



CITplus, das Magazin für die Mitglieder von ProcessNet, wird herausgegeben von GDCh, Dechema und VDI-GVC

## Prozessmodule schneller und flexibler integrieren

### Modularisierung mit MTP

- 13** VDI-GVC: Inbetriebnahme – eine komplexe Teamaufgabe

---

- 19** Automatisierungstechnik aus dem Online-Shop

---

- 20** Sichere Digitalisierung bis in die Feldebene

- 24** Ein Radarsensor für alle Medien

---

- 28** Berichte zur IFAT

---

- 38** Intelligente Pumpensysteme



Besuchen Sie uns  
auf der Achema

22.-26. August 2022

Foyer 4.1 Stand A31

## Innovative Ideen?

Teilen Sie sie mit.

Die **ACHEMA** ist Wegweiser und Impulsgeber für die international vernetzte Prozessindustrie.

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure **CITplus** ist offizielles Organ von ProcessNet, dem Zusammenschluss von **VDI-GVC** und **DECHEMA**.

Mit der **ACHEMA**-Ausgabe der **CITplus** werden Sie Teil dieses richtungsweisenden Events.

Präsentieren Sie Ihre Innovationen unseren 20.000 Leserinnen und Lesern!

Senden Sie uns Ihre Innovation in Form eines Artikels, einer Produktinformation oder eines Fallbeispiels bis zum **23. Juni 2022** per E-Mail an: [citplus@wiley.com](mailto:citplus@wiley.com).



Entdecken Sie  
den Newsletter



# Den Dialog wieder aufnehmen

Schlechte Nachrichten gibt es gerade genug und die Drohkulisse einer mangelnden Gasversorgung in Deutschland lässt mich und vermutlich viele Kenner der Chemiebranche etwas unruhig schlafen. Beunruhigend ist dabei auch, wie groß das Unwissen ist – auch bei vielen Politikern – über die Abhängigkeiten innerhalb der Produktionsnetzwerke, und dass sich eine Chemieanlage nicht mal eben kurz einfach abschalten lässt. Von den Folgen eines Gas Mangels für quasi alle Industriezweige ganz zu schweigen. Was aber passiert, wenn sich die lokalen Kriegshandlungen ausweiten sollten, traue ich mich nicht zu denken.

Dazu im starken Kontrast stehen die guten Nachrichten der vergangenen Wochen von der Eröffnung der Messesaison und den ersten Treffen auf Konferenzen und anderen Business-Events: Endlich wieder Messe und endlich wieder die Möglichkeit für den persönlichen Dialog! Die Maintenance in Dortmund war für mich die erste Gelegenheit dazu. Es war beeindruckend, wie froh die Teilnehmenden und optimistisch die Stimmung war, auch wenn die Zahl der Messebesucher und -aussteller keine Rekordwerte erreichte.

Ich hoffe, dass sich diese Atmosphäre auch auf anderen Messen einstellt, und freue mich, Ihnen in dieser Ausgabe der CITplus einen Ausblick auf die Achema sowie die Vorberichte zur IFAT präsentieren zu dürfen. Im Sonderteil Industriewasser lesen Sie, wie die Entwicklung eines Systems zum Überwachen der Prozesswasserqualität die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit von Elektrolyseuren im Leitprojekt H2Giga sichert. Auch die Titelstory dieser Ausgabe befasst sich mit einem zukunftsweisenden Thema: Modularisierung im Anlagenbau. Experten schätzen, dass sich mit dem Module-Type-Package-Konzept 50 bis 70 % des Engineering-Aufwands einsparen lassen. Um die internationale Standardisierung voranzubringen, bedarf es weiteren Dialogen zwischen Anwendern und Herstellern.

Und genau dieser persönliche Dialog hat gefehlt in den letzten zwei Jahren – auf allen Ebenen. Es ist bezeichnend wie kürzlich in einer Talkshow zu hören war, dass die Einschätzung der politischen Intentionen Putins unter dem Mangel an persönlicher Begegnung mit ihm gelitten habe. Der persönliche Austausch bleibt unersetzbar, auch wenn digitale Tools sehr



**Etwina Gandert**  
Chefredakteurin

vielen erleichtern. Daher freue ich mich auf die persönlichen Treffen und bin neugierig auf die Innovationen, die auf den kommenden Messen präsentiert werden.

**Bis bald, viele Grüße, Ihre  
Etwina Gandert**

Entdecken Sie den  
Newsletter

**CITplus** **IN SIGHT**



DOI:10.1002/citp.202200402

## Perfekt gelöst.

VisuNet FLX – Die neue modulare HMI-Plattform zum Einsatz bis in Zone 2/22, Div. 2

Mehr Informationen unter  
[pepperl-fuchs.com/flx](http://pepperl-fuchs.com/flx)

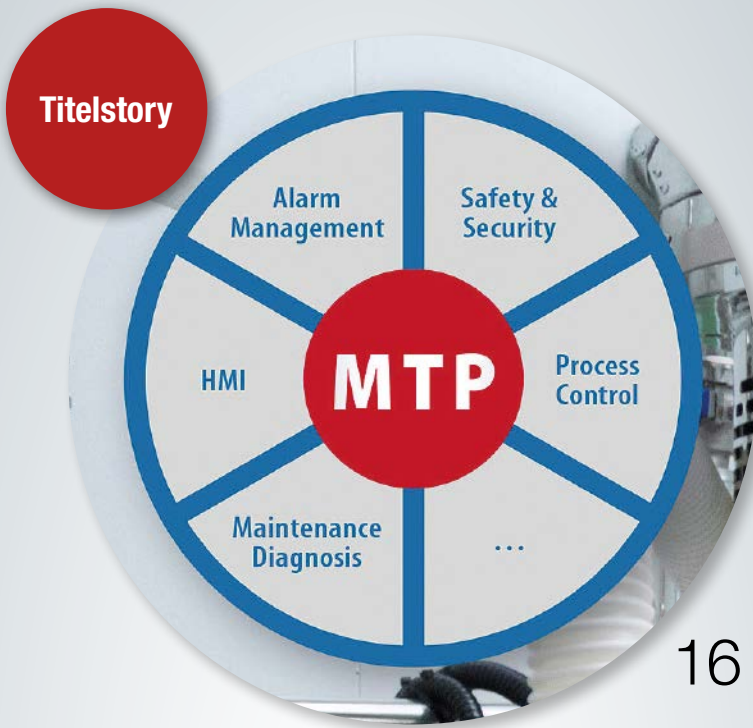
  
**HANNOVER  
MESSE**

Halle 9 Stand D79  
30.05. – 02.06.22



Das einzigartige HMI-System, das  
perfekt zu Ihrer Anwendung passt.

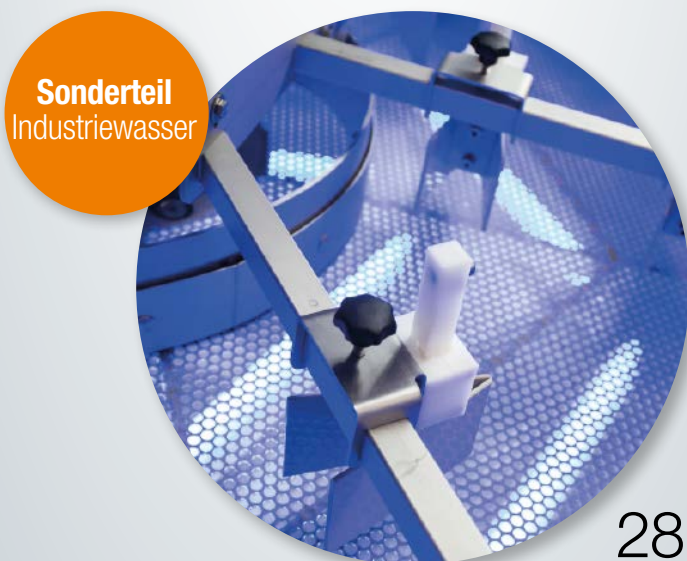




Prozessmodule schneller und flexibler integrieren  
**Modularisierung mit MTP**

Die Welt in der Pharmaindustrie und Feinchemie dreht sich schneller und ruft nach modularen Anlagen. Aus Sicht der Automatisierung ist die schnelle und flexible Einbindung von Prozessmodulen und Package Units in vorhandene Automatisierungsstrukturen immer noch herausfordernd. Abhilfe schafft das MTP-Konzept (Module-Type-Package-Konzept), das seit dem vergangenen Herbst von PI gehostet wird.

Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO), Karlsruhe  
 Tel.: +49 721 986197-0  
 info@profibus.com · www.profibus.com



KOMPAKT

- 6 **Forschung + Entwicklung**
- 7 **Personalia**
- 11 **Wirtschaft + Produktion**
- 14 **Termine**

REPORT

- 8 **Starkes Wachstum im Chemieanlagenbau**  
 Bilanz des Großanlagenbaus 2021 positiv, aber Aussichten für laufendes Jahr unsicher  
 VDMA
- 13 **Inbetriebnahme – eine höchst komplexe Teamaufgabe**  
 Treffen der Betriebsingenieure VDI-GVC/Rhein-Ruhr
- 15 **Kongress in Ausstellung integriert**  
 Achema 2022 verzahnt Ausstellung und Tagung

TITELSTORY

- 16 **Prozessmodule schneller und flexibler integrieren**  
 Modularisierung mit MTP  
 M. Maurmaier, Senior Key Expert und  
 Anwendungsingenieur, Siemens
- 18 **Produkte**  
 von von Krohne und Schneider Electric

MESS-, STEUER-, REGEL-,  
 AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

- 19 **Neue Wege für den technischen Einkauf**  
 Prozessinstrumentierung aus dem Online-Shop  
 T. Schulze, Automation24
- 20 **Die digitale Autobahn in die Feldebene**  
 Ethernet-APL ermöglicht höhere Anlageneffizienz  
 S. Ditting, Hima
- 24 **Ein Radarsensor für alle Medien**  
 So einfach und so sicher wie möglich  
 dank neuer Chiptechnologie  
 Vega Grieshaber
- 26 **Digitale Kommunikation in der Prozessindustrie**  
 Ethernet-APL-fähige Messgeräte im BASF-Testlabor  
 F. Jablonski, freier Journalist für Endress+Hauser
- 25 **Produkt**  
 von Knick

**SONDERTEIL  
INDUSTRIEWASSER**

- 28 **Eine abwasserfreie Produktion ist möglich**  
IFAT Munich 2022 – Industrielle Wasserkreisläufe schließen  
S. Hendricks, Messe München
- 31 **Mit Polymeren die Schlamm-entwässerung optimieren**  
Polymeransetzstation spart Kosten bei der Restschlammabfuhr  
ProMinent
- 32 **Ein Fünftel Energie in der Belebung eingespart**  
Modernisierung der Kläranlage Bergheim spart 60.000 EUR Stromkosten im Jahr  
T. Sienk, freier Fachredakteur für Aerzener Maschinenfabrik
- 34 **Aufreinigung der Prozessmedien für Brennstoffzellen**  
Wasserkreislauf zur Versorgung von Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC)  
TEC4Fuels
- 36 **Effiziente Soleaufbereitung in der Chloralkali-Elektrolyse**  
Kosten sparen durch geringeres Abfallaufkommen und längere Anlagenlaufzeiten  
Lanxess
- 37 **Produkt**  
von Jumo

**PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFTTECHNIK**

- 38 **Intelligente Pumpensysteme**  
Smart Monitoring überwacht Pumpenbetrieb und liefert Betriebskennzahlen  
M. Pastow, Lewa
- 39, 40, 41 **Produkte**  
von Atlas Copco, Busch, CEA, Eurodust, Spetec und Watson Marlow

**ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN**

- 42 **Hochwirksame Konzentrate sicher herstellen**  
Vakuumtrockner und Mischer-Kühler in der Produktion von Pflanzenschutzmitteln – Teil 2  
L. Hilleke, Amixon
- 45 **Filter digitalisieren und den Filterprozess simulieren**  
Digitales Multiskalen-Filterdesign  
M. Azimian, B. Planas, P. Eichheimer, Math2Market

**BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT**

- 47 **Die Qualität im Blick behalten**  
Neuer Produktionsleitstand erleichtert das Überwachen von Anlagen und Prozessen  
I. Gehard, freie Redakteurin für Jungmann Systemtechnik

- 49 **Bezugsquellenverzeichnis**
- 51 **Index | Impressum**

**MEORGA**  
**MSR - Spezialmessen**  
**Prozess- u. Fabrikautomation**

Fachmesse für  
Prozess- und Fabrikautomation

- Messtechnik
  - Steuerungstechnik
  - Regeltechnik
  - Automatisierungstechnik
  - Prozessleitsysteme
- + 36 begleitende Fachvorträge

Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen ist für die Besucher kostenlos.

Wirtschaftsregion Chemiedreieck

**Halle (Saale)**

**18.05.2022**

8.00 bis 16.00 Uhr

**Halle Messe**  
**Messestraße 10**  
**06116 Halle (Saale)**



**BESUCHER-REGISTRIERUNG**  
erforderlich für Einlass-Code



**Meorga Messen 2022:**  
**Halle (Saale) 18.05.2022**  
**Ludwigshafen 14.09.2022**  
**Bochum 26.10.2022**

**www.meorga.de**

MEORGA GmbH - Sportplatzstr. 27 - 66809 Nalbach  
Telefon 06838 8960035 - info@meorga.de

**Beilagen**  
Bitte beachten Sie die Beilage von RCT Reichelt Chemietechnik, Heidelberg – Thomafluid-V, sowie die Beilage von Easyfairs zur Pumps & Valves.

**CITplus**

Die Beiträge, die in CITplus veröffentlicht werden, sind auch in der Wiley Online Library (WOL) abrufbar. Dafür wird jeder Artikel mit einem dauerhaften digitalen Identifikator ausgezeichnet, dem Digital Object Identifier (DOI).

Tragen Sie dem Link in Ihren Webbrowser ein oder klicken Sie im PDF einfach darauf.

**Wiley Online Library**



DOI  
(Digital Object Identifier)

Die **Meldungen mit DOI** (Digital Object Identifier) auf dieser Seite beruhen auf wissenschaftlichen Originalarbeiten, die in voller Länge in der **Chemie Ingenieur Technik**, Wiley-VCH, Weinheim, erscheinen.

Der Aufruf eines Artikels erfolgt im Webbrowser unter der Adresse <http://dx.doi.org/> mit nachfolgendem DOI.

### Multiskalen-Modellierung

Hochtemperatur-Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) könnten eine wirksame Technologie sein, um die Wasserstoffwirtschaft auf Basis erneuerbarer Energien voranzubringen. Noch sind ihre Leistungsfähigkeit und Stabilität jedoch nicht voll ausgereift. Ein integriertes Multiskalen-Multiphysik-Framework für die Modellierung elektrochemischer Festoxid-Zellen koppelt Elektroden-, Einzelzell-, Stack- und System-Modelle direkt und hierarchisch. So lassen sich Materialien und Morphologien mikroskaliger Membran-Elektroden-Einheiten direkt mit der Leistungsfähigkeit, der Verlässlichkeit und den Kosten von Systemen

im industriellen Maßstab in Beziehung setzen. Damit eignet sich das Framework für das rationale Design und das Upscaling neuartiger Materialien und Apparate aus dem Labormaßstab zu einer neuen Generation chemischer und elektrochemischer Technologien.

#### Kontakt

**Aayan Banerjee, Universität Twente, Enschede, Niederlande**  
a.banerjee@utwente.nl  
DOI: 10.1002/cite.202100199

### Elektrochemische Mikroreaktoren aus dem 3D-Drucker

Um die fluktuierenden erneuerbaren Energien grundlastfähig zu machen, ist die organische Elektrosynthese eine Schlüsseltechnologie, indem sie „grüne“ Elektronen speichert. So erlebt die 150 Jahre alte Kolbe-Chemie eine Renaissance: Carbonsäuren, eine Hauptfraktion bei der Transformation von Lignocellulose-Biomasse, werden dabei elektrochemisch in Monomere, flüssige Brennstoffe oder Feinchemikalien umgewandelt. In einer Studie wurden Design-Methoden für 3D-gedruckte elektrochemische Mikroreaktoren entwickelt und die kontinu-

ierliche Non-Kolbe-Elektrolyse von Monomethyl-Bernsteinsäure als Beispielreaktion für die Herstellung eines industriell relevanten „grünen“ Monomers untersucht. In einem Semi-Batch-Set-up konnte Methylacrylat mit einer maximalen Ausbeute von 34 % produziert werden.

#### Kontakt

**Regina Palkovits, RWTH Aachen University**  
palkovits@itmc.rwth-aachen.de  
DOI: 10.1002/cite.202100178

### Kunststoff-Pyrolyse

Eine effiziente und möglichst vollständige Kreislaufwirtschaft für Rohstoffe wird angestrebt, auch für Kunststoffe. Eine wichtige Rolle spielen dabei Prozesse wie die Pyrolyse von Polyolefin-Kunststoffabfällen, die Rohstoffe für Naphtha-Cracker liefern können. Die Zusammensetzung des verwendeten Plastikabfalls hat jedoch einen starken Einfluss auf den Umsetzungsprozess, den Gehalt an Heteroatomen und damit auf die Qualität des Pyrolyse-Öls. In einer Studie wurde der Einfluss kritischer Kunststoff-Bestandteile wie Polyamid-6 auf das katalytische

Cracken von Polyethylen (PE-HD) in einem Drehrohfen-Reaktor im Batch-Betrieb untersucht und ein kosteneffizientes Konzept für die Integration eines chemischen Recyclings in eine Steam-Cracking-Anlage vorgeschlagen.

#### Kontakt

**Mathias Seitz, Hochschule Merseburg**  
mathias.seitz@hs-merseburg.de  
DOI: 10.1002/cite.202100182

### Kinetische Modellierung

Im Hinblick auf ein optimiertes Ressourcen-Management ist die Nutzung von Laktose, eines der bedeutendsten Nebenprodukte der Milchindustrie, von zunehmendem Interesse. Ein vielversprechender Prozess ist die enzymatische Produktion von Galakto-Oligosacchariden (GOS). In einer Studie wurde die Synthese von GOS durch  $\beta$ -Galaktosidase aus *Bacillus circulans* mathematisch beschrieben mit 1) einem einfachen Power-Law-Ansatz, 2) einer erweiterten Michaelis-Menten-Kinetik und 3) einem innovativen mechanistischen kinetischen Modell für die Biokatalyse. Basierend auf experimentellen Befunden wurde

ein umfassendes Reaktions-Netzwerk identifiziert und eine verlässliche Datenbank erstellt. Eine Evaluierung ergab, dass die mechanistische Kinetik vor allem für die Abhängigkeit von der Substratkonzentration einen breiteren Gültigkeitsbereich aufweist als die anderen Ansätze, für eine Übertragung auf vergleichbare Substratsysteme geeignet ist und eine Extrapolation von Datensätzen erlaubt.

#### Kontakt

**Ines Mueller, Anhalt University of Applied Sciences, Koethen (Anhalt)**  
ines.mueller@hs-anhalt.de  
DOI: 10.1002/cite.202100190

### Emissionsärmere Eisenproduktion

Die Verringerung der industriellen Emission von  $\text{CO}_2$  erfordert holistische Technologie-Konzepte, speziell für Sektoren mit hohen Emissionen, wie die Eisen- und Stahlindustrie. Eine neuartige direkte Reduktions-Technologie mit Wasserstoff verringert die  $\text{CO}_2$ -Emissionen in der Eisen-Produktion aus Siderit ( $\text{FeCO}_3$ ). Üblicherweise wird Siderit mit anderen Eisenerzen gemischt und während des Sinterns zunächst zu Hämatit oxidiert, bevor es zu elementarem Eisen reduziert wird. Entfällt dieser Umweg, lassen sich die  $\text{CO}_2$ -Emissionen um 60 % verringern und mehr

als 33 % des als Reduktionsmittel dienenden Wasserstoffs einsparen. Das aus nicht umgesetztem Wasserstoff, Kohlenmonoxid und  $\text{CO}_2$  bestehende Prozessgas wird anschließend durch katalytische Hydrogenierung zu Methan und Methanol aufgewertet.

