsarbeiten sichergestellt ist. Ein Jahr nachdem der erste Vogelsang-Zerkleinerer in Betrieb war, entschied sich das Team vom Klärwerk auch vor der zweiten Umwälzpumpe dafür, einen XRipper zu installieren.

## Störungsfreie Pumpen

Heute sind Wartungseinsätze aufgrund von Störungen durch Verzopfungen nur noch selten erforderlich. Die XRipper leisten ganze Arbeit, zerkleinern die Verzopfungen aus faserigen Feststoffen zuverlässig und verhindern so Verstopfungen der Pumpen. Die Faulturmumwälzung funktioniert wieder optimal. Mittlerweile hat das Klärwerk Koblenz mit dem RotaCut RCQ zwei weitere Vogelsang-Nasszerkleinerer in der Schlammmentwässerung installiert. Sie befinden sich vor den Entwässerungszentrifugen und stellen den reibungslosen Betrieb der Schlammmentwässerung sicher. □

**IFAT** Halle B1, Stand 347/446

## Neuer Turbopumpstand

# BENUTZERFREUNDLICH IM HOCHVAKUUM

Ein neuer Vakuumpumpstand bietet ein breites Saugvermögen und ist für anspruchsvolle Hochvakuum- und Ultrahochvakuum-Anwendungen geeignet. Flexibel konfigurierbar für verschiedene Einsatzgebiete weist es verschiedene benutzerfreundliche Merkmale wie einen intuitiven Touchscreen und eine Fernsteuerung über einen Webserver auf.

TEXT + BILD: Pfeiffer Vacuum

Der Vakuumpumpstand HiCube Neo von Pfeiffer Vacuum mit einem Saugvermögen von 80 bis 800 l/s eignet sich für anspruchsvolle Hochvakuum- und Ultrahochvakuum-Anwendungen. Mit einer Auswahl an verschiedenen Vorpumpen wie Membran-, Drehschieber-, Scroll- und mehrstufigen Wälzkolbenpumpen lässt sich der HiCube für vielseitige Anwendungen vorbereiten. Der neue Turbopumpstand ist damit bei Anwendungen in Industrie sowie Forschung & Entwicklung einsetzbar. Typische Anwendungsgebiete erstrecken sich von der Gasanalyse über die Kalibrierung von Messröhren bis hin zu Vakuumöfen oder dem Abpumpen von Kryostaten. Ob als kompakte Desktop-Lösung oder als eigenständige Einheit – der HiCube Neo passt sich der Anforderung an.

### Offene Bauweise

Der HiCube Neo ist dank seines Plug-and-Play-Konzepts sofort einsatzbereit. Florian Henß, Produktmanager bei Pfeiffer Vacuum, sagt: „Der HiCube Neo ist in jeder Hinsicht ein Sprung nach vorne. Seine Stärken liegen in den erweiterten Funktionen und dem benutzerorientierten Design.“ Der intuitiv bedienbare 7-Zoll-Touchscreen, die Fernsteuerung über einen Webserver und die detaillierte Datenaufzeichnung seien nur einige Merkmale, die ihn besonders benutzerfreundlich und effizient machen würden. Die offene Bauweise erleichtert die Wartung und den Zugang zu Komponenten. Zusätzlich senkt der energieeffiziente Stand-by-Betrieb der Vorpumpe den Energieverbrauch und damit die Betriebskosten. □



Membranventile mit Rohrumformgehäuse  
erhöhen Anlageneffizienz

# Wie viele Bäume kostet konventionelle Technik?

In Branchen wie Pharma, Lebensmittel- und Kosmetikproduktion sind Nachhaltigkeit, Kosteneffizienz und Anlagenverfügbarkeit entscheidend. Herkömmliche Membranventile verursachen hohe Energiekosten. Eine Alternative bieten leichtere Rohrumformgehäuse, die zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen und zu niedrigeren Betriebskosten führen. Ein Vergleich mit Bäumen zeigt bildlich das Potenzial.

TEXT: Michael Wiedmann, Bürkert BILDER: Bürkert; iStock, Antagain

Nachhaltigkeit, möglichst geringe Betriebskosten und hohe Anlagenverfügbarkeit sind heute in der Pharma-, Food- und Lebensmittelbranche zentrale Themen. Alle in den Anlagen verbauten und an den Prozessen beteiligten Komponenten müssen dazu beitragen. Das gilt auch für die unzähligen Membranventile, die vor allem in sterilen und pharmazeutischen Anwendungen im Einsatz sind und strenge Hygieneanforderungen und -normen erfüllen müssen. Die meist üblichen Membranventile mit herkömmlichen Schmiede- oder Gussgehäusen verbrauchen aber nicht nur bei der Herstellung relativ viel Energie, sondern auch im Betrieb: Bei SIP-Prozessen werden große Mengen teuren Reinstampfes benötigt, um die massereichen Ventilkörper auf Sterilisationstemperatur zu bringen. Gleichzeitig verkürzt sich die Zeit, in der produziert werden kann, da sich die Gehäuse nur langsam erhitzen und abkühlen. Deutlich leichtere Rohrumformgehäuse wie der Tube Valve Body von Bürkert sind hier eine praxis- und umweltgerechte Alternative.

Die Fluidikexperten von Bürkert Fluid Control Systems beschäftigen sich schon seit vielen Jahren intensiv mit der Optimierung der Gehäusetechnik für

Membranventile. Heute ist der patentierte Tube Valve Body bereits in der dritten Generation auf dem Markt und dank der Anwendungserfahrung der Fluidikexperten genau an seinen Einsatzbereich in Pharma-, Food- und Kosmetikindustrie angepasst. Ohne Schweißnähte im Membran-Medienbereich und mit hoher Oberflächenqualität sind die Membranventile vom Typ 2103 mit Element-Aktor und Steuerbeziehungsweise Rückmeldekopf mittlerweile technisch den herkömmlichen Schmiedegehäusen mehr als ebenbürtig. Sie erfüllen die anspruchsvollen Regularien der Branche und können vor allem wesentlich dazu beitragen, die Betriebskosten zu senken, die verfügbare Produktionszeit zu erhöhen und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verbessern. Letzteres hat eine von Trusted Footprint durchgeführte CO<sub>2</sub>-Bilanzierung bewiesen, die sowohl das Verhalten im SIP-Prozess als auch die ökologischen Auswirkungen im Produktions- und Herstellungsprozess berücksichtigt.

## Treibhausgas-Bilanz im direkten Vergleich

Im ersten Schritt der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wurde der Herstellungsprozess eines

1,5-Zoll-Ventils im Rohrumformgehäuse mit dem eines 1,5-Zoll-Ventils mit Schmiedeventilkörper miteinander über die gesamte Wertschöpfungskette verglichen, angefangen von der Beschaffung der Rohmaterialien, über die Verarbeitung bis hin zur Anlieferung ins Lager des Herstellers. Die Erfassung und Berechnung der verursachten Treibhausgasemissionen – also Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffmonoxid und Flourkohlenwasserstoffe – wurde in Anlehnung an die international anerkannten Standards der ISO 14067-1





Das Rohrumformgehäuse hilft bei der Gestaltung leichterer Anlagen und nachhaltigerer Prozesse in der Pharma-, Food- und Kosmetikindustrie.

und des Treibhausgasprotokolls (Greenhouse Gas Protocol, GHG) durchgeführt und als CO<sub>2</sub>-Äquivalente dokumentiert.

Das Ergebnis ist beachtlich: Während der Produktion werden bei den Rohrventilkörpern rund 50 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Äquivalente freigesetzt. Gleiches gilt auch für den Transport. Ursache für beides ist hauptsächlich das geringere Gewicht. Der Rohrventilkörper, der untersucht wurde, wiegt lediglich 0,807 kg und ist damit fast 80 Prozent leichter als der 3.607 kg schwere Schmiedeventilkörper. Das deutlich geringere Gewicht macht sich dann auch im Betrieb positiv bemerkbar. Die Rohrumformgehäuse haben eine erheblich geringere thermische Masse als Schmiede- und Gussvarianten, ein Vorteil, der umso

deutlicher wird, je größer die Nennweite ist. Bei einem 2-Zoll-Ventil beispielsweise kann die Gewichtsreduktion bis zu 75 Prozent betragen. Die Gehäuse heizen sich dadurch schneller auf und kühlen auch schneller wieder ab, was sich positiv auf die Betriebskosten auswirkt. Bei einer Temperaturdifferenz von 100 K pro SIP-Zyklus können sich Einsparungen von über 50 Prozent ergeben. Multipliziert man diesen Wert mit der Anzahl der SIP-Prozesse pro Jahr, ergeben sich je nach Anlage beachtliche Kosteneinsparungen. Die Produktion wird nachhaltiger; der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Herstellungsprozesses reduziert sich. Geht man von einer typischen Applikation mit 100 Ventilen

Druck, Temperatur, Füllstand

## Alles aus einer Hand?

Präzise MSR-Technik von AFRISO!



- + Manometer, Druckmittler, Druckmessumformer und Thermometer
- + Füllstandmessgeräte und innovative Warngeräte für unterschiedlichste Medien
- + Clevere Baukastensysteme, vielfältige Prozessanschlüsse, getestete Materialien passend für Ihren Einsatzfall



Besuchen Sie uns in  
**Halle 11.1**  
Stand E 86

ACHEMA 2024  
10. - 14.06.2024

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



Tube Valve Body – ein Stück  
Rohr wird zum Gehäuse.

aus, spart das 875 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr, das ist immerhin so viel wie 70 Bäume aufnehmen können (bei 12,5 kg CO<sub>2</sub> pro Baum).

### Ein Stück Rohr als Gehäuse für Membranventile

Die Grundlage dafür liefert ein spezielles Fertigungsverfahren: Die innovativen Membranventilgehäuse werden im Rohrumformverfahren, auch bekannt unter dem Begriff Hydroforming, hergestellt. Das heißt, ein metallisches Rohr wird in einem geschlossenen Werkzeug mit Innendruck in mehreren Schritten inklusive Wärmebehandlung zum Ventilgehäuse geformt. Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand. So können beispielsweise für die Hydroform-Gehäuse der Ventile die gleichen Rohrmaterialien verwendet werden, die in der Anlage eingesetzt und dafür zugelassen sind. Außerdem sind Montage oder Schweißoperationen wie bei einer Halbschalenbauweise nicht mehr notwendig und die Gehäuse wiegen kaum mehr als ein Stück Rohr gleicher Länge.

Auch die große Präzision und Wiederholgenauigkeit bei der Fertigung sprechen für das Verfahren. Die daraus resultierende hohe Produktqualität ist ein entscheidendes Kriterium; schließlich ist die zuverlässige Funktion der Membranven-

tile im späteren Betrieb ausschlaggebend für die Prozesssicherheit in der Anwendung. Dazu gehört auch die durchgängige Dokumentation während des Fertigungsprozesses und die Zertifizierung für den jeweiligen Einsatzbereich.

Das Hydroform-Gehäuse ist zudem ausgesprochen robust. Sein Design entspricht den Anforderungen der ASME-BPE 2014 und hält schnellen Temperaturwechseln zwischen heißem Dampf und kaltem Wasser sowie langzeitigen Vibrationen stand. Zudem berührt das Medium nur die Membrane und den pharmatauglichen Rohrabchnitt, aus dem das Gehäuse geformt wird. Dieser ist identisch mit den anderen in den Anlagen eingesetzten Rohrelementen und erfüllt die jeweiligen geltenden Normen.

Im Gegensatz zu Gussgehäusen entstehen zudem bei der Fertigung keine Lunker oder andere Unreinheiten, die immer ein Kontaminationsrisiko oder Fertigungsausschuss bedeuten. Hinzu kommt noch eine weitere positive Eigenschaft: Bei der Montage im Rohrsystem wird die hygienischste aller Verbindungen möglich, nämlich eine direkte Rohr-zu-Rohr-Verschweißung. Hier kann sich nichts festsetzen und die Reinigung ist genauso einfach wie die des Gesamtrohrsystems.

### Schnellere Reinigung und weniger Stress für Membranen

Gleichzeitig steigt die Produktivität der Anlage, da sich durch den schnellen Aufheiz- und Abkühlprozess die Nebenzeiten für die Reinigung verkürzen. Je öfter gereinigt werden muss, desto mehr profitiert der Anwender davon. Das geringere Gewicht der Membranventile hat aber noch einen weiteren Effekt: Da die Ventile durch die vergleichsweise geringe thermische Masse sich bei den SIP-Prozessen schneller aufheizen und abkühlen, reduziert sich auch der thermische Stress für die temperaturempfindlichen Membranen. Sie halten deutlich länger als das bei anderen Gehäuseausführungen üblich ist. Je nach Anwendung kann ihre Lebensdauer dadurch mehr als verdoppelt werden, was die notwendigen Servicezyklen deutlich verlängert und ebenfalls zur Nachhaltigkeit beiträgt.

Schlussendlich haben die Membranventile im Rohrumformgehäuse auch für die Anlagenbauer einen nicht zu unterschätzenden Nutzen. Anders als bei Schmiede- oder Gussgehäusen müssen sie in den meisten Fällen keine zusätzlichen Abstützungen für die Ventile vorsehen, was Konstruktion und Montage deutlich erleichtern kann, Arbeit spart und damit ebenfalls die Kosten senkt. □

Energie und CO<sub>2</sub> sparen bei Dampf-Wärmeübergabestationen

# Wasserdampf ideal nutzen

In der industriellen Produktion sowie in Fernwärmenetzen spielt Wasserdampf eine entscheidende Rolle als Wärmeträger für hohe Temperaturen. Die effiziente Nutzung von Dampf gewinnt angesichts steigender Energiepreise und des wachsenden Bewusstseins für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zunehmend an Bedeutung. Es gibt verschiedene Methoden zur Regelung der Dampf-Wärmeübertragung, wobei der kondensatseitigen Regelung besondere Effizienzvorteile zukommen.

TEXT: Dr. Uwe Bälz und Timo Wäsche, beide W. Baelz & Sohn BILDER: Baelz; iStock, braccio



Je nach räumlichen Gegebenheiten, Anschlussbedingungen und Forderungen liefert Baelz dem Anwender die passende Lösung als fertig montiertes Steam Terminal mit allen erforderlichen Komponenten, mit liegendem oder stehendem Dampferzeuger – alles aus einer Hand.

Wasserdampf ist ein idealer Wärmeträger für die hohen Temperaturen, die oft in der industriellen Produktion benötigt werden, und er wird auch in vielen Fernwärmenetzen zur Wärmeübertragung eingesetzt. Er hat eine sehr hohe Wärmekapazität und ist vergleichsweise günstig, weshalb er vielfach eingesetzt wird. Mit steigenden Energiepreisen wird er jedoch immer wertvoller.

Um den zur Verfügung stehenden Dampf möglichst vollständig und energiesparend weiterzuverwenden, stehen Techniken wie die Dampfkondensation zur Verfügung. Die Wärme des Dampfes wird dabei über einen stehenden oder liegenden Wärmeübertrager bewahrt und entsprechend genutzt. Ein Unternehmen, das Dampf für die Produktion oder für die Erzeugung von Brauch- und Heizungswasser teuer einkauft, wird besonders auf eine optimale Nutzung achten. Für die energiesparende Regelung der Dampf-Wärmeübertragung gibt es zwei unterschiedliche Arten: die dampfseitige Regelung und die kondensatseitige Anstauregelung.

## Dampfseitige Regelung

Bei dieser Anlagenversion wird der Dampf unter Druck auf der Primärseite in einen liegenden oder stehenden Wärmeübertrager geleitet, um Wärme an das Zielmedium wie Brauch- oder Heizungswasser abzugeben. Die Regelung erfolgt über das dampfseitige Regelventil. Der Dampf kondensiert teilweise und das Dampf-Kondensatgemisch verlässt je nach Kondensatgedrückt den Wärmeübertrager mit hoher Temperatur entsprechend dem Dampfdruck. Der Dampf fließt wei-

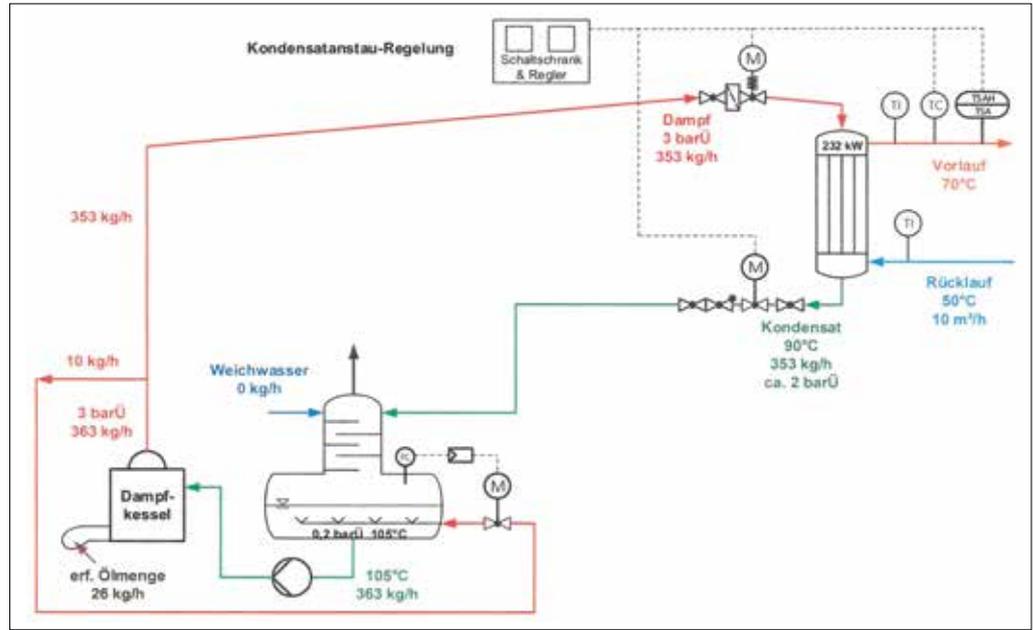
ter in einen Kondensattrenner, der den Dampf vom Kondensat trennt. Das hochtemperierte Kondensat fließt anschließend normalerweise mittels einer Druckerhöhungspumpe in einen offenen Kondensatbehälter. Diese Umwälzpumpe ist notwendig, wenn der Kondensatgedrückt größer ist als der Dampfdruck nach dem Dampfventil. Im Kondensatbehälter findet unter Wärmeverlust eine Nachverdampfung statt. Erst das auf 100 °C abgekühlte Kondensat wird mit Hilfe einer elektrischen Pumpe zu einem Entgaser und von dort ebenfalls mittels einer elektrischen Pumpe zum Dampfkessel zurückgeführt.

Am Wärmeübertrager bewirkt ein Vakuumbrecher im Nulllastbereich den Druckausgleich. Der häufige Druckausgleich durch den Vakuumbrecher saugt immer wieder Luft in den Wärmeübertrager und es entsteht längerfristig eine erhöhte Korrosionsgefahr. Bei einem liegenden Wärmeübertrager mit dampfseitiger Regelung gibt es keine Kondensatauskühlung, während diese bei einem stehenden Wärmeübertrager unterschiedlich stark ausfallen kann.