#### Kontakt

**Susanne Lux, Graz University of Technology, Österreich**  
susanne.lux@tugraz.at  
DOI: 10.1002/cite.202100189

### Reaktion-Extraktion-Kombination

Das Downstream-Processing bei Verfahren mit biobasierten Rohstoffen ist oft herausfordernd aufgrund stark verdünnter Mehrstoffgemische. So enthält bspw. Schwarzlauge-Kondensat aus der Zelluloseherstellung Carbonsäuren in sehr geringer Konzentration, die sich destillativ nicht wirtschaftlich isolieren lassen. Eine Alternative stellt die Abtrennung durch eine Kombination einer Katalyse in flüssiger Phase mit einer Flüssig-flüssig-Extraktion dar. Als Beispiel wurde die heterogen katalysierte Veresterung von Essigsäure mit Methanol, beschleunigt durch ein

Kationenaustauscher-Harz und simultanen Transfer des Produkts Methylacetat in das Lösungsmittel ShellSol T, erfolgreich in einem Taylor-Couette-Drehscheibensextraktor (TCDC) im Batch-Betrieb durchgeführt. Im Labormaßstab wurden stabile Drei-Phasen-Flüsse (flüssig-flüssig-fest) bestätigt.

#### Kontakt

**Georg Rudelstorfer, Graz University of Technology, Österreich**  
rudelstorfer@tugraz.at  
DOI: 10.1002/cite.202100184

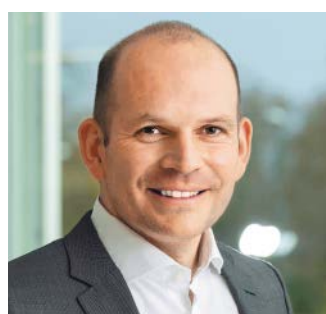
## Änderungen im NAMUR-Vorstand

Frank van den Boomen wird die Nachfolge von Thorsten Dreier für die Covestro antreten. Thorsten Dreier hat innerhalb der Covestro neue Aufgaben übernommen und seinen Sitz zur Verfügung gestellt. Rene Neijts (Dow) übernimmt den durch den Ruhestand von Rainer Oehlert vakant gewordenen Sitz der Dow. Rene Neijts ist derzeit als Global Senior Process Automation Director innerhalb der Funktion Technical Expertise & Support für DOW tätig. Frank van den ist derzeit als Global Head of Operations bei Covestro Coatings and Adhesives.

[www.namur.net](http://www.namur.net)



**Frank van den Boomen, Head of Operations, Coatings and Adhesives, Covestro**



**Tobias Schlichtmann, Senior Vice President, Technical Expertise, Global Engineering Services, BASF**



**Rene Neijts, Senior Process Automation Director, Technical Expertise & Support, Dow**

## Gisbert Schneider erhält Gmelin-Beilstein-Denkmünze

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) verleiht Gisbert Schneider, Eidgenössische Techn. Hochschule Zürich, Schweiz, die Gmelin-Beilstein-Denkmünze. Die Auszeichnung erfolgt am 9. Mai auf der „17<sup>th</sup> German Conference on Cheminformatics and EuroSAMPL Satellite Workshop“, der Jahrestagung der GDCh-Fachgruppe „Computer in der Chemie“ in Garmisch-Partenkirchen. Die Gmelin-Beilstein-Denkmünze, eine Silbermedaille, die mit einer Urkunde und einem Preisgeld in Höhe von 7.500 EUR verbunden ist, wird von der GDCh an in- und ausländische Persönlichkeiten verliehen, die sich besondere Verdienste um die Geschichte der Chemie, die chemische Literatur oder die Chemie-Information erworben haben. Gisbert Schneider ist einer der bekanntesten Wissenschaftler im Feld der chemischen Information sowie der Chemoinformatik und gilt



als Wegbereiter der heutigen Künstlichen-Intelligenz-Ansätze im Wirkstoffdesign. Er erhält die Auszeichnung für seine Pionierarbeit bei der Integration von Machine-Learning-Methoden in die praktische medizinische Chemie. Schneider war es auch, der die medizinische Chemie mit den Begriffen „scaffold-hopping“ und „frequent hitter“ prägte, die aus dem heutigen Fachvokabular nicht mehr wegzudenken sind.

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

## Michael Kohl wird neuer Vice President Business Development bei Samson

Seit dem 1. Februar 2022 verantwortet Michael Kohl den Bereich Business Development bei Samson. Michael Kohl, so Vorstandsvorsitzender Andreas Widl, soll das Unternehmen bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung zum daten- und prozessorientierten Industrieunternehmen mit ausgeprägtem strategischem Fokus unterstützen. Voraussetzung für diese Transformation und das entsprechende globale Wachstum seien klare Marktbearbeitungsstrategien, abgestimmtes Key-Account-Management, standardisierte Prozesse sowie ein klares Markenbild, so Marcus Miertz, ehemaliger

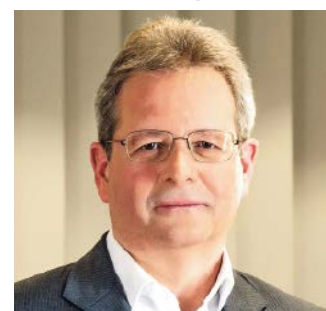


Geschäftsführer von Samson Pfeiffer und seit dem 1. Januar 2022 Senior Vice President Sales and Marketing bei Samson.

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

## Brenntag verlängert Vertrag mit Christian Kohlpaintner

Christian Kohlpaintner bleibt bis Ende 2025 Vorstandsvorsitzender der Brenntag. Der Aufsichtsrat hat beschlossen, den Vertrag vorzeitig um drei Jahre zu verlängern, und stellt damit die Weichen für die Kontinuität bei der Fortsetzung der eingeleiteten Unternehmenstransformation unter dem Vorsitz von Kohlpaintner. Doreen Nowotne, Aufsichtsratsvorsitzende der Brenntag: „Der Aufsichtsrat freut sich sehr, die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Christian Kohlpaintner fortzusetzen.“ Christian Kohlpaintner, Jahrgang 1963, blickt auf eine knapp 30-jährige internationale Managementkarriere zurück



und wurde im September 2019 mit Wirkung zum 1. Januar 2020 erstmals zum Vorstandsvorsitzenden von Brenntag bestellt.

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

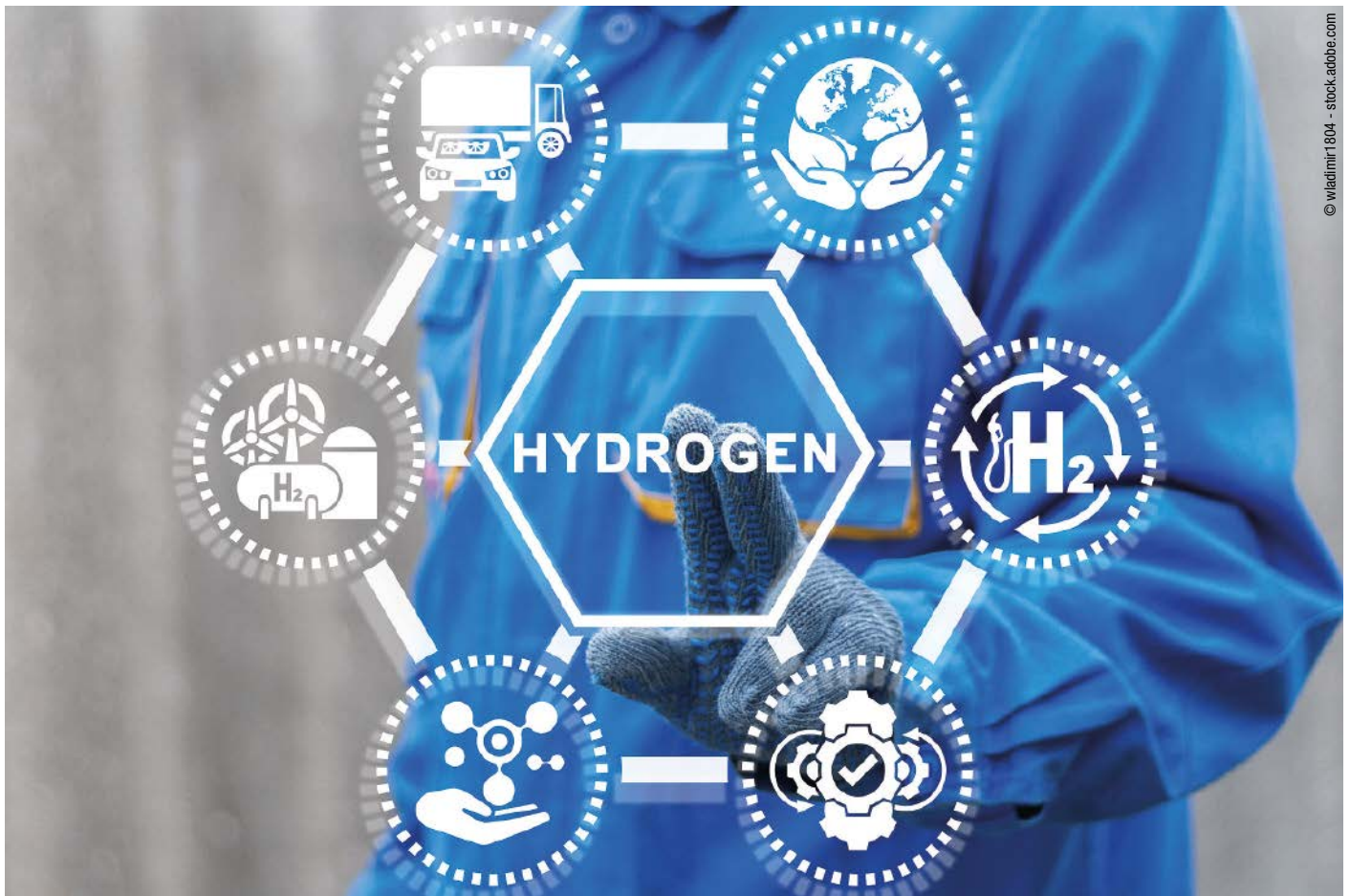
## Johannes Möller-Preis 2022 an Sabrina Zellmer vergeben

Der Johannes Möller Preis 2022 wurde im Rahmen des Jahrestreffens der ProcessNet-Fachgruppe „Agglomerations- und Schüttguttechnik“ verliehen, das gemeinsam mit den Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppen „Computational Fluid Dynamics“ und „Mischvorgänge“ im März in Leipzig im Hyperion Hotel stattgefunden hat. Die diesjährige Preisträgerin Sabrina Zellmer erhielt die die Auszeichnung für ihre Promotionsarbeit mit dem Thema „Kleinmolekül-Stabilisierung und Sprühtrocknung von Metalloxid-Nanopartikeln“, welche sie an der Technischen Universität Braunschweig unter Leitung von Georg Garnweitner angefertigt hat. Es wurde der Aufbau definierter partikulärer Strukturen aus Metalloxid-Nanopartikeln untersucht, welche für viele Anwendungen von hoher Relevanz



sind – etwa als definierte Wirkstoffträger in der Pharmazie oder in der Katalyse – und gegenüber Einzelpartikeln eine wesentlich bessere Handhabbarkeit besitzen. Die Möller Stiftung für Wissenschaft und Forschung verleiht alljährlich für eine herausragende Dissertation auf dem Gebiet der Feststoffverfahrenstechnik den mit 5.000 EUR dotierten Johannes Möller Preis.

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



# Starkes Wachstum im Chemieanlagenbau

**Bilanz des Großanlagenbaus 2021 positiv, aber Aussichten für laufendes Jahr unsicher**

Der Auftragseingang im Chemieanlagenbau ist 2021 sprunghaft gestiegen und hat mit 7,3 Mrd. EUR (2020: 2,1 Mrd. EUR) einen Rekordwert erreicht. Diesem äußerst positiven Rückblick auf das vergangene Jahr steht aber derzeit ein unsicherer Ausblick auf das laufende Jahr gegenüber, denn der Krieg Russlands gegen die Ukraine beeinflusst das Projektgeschäft des Großanlagenbaus in Russland, der Ukraine und auch in Belarus schon jetzt erheblich. Die mittel- bis langfristigen Folgen des Krieges sind für die Mitglieder des VDMA-Großanlagenbaus noch nicht seriös abzusehen.

Die vom Angriff Russlands auf die Ukraine ausgelösten gegenseitigen Wirtschaftssanktionen führen bereits zu Unterbrechungen bei laufenden Projekten in Russland und der Ukraine sowie zum Ausfall wichtiger Lieferanten aus der Region sowie aus Drittstaaten. Das dämpft die Erwartungen nicht nur hinsichtlich des wichtigen Russlandgeschäfts, sondern auch in Bezug auf den Gesamtauftragseingang im Großanlagenbau, zu dem neben Chemieanlagen noch Kraftwerke sowie Hütten- und Walzwerke zählen. Denn Russland war 2021 wichtigster Auslandsmarkt für die Bran-

che mit Bestellungen in Höhe von 6,3 Mrd. EUR – knapp ein Drittel des verbuchten Auftragsvolumens aller Anlagenarten – und spielt für den Chemieanlagenbau eine wesentliche Rolle. Nun steht die Abwicklung der in Auftrag gegebenen Projekte unter erheblichen Vorbehalten.

## Wachstumstreiber Asien

2021 hatte die nach der Coronakrise einsetzende konjunkturelle Erholung industrieübergreifend zu einer starken Nachfrage nach Chemikalien geführt, wobei die Investitionsausgaben

in der chemischen Industrie in etwa im Gleichschritt mit der Produktion wuchsen. Der größte Teil des Investitionswachstums fand im vergangenen Jahr in Asien statt. Während das Inlandsgeschäft der im VDMA organisierten Chemieanlagenbauer im vergangenen Jahr auf niedrigem Niveau stagnierte, wuchsen die Bestellungen aus dem Ausland von 1,9 Mrd. EUR im Jahr 2020 auf 7,1 Mrd. EUR im vergangenen Jahr. Dies entspricht einem Zuwachs um mehr als 270 %, jedoch von einem relativ niedrigen Vorjahresniveau, da im Coronajahr 2020 viele Inves-



tionen in Neuanlagen verschoben wurden. Die positive Entwicklung beruhte daher im Wesentlichen auf pandemiebedingten Nachholeffekten, aber auch auf einzelnen Großaufträgen.

Marktbeobachter gehen davon aus, dass im Jahr 2030 rund zwei Drittel des weltweiten Umsatzes der Chemieindustrie in Asien erzielt wird. China ist mit einem Anteil von 40 % am weltweiten Umsatz schon heute der mit Abstand wichtigste Hersteller von Chemikalien und wird diese dominierende Marktstellung bis 2030 wohl weiter ausbauen können. In den ersten 10 Monaten des Jahres 2021 erwirtschaftete Chinas Chemiesektor einen Gewinn von über 100 Mrd. USD, das ist mehr als doppelt so viel wie im gleichen Zeitraum des Jahres 2020 und bietet eine solide Basis für zukünftige Investitionen. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass sich dieser positive Markttrend auch 2022 fortsetzen wird.

Eine besondere Herausforderung für die chinesische Chemieindustrie ist die Reduzierung der Kohlenstoffemissionen in den eigenen Werken. Die Branche konnte hierbei in den vergangenen Jahren bereits Fortschritte erzielen, schließlich zählt die Volksrepublik zu den weltweit größten Investoren in regenerative Energiequellen. Weitere Maßnahmen sind jedoch erforderlich, wenn die Regierung beim Umbau auf ein nachhaltigeres Wachstumsmodell rasch vorankommen will. Als Technologiegeber ist der VDMA-Großanlagenbau hierbei ein gefragter Partner, etwa bei der Lieferung von Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff oder von Technologien zur ressourcenschonenden Herstellung von Basischemikalien.

#### Entwicklungen in anderen Marktregionen

In vielen Schwellenländern in Lateinamerika, Osteuropa und Asien wird die chemische Industrie in den kommenden Jahren voraussichtlich schneller wachsen als in den Industrieländern. Indien ist aufgrund seines Bevölkerungsreichtums dabei einer der größten Wachstumsmärkte: Im vergangenen Jahr ist die Produktion von chemischen Erzeugnissen dort um 4,8 % gegenüber 2020 gestiegen. Die aktuelle Marktgröße beträgt rund 175 Mrd. USD. Bis 2025 soll die Nachfrage nach Chemikalien um durchschnittlich 9 % jährlich zulegen, sodass die indische Chemieindustrie dann bereits 300 Mrd. USD zum Bruttoinlandsprodukt beitragen wird.

Im Zuge dieser Marktverschiebungen wird Europa Anstrengungen unternehmen müssen, um seine Position als zweitgrößter Standort der globalen Chemieindustrie und als Innovationszentrum zu verteidigen. Für den Großanlagenbau ergeben sich in Europa vor allem Chancen im Zuge von Modernisierungs- und Erweiterungsprojekten an bestehenden Standorten sowie durch das Angebot von Serviceleistungen, die dazu beitragen, die Verfügbarkeit

von Anlagen zu verbessern und deren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu reduzieren.

#### Produktivitätstreiber Digitalisierung

Während der Pandemie hat die Digitalisierung in der chemischen Industrie und im Chemieanlagenbau weiter an Bedeutung gewonnen. Sie hat dazu beigetragen, neue, virtuelle Formen der Zusammenarbeit zu etablieren und Arbeitsabläufe grundlegend zu verändern. Beispiele hierfür sind die wachsenden Möglichkeiten der vorausschauenden Wartung („Predictive Maintenance“) und der virtuellen Inbetriebnahme von chemischen Produktionsanlagen, wodurch sich Kosten senken, Wartungszyklen optimieren und das Risiko von Arbeitsunfällen reduzieren lassen.

#### Verpflichtung zu mehr Nachhaltigkeit

Neben der Stahl- und der Zementindustrie gehört die Chemiebranche zu den großen industriellen CO<sub>2</sub>-Emittenten. Im Jahr 2020 beliefen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Branche auf rund 920 Mio. t, das sind 2,3 % weniger als 2019. Der wesentliche Grund für diesen Rückgang war die nachlassende Wirtschaftsaktivität im Zuge der Coronapandemie.

Die in den vergangenen Jahren von der EU-Kommission erlassenen Regeln und Gesetze zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen erfordern von der europäischen Chemieindustrie erhebliche Anstrengungen, um die im Euro-

”

*In vielen Schwellenländern wird die chemische Industrie in den kommenden Jahren voraussichtlich schneller wachsen als in den Industrieländern.*

“

pean Green Deal verankerten Ziele einer Emissionsreduktion um 55 % bis 2030 und kompletter Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen.

Voraussichtlich werden die zu tätigenden massiven Investitionen die Produktionskosten kurzfristig erhöhen und das Wachstum der Branche damit dämpfen. Die Innovationskraft der chemischen Industrie in Europa und ihr auf die aktuellen und künftigen Anforderungen von Wirtschaft und Gesellschaft ausgerichtetes Produktportfolio, etwa in den Bereichen Energie, Ernährung und Verkehr, gewährleisten jedoch, dass der Industriezweig zukunfts- und wachstumsfähig bleibt.

Etwa 40 % der langfristigen Emissionsziele der chemischen Industrie können durch Investitionen in Effizienzsteigerungen konventioneller Anlagen, die Verwendung biologischer oder abfallbasierter Rohstoffe und die Kreislaufführung von Materialien erreicht werden. Um die verbleibenden 60 % an Emissionseinsparungen zu erzielen, müssen in deutlich stärkerem Maße als bislang klimaneutrale Technologien und innova-

# Was lange vibriert kommt von Findeva.

Zum Beispiel der FP mit seiner unbegrenzt fein einstellbaren Amplitude und Frequenz.

Lange Lebensdauer dank aus- gesuchtem Material und präziser Bearbeitung.



Linear-Vibrator FP-18-M

## Findeva AG

Pneumatische Vibratoren für die Industrie  
 Loostrasse 2, CH-8461 Oerlingen,  
 Schweiz. Tel. +41 (0)52 305 47 57  
[www.findeva.com](http://www.findeva.com).

Mail: [info@findeva.com](mailto:info@findeva.com).

Deutschland: [www.aldak.de](http://www.aldak.de).

Mail: [alsbach@aldak.de](mailto:alsbach@aldak.de)



Der VDMA-Großanlagenbau ist ein strategischer Partner der chemischen Industrie, der seinen Kunden ressourcenschonende Verfahren und Anlagen für eine nachhaltige Produktion zur Verfügung stellt.

tive Anlagen zum Einsatz kommen. Schließlich haben Industrieanlagen eine Lebensdauer von bis zu 70 Jahren; das bedeutet, dass Investitionen in rein konventionelle Anlagen bereits heute nicht mehr kompatibel mit dem langfristigen Ziel der Klimaneutralität sind.

### Wasserstoff – das Erdöl von Morgen?

Grüner Wasserstoff gilt als Schlüssel zur Dekarbonisierung der chemischen Industrie, da er die klimaneutrale Herstellung der neun wichtigsten chemischen Bausteine (Ammoniak, Benzol, Chlor, Ethylen, Harnstoff, Methanol, Propylen, Toluol und Xylol) ermöglicht, deren Produktion bislang noch mehr als die Hälfte der CO<sub>2</sub>-Emissionen der chemischen Industrie ausmacht.

Wasserstoff gilt als das Erdöl von morgen. Er kann eine wichtige Rolle bei der Substitution fossiler Brennstoffe spielen und helfen, Vorgaben zur Dekarbonisierung zu erfüllen. Diese Ambition spiegelt sich in einer Reihe von staatlichen Programmen wider, in denen konkrete Ausbauziele auf Industrieebene formuliert werden. Ein Beispiel hierfür ist die Nationale Wasserstoffstrategie Deutschlands mit den drei Wasserstoffleitprojekten H2GIGA (Serienfertigung von Elektrolyseuren), H2MARE (Wasserstoffproduktion auf hoher See) und TRANSHYDE (Entwicklung einer Infrastruktur für den Wasserstofftransport). Als Ausbauziel nennt die Strategie eine Produktionskapazität von 5 GW Elektrolyseleistung für grünen Wasserstoff, die bis 2030 aufgebaut werden soll.

Weltweit wird bis 2050 ein Bedarf von rund 9.000 TW grünem Wasserstoff erwartet. Eine aktuelle Analyse der 56 größten Volkswirtschaften zeigt, dass bereits mehr als 20 Länder, die für fast die Hälfte der globalen Wirtschaftsleistung stehen, eine nationale Wasserstoffstrategie verabschiedet haben und weitere Staaten in den kommenden Jahren mit ähnlichen Plänen folgen werden. Darüber hinaus unterstützen mehr als

30 Länder nationale und internationale Wasserstoffprojekte. Diese Vorhaben konzentrieren sich derzeit vor allem auf Nordamerika und Europa mit einem Schwerpunkt im Vereinigte Königreich.

Andere Länder investieren in die Erzeugung von blauem Wasserstoff, dessen Erzeugung mit einem CO<sub>2</sub>-Abscheidungs- und -Speicherungsverfahren gekoppelt wird. Das bei der Wasserstoffproduktion erzeugte Kohlendioxid gelangt so nicht in die Atmosphäre und die Wasserstoffproduktion kann bilanziell als CO<sub>2</sub>-neutral betrachtet werden. Neben Japan ist vor allem Südkorea derzeit führend in diesem Marktsegment, nicht zuletzt aufgrund einer massiven staatlichen Förderung. Die im Oktober 2021 bekannt gegebene Wasserstoffvision postuliert bei der inländischen Nachfrage nach Wasserstoff nunmehr ein Ziel von 3,9 Mio. t im Jahr 2030, doppelt so viel wie noch in einer Roadmap von Anfang 2019. Addiert man die aktuell geplanten Vorhaben, ergibt sich in Südkorea bis 2030 ein Investitionsvolumen von 9 Mrd. USD allein für blauen Wasserstoff. Darüber hinaus besteht die Absicht, Werke zur Herstellung von flüssigem und auch von grünem Wasserstoff zu errichten. Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau sind bei einer Reihe dieser Projekte als Kooperationspartner und Technologiegeber involviert.

Sollte der Ausbau der Wasserstoffwirtschaft wie geplant voranschreiten, ist in Südkorea ein Selbstversorgungsgrad mit Wasserstoff von maximal 60 % möglich. Um den restlichen Bedarf abzudecken, gibt es – ähnlich wie in Deutschland – zahlreiche Vorhaben zum Import von Wasserstoff. Bei diesen Projekten sollen südkoreanische Engineering-Unternehmen gemeinsam mit ausländischen Partnern Anlagen zur Herstellung von blauem und grünem Ammoniak, grünem Methanol und grünem Wasserstoff errichten und gleichzeitig Strategien zum Transport von Wasserstoff aus dem Ausland entwickeln. Die Standorte der

geplanten Anlagen liegen in Südostasien, dem Mittleren Osten und Australien.

### Der Großanlagenbau liefert Technologie zur Dekarbonisierung

Der VDMA-Großanlagenbau wird als globaler Partner bei der Gestaltung der Energiewende in der chemischen Industrie immer wichtiger. Das Portfolio der Unternehmen umfasst effiziente Verfahren und innovative, nachhaltige Anlagen und kombiniert diese Lösungen mit der Fähigkeit, Technologien vom Labormaßstab in ein industrielles Format zu skalieren. Zu den Angeboten des VDMA-Großanlagenbaus zählen bspw. Anlagen zur Wasserelektrolyse und zur Wasserstoffverflüssigung sowie Verfahren zur Abscheidung, Nutzung und Sequestrierung von Kohlendioxid (CCUS). Mit Hilfe dieser Technologien soll die chemische Industrie schrittweise dekarbonisiert werden.

Im vergangenen Jahr wurde eine Vielzahl von Projekten zum Bau von Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff angekündigt. Schätzungen zufolge werden allein die bislang geplanten Investitionsvorhaben zu einem Aufbau von weltweiten Elektrolysekapazitäten in einer Größenordnung von 17 GW bis 2026 führen. In der EU stehen dabei Projekte zur Herstellung von grünem Wasserstoff im Fokus. Ähnliche Entwicklungen zeichnen sich in Australien, dem Nahen Osten und Südamerika ab, die sich zu wichtigen Drehscheiben für den Export, aber auch für die Herstellung von grünem Wasserstoff entwickeln könnten. Im Zuge dieses Markthochlaufs erwarten Beobachter, dass der Preis für ein Kilogramm grünen Wasserstoffs von derzeit ca. 10 USD auf ca. 1 USD im Jahr 2030 sinken könnte.

Da in Europa und in Nordamerika erhebliche Fördermittel zur Verfügung stehen, gewinnt auch das Thema CCUS weiter an Bedeutung. Zu den Leuchtturmprojekten in Europa zählt der Aufbau der weltweit größten grenzüberschreitenden Wertschöpfungskette zur Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid. Das Projekt wird gemeinsam von Air Liquide und BASF an deren Verbundstandort in Antwerpen entwickelt. Durch die Vermeidung von 14,2 Mio. t CO<sub>2</sub> in den ersten zehn Betriebsjahren soll das Projekt einen wesentlichen Beitrag zum Ziel der EU leisten, bis 2050 klimaneutral zu werden. (mr)

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200506>

### Kontakt

VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB), Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 66 03-1264  
 klaus.gottwald@vdma.org  
 www.grossanlagenbau.vdma.org

## Viel Licht und wenig Schatten bei Endress+Hauser

**Jahresbilanz 2021 übertrifft die Erwartungen** – Der Mess- und Automatisierungstechnikspezialist Endress+Hauser zog für das Geschäftsjahr 2021 eine Bilanz mit viel Licht und wenig Schatten. Das Unternehmen hat die eigenen Erwartungen übertrifft. Trotz Coronapandemie und anderer Hürden blieb der Hersteller stets lieferfähig und konnte den Umsatz um 11,7 % steigern. Schatten wirft der Krieg in der Ukraine, über den sich die Geschäftsführung von Endress+Hauser betroffen zeigt. „2021 war ein Jahr mit viel Licht und wenige Schatten“, resümiert Matthias Alten-dorf, CEO von Endress+Hauser, das Geschäftsjahr des Unternehmens auf

der Bilanzpressekonferenz in Basel. „Unser Umsatz ist 2021 um fast 12 % auf annähernd 2,9 Mrd. EUR gestiegen – ein Zuwachs von rund 300 Mio. EUR. Das hat auch unseren Gewinn beflügelt. Das Ergebnis nach Steuern ist mit über 350 Mio. EUR hervorragend. Das hat es uns ermöglicht, erneut kräftig zu investieren, wieder nahezu 200 Mio. EUR. Wir konnten weit über 600 neue Stellen schaffen. Die Zahl der Mitarbeitenden in aller Welt ist auf über 15.000 gestiegen“, sagte der Geschäftsführer. Das Unternehmen startete mit einem rekordhohen Auftragsbestand ins laufende Jahr; im ersten Quartal lag der Auftragseingang über Plan. Die Firmengruppe hatte 2022 mit Wachs-



tum im oberen einstelligen Prozentbereich gerechnet. Doch jetzt ist ungewiss, ob dieses Ziel erreichbar ist. Endress+Hauser stoppte mit Beginn der Invasion alle Lieferungen nach Russland. „Wir werden die Sanktionen in vollem Umfang einhalten“, betonte der Firmenchef. „Zugleich stehen wir gegenüber Mitarbeitenden und Kunden

in Russland in der Verantwortung.“ 182 Menschen arbeiten im dortigen Sales Center. Unternehmen, die die Zivilgesellschaft versorgen und nicht unter die Sanktionen fallen – etwa in der Lebensmittelindustrie, den Life Sciences oder der Wasser- und Abwasser-Branche – will die Firmengruppe weiter beliefern. Verwaltungsratspräsident Klaus Endress teilte zudem mit, dass es im Verwaltungsrat von Endress+Hauser einen Wechsel gegeben habe. „Mein Bruder Hans-Peter Endress hat mit Erreichen der Altersgrenze von 75 Jahren das Gremium verlassen.“ Künftig werde seine Nichte Sandra Genge die Interessen der Familie im Verwaltungsrat vertreten. (ega) [www.endress.com](http://www.endress.com)

## Glatt baut Kapazitäten für Pharma-Engineering aus

Glatt Ingenieurtechnik hat zum 1. März 2022 eine eigene Niederlassung in Köln eröffnet. Das Unternehmen trägt mit seinem ersten Standort in Nordrhein-Westfalen der guten Auslastung sowie der positiven Markt-

perspektive Rechnung. Die Pharma-Engineering-Niederlassung bündelt Kompetenzen im Bereich Pharma, Biotechnologie und Wirkstoffanlagen. Aktuell befindet sich der Standort im Aufbau.

Eine Reihe von erfahrenen Projektgenieuren konnte Glatt Ingenieurtechnik bereits gewinnen. Perspektivisch sollen die neue Niederlassung ausgebaut und das gesamte Produktportfolio des Anlagenbauers, Prozessex-

perten und Engineering-Dienstleisters bearbeitet werden. Niederlassungsleiter am neuen Standort von Glatt in Köln-Porz ist Mile Duvnjak.

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

## Wago verzeichnet über 1 Mrd. EUR Umsatz

Die Wago Gruppe hat im Jahr einen Umsatz von 1,19 Mrd. EUR erzielt. „25 % Umsatzwachstum im zweiten Jahr der Coronakrise mit all ihren Herausforderungen sind ein bemerkenswertes Ergebnis, das wir zu Jahresbeginn so noch nicht erwartet haben“, betont Chief Financial Officer Axel Börner. Während Deutschland mit einem Umsatzanteil von rund 27 % tra-



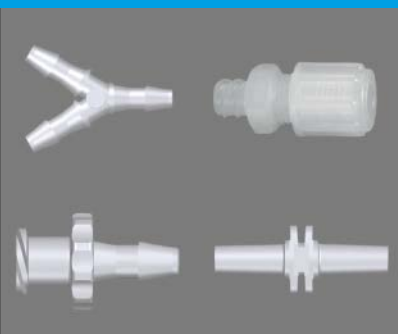
ditionell den wichtigsten Markt darstellt, erreicht das übrige Europa 44 %; ROW (Rest of World) liegt bei knapp 29 %.

„Umsichtige Planung und Bestandsreserven haben uns die Herausforderungen in Bezug auf die Lieferkette meistern lassen. Gemeinsam mit der sehr guten Auftragslage hat das einen großen Teil zu diesem Wachstum beigetragen, das ohne die angespannte Materialsituation sicherlich noch deutlich höher ausgefallen wäre“, ist sich Axel Börner sicher. Größtes Investi-

onsprojekt für die kommenden Jahre ist der Bau eines neuen Logistikzentrums in Sondershausen, Thüringen. Wago investiert 40 Mio. EUR in ein modernes Hochregallage. Der Baubeginn ist für Herbst 2022 geplant, die Inbetriebnahme soll ca. zwei Jahre später erfolgen. [www.wago.com](http://www.wago.com)

## Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik

[www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)



### Mikro-Schlauchverbinder und Verschraubungen

- **Viele Ausführungen und Verbindungsmöglichkeiten**  
Luer-Lock-Adapter, Schlauchtüllen, Schlauchverschraubungen, Tri-Clamp-Verbinder, Kapillar-Verbinder, Steckverbinder
- **Gefertigt aus hochwertigen Werkstoffen**  
Fluorkunststoffe, Edelmetalle, Polyolefine, Polyamide u.v.m.
- **Chemikalienresistent, temperaturbeständig und sterilisierbar**  
Mit Zulassungen nach FDA und USP Class VI



**Reichelt  
Chemietechnik  
GmbH + Co.**

Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
[rct@rct-online.de](mailto:rct@rct-online.de)



### Drei Terrawattstunden Energieeinsparung

Durch den Übergang zu kontinuierlichen Prozessen, Modularisierung und Digitalisierung könnten in der deutschen Spezialchemie bis zu drei Terrawattstunden (TWh) Energie jährlich eingespart werden. Das geht aus dem jüngsten Bericht der Initiative ENPRO vom Januar 2022 hervor. Die Zahlen gehen auf Schätzungen von Unternehmen der chemischen Industrie zurück, die in der Initiative mitarbeiten. Demnach wären bei deutschlandweiter Umsetzung der Technologien, die in den einzelnen Projekten entwickelt wurden, Einsparungen von 1,3 TWh Strom und 1,7 TWh Wärme pro Jahr erreichbar. Das entspricht dem jährlichen Energiebedarf von rund 169.700 Haushalten und damit einer mittleren

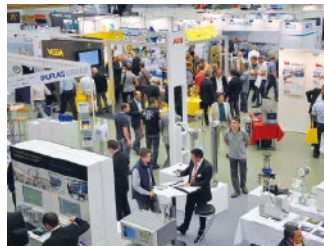
Großstadt. Darüber hinaus werden auch Roh- und Hilfsstoffe eingespart. Die Betreiberfirmen Merck und Evonik sind bereits dabei, einzelne Ergebnisse für interessante Marktentwicklungen und Investitionen einzusetzen. Dies betrifft den Aufbau der Modularen Produktion von Spezialchemikalien bei Merck; bei Evonik geht es unter anderem um den Einsatz von Modularisierung in weiten Teilen ihrer Pilotanlagen und bei Implementierungen nachhaltiger Infrastrukturvorhaben. Eine Reihe von Ergebnissen der ENPRO-Initiative sind zudem bereits in die Gestaltung von VDI- und Namur-Richtlinien eingeflossen (u.a. VDI 2776, VDI/VDE/Namur 2658).

<http://enpro-initiative.de>

### MSR-Spezialmesse für Prozess- u. Fabrikautomation

Die Meorga veranstaltet am 18. Mai 2022 in der Halle (Saale) eine Fachmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. Ca. 160 Fachfirmen zeigen von 8:00 bis 16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 36 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend.

Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher kostenlos und sollen ihnen Informationen und interes-



sante Gespräche ohne Hektik und Zeitdruck ermöglichen. Die aktuell gültigen Zutrittsregelungen für den Messebesuch sind auf der Homepage zu finden. Um den Messebesuch einfacher zu machen und auch Warteschlangen im Eingangsbereich zu vermeiden, haben Besucher die Möglichkeit sich ab sofort über die Internetseite zu registrieren. Hier wird dann der Besucherausweis mit QR-Code zur Verfügung gestellt, der zum kostenfreien Eintritt berechtigt.

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

### Merck erweitert Bioprocessing-Angebot

Merck wird sein Bioprocessing-Portfolio durch den Erwerb der MAST (Modular Automated Sampling Technology)-Plattform von Lonza erweitern. MAST ist ein automatisiertes System für die aseptische Probenahme aus Bioreaktoren und wurde in Bend, Oregon, USA, entwickelt. Finanzielle Einzelheiten der Transaktion wurden nicht mitgeteilt. „Biopharmazeutische Hersteller stehen heutzutage unter immen-

sem Druck, Patienten immer schneller mit ihren Produkten zu versorgen. Mit dem Erwerb der MAST-Plattform ergänzen wir unser Bioprocessing-Angebot um die voll automatisierte Probenahme“, sagte Andrew Bulpin, Leiter Process Solutions im Unternehmensbereich Life Science von Merck. Gegenüber der manuellen Probenahme ermöglicht die Plattform eine höhere Probenahmefrequenz sowie das

### Erfolgreiche Leitmesse der Instandhaltungsbranche

Einen auf ganzer Linie gelungenen „Neustart“ nach einjähriger Pause können die Veranstalter von Deutschlands Leitmesse der industriellen Instandhaltung melden. Zum Abschluss der Maintenance 2022 in Dortmund zogen Aussteller und Besucher ein durchweg positives Fazit. „Endlich!“ Mit diesem einen Wort kann man die Stimmung in der Instandhaltungsbranche zusammenfassen. Die Aussteller warteten dringlich auf die Gelegenheit, nach zwei Jahren Pause ihre Innovationen vorzustellen und mit potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen. Die Besucher wollten eben jene Innovationen kennenlernen, um die Instandhaltungsprozesse in ihrem Unternehmen zu optimieren. Zum Abschluss der Messe kann man das einhellige Fazit ziehen: Die Erwartungen von Ausstellern und Besuchern wurden in vollem Umfang erfüllt, wenn nicht übertroffen. Projektleiterin Maria Soloveva: „Wir konnten tatsächlich einen ech-



ten Branchentreff veranstalten. Die 208 Aussteller, darunter die beiden Premium-Partner Eska-Welt und Robur, haben ein sehr breites Spektrum an Produkten und Dienstleistungen präsentiert, und die 3.314 Teilnehmer haben viele Anregungen mit nach Hause nehmen können.“ Die nächsten Treffpunkte der Branche sind die RegioDays der Maintenance in Augsburg am 5. Oktober und in Hamburg am 16. November. Und für die nationale Leitmesse steht der Termin im kommenden Jahr schon fest: Die nächste Maintenance in Dortmund findet vom 24. bis 25. Mai 2023 statt.