## Kondensatanstauregelung

Sehr effizient und energiesparend nützt man zur Verfügung stehenden Dampf dagegen für die Erwärmung von Heizungs- und Brauchwasser durch Kondensation in einer Dampf-Wärmeübergabe-Station. Diese Stationen sind platzsparende Kompaktanlagen meistens ohne Kondensatbehälter – je nach Gegendrückt oder Kondensatmenge. Sie sind komplett verrohrt, verdrahtet, wärmeisoliert und auf einer Konsole anschlussfertig montiert.

Schema der kondensatseitigen Regelung: Die Kondensat-Anstauregelung für Wärmeübertrager stellt bis heute die optimale Basis für einen wirtschaftlichen Dampf-Kondensat-Kreislauf dar.



Bei diesen Anlagen steht der Dampf im Wärmeübertrager immer senkrecht auf der Kondensatoberfläche, wodurch Dampf-Wasserschläge vermieden werden können. Im laufenden Betrieb ist das Dampfventil immer geöffnet und schließt nur, wenn die Sicherheitskette anspricht oder bei Stromausfall. Der Dampf kondensiert an einem sehr ausgefeilten Wärmeübertrager aus gut leitfähigem Material mit möglichst großer Oberfläche. Die Regelung erfolgt hier nach dem Kondensatustritt mittels eines Kondensatventils.

Die Dampfübergabestation mit kondensatseitiger Regelung unterscheidet sich in einigen Punkten deutlich von der Technik mit dampfseitiger Regelung und wird viel häufiger angewandt. Das Kondensat wird dabei abhängig vom Lastverhalten mehr oder weniger angestaut und maximal gekühlt. Im Volllastbetrieb ist der Wärmeübertrager noch mit 1/3 Kondensat gefüllt – hier beginnt dann auch die Kühlung des Kondensats. Das abgekühlte Kondensat wird unter Ausnützen des vorhandenen Dampfdruckes nach Möglichkeit ohne Umwälzpumpe und ohne offenen Kondensatbehälter in den Entgaser und von dort mittels einer Umwälzpumpe zum Dampfkessel zurückgeführt. Es findet hier keine Ausdampfung unter Wärmeverlust im nachgeschalteten Entgaser statt.

Der stehende Wärmeübertrager hat einen Mantel aus Stahl und ist vakuumstabil. Es wird kein Vakuumbrecher benötigt und Sauerstoffeintritt deshalb vermieden. So ist keine Korrosion zu befürchten und das Material wird geschont. Die Anstauzeiten sind äußerst gering und betragen selbst bei einer Leistung im MW-Bereich nur Sekunden.

## Vergleich der beiden Regelungsarten

Ein Vergleich der Kompaktanlage mit kondensatseitiger Regelung und einer Ausführung mit dampfseitiger Regelung ergab, dass ein ganz wesentlicher Unterschied in der Menge des verbrauchten Dampfes liegt für die gleiche Menge an sekundärseitig erwärmtem Wasser. Der Dampfumsatz in der Dampfübergabestation ist bei gleicher Leistung und bei kondensatseitiger Regelung geringer, weil zusätzlich das Kondensat im Wärmeübertrager ausgekühlt wird und zwar auf etwa 5°C über der sekundärseitigen Rücklauftemperatur.

Die Wirtschaftlichkeit dieser Anlage ist deutlich besser als die mit dampfseitiger Regelung und wird mit weiter steigenden Dampfpreisen immer günstiger. Egal ob es sich um Fremd- oder Eigendampf handelt, spielt die Menge des verbrauchten Dampfes eine große Rolle.

## Fazit

Um sekundärseitig die gleiche Menge an Wärme aus Dampf zu gewinnen, wird bei dampfseitiger Regelung durch die Nachverdampfung mehr Dampf benötigt als bei kondensatseitiger Regelung. Die wirtschaftlichste Verwertung der zur Verfügung stehenden Dampfenergie erreicht man in einer Dampf-Wärmeübergangsstation mit Kondensat-Anstauregelung. Mehr Primärenergie und damit energieverbrauchsbedingtes CO<sub>2</sub> als mit einer Dampf-Wärmeübergabestation, wie die Steam Terminal von Baelz, kann man bei der Gewinnung von Wärme aus Dampf nicht einsparen. □



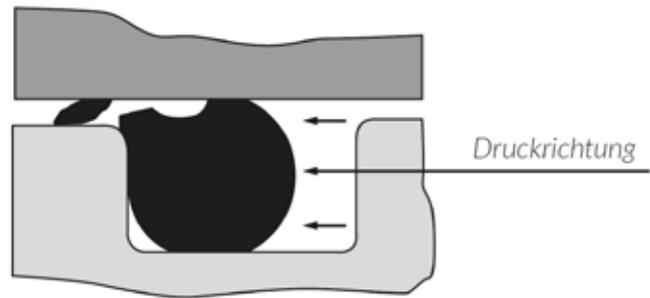
Leitfaden zur Auswahl von Elastomerdichtungen

## Augen auf bei der Werkstoffwahl

Im Maschinenbau sind hohe Anforderungen an Effizienz, Dichtigkeit und Zuverlässigkeit entscheidend. Dies gilt auch für Dichtungen, die hier verwendet werden. Die Auswahl geeigneter Elastomer-Dichtungswerkstoffe stellt Anwender jedoch vor Herausforderungen, da sie aus einem breiten Produktangebot verschiedener Lieferanten den passenden Werkstoff für ihre Anwendung auswählen müssen. Unterschiedliche Typen, Härtegrade und Merkmale erschweren die Entscheidung.

TEXT: Michael Krüger, C. Otto Gehrckens BILDER: C. Otto Gehrckens; Dall-E, publish-industry

Verhalten eines O-Rings im Einbauraum unter Druck: Je höher dieser Druck ist, desto höher muss auch die Härte des Elastomerwerkstoffs sein.



Extrudierter O-Ring

NBR, EPDM, FKM und viele mehr – es gibt verschiedene Elastomer-Werkstoffe, die für Dichtungsaufgaben Anwendung finden. Wichtig: Ein Dichtungswerkstoff besteht nicht nur aus dem sogenannten Basis-Elastomer oder, genauer gesagt, Kautschuk, sondern auch aus noch diversen zusätzlichen Mischungsbestandteilen, wie zum Beispiel Füllstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe und Vernetzer. Der Kautschuk ist aber der bestimmende Parameter beim Dichtungswerkstoff, aber auch die übrigen Mischungsbestandteile können einen wesentlichen Einfluss in der Anwendung haben. Um einen geeigneten Elastomerdichtungswerkstoff auswählen zu können, ist es notwendig, den Einsatztemperaturbereich festzulegen, in dem die Dichtung verwendet werden soll. Denn die Elastomer-Werkstoffe unterscheiden sich wiederum in ihrem Temperaturbereich. Bei Kontakt mit einem anderen Medium – unabhängig, ob flüssig oder gasförmig – können sich die zulässigen Einsatztemperaturen teilweise deutlich ändern. Dies gilt es bei der Auswahl nach einem geeigneten Dichtungswerkstoff unbedingt zu berücksichtigen. Ein Beispiel: Obwohl ein Standard-FKM-Werkstoff eine maximale Einsatztemperatur von 200 °C aufweist, ist dieser Werkstoff bei Abdichtung gegenüber Wasserdampf nur bis zu etwa 120 °C einsetzbar. Oberhalb dieser Temperatur würde dieser Werkstoff über die Dauer chemisch angegriffen und würde seine Dichtfunktion durch Verhärtung verlieren.

## Medienkontakt

Der nächste wichtige Parameter zur Werkstoffauswahl ist die Klärung über das abzudichtende Medium beziehungsweise die Medien, wobei diese flüssig als auch gasförmig sein können. In erster Linie muss definiert werden, gegenüber welchem Medium abgedichtet werden soll. Zusätzlich muss auch geklärt werden, ob noch zusätzliche Medien mit dem Dichtungswerkstoff in Berührung kommen können, beispielsweise Reinigungsmittel in Produktionsanlagen der Lebensmittelindus-

trie oder Medien, mit denen der Dichtungswerkstoff vor der Montage gereinigt oder gefettet wird. Häufig ist auch noch eine Angabe über die Medienkonzentration notwendig (zum Beispiel bei Säuren oder Basen) sowie eine Angabe über die Zusammensetzung, beispielsweise bei Hydraulikfluiden. Wichtig ist die Beachtung der auftretenden Temperatur, da mit zunehmender Temperatur meist auch die Aggressivität des Mediums ansteigt. Wasser beispielsweise weist bei Raumtemperatur (20 °C) keine größeren Beständigkeitsprobleme mit den üblichen Dichtungswerkstoffen auf, doch mit ansteigender Temperatur führt es bei einigen Compounds zu starken Problemen. Ein Standard-NBR-Dichtungswerkstoff ist gegenüber Wasser bei 80 °C nicht mehr beständig.