[www.maintenance-dortmund.de](http://www.maintenance-dortmund.de)

### Grundfos steigert Umsatz und Ergebnis

2021 hat Grundfos mit einem Nettoumsatz von 3,8 Mrd. EUR einen neuen Umsatzrekord aufgestellt. Die Umsatzrendite von Grundfos für das gesamte Jahr (EBIT/Nettoumsatz) belief sich auf 11,1 %, was einem Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT) von 428 Mio. EUR entspricht. Die Umsatzrendite von Grundfos, bereinigt um Positionen, die nicht mit dem operativen Geschäft des Unternehmens zusammenhängen, lag bei 11,4 %. In der zweiten Jahreshälfte 2021 sah sich Grundfos zunehmend mit Engpässen in der Lieferkette und starken Preissteigerungen bei Rohstoffen, Energie und Logistikdienstleistungen konfrontiert, was die Renta-

bilität zusätzlich belastete. „Unsere Rekordergebnisse geben uns eine solide Grundlage für die kommenden Herausforderungen im Jahr 2022. Die Invasion in die Ukraine ist in erster Linie eine Tragödie für das ukrainische Volk! Die globalen Auswirkungen sind jedoch unmittelbar und weitreichend und haben uns dazu veranlasst, alle geschäftlichen Aktivitäten in Russland ruhen zu lassen. Hinzu kommt, dass sich der Inflationsdruck und die Engpässe in der Lieferkette verschärft haben, so dass die Aussichten für 2022 sehr unsicher sind“, sagte Poul Due Jensen, Konzernpräsident von Grundfos.

[www.grundfos.at](http://www.grundfos.at)

Erfassen von Echtzeitdaten einschließlich Produktattributen, und das innerhalb von Stunden anstatt Wochen. Der Erwerb der MAST-Plattform ist ein weiterer Meilenstein auf dem Weg, Innovationen in der Geschäftseinheit Process Solutions als einem der drei Wachstumsmotoren von Merck („Big 3“) durch gezielte kleinere bis mittelgroße Zukäufe mit hohem Impact zu beschleunigen. Dem aktuellen Zukauf

voraus gingen zwei weitere Akquisitionen: im Januar von Exelead, einem Auftragsentwickler und -hersteller (CDMO) mit Schwerpunkt auf komplexen injizierbaren Formulierungen einschließlich als Wirkstoffträger fungierende Lipidnanopartikel (LNP), und bereits 2021 von AmpTec, das als CDMO auf PCR-basierte mRNA-Technologie spezialisiert ist.

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

# Inbetriebnahme – eine höchst komplexe Teamaufgabe

## Treffen der Betriebsingenieure VDI-GVC/Rhein-Ruhr

Das Treffen der Betriebsingenieure Rhein-Ruhr am 25. März 2022 stand unter der Überschrift „Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen“. Dr. Christian Poppe, Vorsitzender des VDI-Fachbeirats Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen, und die Geschäftsführerin des VDI-GVC, Dr. Ljuba Woppowa, luden zum Treffen im Online-Format ein, an dem circa 50 Mitglieder teilnahmen. Dr. Peter Lehner, Covestro, und Dr. Jörg Quindt, Quarzwerke, berichteten über ihre Erfahrungen aus Anlageninbetriebnahmen und über klugen Strategien dafür. In seinem Vortrag mit dem Titel „Inbetriebnahme einer chemischen Produktionsanlage aus Sicht eines Betriebsleiters“ schilderte Lehner den Ablauf der Inbetriebnahme einer TDI-Anlage in Dormagen im Jahr 2014, die etwa 300 kt/a PUR produziert. Die Inbetriebnahme steht am Ende eines bereits lange laufenden Projektes, in dem die Verantwortung mit der Mechanical Completion (MC, Mechanische Fertigstellung) auf den Betriebsleiter übergeht. Um die weiteren Schritte des Projektes erfolgreich zu gehen, gehört Kommunikationsfähigkeit mit allen Stakeholdern zu einer der wichtigsten, gerne unterschätzten Aufgaben des verantwortlichen Ingenieurs. Es gilt nicht nur, die engen Mitarbeiter zu motivieren und mitzunehmen, sondern auch alle anderen Beteiligten wie bspw. Lieferanten, Kontraktoren, externe Experten und Projektmitarbeiter, das Marketing

und nicht zuletzt das Management zu informieren und die Kommunikation in alle Richtungen reibungslos ablaufen zu lassen. Daher sind Transparenz und Organisation besonders hervorzuhebende Aspekte in solch umfassenden Projekten. Das Unerwartete erwarten und möglichst viele Szenarien durchdenken, rät Lehner den Teilnehmenden. Außerdem erfordere er, jeglichen Standesdünkel abzulegen, der Teamgedanke zähle. Eine Inbetriebnahme erfordert außergewöhnliches Engagement des gesamten Teams und hier zeige sich, wie wertvoll kompetentes und engagiertes Personal sein kann.

Dr. Jörg Quindt stellte in seinem Vortrag die definierten Phasen eines Anlagenprojektes vor. Die Inbetriebnahme ist zugleich die letzte Phase der Projektabwicklung, wie auch die erste Phase des Betriebes der Anlage. Sie ist die Übergangsphase vom quasi-stationären Zustand nach MC, in den quasi-stationären Zustand des Dauerbetriebes. Und genau hier liege die Spezifik und die Schwierigkeit, betont Quindt. Nicht nur muss der Verantwortliche die Risiken richtig einschätzen und Abläufe genau definieren, sondern auch weitere Schritte aus dem Testlauf für den Dauerbetrieb ableiten sowie Empfehlungen geben. Die anschließende Diskussion war auch im Online-Format gelungen. Auf die Frage wel-

che Bedeutung Remote-Prozesse bei der Inbetriebnahme und Instandhaltung haben, war zwar das Interesse groß, doch Anwendungen in der Praxis waren unter den Teilnehmenden eher die Ausnahme. Daher dürfen sich die Teilnehmenden des nächsten Treffens im Herbst auf Berichte aus der Praxis über die Anwendung digitaler Tools freuen. (ega)

[www.vdi.de/gvc/](http://www.vdi.de/gvc/)

DOI: 10.1002/citp.202200508



**WATSON  
MARLOW**

Fluid Technology Group

## Peristaltisch Dosieren. OHNE Schlauch. Längere Lebensdauer.

### Qdos® Conveying Wave Technology™

Chemikaliendosierung neu gedacht – mit dem Plus an Lebensdauer

*Alle Vorteile der peristaltischen Förderung,  
jedoch mit 3-mal längerer Betriebslebensdauer*



info@wmftg.de | +49 2183 4204 0

[wmftg.com/de-de/cwt/](http://wmftg.com/de-de/cwt/)

<b>Mai 2022</b>			
Grundlagen der Abwasserreinigung	12.–13. Mai	online	VDI-Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a> , <a href="mailto:wissensforum@vdi.de">wissensforum@vdi.de</a>
Grundlagenwissen Brandschutz in der TGA: Entrauchung/Lüftungs- und Löschanlagen	12.–13. Mai	online	VDI-Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a> , <a href="mailto:wissensforum@vdi.de">wissensforum@vdi.de</a>
Power-to-X - Basis für eine erfolgreiche Energiewende	12. Mai	online	VDI-Webinar, <a href="http://www.vdi.de">www.vdi.de</a> , <a href="mailto:webconex@vdi.de">webconex@vdi.de</a>
Design of Experiments (DoE) Workshop	13. Mai	Frankfurt am Main	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
VDI 2770 Digitale Herstellerinformationen Downloadangebot	14. Mai – 31. Aug.	online	VDI-GVC, <a href="http://www.vdi.de">www.vdi.de</a> , <a href="mailto:gvc@vdi.de">gvc@vdi.de</a>
Chemometrik – Werkzeug in der Analytischen Chemie	16.–18. Mai	Magdeburg	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Analysenmesstechnik für den Praktiker	17. Mai	online	Jumo, Fulda, <a href="http://campus.jumo.info">http://campus.jumo.info</a>
Lufttechnik für neue Technologien	17.–18. Mai	Löbau	ULT, <a href="http://www.ult.de">www.ult.de</a> , <a href="mailto:ult@ult.de">ult@ult.de</a>
Datenbasierte Entscheidungsfindung I: Grundlagen Explorativer Datenanalyse	17.–20. Mai	online	Dechema, <a href="mailto:kurse@dechema.de">kurse@dechema.de</a> , <a href="http://www.dechema-dfi.de">www.dechema-dfi.de</a>
Erweiterung von Jumo-Komponenten um eine SPS-Funktionalität	18. Mai	Fulda	Jumo, Fulda, <a href="http://campus.jumo.info">http://campus.jumo.info</a>
Empack	18.–19. Mai	Dortmund	<a href="http://www.empack-dortmund.de/de/">www.empack-dortmund.de/de/</a>
Kolloidale Nanomaterialien	18.–20. Mai	Aachen	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Präsenzkurs: Kolloidale Nanomaterialien	18.–20. Mai	Aachen	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
MSR Spezialmesse Prozess- und Fabrikautomation	18. Mai	Halle (Saale)	<a href="https://meorga.de/">https://meorga.de/</a>
Werkstoffauswahl im chemischen Anlagen- und Apparatebau	19. Mai	online	Dechema, <a href="mailto:kurse@dechema.de">kurse@dechema.de</a> , <a href="http://www.dechema-dfi.de">www.dechema-dfi.de</a>
Spritzgießfehler und ihre Beseitigung	19. Mai	Ostfildern	Technische Akademie Esslingen, Ostfildern, <a href="mailto:info@tae.de">info@tae.de</a> , <a href="http://www.tae.de/35669.00.002">www.tae.de/35669.00.002</a>
Io-Link User-Workshop	24. Mai	Friedrichshafen	Profibus Nutzerorganisation, <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a>
Hannover Messe	30. Mai–2. Juni	Hannover	<a href="http://www.hannovermesse.de">www.hannovermesse.de</a>
IFAT	30. Mai–3. Juni	München	<a href="http://www.ifat.de">www.ifat.de</a>
Logimat	30. Mai–2. Juni	Stuttgart	<a href="http://www.logimat-messe.de">www.logimat-messe.de</a>
<b>Juni 2022</b>			
Durchflussmesstechnik	7. Juni	online	Jumo, Fulda, <a href="http://campus.jumo.info">http://campus.jumo.info</a>
Anwendung induktiver Leitfähigkeitsmesstechnik	8. Juni	online	Jumo, Fulda, <a href="http://campus.jumo.info">http://campus.jumo.info</a>
GLP-Intensivtraining mit QS-Übungsaufgaben: Methodvalidierung und Gerätequalifizierung unter GLP (Gute Laborpraxis) – mit Praxisteil	13.–27. Juni (immer montags)	online	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Zustandsorientierte Instandhaltung	15. Juni	online	VDI-GVC, Regionalgruppe Nord, <a href="http://www.vdi.de">www.vdi.de</a> , <a href="mailto:sven.reher@ingredion.com">sven.reher@ingredion.com</a>
Beläge und Korrosion – Feuerung und Kessel – in Großfeuerungsanlagen	21.–22. Juni	Regensburg	VDI-Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de/06K0005">www.vdi-wissensforum.de/06K0005</a> , <a href="mailto:wissensforum@vdi.de">wissensforum@vdi.de</a>
Lebensmittel & Recht – was gibt's Neues?	21.–22. Juni	online	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Analytica	21.–24. Juni	München	<a href="http://www.analytica.de">www.analytica.de</a>
Solids	22.–23. Juni	Dortmund	<a href="http://www.solids-dortmund.de">www.solids-dortmund.de</a>
Pumps & Valves	22.–23. Juni	Dortmund	<a href="http://www.pumpsvalves-dortmund.de">www.pumpsvalves-dortmund.de</a>
Empack	22.–23. Juni	Hamburg	<a href="http://www.empack-hamburg.com">www.empack-hamburg.com</a>
Aufgaben und Verantwortung des Labormanagements	27.–28. Juni	Frankfurt am Main	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Datamining in der Instandhaltung	28. Juni	online	VDI-GVC, Regionalgruppe Rhein-Main-Neckar, <a href="mailto:manfred.dammann@bilfinger.com">manfred.dammann@bilfinger.com</a>
Bewertung von Labor-Messdaten bei Sachentscheidungen in Wirtschaft und Politik	30. Juni	Frankfurt am Main	GDCh, <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
<b>August 2022</b>			
Achema 2022	22.–26. Aug.	Frankfurt	<a href="http://www.achema.de">www.achema.de</a>

# Kongress in Ausstellung integriert

## Achema 2022 verzahnt Ausstellung und Tagung

In diesem Jahr integriert die Achema erstmals den Kongress vollständig ins Messegeschehen: Alle Vortragssessions finden entweder auf Bühnen direkt in den Ausstellungshallen oder in unmittelbarer Nähe zu den Ausstellungsgruppen statt. Neu im Kongress sind zudem fünf statt bisher drei Thementage. Tägliche Highlight-Sessions zu den jeweiligen Themen setzen dabei zusätzliche Akzente. So bleibt keines der Themen, das die Prozessindustrie umtreibt, außen vor.



„Getreu dem Achema-Motto ‚Inspiring Sustainable Connections‘ bringen wir zusammen, was zusammengehört“, so Andreas Förster, Geschäftsführer der Dechema und damit Veranstalter der Achema, „Anwendung und Forschung gehen durch die engere thematische und räumliche Verzahnung von Ausstellung und Kongressprogramm bei der Achema 2022 noch stärker Hand in Hand.“

### Themen der Achema-Ausstellungstagung

Am Montag (22. August 2022) macht das Thema „Hydrogen Economy“ den Auftakt: Wasserstoff wird eine zentrale Rolle in der Transformation der Prozessindustrie, des Transportsektors und des Energiesystems hin zu einer künftigen Klimaneutralität spielen. Die Prozessindustrie ist bereits jetzt der Hauptnutzer von Wasserstoff. Wie sich in Zukunft weiteres Potenzial heben lässt, steht im Mittelpunkt des ersten Thementages.

Die Produktion ohne den Einsatz fossiler Rohstoffe ist ein wichtiges und ehrgeiziges Ziel, um Treibhausgasemissionen in der Prozessindustrie zu verringern. Die Idee einer fossillfreien Produktion ist zwar einfach, birgt aber viele unbeantwortete Fragen. Diesen geht der Thementag „Fossil Free Production“ am Dienstag (23. August 2022) nach.

Das Fokusthema der Achema „The Digital Lab“ greift der Thementag am Mittwoch (24. August 2022) mit dem Schwerpunkt „Perspectives in Laboratory & Analytics“ auf: Im Labor laufen Daten aus allen Bereichen der For-

schung und Produktion zusammen. Modular, automatisiert und voll vernetzt, ist das digitale Labor ein zentraler Bestandteil für die Prozessentwicklung und Qualitätssicherung. Die Highlight-Session und der Kongress ergänzen den Besuch auf der Achema zu diesem Thema.

Das Dauerbrenner-Thema „Digitalisation in Process Industry“ findet sich zum einen in der neuen Ausstellungsgruppe „Digital Hub“ (Halle 12.1), aber auch als Schwerpunkt auf der Agenda des Kongressprogramms am Donnerstag (25. August 2022): „Daten sind das neue Gold“ ist ein viel bemühter Satz. Aber wie lässt sich dieser Schatz heben? Wie lassen sich Daten in Geschäftsmodellen nutzen? Und wie lässt sich Datensicherheit garantieren?

Der letzte Kongresstag am Freitag (26. August 2022) steht unter dem Themenfokus „Novel Bioprocesses and Technologies“: Neue Biopharmazeutika, biobasierte Feinchemikalien oder biotechnologisches Recycling – sie alle erfordern neue (Produktions-)Verfahren. Vor allem die Synthetische Biologie, automatisierte Labortechnologien, integrierte Bioprozesse, innovative Bioreaktorkonzepte, neuartige Downstream-Technologien und fortgeschrittene Modellierung treiben den Wandel voran. Die Achema 2022 wird auch globaler Schauplatz dieser Entwicklungen sein.

### Forschung und Praxis

Beim Achema-Kongress treffen sich Forscher, Entwickler und Anwender, um über die neus-

ten technischen Entwicklungen und Lösungen für die aktuellen Herausforderungen der Prozessindustrie zu diskutieren. Insgesamt wartet der Kongress im Rahmen der Achema 2022 mit mehr als 115 Sessions auf. In den fünf Highlight-Sessions diskutieren Vordenker, Anwender und Technologieanbieter, wo wir heute stehen und was die Prozessindustrie in der Zukunft erwartet. Während es in den Kongress-Sessions um anwendungsnahe Forschung und Entwicklung vom Proof-of-Concept bis an die Schwelle zum Markteintritt geht, legen die Praxisforen in kurzen Präsentationen den Schwerpunkt auf aktuelle Fragestellungen aus der Produktion, Best Practices und Ready-to-use-Technologien – die Anwendung immer im Blick. Gemeinsam mit der Ausstellung und der im Jahr 2022 engeren Verzahnung bietet die Achema die volle 360-Grad-Perspektive auf alle Trends und Technologien der Prozessindustrie.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200510>

### Kontakt

Dechema Ausstellungs-GmbH, Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 7564-100

exhibition@dechema.de · www.achema.de



# Prozessmodule schneller und flexibler integrieren

## Modularisierung mit MTP

Die Welt in der Pharmaindustrie und Feinchemie dreht sich schneller und ruft nach modularen Anlagen. Aus Sicht der Automatisierung ist die schnelle und flexible Einbindung von Prozessmodulen und Package Units in vorhandene Automatisierungsstrukturen immer noch herausfordernd. Abhilfe schafft das MTP-Konzept (Module-Type-Package-Konzept), das seit dem vergangenen Herbst von PI gehostet wird.

Schon längst äußern nicht nur die Pharmaindustrie und Feinchemie den Wunsch nach modularen Anlagen und einer flexibleren Automatisierung. Diese Branchen müssen und wollen schneller auf neue Marktanforderungen reagieren. Auch der Schiffsbau, die Wasserstoffindustrie, die Intralogistik und die Prozessanalytische Messtechnik interessieren sich für neue Konzepte zur flexiblen und schnellen Integration von Aggregaten, Package Units oder Prozessmodulen.

Seit 2014 arbeiten daher der ZVEI und NAMUR gemeinsam an einem Konzept zur herstellerübergreifenden Einbindung und Orchestrierung von intelligenten, weitgehend autonomen Prozessmodulen in einer übergeordneten Automatisierungsebene, dem sogenannten Process Orchestration Layer. In der Richtlinie VDI/VDE/NAMUR 2658 wird hierzu das Konzept der modularen Automation beschrieben, bestehend aus standardisierten Schnittstellenelementen und

deren semantische Beschreibung im Module Type Package (MTP). Damit ist erstmals eine Integration der intelligenten, autonomen Einheiten in die orchestrierenden Systeme auf Applikationsebene möglich. MTPs enthalten eine herstellere neutrale, funktionale Beschreibung, mit der sich Prozessmodule in die Orchestrierungsebene integrieren lassen. Dies können konventionelle Prozessleitsysteme sein, denkbar ist aber auch eine flexible Kopplung an weitere IT-Systeme,



# „Internationale Standardisierung vorantreiben“

Die ersten MTP-Pilotprojekte sind positiv verlaufen, nun müssen für die breite Markteinführung der modularen Automatisierung mittels MTP in der Prozessindustrie sowohl auf der Anwender- als auch auf der Herstellerseite weitere Themen bearbeitet werden. Dies bedarf einer von Anwendern und Herstellern gemeinsam, eng aufeinander abgestimmten Anstrengung, wie Dr. Jens Bernshausen, Leiter des Namur-Arbeitskreises 1.12. Module/Plug and Produce, verdeutlicht.