Wenn alle Medien bekannt sind, mit denen die Dichtung in Kontakt kommen kann, erfolgt die Auswahl eines geeigneten Werkstoffs. Zur ersten groben Abschätzung bieten sich hierfür sogenannte Beständigkeitstabellen an, die in der Regel bei jedem Lieferanten frei erhältlich sind. Diese sind allerdings meist nur sehr allgemein gehalten und beziehen sich überwiegend auf das verwendete Basis-Elastomer (Kautschuk). Die übrigen Mischungsbestandteile bleiben dabei unberücksichtigt, obwohl auch sie einen wesentlichen Einfluss haben können. So können einige Medien, zum Beispiel einen Weichmacher aus dem Dichtungswerkstoff herauszulösen, wodurch es zu einer Versprödung und damit verbunden Undichtigkeit der Dichtung kommen kann, obwohl gemäß Beständigkeitstabelle der Kautschuk als beständig eingestuft wurde. Darüber hinaus liegt die Temperatur des abzudichtenden Mediums – wenn nichts anders vermerkt – bei Raumtemperatur, was in einer Anwendung eher die Ausnahme darstellt.

Außerdem gibt es genormte anwendungsspezifische Beständigkeitslisten, in denen zu den Basis-Elastomeren und Medien auch die dazugehörige maximale Einsatztemperatur aufgeführt ist. Beispiele hierfür sind die DIN 11483-2 für Lebensmittel-



Darstellung eines hygienegerechten Einbauraumes (DIN 11862, DIN 11853): Der notwendige Einbauraum ist bei der Auswahl von Elastomer-Werkstoffen ebenfalls von Bedeutung.

anwendungen und die ISO 6072 für Hydraulikanwendungen. Eine weitere Möglichkeit sind spezielle Beständigkeitslisten oder Firmen-interne Datenbanken, die neben den allgemein zugänglichen Beständigkeitstabellen bei einigen Herstellern verfügbar sind. Gute Ergebnisse für den Anwender liefern Einlagerungs- oder besser noch Praxisversuche, die aber in der Regel sehr zeit- und kostenaufwendig sind.

## Mechanische Eigenschaften

Sind Medien und Einsatztemperaturen definiert, muss auch eine eventuelle mechanische Beeinflussung des Werkstoffs geklärt werden, die beispielsweise aufgrund der Einbausituation beziehungsweise der Anwendung auftreten kann. Beispielsweise spielt bei einer Hochdruckanwendung nicht nur die Beständigkeit gegen das Medium und die Einsatztemperatur eine Rolle, sondern auch der Widerstand gegen den auftretenden hohen Druck. Je höher dieser Druck ist (zum Beispiel 350 bar), desto höher muss auch die Härte des Elastomerwerkstoffs sein (beispielsweise 90 Shore A), um einen vorzeitigen Dichtungsausfall durch Spaltextrusion vorzubeugen. Weitere mechanische Beeinflussungen, auf die der Elastomerwerkstoff richtig ausgelegt werden muss, sind Abriebfestigkeit bei dynamischen Anwendungen oder hohe innere Festigkeiten bei Anwendungen, mit plötzlichem starkem Druckabfall. Auch gute Dehnungseigenschaften, wenn die Dichtung bei der Montage konstruktionsbedingt stark gedehnt werden muss, können eine signifikante Rolle bei der Werkstoffauswahl bedeuten.

## Freigaben/Zulassungen

In einigen Branchen ist es erforderlich, die Eignung des Elastomer-Werkstoffs zusätzlich noch mit einer Freigabe beziehungsweise Zulassung zu belegen, zum Beispiel Anwendungen im Bereich Trinkwasser, Lebensmittel, Pharmazie oder Gasversorgung. Werkstoffe, die einer Freigabeprozedur unter-

liegen, weisen zum Beispiel Beschränkungen bei der Verwendung von Mischungsbestandteilen auf (Lebensmittel, Pharma), müssen über bestimmte physikalische Eigenschaften verfügen (Gasversorgung) oder spezielle Prüfkriterien erfüllen (Sauerstoffanwendung). Die Eignung dieser Dichtungswerkstoffe ist mit einem entsprechenden Zeugnis zu belegen.

Der notwendige Einbauraum ist bei der Auswahl von Elastomer-Werkstoffen, auch bezogen auf O-Ringe, ebenfalls von Bedeutung. Als Standard-Einbauraum ist die Rechtecknut nach DIN ISO 3601-2 anzusehen, die bezogen auf die Schnurstärke die Werte für Breite und Tiefe des Einbauraums definiert. Daraus ergeben sich die Werte für die notwendige Verpressung des O-Rings sowie der entsprechende Füllgrad der Nut. Bei Anwendung dieser Norm ist eine konstruktiv sichere Abdichtung mit O-Ringen in Standard-Anwendungen gewährleistet. Abweichungen von diesen rechteckigen Einbauräumen sind möglich und teilweise auch notwendig. So werden zum Beispiel in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie spezielle, sogenannte hygienegerechte Einbauräume verlangt, die nur eine sehr geringe Ausdehnung des Dichtungswerkstoffs zulassen. Solche Einbauräume sind unter anderem in der DIN 11864 oder der DIN 11853 genormt.

## Fazit

Viele Fragen zur Werkstoff-Auswahl von Elastomer-Dichtungswerkstoffen lassen sich nicht ohne Weiteres alleine beantworten, weil die Formulierungen, aus denen diese Werkstoffe bestehen, individuell zusammengesetzt sind und keiner Norm unterliegen. Daher sollte der Anwender bei kritischen Einsatzgebieten stets eine enge Zusammenarbeit mit dem Lieferanten beziehungsweise Hersteller der Elastomer-Dichtungswerkstoffe anstreben. Erst bei Berücksichtigung aller notwendigen Anwendungsparameter, ist eine optimale Werkstoff-Auswahl für den jeweiligen Anwendungsfall möglich. □



Um die Klärschlammwässerung für die Zukunft effizient und nachhaltig zu gestalten, nutzt Wien Energie zwölf X7E-Dekanterzentrifugen von Flottweg.

## Hochleistungszentrifuge für Großkläranlagen

# Xtra-Leistung für die Großen

Die Xelletor-Baureihe von Flottweg, speziell die X7E, stellt einen Meilenstein in der Klärschlammwässerung dar, indem sie höchste Effizienz und Leistungsfähigkeit bietet. Ihre Integration bei der Wien Energie markiert einen bedeutsamen Schritt hin zu nachhaltigeren und kosteneffizienteren Kläranlagen und unterstreicht das Innovationsstreben des Unternehmens.

TEXT: Julia Deliano, Flottweg BILDER: Flottweg

Für Kläranlagen bietet die Klärschlammwässerung ein enormes Einsparpotential, denn oft machen der Transport und die Entsorgung des entwässerten Klärschlammes 80 Prozent der Betriebskosten bei der maschinellen Entwässerung aus. Leistungsfähige und insbesondere effiziente Entwässerungsaggregate sind daher besonders für die Wirtschaftlichkeit einer Kläranlage von Bedeutung. Je nach Kapazität der Anlage kann bereits ein einziges Prozent mehr Trockensubstanz im entwässerten Schlamm Einsparungen im fünf- bis sechsstelligen Bereich pro Jahr erzielen.

2018 entwickelte Flottweg speziell für die Hochentwässerung die Xelletor-Baureihe, die neue Maßstäbe in Bezug auf Durchsatz, Trockensubstanz sowie Polymer- und Energieverbrauch setzt. Die X7E ist die größte Dekanterzentrifuge der X-Baureihe und daher vor allem für die Verwendung in Großkläranlagen, mit einem Einwohnergleichwert ab 200.000 EWG und einer damit verbundenen Durchsatzleistung von 60 bis 140 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Tests bei Kunden zeigen außerdem, dass sich die X7E nicht nur hinsichtlich einer großen Durchsatzleistung, sondern als leistungsgesteigerte Maschine auch im Thema Energieeffizienz überzeugt.

„Je größer die Kläranlage, desto mehr lässt sich schlussendlich einsparen. Daher sind Parameter wie Trockensubstanz, Stromverbrauch oder Polymerverbrauch für Großkläranlagen von immenser Bedeutung“, erklärt Tobias Meßmer, Produktmanager für Dekanter. „In diesem Kontext bietet die X7E die optimale Lösung. Denn die Xelletor-Baureihe setzt immer wieder neue Maßstäbe in Bezug auf Durchsatz, Trockensubstanz sowie Polymer- und Energieverbrauch.“

### Die X7E im Einsatz

Seit Oktober 2021 stehen der Wien Energie, Österreichs größten regionalen Energieanbieter, nun zwölf neue X7E Dekanterzentrifugen von Flottweg für die tägliche Schlammwässerung zur Verfügung. Neben der Lieferung und Montage der zwölf Dekanterzentrifugen wurde in den einzelnen Bauphasen die dazugehörige elektro- und leittechnische Ein- und Anbindung zur Bestandsanlage hergestellt. Die neue Anlage zur Klärschlammwässerung fügt sich damit vollends in die innovative Zukunftsausrichtung von Wien Energie ein und schafft eine wertvolle Grundlage für die Zukunft. □

## Effiziente Hilfe nach der Flut

# Mobile Mietlösungen im Ahrtal

Im Juli 2021 wurde die Kläranlage Sinzig bei der Flutkatastrophe im Ahrtal von den Wassermassen komplett überschwemmt und hat schwere Schäden erlitten. Mobile Mietlösungen ermöglichten eine schnelle Wiederaufnahme des Betriebs und sichern eine effiziente Abwasseraufbereitung.

TEXT: Sebastian Meißler, Aerzen BILDER: Aerzen; iStock, MikeLaptev

Sattgrüne Weinberge, die Rheinschifffahrt, historische Burgen und viele weitere Sehenswürdigkeiten: Das Ahrtal hatte für Touristen schon immer viel zu bieten. Als die Flut von 2021 die idyllische Gegend verwüstete, setzten die Bewohner alles daran, die Folgen so schnell wie möglich zu beseitigen. Mit Erfolg: Heute ist die rheinische Gegend wieder ein beliebtes Ausflugsziel. Aufmerksamen Besuchern fällt jedoch auf, dass das Jahrhundertereignis Spuren hinterlassen hat. So werden zahlreiche Neubauten heute mit offenem Erdgeschoss gebaut. Im Fall einer neuen Flut ist so die Wahrscheinlichkeit höher, dass die Gebäude erhalten werden können.