## Was sind aus Anwendersicht die wichtigsten Aufgaben?

**Jens Bernshausen:** Wesentlich ist es, die Standardisierung weiter voranzutreiben und die einzelnen, noch in Bearbeitung befindlichen Blätter des MTP-Standards VDI/VDE/NAMUR 2658 zeitnah abzuschließen. Die MTP-Core Specification bildet den Mindestumfang an Funktionalität ab, den wir benötigen, um das MTP in unseren Anlagen zu verwenden. Diese umfasst neben den in Finalisierung befindlichen Spezifikationen zusätzlich noch die Aspekte „Funktionale Sicherheit“ und „Alarmmanagement“. Diese Core Specification sollte danach zügig im Rahmen der IEC in einen internationalen Standard überführt werden, um die breitere Anwendbarkeit zu gewährleisten. Nur so ist eine starke internationale Marktdurchdringung der MTP-Technologie möglich.



**Jens Bernshausen,**  
Technischer Betriebsleiter,  
Bayer

(OEMs), also den Herstellern von Prozessmodulen zu erarbeiten, inwieweit diese ihre Prozesseinheiten kurzfristig mit der MTP-Technologie ausstatten beziehungsweise ergänzen können. Dies wird uns umso eher gelingen, wenn wir als Anwender das MTP bereits jetzt als Standardschnittstelle in unseren Ausschreibungen zum Thema machen.

## Wo liegt derzeit die größte Herausforderung?

**J. Bernshausen:** Wir wünschen uns, dass die MTP-Funktionalität schnellstmöglich Einzug in unsere Automatisierungssysteme erhält und auch für unsere Brownfield-Anlagen nutzbar wird. Leider sehen wir hier zur Zeit eher einen anderen Trend. Seitens der Lieferanten steht die MTP-Funktionalität erst für die kommende Generation von Leitsystemen auf der Entwicklungs-Roadmap. Da wir in der Prozessindustrie bekanntermaßen Systemlebenszyklen von 15 und mehr Jahren vorfinden, bedeutet dies für uns, dass wir in unseren bestehenden Anlagen die MTP-Technologie nicht verwenden können. Es sei denn, wir migrieren die in Betrieb befindlichen Automatisierungssysteme aufwendig. Das MTP-Konzept ließe sich folglich nur bei Neuanlagen (Greenfield) einsetzen.

## Welche Arbeiten stehen neben der Standardisierung noch an?

**J. Bernshausen:** Dazu gehört die intensive Abstimmung mit den zukünftigen Nutzern innerhalb und außerhalb der Prozessindustrie. Diese sind beispielsweise Anwendergremien wie das Biophorum, die ISPE und die OPAF. Wichtig ist es aber auch, mit den „Modul-Lieferanten“

wie die Einbindung von MES, ERP, LIMS oder Datenbanken. Anwender schätzen, dass sich mit dem MTP-Konzept 50 bis 70 % der Aufwände im Anlagen-Engineering einsparen lassen.

## Leichtere Integration

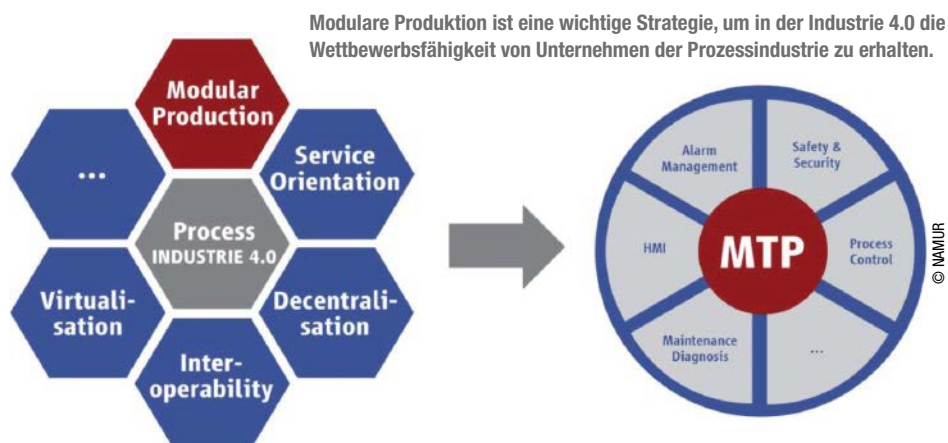
In der Richtlinie wird das allgemeine MTP-Konzept durch die Definition von Schnittstellen für die auszutauschenden Daten präzisiert. Diese werden

in gemeinsamen Arbeitsgruppen von Anlagenbetreibern, Maschinenbauern und Automatisierungslieferanten entwickelt. Dazu gehören etwa:

- die automatische Erzeugung und Integration von Bedienbildern der intelligenten, autonomen Einheiten in das anlagenweite HMI und Schnittstellen,
- die Orchestrierbarkeit der von den autonomen Einheiten bereitgestellten Funktionen,

um auf der Anlage ein gewünschtes Produkt herzustellen,

- die Integration der Alarme und Meldungen der autonomen Einheiten in ein übergeordnetes, anlagenweites Alarmsystem,
- Integration von Diagnose- und Life-Cycle-Informationen aus den autonomen Einheiten in ein übergeordnetes Diagnose- oder Asset-Management-System.



## Herstellneutrale Beschreibung

Für jeden der oben genannten Aspekte spezifiziert die VDI/VDE/NAMUR 2658 Schnittstellenelemente und AutomationML-Klassen zur semantischen Beschreibung des Prozessmoduls auf Applikationsebene. Aus dem Katalog dieser Schnittstellenelemente baut der Maschinenbauer die konkrete Laufzeitschnittstelle seines Prozessmoduls auf. Als unterlagerte Kommunikationstechnologie wird OPC UA eingesetzt. Mit den in der Richtlinie definierten AutomationML-Objekten beschreibt der Maschinenbauer die konkrete Schnittstelle seines Prozessmoduls für die einzelnen Aspekte HMI, Funktionalität, Alarmer und Diagnose auf Applikationsebene.

Für das HMI (Human Machine Interface) entscheidet der Maschinenbauer bspw., welche Einzelsteuerelemente auf den Bedienbildern des Prozessmoduls im überlagerten System sichtbar sein sollen. So hat z.B. ein Stellventil einerseits eine standardisierte Laufzeitschnittstelle. Andererseits kann das Stellventil auf einem oder mehreren Bedienbildern platziert und mit grafischen Elementen verbunden werden. Die Repräsentationen des Ventils in den Bedienbildern werden herstellerneutral im MTP beschrieben.

## Plug & Play-Szenarien werden Realität

Neben dem Namen, einer Beschreibung, den Parametern und deren Metainformationen wie Engineering-Einheiten und Grenzen können im

MTP auch Verweise auf Standards angegeben werden, die die Funktion eindeutig beschreiben. Mit den Informationen im MTP können die Funktionen der Maschinen innerhalb der Anlage somit orchestriert werden.

Der Anlagenbetreiber nutzt die Module Type Packages, um die autonomen Prozessmodule in den übergeordneten SCADA, DCS-, Batch- oder MES-Systemen zu einer Anlage zu orchestrieren. Die Orchestrierung wird auf eine semantische Ebene gehoben und ermöglicht die Realisierung von Plug & Operate-Szenarien auch in genehmigungspflichtigen Industrien.

## PI (Profibus & Profinet International) als Host

Bereits jetzt gibt es erfolgreiche Pilotprojekte unter anderem bei BASF, Bayer, Evonik und Merck. Pilotprojekte in der Intralogistik, dem Schiffsbau oder der Nahrungsmittelindustrie zeigen, dass das Konzept der modularen Automatisierung mit MTP auch in anderen Industrien große Zeit- und Kostenvorteile eröffnet. Um das Konzept auch international voranzutreiben, kümmert sich PI künftig um die weitere Standardisierung. PI fällt zudem die Aufgabe zu, die Rechte an MTP zu managen, MTP-Produkte zu zertifizieren und das Konzept zu vermarkten.

Als Host Organisation vertritt PI ein weltweites Netzwerk von Automatisierungstechnik-Herstellern und -Anwendern. PI bringt damit sehr viel

Erfahrung in Bezug auf internationale Normierungstätigkeiten mit, so dass schon bald signifikante Fortschritte in der internationalen Normierung erreicht werden sollen. Weiter gehören u.a. die Entwicklung von Conformance-Tests aber auch Trainingsangebote für Anwender und Hersteller dazu. Weitere wichtige Aufgaben sind zudem die verantwortliche Übernahme und Absicherung des IP Managements aller beteiligten Player und die Vorbereitung eines Zertifizierungsprozesses. PI wird nun die entsprechenden Working Groups einrichten und die Arbeiten an MTP aufnehmen.

## Der Autor

**Dr. Mathias Maurmaier,**

Senior Key Expert und Anwendungsingenieur, Siemens

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200511>

## Kontakt

**Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO), Karlsruhe**

Tel.: +49 721 986197-0

info@profibus.com · www.profibus.com

## Ultrakompakte Druckschalter mit IO-Link

Krohne stellt zwei ultrakompakte Druckschalter zur Absolut- und Überdruckmessung in Gasen und Flüssigkeiten vor, die auf einfache Automatisierungsanwendungen abzielen, wie die hydrostatische Füllstandsmessung in offenen Tanks, den Trockenlaufschutz von Förderpumpen oder die Drucküberwachung von Kompressoren, Hydraulik- und Pneumatiksystemen. Zu den Zielbranchen gehören die Lebensmittel- und Getränkeindustrie, die Wasser- und Abwasserindustrie, die Umwelttechnik und OEM-Anwendungen in der Prozessindustrie mit

begrenztem Einbauraum. Die neuen Schalter verfügen über ein mehrdimensional rotierbares Anzeige- und Bedienmodul, eine robuste Konstruktion (IP67) und vollständig konfigurierbare Kommunikationsausgänge für alle gängigen Konfigurationen: IO-Link und PNP/NPN als Standard-I/O, sowie 4 bis 20 mA, 0 bis 10 V oder NPN/PNP als Sekundärausgang. Eine fortschrittliche digitale Kompensation sorgt für Temperaturstabilität. Das Modell Optibar PSM 1010 eignet sich für Flüssigkeiten und Gase von 0,1 bis 600 bar / 1,5 bis 8.700 psi mit Prozesstemperaturen bis



zu +125 °C/+257 °F mit hoher Überlastfestigkeit. Optibar PSM 2010 ist für hygienische Anwendungen in der

Lebensmittel- und Getränkeindustrie von 0,1 bis 40 bar / 4 bis 580 psi und max. +150 °C/+302 °F gedacht. Seine hygienische Konstruktion zeichnet sich durch eine vollverschweißte frontbündige Membran aus, die den strengsten industriellen Anforderungen in Bezug auf eine spaltfreie Installation mit mehreren 3A-zugelassenen Prozessanschlüssen gerecht wird.

## Kontakt

**Krohne Messtechnik GmbH, Duisburg**

Tel.: +49 203 301 45-11

info.de@krohne.com · www.krohne.com

## Prozessleitsystem und Speicherprogrammierbare Steuerung vereint

Die Funktionalitäten der Systemfamilie Plant iT von Proleit sind nun auch für Nutzer der Speicherprogrammierbaren Steuerung Modicon M580 von Schneider Electric verfügbar. Das speziell für Batch-Prozesse in der Lebensmittelindustrie, Futtermittelverarbeitung oder Feinchemie optimierte modulare Prozessleitsystem wird integraler Bestand-

teil der ganzheitlichen IIoT-Architektur EcoStruxure. Verfügbar sind fünf Basismodule (Aquis iT, Direct iT, Lique iT, Batch iT und Integrate iT), die die Automatisierungs-, Informations- und Steuerungstechnik einer Anlage abdecken und für Aufgaben in den Bereichen Produktionsdatenmanagement, Leitsystem, Rezepturmanagement für Flüssig-

und Batchprozesse, MES, Berichtswesen und Analytik konzipiert sind. So ist Brewmaxx z.B. eine spezifische Zusammenstellung dieser Module für Brauereien. Mit der Speicherprogrammierbaren Steuerung lassen sich komplexe Anwendungen der Prozessindustrie realisieren. Zwei redundant eingesetzte Prozessoren sorgen für die nötige Aus-

fallsicherheit. So werden Rezeptgenauigkeit und gleichbleibende Produktqualität dauerhaft sichergestellt.

## Kontakt

**Schneider Electric GmbH, Ratingen**

Tel.: +49 (0) 211 7374 300-0

de-schneider-service@se.com  
[www.se.com/de](http://www.se.com/de)

# Neue Wege für den technischen Einkauf

## Prozessinstrumentierung aus dem Online-Shop



Thorsten Schulze, Geschäftsführer, Automation24

Seit nunmehr 10 Jahren führt Automation24 einen internationalen Online-Shop für Standardprodukte der Automatisierungstechnik. Die Plattform bietet konfigurierbare und lagerhaltige Produkte für die Fabrik- und Prozessautomation an. Zielgruppe sind kleine und mittelständische Unternehmen aus den Bereichen Maschinenbau, Konstruktion und Entwicklung, produzierendem Gewerbe sowie der Elektrotechnik und öffentlichen Einrichtungen wie bspw. Hochschulen. Im Interview mit CITplus beantwortet der Geschäftsführer, Thorsten Schulze, Fragen für die Nutzer des Online-Shops. Die Fragen stellte Etwina Gandert, Chefredakteurin CITplus.

### Welches Portfolio bietet Automation24 aus der Automatisierungstechnik für die Prozessindustrie?

**Thorsten Schulze:** Neben den neu hinzugekommenen Prozessinstrumenten in den Bereichen Druck-, Durchfluss-, Füllstand- und Temperatursensortechnik, bieten wir unseren Kunden nun auch Produkte im Bereich Prozessanalyse und Prozessregelung wie zum Beispiel Datenlogger. In Kürze werden wir hier nicht nur lagerhaltige Produkte anbieten, sondern Kunden auch die Möglichkeit geben Produkte individuell zu konfigurieren und dann über den Webshop zu bestellen. Für Sonderanfragen stehen wir weiterhin mit der gewohnten Beratung zur Seite. Neben den Produkten aus der Prozessmesstechnik können auch alle weiteren Produkte der Automatisierungs- und Sicherheitstechnik bei uns bezogen werden – vom Sensor bis zum Schaltschrank.

### Welchen Vorteil bieten Sie Anwendern gegenüber dem Bezug beim Hersteller?

**T. Schulze:** Der große Vorteil für unsere Kunden besteht darin, dass sie ihren gesamten Bedarf für die Anlage bei uns beziehen können und nicht nur einzelne Produkte der jeweiligen Hersteller, was den Beschaffungsaufwand deutlich verringert. Zusätzlich bieten wir unseren Kunden den Service, dass Standardprodukte bei uns sofort ab Lager verfügbar sind, die beim Hersteller eventuell eine Produktionszeit haben.

### Nutzen Sie in der Beratung auch virtuelle Kommunikationsmittel und digitale Tools wie Smart Glasses?

**T. Schulze:** Diese Technologien sind in aller Munde, aber leider am Markt noch nicht so

verbreitet, dass man einen umfassenden Kundensupport damit leisten könnte. Nichtsdestotrotz behalten wir solche Technologien im Auge für einen weiteren Ausbau unseres Service Angebots. Bis dahin unterstützen wir unser Kunde gewohnt über alle bekannten Kanäle, wie Telefon, E-Mail, Chat, Teams und TeamViewer, häufig auch mit dem Austausch von Fotos und Videos zur besseren Erläuterung.

### Welchen Service bieten Sie Ihren Kunden bei der Auswahl und Einkauf?

**T. Schulze:** Bei Bedarf unterstützen wir unsere Kunden während des gesamten Kaufprozess im Webshop. Darüber hinaus bieten wir einen kostenlosen Kontaktservice: Hier können sich Kunden mit Sonderanfragen und Wünschen, die über den Webshop nicht handelbar sind, persönlich an einen Mitarbeiter wenden.

### Richtet sich Ihr Angebot vor allem an die Ersatzteilbeschaffung und den Geräte austausch?

**T. Schulze:** Mit unserer Lagerhaltung sprechen wir auch die Kunden an, die bei uns Ersatzteile beschaffen wollen. Aber selbstverständlich unterstützen wir mit unserem Angebot auch die Planung und den Anlagenbau von neuen Maschinen oder Anlagenerweiterungen.

### Können Sie auch bei der Planung und Installation unterstützen?

**T. Schulze:** Bei der Planung und Installation stehen wir unseren Kunden vollumfänglich zur Seite – sei es bei der Auswahl des richtigen Produkts für seine Applikation oder im Nachgang bei der Montage und Inbetriebnahme. Durch unser aus-

gewähltes Portfolio sind wir in der Lage unsere Kunden bestmöglich zu assistieren.

### Bestehen Bedingungen wie eine Mindestabnahme für Ihre Kunden?

**T. Schulze:** Bei uns gibt es weder Mindestabnahmen noch Mindestbestellwerte für den Kunden – eher das Gegenteil ist der Fall: Einige Produkte, die in Verpackungseinheiten mit gewisser Stückzahl kommen, teilen wir auch gerne auf, wenn ein Kunde weniger als die vorgegebene Menge benötigt.

### Schlagen sich Unterbrechungen der Lieferketten auch in Ihrer Lieferfähigkeit nieder?

**T. Schulze:** Leider ist auch Automation24 von den aktuellen Lieferschwierigkeiten, Materialengpässen und Preissteigerungen am Markt betroffen. Zwar haben wir frühzeitig reagiert und unsere Lagerbestände angepasst, aber die aktuellen Geschehnisse in der Welt machen eine solide Planung nahezu unmöglich. Alle unsere Mitarbeiter arbeiten aber weiterhin mit vollem Einsatz daran, unseren Kunden die bestmögliche Unterstützung zu geben.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200512>

### Kontakt

Automation24 GmbH, Essen  
 Tel.: +49 201 52 31 30-0  
 info@automation24.de · www.automation24.de

# Die digitale Autobahn in die Feldebene

**Ethernet-APL ermöglicht höhere Anlageneffizienz**



Stefan Ditting, Hima

Ethernet-APL bringt die Vorteile der digitalen Kommunikation in die rauen Umgebungsbedingungen der Feldebene der Prozessindustrie. Der universelle Einsatz von Ethernet-APL ermöglicht es, die Infrastruktur für sichere und nicht sichere Kommunikation zu vereinheitlichen. Die vollständige Trennung bleibt jedoch beibehalten und die maximale Verfügbarkeit und Sicherheit wird gewährleistet. Die mit dem Einsatz von Ethernet-APL verbundene Digitalisierung ermöglicht volle Transparenz der Informationen von Sensor bis in die Cloud. Diese Informationen stehen zur Auswertung über alle Automatisierungsebenen hinweg über den vollen Lebenszyklus der Anlage zur Verfügung.