## Kläranlage direkt am Ufer der Ahr

Auch in der kommunalen Infrastruktur hat die Ahrflut Schäden verursacht, die bis heute spürbar sind. Mehrere Kläranlagen sind durch die Wassermassen beschädigt worden, manche so stark, dass sie nicht mehr instandgesetzt werden konnten. Zu den kommunalen Betreibern mit den größten Herausforderungen gehört der Abwasserzweckverband (AZV) Untere Ahr. Aufgabe des Verbands ist die Entsorgung und Reinigung der Abwässer seiner Gründergemeinden: Altenahr, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Grafschaft, Bad Breisig, Remagen

und Sinzig. Eines der am schwersten von der Flut betroffenen Klärwerke ist die auf 115.000 Einwohnerwerte (EW) ausgelegte Kläranlage Sinzig. Ihr wurde der ursprünglich bewusst gewählte Standort zum Verhängnis: Von allen Gemeinden des AZV liegt Sinzig am niedrigsten – und direkt am Ufer der Ahr.

Durch diese Lage musste das Abwasser aus fast allen Gemeinden nicht gepumpt werden, sondern konnte frei zur Anlage fließen. Doch als die Flut kam, begrub sie die gesamte Infrastruktur der Kläranlage unter sich, das Verwaltungsgebäude stand einen Meter hoch unter Wasser. Als das Betriebspersonal am 15. Juli 2021, dem Tag nach der Flut, das Gelände betrat, war sofort klar: Die akuten Folgen der Flut zu beseitigen, wird Wochen dauern. Gleichzeitig war den Mitarbeitern bewusst, dass die Anlage als Teil der kritischen Infrastruktur so bald wie möglich wieder in Betrieb genommen werden muss. Schnelle Hilfe war also gefragt.

## Schnelle Hilfe war gefragt

So schnell wie möglich wollte der AZV die Anlage wieder in Betrieb setzen – und gleichzeitig war aufgrund des vulnerablen Standorts unsicher, ob die Anlage überhaupt wieder



vollständig aufgebaut werden würde. Zunächst sollte also kein neues Equipment mehr gekauft werden. Innerhalb weniger Tage, als die Aufräumarbeiten gerade erst begonnen hatten, fiel die Entscheidung: Eine Mietlösung muss her.

Bis zur Ahrflut hatte der AZV noch eine Erweiterung der Anlage in Sinzig geplant. Um diese Arbeiten so effizient wie möglich zu gestalten, hatte der Verband deshalb schon drei Jahre zuvor Kontakt mit Aerzen Rental aufgenommen: Das Tochterunternehmen der Aerzener Maschinenfabrik vermietet hochwertige ölfreie Gebläse und Schraubenkompressoren des Herstellers mit einem Fokus auf Notfälle, Reparaturarbeiten und der Vermeidung von Ausfallzeiten. Dieser Kontakt machte sich jetzt bezahlt. „Wir mussten ja schnellstmöglich wieder in Betrieb gehen“, betont Sascha Becker, Abwassermeister und Betriebsleiter der Kläranlage Sinzig.

## Aufräumarbeiten

Auch Peter Link sind die Wochen nach der Flut heute noch präsent. Als Account Manager bei Aerzen Rental hat er mit seinen Kolleginnen und Kollegen im gesamten Ahrtal für viele Kläranlagen schnelle Hilfe geleistet. „Da kam das Wasser, drei

Stunden später war es wieder weg – und in dieser kurzen Zeit wurde alles zerstört, was an Maschinen und Rohrleitungen vorhanden war“, erinnert sich Link. Auch bei der Kläranlage Sinzig war er von der ersten Bestandaufnahme an immer wieder vor Ort.

Im Mittelpunkt der Räumungsarbeiten standen die Belüftungsbecken der biologischen Reinigungsstufe – die Flutmassen hatten die Biologie der Becken in Sinzig komplett vernichtet. Und nicht nur das: Um die Becken freizubekommen, reichte ein einfacher Pumpwagen nicht. „Bei uns waren viele Becken nicht nur verunreinigt, sondern auch voller Glas- und PET-Flaschen“, erklärt Betriebsleiter Becker. Denn auch das Betriebsgelände des Sinziger Mineralbrunnens direkt oberhalb der Anlage wurde von der Flut getroffen. Dabei wurde das auf dem Gelände gelagerte Leergut weggespült und über eine Fläche von hunderten von Quadratmetern verteilt.

## Mobile Mietlösung für die biologische Belüftung

Nachdem das Becken geräumt worden war, schlug Link eine Lösung aus mobilen Belüfterplatten und einem Drehkolbengebläse vom Typ BVS 5500 GM 90 S mit einem maximalen



Im Mittelpunkt der mobilen Mietlösung von Aerzen Rental steht ein Container mit drei Turbogebläsen. Jedes Gebläse versorgt ein Belüftungsbecken bedarfsgerecht mit Sauerstoff.

Volumenstrom von 5.000 m<sup>3</sup>/h als beste Option vor. „Mit dieser auf den Sauerstoffbedarf des Beckens ausgerichteten Technik konnten wir sicherstellen, dass der Betrieb möglichst schnell wiederaufgenommen werden kann“, so Link. Mit seinem Team plante er die Details, während in Sinzig das Becken freigeräumt wurde. Anschließend galt es, die durch die Flut zerstörte Biologie komplett neu aufzubauen und die Reinigungsstufe neu anzufahren. Gleichzeitig kümmerten sich Becker und sein Team bereits um die Reinigung der übrigen Becken.

Im zuerst freigeräumten Belüftungsbecken wurden zunächst die mobilen Belüfterplatten von Aerzen Rental installiert. Über eine mobile Verrohrung wurden sie mit dem Mietaggregat BVS 5500 verbunden. Als Komplettlösung lieferte Aerzen Rental das Gebläse in einem Container, mit Schallschutz und einem speziellen Rahmen sowie einer vollständigen elektrischen Ausrüstung inklusive Frequenzumrichter. Die Plug-&-Play-Lösung wurde im Außenbereich direkt neben den Becken installiert. So stieg die Flexibilität, gleichzeitig wurden die Rohrleitungs- und Verlegungskosten minimiert. Die Steuerung erfolgt über Profibus und läuft unabhängig von der ursprünglich in der Anlage installierten Technik. „Unsere Lösungen können problemlos mit dem Bestand verbunden werden, aber in Sinzig hatte die Flut die Steuerung ebenso zerstört wie die übrige Technik“, erklärt Link. „Deshalb haben wir neben dem Gebläse einen weiteren Container aufgestellt, in dem komplett neue Schaltschränke installiert wurden.“

## Effiziente Turbogebläse

Im August 2021, nur wenige Wochen nach der Flut, war die gesamte Aerzen-Lösung installiert. Jetzt konnte das Team der Kläranlage die Biologie aufbauen und das Becken bedarfsgerecht mit Sauerstoff versorgen. „Nach der Animpfung benötigt die Biomasse im Becken ungefähr drei Wochen, bis sie aktiv

arbeitet“, erklärt Becker. „Während der Anfahrt der Biologie haben wir also die weiteren Becken vorbereitet.“ Diese wurden anschließend mit neuen Belüfterkerzen ausgestattet. Bis Dezember 2021 hat es gedauert, alle Becken wieder bereit für den Betrieb zu machen. „Zu diesem Zeitpunkt hatten wir ausreichend Biomasse zur Verfügung, die auf alle Becken verteilt werden konnte“, erinnert sich der Betriebsleiter.

Um nun auch alle drei Becken wieder zuverlässig mit Sauerstoff zu versorgen, musste der Gebläsecontainer an den Gesamtbedarf angepasst werden. Peter Link war erneut mit seinem Team vor Ort: Knapp vier Monate nach der Inbetriebnahme wurde der Container abgebaut und durch eine neue Mietlösung ersetzt. Drei Aerzen Turbo G5plus – ein AT 200 und zwei AT 150 – laufen seitdem in der Kläranlage Sinzig. Jedes der kompakten, effizienten Turbogebläse versorgt jeweils ein Becken bedarfsgerecht mit Sauerstoff. Ist der für den Betrieb optimale Sauerstoffgehalt erreicht, werden die Gebläse in den Leerlauf versetzt, um Energie zu sparen.

„Die meisten unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben die Flut nicht nur auf der Anlage erlebt, sondern auch privat“, erinnert sich Sascha Becker. „Bei den Arbeiten zur Beseitigung der Flutschäden musste man all das ausblenden und hat einfach funktioniert“, so der Betriebsleiter. Dass auch die Mietlösung von Aerzen Rental einfach funktioniert, hat vieles spürbar erleichtert. „Wir hatten regelmäßig Kontakt mit Aerzen, haben Ideen ausgetauscht und die Technik an einigen Stellen noch optimiert. Seit dem Einspielen funktioniert die Anlage exakt so, wie sie soll.“

„Auch für uns war dieser Auftrag kein Standard – so wie keines der Projekte im Ahrtal nach der Flut“, betont Peter Link. Dass die Arbeit dennoch so reibungslos lief, liegt daran, dass der Mietpark von Aerzen Rental konsequent auf den Bedarf

Nach der Flut wurde zunächst ein Belüftungsbecken freigeräumt und mit einer mobilen Mietlösung ausgerüstet. Während die Biologie neu aufgebaut wurde, wurden die beiden übrigen Becken geräumt.



ausgerichtet ist. „Etwa vierzig Prozent unserer Kunden sind Kommunen, die den Betrieb ihrer Kläranlagen sicherstellen müssen. Dafür haben wir entsprechendes Equipment verfügbar, das wir sofort bereitstellen können. So konnten wir auch in Sinzig schnell helfen“, erklärt Link.

## Ein neuer Standort für die Kläranlage

Für die Zukunft sehen die Pläne des AZV Sinzig einen neuen Kläranlagenstandort vor – sieben Meter höher gelegen als der bisherige und auf über 180.000 EW ausgelegt, um noch eine weitere durch die Flut zerstörte Anlage zu ersetzen. „Bei der Planung wurde außerdem darauf geachtet, dass der neue Standort weder im Überflutungsgebiet der Ahr noch des Rheins liegt“, ergänzt Becker. Doch nicht alles muss neu geplant, gebaut und angeschafft werden: Die Turbogebläse von

Aerzen können umziehen und fest installiert werden, wenn die neue Kläranlage in Betrieb geht. Denn bei Bedarf kann die Mietlösung dauerhaft übernommen werden.

„Bislang denken wir über einen Kauf nach, schließlich machen wir gute Erfahrungen und die gemieteten Turbos sind auf dem neuesten Stand der Technik“, sagt Becker. Gleichzeitig hat die Flut ihn gelehrt, dass man nie wissen kann, was die Zukunft bringt: „Es wird noch viel Umdenken stattfinden, schließlich gibt es immer wieder Überschwemmungen.“ Auch das Team von Peter Link passt die Leistungen immer wieder an den Bedarf an. Denn ob Notfall, Umbau oder Neubau: Mit über 150 Einheiten sorgt der Anbieter dafür, dass Kunden ihren Betrieb jederzeit so schnell, sicher und effizient wie möglich am Laufen halten. □

IFAT Halle A3, Stand 351/450

Der neue Maßstab in Sachen Effizienz und Flexibilität

# Schraubengebläse

Volumenstrom 18 bis 105 m³/min, Druckdifferenz bis 1,1 bar

- **Synchron-Reluktanzmotor**  
Vereint die Vorteile hocheffizienter Permanentmagnet- und robuster Asynchron-Motoren
- **Innovatives Anlagendesign**  
Ermöglicht bei der Serie FBS Side-by-Side-Aufstellung
- **Anschlussfertig**  
Mit kompletter Steuerung und Frequenzumrichter bzw. Stern-Dreieck-Starter
- **Geräuscharmer Betrieb**  
Durch effektive Schall- und Pulsationsdämpfung
- **CE- und EMV- Kennzeichnung**  
Für minimalen Planungs- und Inbetriebnahmeaufwand

**KAESER**  
KOMPRESSOREN®



## Digitales Fluidmanagement

# Überwachung per Radar

In Branchen, in denen kritische Chemikalien verwendet werden, ist präzises Reporting der Verbräuche entscheidend. Die IIoT-fähige Radar-Füllstandsensortechnologie revolutioniert das Fluidmanagement durch einfache Integration, kontaktlose Messung und effiziente Fernüberwachung. Zugleich erweist sich die Idee eines universellen Sensors für jede Anwendung - unabhängig von der Art der Flüssigkeit - mit den Radar-Füllstandsensoren als Realität. Konkrete Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Industriezweigen verdeutlichen, wie weit diese Technologie der altbewährten Ultraschalltechnik voraus ist.

TEXT: ProMinent BILDER: ProMinent; Dall-E, publish-industry

Wenn es um den Einsatz kritischer Chemikalien, wie zum Beispiel hochprozentiges Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) geht, sind Anwender gezwungen, ein vollständiges und fehlerresistentes Reporting der Verbräuche zu gewährleisten. Nationale Überwachungsbehörden legen den Anwendern hier hohe Nachweispflichten auf.

## IIoT-fähige Technik

Hier kann der IIoT-fähige Radar-Füllstandsensordulcolevel der Heidelberger ProMinent in besonderer Weise punkten. In Verbindung mit einer Pumpe und der digitalen Vernetzung stellt der Sensor das letzte fehlende Glied zum ganzheitlich digitalen Fluidmanagement dar. Ein neues Inventory Management Modul als Bestandteil der seit einigen Jahren bewährten Cloud-Plattform Dulconnex ist ein weiterer Baustein dieses Systems. Es ist das erste weltweit, das die Aufgaben „Pumpen und Dosieren“ mit der Füllstanderkennung lückenlos verknüpft. Während die Web-Applikation umfangreiche Diagnosedaten in Echtzeit liefert, zeigt das Inventory Management System auf einer grafischen Übersicht alle angeschlossenen Standorte und Anlagen. Kritische Zustände springen bereits auf dem Dashboard über eine Farbcodierung sofort ins Auge.

Per Mausklick sind dann vollständige Datensätze zu allen installierten Geräten, Tanks und deren Füllständen sowie die Fördermengen und Verbräuche abrufbar. Somit sind nicht nur Betreiber, sondern auch Servicekräfte oder externe Dienstleister in der Lage, einen reibungslosen Betrieb sicher zu stellen. Geforderte Nachweise über die Verbräuche stehen

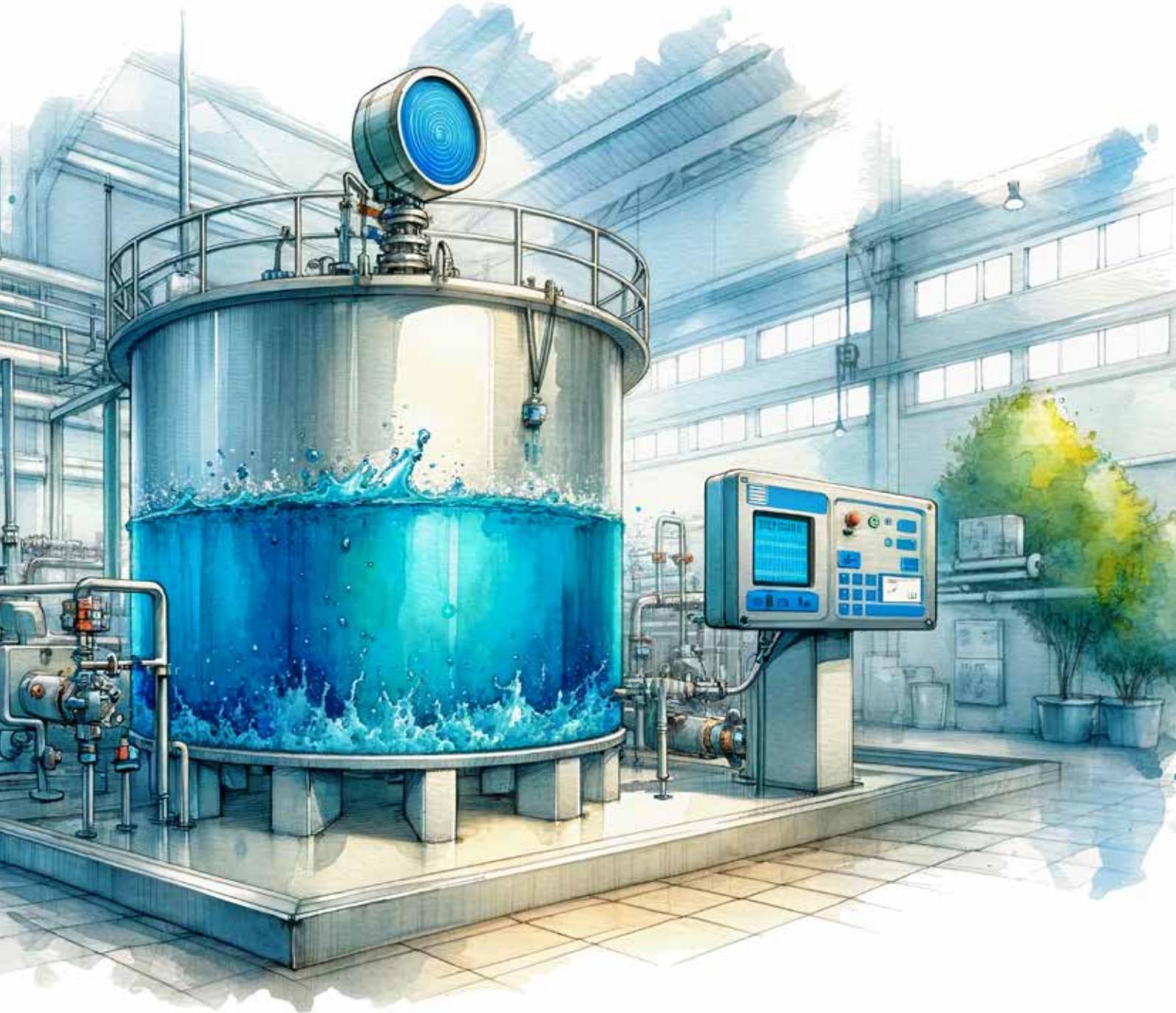
jederzeit in Echtzeit zur Verfügung. „Wir haben inzwischen verschiedene Anwender, die dieser besonderen Nachweispflicht unterliegen, mit Radar-Sensor und Cloud-Anbindung ausgestattet“, erklärt Daniel Marcolini, Produktmanager bei ProMinent aus der Praxis. Abhängig von den Voraussetzungen vor Ort werden dazu im Wesentlichen drei verschiedene Anschlussoptionen genutzt.