Der Aspekt des Time-to-Market entscheidet immer häufiger über den Erfolg eines Anlagenbetreibers. Dabei stehen bei neuen Anlagen die Phasen Planung, Konstruktion und Bau im Vordergrund. Bei bestehenden Anlagen hingegen geht es vor allem um ein effizientes Änderungsmanagement, denn Anlagen müssen heute mehr denn je flexibel auf Marktanforderungen reagieren können. Hinzu kommt, dass Wartung und Instandhaltung einen wesentlichen Teil der Kosten im Betrieb der Anlagen verursachen. Sie übersteigen in der Regel bei weitem die Anschaffungskosten. Daher sollte der gesamte Lebenszyklus aller Komponenten und ihr Zusammenwirken betrachtet werden, um verfahrenstechnische Anlagen wirtschaftlich zu betreiben.

Das Streben nach mehr Flexibilität ist demzufolge so alt wie die Automatisierung selbst. Ein wesentlicher Schritt in diese Richtung war die Dezentralisierung mit Remote I/O. Hier können Daten unterschiedlicher I/O-Typen vor Ort eingesammelt bzw. verteilt werden. Die Anbindung an übergeordnete Stellen zur Verarbeitung erfolgt über digitale Netzwerke. Dieses Konzept wurde im Laufe der Jahre weiter verfeinert. So gibt es Remote-I/O-Konzepte für Betriebsfunktionen, sichere Automation, flexibel konfigurierbare I/O sowie für den Zugang zum Ex-Bereich. Diese Konzepte sind jedoch oftmals überdimensioniert und tauschen lediglich Prozesswerte mit der Feldebene aus.

Mit HART wird ein anderer Weg eingeschlagen. Das Kommunikationsprotokoll nutzt die bestehenden analogen Signale und kommuniziert zusätzlich aufmodulierte Daten mit den direkt angeschlossenen Geräten der Feldebene. Dies hat wiederum Nachteile wie die reduzierte Genauigkeit der Analogwerte, einen immer noch hohen Verdrahtungsaufwand und das Fehlen von Eigenschaften für die funktionale Sicherheit.

Eine gute Kombination aus den beiden vorgestellten Konzepten, also eine vollständige digitale Kommunikation mit direktem Netzwerkanschluss der Sensorik und Aktuatoren in der Feldebene, wäre demzufolge die ideale Lösung. Ethernet-APL wurde genau mit dieser Zielrichtung entwickelt; es ermöglicht eine vollständig durchgängige digitale Kommunikation bis in die Feldebene der Prozessautomation.

## Die Aufgaben von Ethernet-APL

Moderne Kommunikationssysteme sind in mehrere Schichten aufgeteilt. Dabei stellt jede Schicht unterschiedliche Fähigkeiten bereit und kann gegen andere Technologien auf der gleichen Schicht ausgetauscht werden.

Die unterste Schicht ist die Bitübertragungsschicht, im englischen „Physical Layer“. APL steht für „Advanced Physical Layer“ und beschreibt, wie „Fast-Ethernet“, „WLAN“ oder „Lichtwellenleiter“ die physikalische Übertragung von Daten.

Jede dieser Anbindungen ist für einen speziellen Einsatzbereich konzipiert. Ethernet-APL vereint einige sehr wichtige Eigenschaften für die Prozessautomation wie unter anderem:

- verpolungssicherer 2-Drahtanschluss (SPE, Single Pair Ethernet)
- mit 10 Mbit/s pro Verbindung mehr als 300-mal schneller als bestehende Feldbuslösungen
- Voll-Duplex geschwichtes Ethernet ermöglicht verfügbare Topologien wie Stern oder Ring.
- Entfernungen bis 1.000 m bei vollem Erhalt der Qualität der Daten
- Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ermöglichen einfaches Netzwerkdesign und eine einfache Netzwerkverwaltung.
- Daten und Energieübertragung auf der gleichen Leitung
- Kommunikation in den explosionsgeschützten Bereich (bis Ex-Zone 0 Div. 1)
- robustes Design für industrielle Umgebung
- standardisiert und damit zukunftssicher

Die Austauschbarkeit der ISO/OSI-Schichten ermöglicht das einfache Konvertieren von Fast-Ethernet auf Ethernet-APL. Das demonstriert z.B. Pepperl+Fuchs mit einem Ethernet-APL-Switch, der als Medienkonverter von Fast-Ethernet nach Ethernet-APL eingesetzt wird.

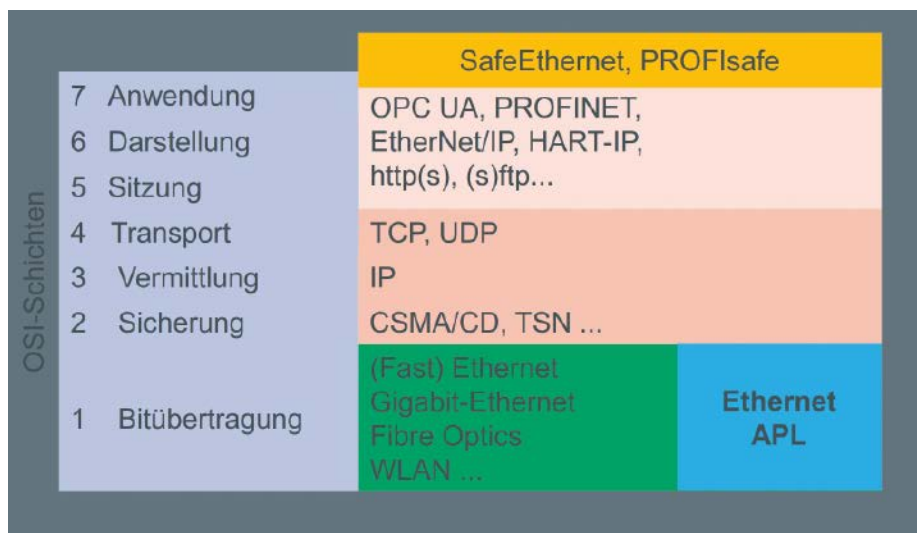
Für die Bitübertragungsschicht spielt es keine Rolle, welche übergeordneten Schichten in der Kommunikation involviert sind und welche Daten ausgetauscht werden. Bekannte übergeordnete Schichten sind z.B. IP und TCP/UDP. Auch diese übergeordneten Protokolle sind austauschbar, wenn sie sich auf der gleichen Schicht befinden. Erst in der Anwendungsschicht bekommen die Daten dann auch eine Bedeutung. Ein weit verbreitetes Protokoll einer höheren Schicht in der Automation ist Modbus, das TCP oder UDP sowie Fast-Ethernet oder Ethernet-APL nutzen kann. Modbus ist ein sehr einfaches Beispiel. Für universelle Automatisierungslösungen sind jedoch modernere, universellere Protokolle mit einem weiteren Einsatzbereich deutlich interessanter.

Ein Beispiel für ein weit verbreitetes, praxiserprobtes und offenes Industrieprotokoll ist Profinet. Dieses bietet neben vielen weiteren Vorteilen mit Profisafe auch ein offenes Protokoll für die funktionale Sicherheit an, das einen Black-Channel zwischen einem Host und einem Device aufbaut. Potenzielle Fehler dazwischen liegender Kommunikationsschichten können erkannt werden. Somit ist es möglich, Profinet und Profisafe durch die Austauschbarkeit der unterlagerten Schichten sowohl über Fast-Ethernet als auch Ethernet-APL zu übertragen.

Technologisch tritt Ethernet-APL an, um bestehende 4...20-mA-Lösungen sowie Remote I/O zu ersetzen. Dies ist ein großes Versprechen und erfordert bei Herstellern und Anwendern ein Umdenken in der Anwendung. Wie bei allen Technologie- bzw. Paradigmenwechseln sollte auch die Digitalisierung keinem Selbstzweck dienen. Sie sollte echten Mehrwert in realen Anlagen schaffen.

**Testaufbau bei BASF**

BASF in Ludwigshafen hat ein voll funktionsfähiges Netzwerk mit Ethernet-APL Komponenten aufgebaut, um praktische Erfahrungen zu sammeln. In diesem Testaufbau kommt auch ein Prototyp mit Ethernet-APL, Profinet und Profisafe zum Einsatz. Dies ist weltweit die erste voll funktionsfähige SIL-3-Kommunikation via



ISO/OSI 7 Schichtenmodell: Moderne Kommunikationssysteme sind in mehrere Schichten aufgeteilt. Dabei stellt jede Schicht unterschiedliche Fähigkeiten bereit und kann gegen andere Technologien auf der gleichen Schicht ausgetauscht werden.

Ethernet-APL. Wie oben beschrieben soll die konkrete Anbindung hier auf zwei Schichten betrachtet werden:

- Die physikalische Anbindung erfolgt mittels Fast-Ethernet von der Hima-Sicherheitssteuerung zum Ethernet-APL-Switch von Pepperl+Fuchs. Dies wird in gewohnter Weise mit einem Ethernetkabel mit RJ45-Steckern ausgeführt. Von dort geht es weiter mit Ethernet-APL. Die Verbindung ist mit einer 2-Draht-Leitung ausgeführt, die an beiden Seiten mit Schraubklemmen aufgelegt ist. Der Sensor von Endress+Hauser kann nun mit Energie und Daten versorgt werden.
- Die logische Anbindung, also wie die Daten ausgetauscht werden und welche Bedeutung sie haben, findet über Profinet und Profisafe statt. In diesem Fall tauscht die Sicherheitssteuerung direkt mit dem Sensor von Endress+Hauser Daten in digitaler Qualität über Profinet und Profisafe aus. Somit ist sichergestellt, dass die Daten korrekt, unverfälscht und mit maximaler Genauigkeit aus dem Sensor in die verarbeitende Einheit übertragen werden.

**Vergleich zu bisherigen Technologien**

Im Folgenden werden die einzelnen Vorteile der Kombination Ethernet-APL mit Profinet und Profisafe gegenüber bisherigen Technologien (4...20 mA, HART, Remote I/O, Feldbusse) betrachtet:

**4...20-mA-Verkabelung**

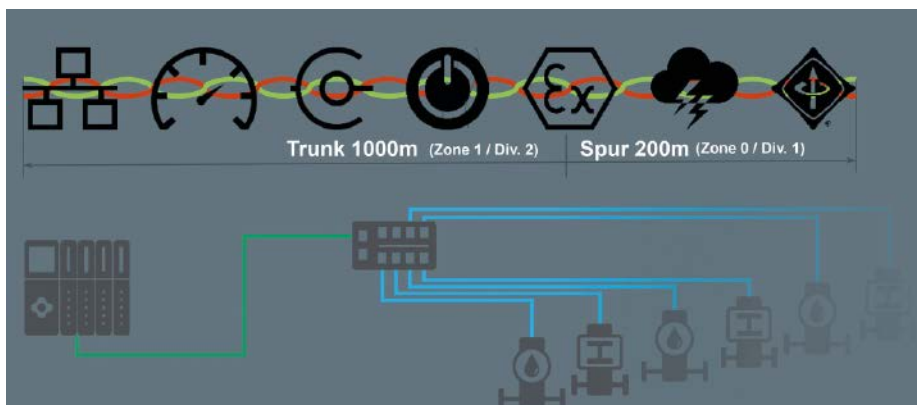
Vor allem bei der Übertragung sicherheitsrelevanter Daten ist derzeit die 4...20-mA-Schnittstelle in der Prozessautomation dominant. Bezüglich der Anschlussstechnik hat Ethernet-APL gegenüber der 4...20-mA-Technik den Vorteil, dass mit einem einzelnen Kabel sehr einfach eine Verbindung über nahezu beliebige Distanzen ins Feld aufgebaut werden kann. Wird eine erhöhte Verfügbarkeit benötigt, kann diese mittels eines Rings bereitgestellt werden. Der Verdrahtungsaufwand ist mit Ethernet-APL deutlich geringer als bei 4...20 mA. Des Weiteren entfällt eine Rangierebene und bei Anlagen im Ex-Bereich werden die Ex-Trenner durch den APL-Switch ersetzt. Damit wird zusätzlich Schaltschrankraum eingespart.

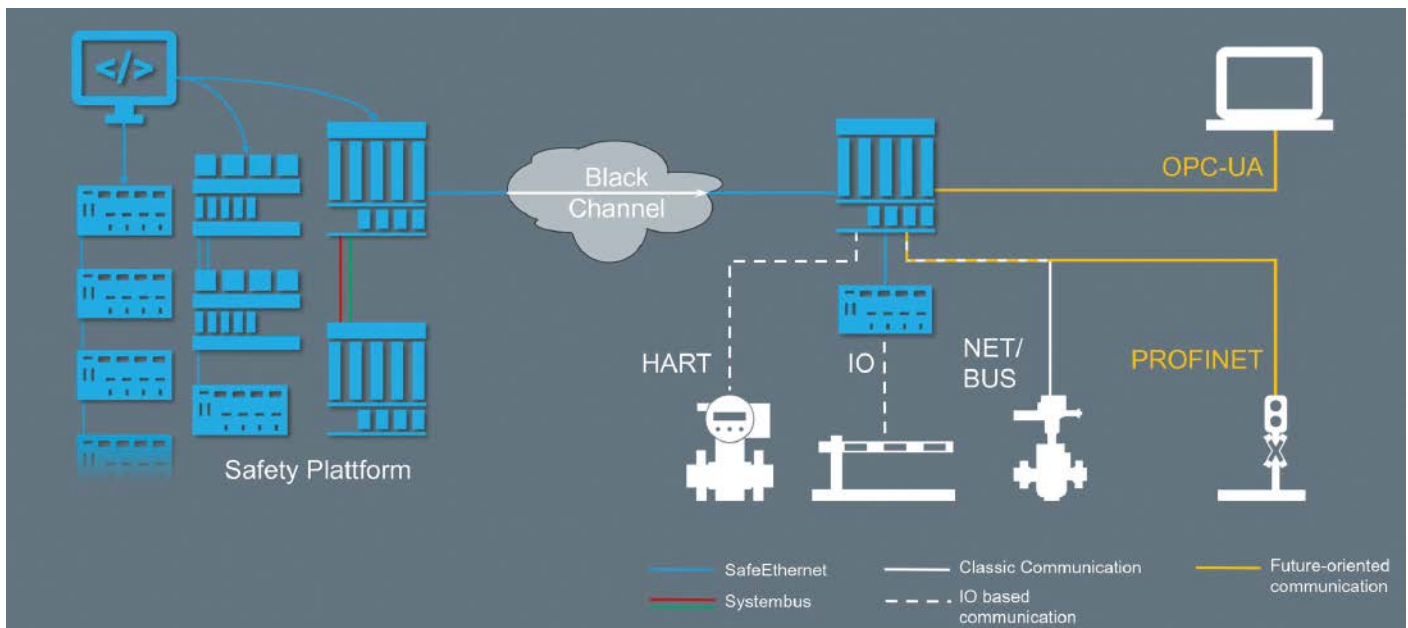
**4...20-mA-Genauigkeit**

Ein Nachteil einer 4...20-mA-Schnittstelle ist, dass Signale vom Sensor zur Sicherheitssteuerung mehrfach zwischen analog und digital gewandelt werden müssen und ein störanfälliger Analogwert übertragen wird. Diese Ungenauigkeit kann durch eine höher auflösende Analog-Digitalwandlung in der Steuerung nicht kompensiert werden. Aus diesem Grund sind Sicherheitsreserven einzuplanen.

In modernen Messumformern werden die intern zur Verfügung stehenden Daten jedoch ohnehin digital bearbeitet. Diese können bei digitaler Kommunikation unverfälscht und mit höherer Genauigkeit zur Verfügung gestellt werden. Die Sicherheitsreserven können somit reduziert

Die Summe der technischen Eigenschaften und die einfache Handhabung qualifizieren Ethernet-APL für den universellen Einsatz von Kommunikationslösungen in die Feldebene.





Das Independent Open Integration Konzept von HIMA ermöglicht die Integration in jedes Automatisierungsumfeld.

und die Anlage kann näher am Limit betrieben werden. Je nach Prozess kann sich das z.B. in höherem Output, geringerem Energiebedarf oder besserer Qualität des zu produzierenden Gutes bemerkbar machen.

#### 4...20-mA-Informationsgehalt

Der Informationsgehalt von 4...20 mA ist eher gering und der Wert muss immer in der verarbeitenden Einheit interpretiert werden. Des Weiteren liegt der gültige Bereich für Prozesswerte zwischen 4 mA und 20 mA. Daraus resultiert, dass ein Wert über 20 mA kein gültiger Prozesswert ist und einen Fehlerzustand anzeigt. Das bedeutet jedoch auch, dass entweder ein Prozesswert oder ein Fehler angezeigt wird. Bei digitaler Übertragung könnten mehrere Werte wie Prozesswert und Gesundheitszustand des Feldgerätes übertragen werden. Wird ein Wartungsbedarf vom Feldgerät festgestellt, kann dies in dem digitalen Datensatz mitgeteilt werden. Die Anlage kann bis zur Durchführung einer präventiven Wartung weiter betrieben werden. Somit wird die erhöhte Anlagenverfügbarkeit garantiert.

#### 4...20 mA mit HART

Wie oben bereits geschildert, werden bei HART auf das analoge Signal digitale Daten moduliert. Somit werden neben dem Prozesswert Zusatzinformationen wie bspw. der Gesundheitszustand eines Feldgerätes übertragen. Diese Übertragung mittels HART ist sehr langsam und stellt zudem wenig Daten bereit. Weiterhin beeinträchtigt sie die Genauigkeit des Prozesswertes. Die zusätzlichen Daten können auch nicht für sicherheitstechnische Anwendungen verwendet werden.

Bei einer digitalen Anbindung mit Ethernet-APL und Profinet hingegen, können sehr schnell große Datenmengen zur Verfügung

gestellt werden. Mit Profisafe sind die Informationen direkt für die Sicherheitstechnik verwendbar. So sind bspw. bei Differenzdruckmessungen sogar zusätzliche Prozesswerte (beide Drücke) sicherheitstechnisch auswertbar. Auch die Übertragung von Einheiten der Messwerte ist möglich, was eine Interpretation der Daten in der Sicherheitssteuerung nicht mehr notwendig macht, denn sie erhält die Informationen direkt aus dem Feld.

Eine zentrale Konfiguration und Inbetriebnahme ist mit der HART-Lösung und der Ethernet-APL/Profinet-Lösung möglich. Ethernet-APL bietet jedoch aufgrund der schnelleren Übertragung deutlich umfangreichere Möglichkeiten.

#### Remote I/O mit oder ohne flexible I/O

Remote I/O, egal ob mit oder ohne flexible I/O, haben gegenüber der 4...20-mA-Lösung den Vorteil der vereinfachten Verkabelung und damit meist auch einer flexibleren und einfacheren Planung. Am Ende verlegen sie aber nur die I/O in das Feld und sind immer noch 4...20-mA-Schnittstellen. Der geringere Informationsgehalt die Ungenauigkeit der Prozesswerte entsprechen daher (fast) der direkten 4...20-mA-Lösung. Je nach Ausführung sind auch der Hardware-Overhead und der Platzbedarf bei Ethernet-APL deutlich geringer als bei Remote I/O.

#### Feldbussysteme

Feldbussysteme wie Profibus stellen einen ersten Ansatz dar, die digitale Kommunikation in der Feldebene zu etablieren. Zur Verwendung kommen hier meist serielle Verbindungen. Feldbusse haben den Nachteil, im Vergleich zu Ethernet-APL sehr langsam (Faktor 300) und recht fehleranfällig zu sein (nichts ist ärgerlicher als ein vergessener Abschlusswiderstand).

#### Ethernet-APL:

#### Zukunftsfähigkeit und Herausforderungen

Moderne Ansätze der Prozessautomatisierung profitieren von der Erweiterung von leistungsfähigen Netzwerken ins Feld mit Ethernet-APL. Konzepte wie NOA (Namur Open Architecture), MTP (Modular Type Packages), moderne AMS (Asset Management System) oder auch visionäre Ansätze wie ‚Control in the field‘ können ihr Potenzial allerdings erst entfalten, wenn Leistungsfähigkeit und Informationsgehalt aus dem Feld deutlich erhöht werden.

Selbstverständlich bringen neue Technologien neue Herausforderungen. Für minimale Komplexität bei maximaler Kosteneffizienz sind möglichst alle Feldgeräte einer Anlage durchgängig über Ethernet-APL zu integrieren. Demzufolge sollte das gesamte Sensorik- und Aktuatoren-Portfolio für die Betriebs- und die Sicherheitsfunktionen in der Feldebene zur Verfügung stehen.

Das Anbinden eines einzelnen digitalen Ein- oder Ausgangs macht derzeit aus wirtschaftlicher Sicht noch keinen Sinn. An dieser Stelle haben Remote I/O durchaus ihre Berechtigung. Denn sie lassen sich im gleichen Netzwerk einbinden, auch wenn andere Protokolle auf höheren Schichten verwendet werden. Der Grundsatz sollte dabei sein: Verdrahtung wo nötig, Vernetzung wo möglich!

Auch das Thema Security sollte von Anfang an mit betrachtet werden. Ethernet-APL ist lediglich ein „Physical Layer“, somit greifen auch die Security-Konzepte, die sowohl in der Normung (IEC 62443), als auch in den Nutzerorganisationen (z.B. PI) erarbeitet werden.

#### Mehrwert mit Ethernet-APL

Ethernet-APL qualifiziert sich sowohl für neue (Greenfield) als auch für bestehende Anlagen

(Brownfield). Die bereits genannten Vorteile beziehen sich auf technische Eigenschaften. Diese Vorteile lassen sich je nach Anwendung jedoch noch deutlich weiter fassen.

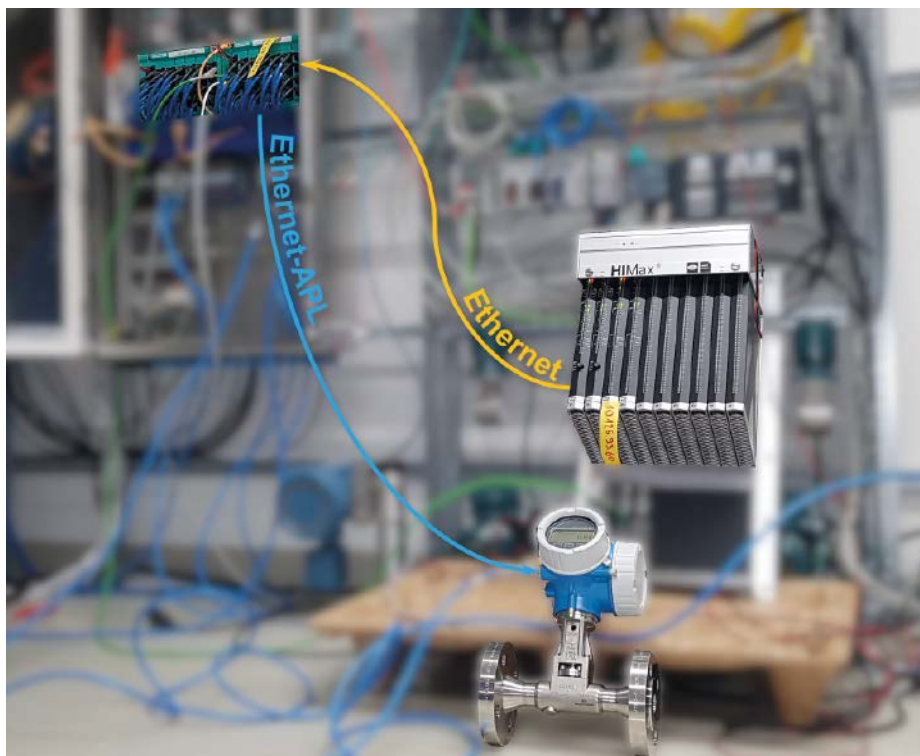
Erfahrungsgemäß sind die Anforderungen je nach Anlage individuell unterschiedlich. Unterschiedliche Feldgeräte eignen sich für unterschiedliche Anwendungen. Durch die Offenheit der Schnittstellen und die damit gewährleistete Kompatibilität und Interoperabilität wird es möglich, die jeweils besten Feldgeräte ihrer Klasse zu verwenden (Best of Breed). Die Definition für „beste“ wird von Anlage zu Anlage unterschiedlich sein. So kann für die eine Anlage hohe Genauigkeit, für eine andere hohe Geschwindigkeit oder lediglich die Kosten entscheidend sein.

Durch die Offenheit von Ethernet-APL in Kombination mit Profinet/Profisafe wird auch die Ersatzteilsituation verbessert, da Alternativergeräte oder Nachfolgeprodukte einfacher eingesetzt werden können. Die bereits digital zur Verfügung stehenden Informationen sind perfekt via OPC-UA an höhere Ebenen weiterleitbar.

#### Independent Open Integration

Die flexible Hima-Safety-Plattform bietet ein vollständiges Portfolio für Lösungen mit höchstem Anspruch an die funktionale Sicherheit und Verfügbarkeit. Sie ermöglicht sowohl zentrale also auch hocheffiziente dezentrale Lösungen. Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den Sicherheitssteuerungen und zu den Remote I/O erfolgt bei dezentralen Lösungen über das proprietäre Safe-Ethernet-Protokoll von Hima.

Die Sicherheitssysteme unterstützen alle gängigen Kommunikationsmöglichkeiten, u.a. OPC UA und Profinet. So kann diese Safety-Plattform flexibel mit den führenden Prozessleitsyste-



Testaufbau bei BASF: Die weltweit erste SIL 3-Kommunikation über Ethernet-APL.

men kombiniert werden. Mit Ethernet-APL wird nun erstmals die effiziente, digitale Anbindung sicherer Feldgeräten ermöglicht. Hima nennt dieses Konzept Independent Open Integration. Es ermöglicht Anlagenbetreibern, ihre individuelle Lösung zu realisieren. Mit Ethernet-APL bieten sich jetzt noch mehr Möglichkeiten für die Kommunikation bis ins Feld.

Ethernet-APL stellt eine exzellente digitale Autobahn bis in die Feldebene zur Verfügung, um individuelle Lösungen mit den besten Produkten für Ende-zu-Ende-Safety zu realisieren.

#### Der Autor

Stefan Ditting, Produktmanager bei Hima

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200513>

#### Kontakt

HIMA Paul Hildebrandt GmbH, Brühl bei Mannheim  
Tel.: +49 6202 709-0  
info@hima.com · www.hima.com

# CIT<sub>plus</sub> IN SIGHT

## Der monatliche Themen-Newsletter für die Prozessindustrie.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.

#### Kontakte Mediaplanung:

Stefan Schwartze

+49 6201 606 491

sschwartze@wiley.com

Marion Schulz

+49 6201 606 565

mschulz@wiley.com

#### Kontakt Redaktionsplanung:

Dr. Etwina Gandert

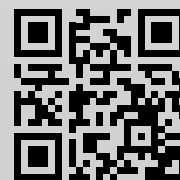
+49 6201 606 768

egandert@wiley.com

WILEY-VCH

Registrieren Sie sich hier:

<https://www.chemanager-online.com/citplus/newsletter>



1

# Ein Radarsensor für alle Medien

So einfach und so sicher wie möglich dank neuer Chiptechnologie



Via Webapplikation den Radarsensor im Beschaffungsprozess selbst konfigurieren und sich dabei keine Gedanken über das richtige Modell für die geplante Anwendung machen. Das klingt schon sehr simpel, aber genau das ist die Idee hinter dem neuen Konzept des Füllstandssensors Vegapuls 6x von Vega. Der Messtechnikhersteller setzt in dem Sensor eine neue Chiptechnologie ein, die sich nicht nur für Schüttgüter oder Flüssigkeiten programmieren lässt, sondern die auch SIL-fähig und gegen Cyberangriffe gewappnet ist.

„Der Vegapuls 6X ist optimiert für die Anwendung und konfiguriert vom Kunden“, war eine der Kernaussagen des Vega-Produktmanagers Jürgen Skowaisa bei der Präsentation des neuen Füllstandssensorkonzepts von Vega. In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat Vega das 80-GHz-Messprinzip immer weiter verbessert und eine große Vielfalt für Anwendungen der Sensoren zur Messung von Schüttgütern und Flüssigkeiten im Programm. Mit 100.000 verkauften Radarmessgeräten im Jahr 2021 blickt Günter Kech, Geschäftsführer von Vega, auf eine sehr gute Bilanz des Messtechnikherstellers aus Schiltach. „Wir konnten im Vergleich zu 2020 18 % mehr Aufträge verbuchen und beschäftigen 11,5 % mehr Mitarbeiter“, so Kech. In der Summe hat Vega inzwischen weit über 1 Mio. Radarsensoren weltweit im Einsatz – in Branchen wie Chemie, Energie, Lebensmittel, Öl und Gas und vielen mehr.

## Keine Qual mehr bei der Wahl

Doch aus der Vielfalt wächst auch eine große Komplexität, die für den Anwender zu einer Hürde werden kann. Diese überwindet der neue Sensor 6X, der zur Messung von Flüssigkeiten und Schüttgütern eingesetzt werden kann. War die

Gerätewahl bislang aufwendig und oft mit Rückfragen verbunden, so krepelt Vega diesen Vorgang von Grund auf um. „Letztlich zählt nicht der Sensor, sondern was die Anwender damit in ihren individuellen Anwendungen erreichen können“, sagt Florian Burgert, der als einer der verantwortlichen Produktmanager die Entwicklung von Beginn an eng mitbegleitet hat. „Die Gewissheit, mit ihrer Sensorwahl nicht nur schneller zum Ziel zu kommen, sondern auch sicher zu gehen, die beste Füllstandlösung einzusetzen, macht im Alltagsgeschäft den Unterschied.“ Mit dem Vegapuls 6X gibt es nur noch einen Sensor für alle Anwendungen.

## Per Click zum passenden Sensor

Der neue Konfigurator fragt nach der Art der Anwendung und ermittelt auf kürzestem Weg die benötigte Sensorausführung. Der gesamte Vorgang besteht nur noch aus wenigen Klicks. Dabei bleibt selbstverständlich das persönliche Gespräch eine gute Alternative zum Konfigurator. Das Ergebnis ist in jedem Fall eine zuvor nicht gekannte Einfachheit für Anwender und eine Messlösung, die unabhängig von den unzähligen Medien, Prozessbedingungen oder Behälterformen und -einbauten perfekte Ergebnisse liefert.

## Vierstufig und rundum abgesichert

Eine wesentliche technische Neuerung des Sensors sitzt im Inneren des Messgerätes, ein neuer Radar-Chip – in zweiter Generation direkt aus dem Hause Vega. Weil am Markt kein Chip verfügbar war, der alle Anforderungen erfüllt hätte, machte sich das Forschungs- und Entwicklungsteam an die Arbeit, diesen selbst von Grund auf zu designen. „Das Ergebnis fasst ziemlich komplett unsere Radarerfahrung aus drei Jahrzehnten zusammen“, lobt der Produktmanager Jürgen Skowaisa das Ergebnis. „In diesem Umfang und seiner Funktionalität ist der Chip weltweit eine Besonderheit.“ Es zeichnen ihn sein geringer Energieverbrauch, seine hohe Empfindlichkeit, die skalierbare Architektur und universelle Einsetzbarkeit aus. Ganz ohne zusätzliches Kabel lassen sich das Antennensystem und der Chip direkt miteinander verbinden.

Der Chip bildet die Basis für das umfassende Sicherheitskonzept des Sensors. Die funktionale Sicherheit des Gerätes ist gewährleistet, indem er die Anforderungen des korrespondierenden Integrity Level erfüllt. Der zertifizierte Sensor weist außergewöhnliche SIL-Kennzahlen auf und bietet die notwendige Betriebs-



cherheit, um Risiken in sicherheitsgerichteten Anwendungen zu minimieren. Auch hinsichtlich der Cybersicherheit erfüllt das Messgerät konform nach IEC 62443 die strengsten Anforderungen an sichere Kommunikation und auch Zugangskontrolle. Es gewährleistet damit ganzheitliche Sicherheit des Prozesses bis in das Leitsystem.

Wichtiger dritter Punkt der Sicherheitsausrüstung ist ein System zur Selbstdiagnose. Es erkennt lückenlos, ob die sichere Funktion des Sensors beeinträchtigt wurde und leistet einen wesentlichen Beitrag zur höheren Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit des Sensors.

Die Technologie im neuen Chip ermöglicht zudem, mit einer höheren Bandbreite kürzere Signale zu verarbeiten. Damit können die Sensoren auch auf deutlich kleineren Behältern und Silos eingesetzt werden. Der Messbereich des Sensors erstreckt sich auf bis 120 m. In der Keramikausführung der Antenne können Prozesse von -196 bis +450 °C und bis 160 bar überwacht werden.

### Maximal vereinfachen für den Anwender

Mit dem Vegapuls 6X hat der Hersteller seine Radarmesstechnik durch vier wichtige Innovationen komplettiert: Mehr Sicherheit und Selbstdiagnose, neue Radar-Chiptechnologie, neue Anwendungsmöglichkeiten und einfachere Bedienung. „Darüber hinaus“, betont Jürgen Skowaisa, „hat die Technik heute insgesamt einen so hohen Stand erreicht, dass nicht die sichere Funktion der Knackpunkt ist, sondern eigentlich nur noch die falsche Sen-



Der Füllstandspezialist stellt einen selbst entwickelten Radar-Chip vor, der neue Maßstäbe in punkto Leistung und Sicherheit setzt. Sehr nutzerfreundlich ist die Möglichkeit, die neue SIL-Funktion der Sensoren deaktivieren zu können.

sorwahl ein Risiko darstellen kann.“ Durch die neue Herangehensweise bietet das Unternehmen in praktisch allen Fällen verlässlich immer die richtige Sensorausführung für die jeweilige Anwendung, während für den Rest an Spezialanwendungen weiterhin die erfahrenen Anwendungstechniker zur Verfügung stünden. „Über die Technik, Frequenz oder Ausführung braucht sich der Anwender also in Zukunft keine Gedanken mehr machen – die Messung funktioniert einfach.“ (ega)

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200514>

### Kontakt

**VEGA Grieshaber KG, Schiltach**

Tel.: +49 7836 50-0

info.de@vega.com · www.vega.com/de-de/rada

### Kompakter Transmitter für Memosens-Sensoren

Aufgrund einer Steckverbindung mit induktiver Übertragung, die gegen äußere Einflüsse geschützt ist, eignen sich Memosens-Sensoren vor allem für den Einsatz in schwierigen Umgebungen. Für den Betrieb kommen Transmitter zum Einsatz, mit denen ein einfacher Datentransfer möglich ist. Knick erweitert mit dem Memotrans MT201N nun sein Transmitter-Portfolio. Die Lösung ist platzsparend, flexibel und kostengünstig einsetzbar. Die Transmitter der Reihe sind für alle pH-, Redox-, Sauerstoff- und Leitfähigkeits-sensoren geeignet, die auf die Memosens-Technologie setzen. Anwender erhalten hier gleichzeitig Flexibilität und Sicherheit. Die Transmitter sind

äußerst kompakt gestaltet und beanspruchen dadurch wenig Platz, sodass sie direkt in vorhandene Knick-Armaturen passen. Daher ist die Installation ohne Spezialwerkzeug möglich. Die Transmitter sind in zwei Versionen verfügbar: In der Multiparameter-Ausführung mit 4...20 mA HART-Protokoll für eine umfassende Geräte- und Sensorkonfiguration sowie Kalibrierung und Diagnose mit dem FDI-Package und der Festparameter-Ausführung mit voreingestellten 4...20 mA Ausgängen für jeden Parameter für eine schnelle Inbetriebnahme. Die Transmitter verfügen über eine grün/rot-LED für die Diagnose vor Ort und durch den Einsatz von vorkalibrierten Sensoren lässt



sich der Wartungsaufwand und Anlagenstillstand auf ein Minimum reduzieren. Auch im Datentransfer steht der kompakte Transmitter den großen Modellen in nichts nach: Dank Memosens ist ein zuverlässiger Datentransfer sehr einfach realisierbar. Die Messwerte werden dabei direkt im Sensor

digitalisiert und kontaktlos zum Transmitter weitergeleitet. Entsprechend dem Einsatz von Sensoren in widrigen Umgebungen ist auch der Transmitter mit einem robusten und dichten Gehäuse ausgestattet, das es für den Einsatz in der Pharma-, Lebensmittel-, Energie- oder Wasserindustrie prädestiniert. Durch die Schutzklassen IP 67, IP 68 und NEMA 6 ist auch ein Betrieb in Außenanlagen möglich.

### Kontakt

**Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG, Berlin**

Tel.: +49 30 80191-0

info@knick.de

www.knick-international.com

# Digitale Kommunikation in der Prozessindustrie

## Ethernet-APL-fähige Messgeräte im BASF-Testlabor

Um sicher zu stellen, dass einerseits leistungsfähige Technik eingesetzt wird und andererseits keine Überraschungen auftreten, werden neue Geräte und Technologien vorab auf Herz und Nieren getestet. So auch bei der Einführung der Ethernet-APL-Technologie. Die BASF-Ingenieure prüfen in einer Testanlage die Kommunikationstechnik der neuen Ethernet-APL-fähigen Messgeräte.

In der Testanlage der BASF konzentrieren sich Ingenieure darauf, die Kommunikation von Feldgeräten zu untersuchen. An den Wänden des Raumes ist für praktisch jedes Messprinzip auch ein Gerät von Endress+Hauser präsent, das den neuen Kommunikationsstandard Ethernet-APL nutzt. Der Zusatz APL bedeutet Advanced Physical Layer und beschreibt die physikalische Schicht der Ethernet-Kommunikation. Sie wurde speziell für die Anforderungen der Prozessindustrie entwickelt. Ziel war es, prozesstypische Rahmenbedingungen wie den sicheren

Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen und die Kommunikation über große Entfernungen mit einem einzigen zweiadrigen Kabel für Strom- und Kommunikationssignale zu realisieren – und das bei hohen Geschwindigkeiten bis zu 10 MBit/s.

### Neue Funktionalitäten erschließen

Die Kommunikationstechnologie ermöglicht auch eine vorausschauende Wartung. Edge-Geräte übermitteln hierzu Gerätedaten direkt vom Feld in die Cloud wie bspw. in das Endress+Hauser IIoT-Ökosystem Netilion. Dort werden Analysen und Auswertungen gefahren und deren Ergebnisse an die Anwender in Form von Informationen und Handlungsempfehlungen zurückgespielt.

Solche Möglichkeiten und die Rahmenbedingungen einer neuen Kommunikation in den Anlagen klangen von Anfang an auch für die Automatisierer der BASF in Ludwigshafen reizvoll. So organisierten die BASF-Ingenieure nach der NAMUR-Hauptversammlung im Jahr 2016 Geräte unterschiedlicher Hersteller und probierten sie aus. Umfangreiche Tests des Zusammenspiels von Steuerungs- und Leittechnik, Frequenzumrichtern, Netzwerkverteilern, Stell-, Mess- und Analysegeräten sollten folgen. Im März 2019 richteten die Ingenieure ein größeres, eigenständiges Testlabor mit Prototypen führender Prozesstechnikausrüster ein.