## Leichtes Nachrüsten

Die mit weitem Abstand am häufigsten anzutreffende Art, den Radar-Füllstandsensordulcolevel in eine Anlagensteuerung einzubinden, erfolgt über den Standardanschluss 0/4 - 20 mA. Dabei übernimmt eine angeschlossene speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) sowohl den Signalausgang wie auch die Spannungsversorgung. Die von den Sensoren erfassten Füllstände gelangen über die SPS schließlich an die zentrale Leitwarte in Form von Prozent- oder Literangaben.

Weit weniger häufig, aber dafür sehr elegant, ist die zweite Anschlussoption an die digitale Prozessleittechnik: Hierbei wird die bereits vorhandene Kommunikations-Infrastruktur genutzt, indem ProMinent Pumpe und Füllstandsensordulcolevel mittels Dulconnex Blue App miteinander gekoppelt werden.





Die App ist im Google- und Apple-Store frei erhältlich. App und Sensor erkennen sich automatisch und werden via Bluetooth nach Eingabe einer PIN gekoppelt. Während des Betriebs überträgt der Sensor die Füllstandswerte an die Pumpe. Von dort gelangen die Daten zusammen mit den Pumpeninformationen über Profibus, Profinet oder Modbus an die übergeordnete Leitstelle. „Weil Pumpe oder Dosiergeräte häufig in einem Anlagensystem verkabelt sind, lässt sich der Füllstandsensor also ohne weitere Verdrahtungsmaßnahme integrieren“, erklärt Daniel Marcolini den Vorteil der Bluetooth-Kopplung. Einzige Voraussetzung vor Ort: Pumpe und Sensor müssen innerhalb des Bluetooth-Empfangsbereichs von wenigen Metern installiert sein. Vor allem bei hohen Tanks zeichnet sich die App-Anbindung außerdem dadurch

aus, dass das Ablesen der Füllstände und Bedienen des Sensors bequem mit dem Handy vom Boden aus erfolgen kann. Bei Anlagen, die ganz ohne Prozessleittechnik ausgestattet sind, gelingt die Integration von Füllstandsensor und Pumpe mittels eines IIoT-Gateways. Dieses übernimmt die Weiterleitung der Daten beider Module an die Cloud-Plattform Dulconnex. Die Koppelung von Pumpe und Sensor erfolgt wiederum über Bluetooth.

### Digitales Fluidmanagement für Sorglos-Betrieb

Das vollständig digitale Fluidmanagement versetzt auch Betreiber, denen die Kompetenz für den Betrieb der eingesetzten Technik fehlt, in die Lage, den Betrieb ihrer Anlagen kos-



Alle Daten in Echtzeit: Über die Web-Applikation hat der Anwender von überall Zugriff.

tengünstig aus der Ferne zu managen. Das ist zum Beispiel bei Hotelpools oder Farming-Applikationen häufig der Fall. Beide Male geht es darum, eine hohe Wasserqualität bereit zu stellen: Keimfreiheit und Hygiene für Badegäste und hohe Trinkwasserqualität für das Nutzvieh. Drittanbieter greifen hier einfach aus der Ferne auf die betreuten Anlagen zu und sind jederzeit über die Anlagenzustände informiert. Im Normalfall werden Chemikalienwechsel rechtzeitig ausgelöst, aber auch Anlagenprobleme oder Fehler lassen sich frühzeitig diagnostizieren.

## Kontaktloses Messen

Geht es um aggressive Chemikalien – zum Beispiel in der chemischen Industrie – kommt ein weiterer Vorteil der Radartechnologie zum Tragen. Radarsensoren können Füllstände kontaktlos messen und arbeiten gleichzeitig präziser, zuverlässiger und sicherer als Sensoren auf Basis der Ultraschalltechnologie. Kontaktlos zu messen heißt, die Sensoren können außerhalb von Kunststofftanks angebracht werden und durch das Material hindurch den Füllstand erfassen. Das bringt gleich eine Reihe von Vorteilen mit:

- Jede Öffnung an einem Tank erhöht das Risiko für Menschen, die sich in dessen Nähe aufhalten,
- der Sensor kommt nicht in Kontakt mit aggressiven Medien sowie
- ein eventuell fälliger Tankwechsel ist sehr viel einfacher umsetzbar.

## Automatisierte Lösung für Abwasserwerke

Als letztes Anwendungsbeispiel soll noch eine automatisierte Lösung für die Abwasseraufbereitung vorgestellt wer-

den, die in Abwasserwerken zum Einsatz kommt. Sie ist aber grundsätzlich für jede Anwendung geeignet, in der Flockungshilfsmittel dabei helfen, Feststoffe im Abwasser zu binden, zu entwässern und dadurch leichter abzuschneiden. Herzstück der Anwendung ist eine Ultramat-Polymeranlage von ProMinent, in der Flüssigpolymer und Polymerfeststoff in zwei Kammern zu einer gebrauchsfähigen Polymerlösung heranreifen, um in einer dritten Kammer dann schließlich für die Dosierung bereitzustehen. Dort erfasst ein Dulcolevel-Radarsensor den Füllstand. Bei abfallendem Niveau wird neues Polymer ange-setzt, sodass dieses Mehrkammerprinzip eine kontinuierliche Prozessführung ermöglicht. Die Niveaumessung erfolgt präzise über den geschlossenen Kunststoffdeckel, wodurch die luftempfindliche Lösung in hoher Qualität zur Verfügung steht.

## Bei Neuanschaffung auf Konnektivität achten

Aufgrund ihrer vielen Vorteile ist für Markus Sharpe, Direktor Digitalisierung bei ProMinent klar: Die Radartechnologie wird über kurz oder lang die klassische Ultraschalltechnik in der Füllstandsmessung ablösen. Zu stark wiegen die Vorzüge bei annähernd gleichen Kosten. Wer also jetzt seine Anlage aufrüsten möchte, dem rät er dringend, auf die Konnektivität seiner Geräte und Sensoren sowie die Option einer Cloud-Anbindung zu achten. Nicht ohne Stolz verweist er abschließend darauf, dass dieses komplette System aus Tank, Pumpen, Dosiersystemen und Füllstandsensor mit voller Konnektivität zu einer übergeordneten Cloud-Plattform mit API-Schnittstelle und Inventory Management gegenwärtig kein anderer Hersteller neben ProMinent anbieten könnte. □

**IFAT** Halle A3, Stand 451/550

Abwasserverband steigert Energieeffizienz

# Wasser marsch!

Der Abwasserverband Hall in Tirol - Fritzens, rund 15 km von Innsbruck entfernt, ist seit 1995 in Betrieb und besteht aus 16 angeschlossenen Gemeinden. Täglich verarbeitet die Kläranlage fast 16 Millionen Liter Abwasser. Ein besonders wichtiges Thema für den Abwasserverband: die Schlammwässerung – denn der Trockenmasse-Gehalt ist ein entscheidender Kostenfaktor.

TEXT: Julia Deliano, Flottweg BILDER: Flottweg; iStock, ValuaVitaly

Die Kläranlage des Abwasserverbandes Hall in Tirol - Fritzens ist aktuell auf 120.000 Einwohnerwerte ausgelegt und verarbeitet das Abwasser von rund 60.000 Privatpersonen sowie Gewerbe- und Industrieabwasser aus der Umgebung, wie beispielsweise einem Krankenhaus oder einer Glasindustrie. Dabei arbeitet das Klärwerk nicht nur das Abwasser auf, sondern übernimmt auch die Abfallbehandlung des Biomülls für die Region. Seit 1991 ist Christian Callegari Geschäftsführer des Abwasserverbands und die strategische Ausrichtung des Klärwerks fokussiert sich auf eine Ausrichtung: „Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz – das ist unser klares Ziel“, erklärt Callegari. „Wir haben uns dazu entschieden, dass alle Maßnahmen in diese Richtung gehen, nachhaltig zu arbeiten und mit erneuerbaren Energieressourcen den Energiebedarf zu decken.“

Nachdem die Schmutzwässer über die Hauptzulaufkanäle ins Klärwerk gelangen, werden zunächst mit Rechen große Festteile und Abfälle entfernt. Anschließend werden im Sand- und Fettfang weitere grobe Bestandteile abgetrennt. Bei der Vorklärung setzen sich der Primärschlamm, bestehend aus

kleinen organischen Teilchen, im Vorklärbecken ab. Im nächsten Schritt beginnt die Reinigung des Abwassers: Mikroorganismen bauen Nährstoffe wie Stickstoff oder Kohlenstoff ab und säubern das Wasser. In den verschiedenen Becken wird nach und nach der Sauerstoffgehalt erhöht – ein organischer Prozess ohne den Einsatz von Chemie. Bei der Nachklärung setzt sich der Belebtschlamm ab, während das gereinigte Wasser in den Inn zurückgeführt wird.

Daraufhin wird der eingedickte Klärschlamm im Faulturm, der Energiezentrale des Abwasserverbands, weiterverarbeitet: Unter Luftabschluss entsteht dort in 40 Tagen bei 38 °C energiereiches Biogas, welches wiederum im Blockheizkraftwerk genutzt wird. Im Anschluss wird der Klärschlamm final entwässert und getrocknet. Das Klärschlammgranulat wird als Ersatzbrennstoff für die Zementindustrie verwendet.

Dabei ist die Kläranlage Fritzens ein Vorreiter im Kontext Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung. Das Klärwerk nutzt die gebundene Energie des Klärschlammes: Das



Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz haben sich ausgezahlt: Der Abwasserverband Hall in Tirol – Fritzens ist energieautark und nicht von Energielieferungen abhängig.

im Behandlungsprozess entstehende Klär-  
gas wird im Blockkraftwerk für die interne  
Energieversorgung genutzt – einerseits für  
die Erzeugung von Ökostrom, zum anderen  
für die Erzeugung von Wärmeenergie.

Auch bei der Einleitung des Reinwas-  
sers in den Inn wird mit einer Kaplan-  
turbine Strom erzeugt und so die Kraft des  
Wassers genutzt. Auf den gesamten Prozess  
ist auch Geschäftsführer Christan Callega-  
ri stolz: „Für uns als Abwasserverband ist  
es wichtig, dass wir keine elektrische oder  
thermische Energie zukaufen müssen. Wir  
können energieautark unseren Prozess be-  
treiben.“

## Schlammwässerung und -eindickung

Seit 1991 ist Geschäftsführer Callegari  
stets daran interessiert, innovativ und vor  
allem nachhaltig zu arbeiten. Insbesondere  
die Schlammwässerung hat für Klär-  
anlagen ein großes Potential: Denn für die  
Verwertung des Schlammes in das Klär-  
schlammgranulat ist es entscheidend, dass  
dieser so trocken wie möglich ist. Daher  
suchte der Abwasserverband für die Faul-  
schlammwässerung 2019 im Rahmen  
einer öffentlichen Ausschreibung eine Mög-  
lichkeit den Trockenmasse-Gehalt (TS) des  
Klärschlammes zu erhöhen. Der Abwas-  
serverband entschied sich schließlich für  
Flottweg als Bestbieter und kaufte zunächst

zwei HTS Dekanter C3E-4/454 HTS für die  
Entwässerung.

Geschäftsführer Callegari ist von den  
Einsparungen, die der Abwasserverband  
durch die neuen Entwässerungsdekanter  
erfahren hat, überzeugt: „Der Einsparungs-  
effekt der Entwässerungsmaschinen war  
sehr groß, sogar größer als ursprünglich  
erwartet. Konkret sparen wir an Entsor-  
gungskosten rund 17.000 Euro im Quartal  
– resultierend aus höheren TS-Gehalten,  
die mit der Flottweg Technologie erreicht  
werden konnten.“

Gleichzeitig wirkt sich der höhere TS-  
Gehalt auch auf die Heizenergie aus: „Nach-  
dem wir im Anschluss an die Entwässerung  
eine Trocknung des Schlammes nachge-  
schaltet haben, wurde auch der Energiever-  
brauch im Trockner aufgrund des deutli-  
chen höheren TS-Gehalts reduziert. Damit  
können wir über unser Blockheizkraftwerk  
den Energiebedarf für die gesamte Kläran-  
lage sowohl elektrotechnisch als auch wär-  
metechnisch sicherstellen. Damit haben die  
Flottweg Maschinen dazu beigetragen, den  
Abwasserverband unabhängig von irgend-  
welchen Energielieferungen zu machen.“

Nach einer Prozessumstellung bei der  
Altspeisefettaufbereitung gelangte ein hö-  
herer Wasseranteil in den Rohschlamm.  
Um diesen Effekt auszugleichen war es not-  
wendig die Eindickerleistung beim Über-

schussschlamm zu steigern. Aufgrund der  
positiven Erfahrungen entschied man sich  
erneut für Flottweg, allerdings für einen  
OSE-Dekanter C3E-4/454 OSE für die Ein-  
dickung.

Mit Hilfe der Dekanterzentrifuge wurde  
der TS-Gehalt des Überschussschlammes er-  
höht, was im Faulturm zu konstanten Ver-  
hältnisse hinsichtlich Feststoffgehalt und  
Faulzeit führt. Mit Hilfe des Flottweg De-  
kanters wurde der Trockenstoffgehalt des  
Überschussschlammes auf 6 bis 7 Prozent  
konzentriert, wodurch sich auch die Gas-  
ausbeute verbessert hat. Mehr Biogas be-  
deutet folglich, dass im Blockheizkraftwerk  
des Abwasserverbands noch mehr Strom  
und Wärme erzeugt werden können, die  
wiederum den komplett energieautarken  
Betrieb des Klärwerks möglich machen.

Aber nicht nur die Trennergebnisse  
überzeugen Callegari, sondern die gesamte  
bisherige Zusammenarbeit mit dem Sepa-  
rationsspezialisten. „Die Zusammenarbeit  
mit Flottweg ist ausgezeichnet. Zwar hat-  
ten wir anfangs Probleme, da unser Klär-  
schlamm nicht ganz einfach ist, da wir ja  
auch die Bioabfälle verarbeiten. Aber wir  
sind von Flottweg nie im Regen stehen ge-  
lassen worden und sie waren immer bereit,  
mit ihren Technikern an einer konkreten  
Problemlösung zu arbeiten. Mittlerweile  
laufen die Maschinen ohne Probleme durch  
– Tag und Nacht – 24 Stunden am Tag, sie-

Die Flottweg-Maschinen für die Entwässerung und Eindickung laufen 24 Stunden täglich, sieben Tage die Woche.



ben Tage die Woche.“ Zudem hat der Abwasserverband nun einen kompletten Wartungsvertrag für die jährlichen Wartungen und Ersatzteillieferungen abgeschlossen.

Aus diesen Gründen würde sich der Geschäftsführer auch in Zukunft wieder

für die Flottweg Maschinen entscheiden: „Wir haben die Entscheidung für Flottweg Maschinen auf keinen Fall bereut. Sollte es in Zukunft zu einer Erweiterung kommen, würden wir den Weg jederzeit wieder gemeinsam mit Flottweg gehen“, erläutert Callegari. „Denn wir wissen mittlerwei-

le sehr gut, wie wir mit diesen Maschinen umgehen können, sie funktionieren tadellos und es gibt keine Gründe, warum man diesen erfolgreichen Weg nicht weiter zusammengehen sollte.“ □

IFAT Halle A1, Stand 550

**JUMO**

cloud Komplettes Wasser-Daten-Management vom Sensor bis zur Cloud aus einer Hand

°C ppm mg/l ppb pH mS/cm µS/cm bar

## Lösungen für die Wasser- und Abwasserbranche

Optimale Wasserqualität braucht verlässliche Technologie. Machen Sie keine Kompromisse, wenn es um präzise und sichere Mess- und Regeltechnik speziell für den hygienisch sensiblen Bereich geht. Setzen Sie auf über 75 Jahre Qualität, hohes Engagement und eine exzellente Branchenexpertise. [↘ branchen.jumo.info](https://branchen.jumo.info)

MORE THAN SENSORS AND AUTOMATION



Besuchen Sie uns vom 13. - 17. Mai 2024 in München, Halle B2, Stand 227/326

Myzel-basiertes Material

# PILZE GEGEN DEN VERPACKUNGSMÜLL

Das feine Fadengeflecht der Pilze wird als Myzel bezeichnet. Und genau dieses feine Geflecht ist als nachhaltiges Verpackungsmaterial geeignet – und würde helfen, umweltschädlichen Müll zu vermeiden.

TEXT: Ragna Iser, P&A, nach Material der Universität Bremen BILD: Dall-E, publish-industry

In Deutschland hat sich die Menge der Verpackungsabfälle in den vergangenen 30 Jahren mehr als verdoppelt – und der Trend hält an. Ökologisch unbedenkliche Werkstoffe sind gefragt – und genau hier kommt ein Forscherteam der Universität Bremen ins Spiel. Die Wissenschaftler beschäftigen sich im Rahmen eines neuen Forschungsprojekts mit biologisch abbaubaren Materialien sowie der Herstellung, dem Gebrauch und dem Recycling von Verpackungen. Im Fokus stehen dabei Pilze, genauer gesagt, ihr feines Fadengeflecht.

Ja, Sie haben richtig gelesen: Pilze! Diesmal nicht in der Suppe, sondern in unseren Verpackungen. Diese winzigen, aber mächtigen Organismen könnten nämlich der Schlüssel sein, um unser Verpackungsproblem in den Griff zu bekommen. Ihre Myzel-Fäden haben das Potenzial, Biomasse in hochleistungsfähige Verbundwerkstoffe zu verwandeln, die ideal für biologisch abbaubare Verpackungsanwendungen geeignet sind.

Ein konkretes Beispiel für die Anwendung von Myzel-basierten Werkstoffen sind Kühlboxen für den Versand. Die Forscher arbeiten daran, einen geschlossenen Kreislauf zu schaffen, in dem Verpackungen nicht nur wiederverwendet, sondern auch recycelt werden können. Sogar das geschredderte Material wird nicht verschwendet – es findet seinen Weg zurück in neue, schicke Pilz-Kühlboxen. Wer hätte gedacht, dass Pilze die Helden unseres Verpackungsabenteuers sein könnten? □



**Persönlich, direkt, intensiv – erleben Sie diese  
erfolgreichen Macher live in inspirierenden Vorträgen!**



„Hallo Zukunft, wir müssen reden!“

... über Perspektiven und nötige Transformationen unserer Industrie!

Zum 5. Mal in Berlin: Der INDUSTRY.forward SUMMIT versammelt und vernetzt die Vordenker der Industrie in einer einzigartigen Atmosphäre, um über die relevanten Herausforderungen und dringenden Fragen unserer Zeit zu diskutieren.

02.07.2024 ab 15:00 Uhr im Spreespeicher inkl. Networking-Abend | 03.07.2024 ab 08:30 Uhr im Spreespeicher

Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket! [www.industry-forward.com](http://www.industry-forward.com)



**TICKET  
SICHERN**



#TeamUpToImprove

**Prozesse verbessern** ist wie Klettern.  
Mit einem starken Partner meistert man  
jede Herausforderung.

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



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

Endress+Hauser   
People for Process Automation