Als gemeinsames Industrial Ethernet Protokoll unterstützen die Komponenten das Profinet-Protokoll. Hintergrund ist, dass dieses Protokoll bereits seit vielen Jahren in Fabrikwendungen eingesetzt wird und mit der Verabschiedung der finalen Version des kommunikationsunabhängigen PA-Profiles V4.0 ein großer Schritt in Richtung der Ertüchtigung von Profinet für den Einsatz in Anlagen der Prozessautomatisierung geschafft wurde. In der Konsequenz stellte Endress+Hauser seine Feldinstrument-

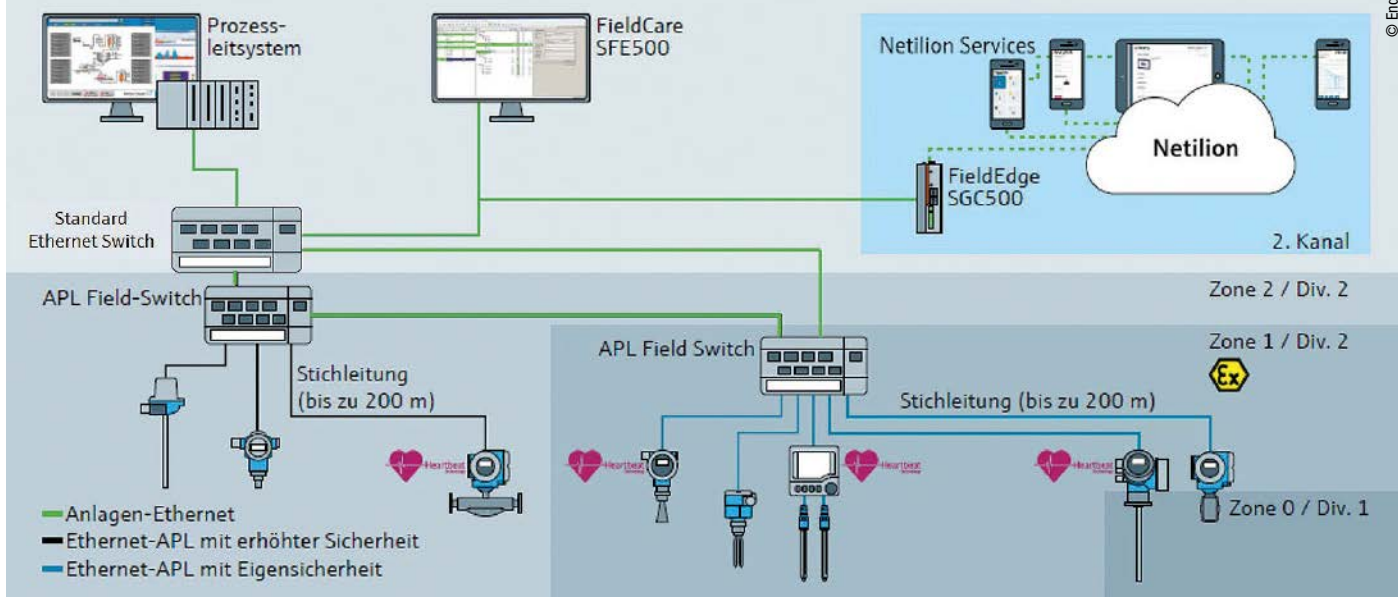


„Wir prüfen Ethernet-APL mit unterschiedlichen Prozessleitsystemen und können sagen, dass es wirklich gut läuft!“

Gerd Niedermayer, Senior E+I Engineering Manager, BASF

## Typische Ethernet-APL-Topologie – ermöglicht anlagenweite Datentransparenz

© Endress+Hauser



Ethernet-APL ermöglicht flexible Topologien.

Prototypen ebenfalls mit dieser Technik zur Verfügung.

### Vorteile der neuen Technik

Nicht wenige sehen in Ethernet-APL die Möglichkeit, Services und Funktionen neuer digitaler Angebote der Zukunft überhaupt nutzen zu können. Aber auch handfeste Vorteile der Gegenwart sprechen für die Technik: Die Arbeit im Testlabor zeigt, dass Daten schnell in die Sensoren hochgeladen werden können. Auch der umgekehrte Weg, der Download von Daten in die Geräte, ist problemlos und mit hoher Geschwindigkeit möglich. Netzwerk- und Gerätediagnosen sind einfach aufrufbar, Fehler leicht zu identifizieren und somit schneller zu beseitigen. Im Zusammenspiel mit der System- und Medienredundanz führt das zu einer effizienten Instandhaltung und hohen Verfügbarkeit der Anlage. Neue Applikationen werden deutlich einfacher in Betrieb genommen und eingerichtet. Die Tests bei der BASF reichten von der Installation über die Inbetriebnahme bis hin zum Ausschleusen von Daten parallel zum Prozessleitsystem und zeigen, dass Ethernet-APL die grundsätzlichen Vorteile der Ethernet-Technologie gegenüber der analogen 4...20 mA-Technologie und den digitalen Feldbussen auch in den verfahrenstechnischen Produktionen nutzbar macht.

### Ex-Schutz und funktionale Sicherheit

Im BASF-Testlabor werden selbstverständlich ebenfalls Geräte installiert, die für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären geeignet sind. Momentan betrifft das noch die Zündschutzart Ex ic, doch schon bald sollen eigensichere Geräte für den Einsatz in Zone 0 (Ex ia) getestet werden. Das ist möglich, weil in Anlehnung an das Fisco-Konzept (Fieldbus Intrinsically

Safe Concept, IEC 60079-11 und -25) gemeinsam mit der Dekra Exam ein 2-WISE-Explosionsschutz (2-Wire Intrinsically Safe Ethernet) für eigensichere Zwei-Draht-Feldbussysteme konzipiert wurde. Auch verwendet Ethernet-APL ein von Power-over-Data-Line abweichendes Speisekonzept. Zudem sind die bei der BASF verwendeten Standard-Sicherheitssteuerungen bereits mit einem Profinet-Kommunikationsmodul ausgestattet, das direkt mit den APL-Fieldswitches verbunden wird. Daher kann in der Zukunft dieselbe Technik für die Sicherheits- wie für die Leitsystemanwendungen genutzt werden.

### Ring-Protokoll sorgt für Ausfallsicherheit

Frequenzumrichter, Motor-Steuerungen oder Analysegeräte – es ist nur eine Kommunikationsringleitung nötig, um alle unterschiedlichen Komponenten im Feld anzubinden. Das ist ein Vorteil bei der Einrichtung der Anlage und im Testzentrum als Szenario wiederholt geprobt. Ebenfalls für den Betreiber wichtig, und ein häufig auftretender Fall in der Praxis, ist das Ersetzen eines Netzwerkteilnehmers. Fällt bspw. ein Messgerät aus, muss künftig nur noch der Anschluss umgesteckt werden. Anschließend wird das Ersatzgerät hochgefahren und erhält alle notwendigen Informationen vom Prozessleitsystem. Das Gerät zu konfigurieren oder neu zu parametrieren ist nicht notwendig. Für die insgesamt hohe Ausfallsicherheit sorgt das Ring-Protokoll MRP (Media Redundancy Protokoll). Die Ringtopologie hilft, eine Störung schnell zu detektieren und das Netzwerk zu rekonfigurieren. Auch wird dank des Profinet-Features der S2-Systemredundanz bei einem Ausfall eines Controllers automatisch die Kommunikation durch den redundanten Controller übernommen.

### Flexibel und zukunftssicher

Ein Glasfaseranschluss ist im Testlabor bereits eingerichtet. So kann das Profinet-Backbone ebenfalls über den schnellen Lichtwellenleiter angebunden werden. Auf die Flexibilität zahlt zudem ein, dass obwohl mit der neuen Technik nicht mehr zwingend erforderlich, Vierleitergeräte angebunden werden können. Ein weiterer Vorteil ist, dass neben den APL-Profinet-Feldgeräten auch Profibus-PA-Geräte installiert werden können, da alle Netzwerkgeräte mit virtuellen Proxy-Servern ausgestattet sind.

Nachdem alle diese Eigenschaften überprüft und bestätigt wurden, sind sowohl das Testzentrum bei BASF als auch die Zulieferer bereit für den Einzug der ersten Serienprodukte. Sie werden ebenfalls auf Herz und Nieren geprüft, bevor der Einsatz im „echten“ Leben folgt. Doch dieser Schritt in die Produktion geht ab jetzt schnell: Durch die umfangreichen Tests an Prototypen ist das Team der BASF gut vorbereitet, um die Ethernet-APL-Technik bereits in diesem Jahr in einer Pilotanlage an einem europäischen Standort zu installieren.

### Der Autor

Frank Jablonski,

freier Journalist, mylk+honey, für Endress+Hauser

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200515>

### Kontakt

Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG  
Weil am Rhein, Deutschland

Tel.: +49 7621 975-01

info.de.sc@endress.com · www.de.endress.com

# Eine abwasserfreie Produktion ist möglich

IFAT Munich 2022 – Industrielle Wasserkreisläufe schließen

Wasserknappheit gehört zu den Faktoren, die abwasserarme oder gar abwasserfreie industrielle Prozesse in Zukunft noch interessanter machen werden. Auf der IFAT Munich werden die dafür erforderlichen Technologien präsentiert und die Marktbedingungen diskutiert.

Zumindest theoretisch ist das Maximalziel einer gänzlich abwasserfreien Produktion möglich, denn technologisch ist diese schon lange keine Zukunftsvision mehr. Neben vielen bereits realisierten Lösungen in diversen Branchen werden immer neue Anwendungsfelder für Zero Liquid Discharge (ZLD) erschlossen.

## Wasserknappheit eine der Triebfedern

„Wirtschaftlich lohnt sich die Installation einer abwasserfreien Lösung allerdings nur unter bestimmten Rahmenbedingungen“, unterstreicht Elmar Billenkamp, Abteilungsleiter Projektierung & Vertrieb bei der Envirochemie. Die Firma aus Rossdorf/Deutschland ist ein international agierender Systemanbieter für industrielle Wasseraufbereitung und -behandlung. Laut dem Experten gehört Wasserknappheit zu den möglichen unternehmerischen Triebfedern.

Ein weiterer Anlass für eine aufwändige betriebsinterne Abwasseraufbereitung sind Probleme mit dem örtlichen Kanalanschluss – sei

es durch behördliche Beschränkungen bei der Einleitung oder weil an der Produktionsstätte die entsprechende Infrastruktur ungenügend ist oder gänzlich fehlt.

Hinzu kommt der Trend, dass sich vor allem große Unternehmen zunehmend eigene Umweltziele setzen, die sie im Rahmen von Nachhaltigkeitsstrategien erreichen wollen. Dabei kann ZLD eine wichtige Rolle spielen.

Je nach Inhaltsstoffen des behandelten Abwasserstroms können durch ZLD-Verfahren außerdem konzentrierte Feststoffe, Schlämme und Flüssigkeiten entstehen, die sich nicht nur sicher entsorgen, sondern unter Umständen mit einem wirtschaftlichen Vorteil verwenden oder verkaufen lassen.

## Industrielle Wasserkreisläufe

Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung zählen zu den größten Ausstellungsbereichen der IFAT Munich. Die Weltleitmesse für Wasser, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft findet

vom 30. Mai bis 3. Juni 2022 auf dem Münchener Messegelände statt. Nicht nur an vielen Firmenständen, sondern auch im umfangreichen Vortrags- und Diskussionsprogramm wird die Kreislaufführung von Wasser bei industriellen Produktionsvorgängen – bis hin zu Zero Liquid Discharge – zu den Kernthemen zählen.

## Die Autorin

Silvia Hendricks, PR Managerin, Messe München

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200516>

## Kontakt

IFAT Munich, Messe München

Tel.: +49 89 949-11358

info@ifat.de · www.ifat.de

## Tauchpumpen mit Schneideinrichtung

Homa Pumpenfabrik bietet eine energieeffiziente und zuverlässige Lösung für Betriebsbereiche an, in denen eine hohe Förderhöhe gefragt ist, zugleich aber mit einer Vielzahl unterschiedlicher Feststoffe gerechnet wird: die Chopperpumpen-Baureihe Alligator. Das neu entwickelte OC-Laufrad der Alligator-Reihe ermöglicht einen wirkungsstarken Betrieb durch ein kraftvolles Schneidwerk. Durch den hochbeständigen Chrom-Hartguss arbeiten die besonders beanspruchten Hauptkomponenten auch bei abrasiven Stoffen wie Sand zuverlässig. Der Pumpenhersteller stellt die neuen Alligator-Chopperpumpen erstmals auf der IFAT 2022 in München vor. Die neue Chopperpumpen-Baureihe wird auch in explosionsgeschützter Ausführung lieferbar sein. Ohne an Förderleistung einzubüßen, genügt dank des besseren Wirkungsgrads daher ein kleinerer, günstigerer und energiesparenderer Motor als bei anderen Pumpen im gleichen Betriebsbereich. Zu die-



sem Zweck hat der Anbieter ein neues Schneidsystem entwickelt, das eine große Zahl unterschiedlicher Feststoffe effektiv zerkleinert und abtransportiert. Das speziell konstruierte Laufrad verfügt über integrierte Schneiden und einen scharfkantigen Radius von 10 mm zur Schleißwand, die ebenfalls mit einer eigenen Schneide ausgestattet ist. So arbeiten die beiden zentralen Komponenten zusammen, um Feststoffe aufzufangen, zu zerkleinern und schließlich über integrierte Nuten in der Schleißwand aus dem



Saugbereich zu entfernen. Damit ein größerer Wirkungsgrad möglich wird, ohne die Schneidleistung einzuschränken, sind die Schaufeln des Laufrads zudem stark zurückgekrümmt. So kann in der 50 Hz-Version eine Durchflussmenge von bis zu 130 m³/h und eine Förderhöhe von bis zu 57 m bei einer Leistungsaufnahme von 5 bis 12 kW erreicht werden. In der 60 Hz-Ausführung kann bei einer Leistungsaufnahme von 8 bis 20 kW die Durchflussmenge bis zu 140 m³/h und die Förderhöhe bis zu 82 m betragen. Über

den am Pumpengehäuse montierten Saugdeckel lässt sich mithilfe von sechs Gewindestiften außerdem der Schneidspalt zwischen Laufrad und Schleißwand einstellen. Die besonders stark beanspruchten Bauteile Laufrad und Schleißwand sind aus extrem beständigen Chrom-Hartguss gefertigt, der auch abrasiven Stoffen wie Sand im Fördermedium widersteht. Zusätzlich wurde die Hydraulik mithilfe von computergestützter Strömungssimulation (CFD) optimal für den Betriebsbereich ausgelegt, um jegliche Möglichkeiten einer Feststoffansammlung, die sich negativ auf die Leistung auswirken und zu kostenintensiven Pumpenausfällen führen kann, zu eliminieren und den Wirkungsgrad zu erhöhen.

### Kontakt

**HOMA Pumpenfabrik GmbH,**  
**Neunkirchen-Seelscheid**  
 Tel.: +49 2247 702-216  
 info@homa-pumpen.de  
 www.homa-pumpen.de

DOI: 10.1002/citp.202270517

# WORKING TOGETHER FOR A MORE EFFICIENT WORLD

Performance<sup>3</sup> - The new generation  
 Die innovativen Drehkolben-,  
 Schrauben- und Turbogebläse



**Produkt Launch 30. Mai 2022**  
**Halle A3 | Stand 351/450**



Registrieren Sie sich jetzt für Ihr kostenloses  
 Messticket [www.aerzen.com/ifat](http://www.aerzen.com/ifat)



**AERZEN**

**Compressed air, gas  
 and vacuum solutions**

## Schraubengebläse mit hoher Effizienz und geringem Raumbedarf

Besonders für die Wasserwirtschaft geeignet sind die energieeffizienten ölfrei verdichtenden Schraubengebläse FBS von Kaeser, die einen Volumenstrom von 18 bis 72 m<sup>3</sup>/min und Druckdifferenzen von 0,3 bis 1,1 bar sowie Motorisierungen von 45 bis 110 kW bieten. Die Version SFC ist mit integriertem Frequenzumrichter und Synchron-Reluktanzmotor ausgestattet, der als schlupffreier Motor die Vorteile hocheffizienter Permanentmagnet- und robuster servicefreundlicher Asynchron-Motoren vereint. Durch die variable Drehzahl wird der Volumenstrom bedarfsgerecht angepasst und ein Regelbereich von 1:4 erreicht, der dynamisch durchfahren werden kann. Die Version STC verfügt über einen energiesparenden IE4



Super-Premium-Efficiency-Motor. Beiden Ausführungen gemeinsam ist die Kraftübertragung vom Motor zum Verdichter mit verlust- und wartungsfreiem Getriebe. Im Vergleich zum Vorgänger-

modell weisen sie eine um bis zu 7 % verbesserte spezifische Leistung auf. Die prognostizierten Leistungswerte werden im Rahmen der engen Toleranzen der ISO 1217-C/E garantiert. Die

geräuscharmen Gebläse sind von der Leittechnik aus sehr gut ansteuerbar und regelbar, Wirkungsgrad und Volumenstrom verlaufen über den gesamten Regelbereich gleichmäßig. Trotz der kompakten Abmessungen ist ein Wartungszugang von der Seite nicht notwendig, sodass sich die Geräte platzsparend Seite an Seite aufstellen lassen. Sie werden startbereit mit kompletter Steuerung und Frequenzumrichter bzw. Stern-Dreieck-Starter ausgeliefert und tragen CE- und EMV-Kennzeichnungen.

### Kontakt

**Kaeser Kompressoren SE, Coburg**  
Tel.: +49 9561 640-0  
info@kaeser.com · www.kaeser.de

## Stärker und härter: Schmutzwasserpumpen und Belüfter

Mit der Restwasserpumpe LSC2.75S stellt Tsurumi ein um 36 % stärkeres Modell dieser Baureihe vor. Mit 750 W Motorleistung bewegt der nur 37 cm hohe Flachsauger, der sogar durch ein DN200-Rohr passt, 228 l/min oder pumpt bis auf 15 m Höhe. Von ebenem Boden zieht die Pumpe Wasser bis 1 mm Resthöhe ab. Der Vorgang muss nicht beaufsichtigt werden. Beim Umsetzen läuft kein Wasser zurück. Für schwere Entwässerungsaufgaben ausgelegt ist die Vielzweckpumpe HS3.75SL. Ihr spiralförmiger Wasserlauf, der dem von Betonpumpen entspricht, verkraftet auch kernige



Brocken. Mit nur 750 W Motorleistung schafft die Pumpe 580 l/min bzw. 11 m Förderhöhe. GPN837 heißt ein Modell für die Beseitigung von Wasser mit viel

Sand, Schlamm und sogar Gestein mit 30 mm Korndurchmesser. Im Vergleich zum Vorgänger wurde der Durchsatz auf 9.000 l/min verdoppelt. Ein Rühr-

werk verquirlt das Pumpmedium, damit es fließfähiger wird. Die maximale Förderhöhe beträgt 24 m. Neu ist auch der Tauchbelüfter TRN-FL für den Einsatz in der Druckentspannungsflotation (DAF). Sein verbessertes Gasblasenspektrum sorgt durch kleinere Blasendurchmesser für eine höhere Luftsättigung.

### Kontakt

**Tsurumi (Europe) GmbH, Düsseldorf**  
Tel.: +49 211 417937-450  
sales@tsurumi.eu · www.tsurumi.eu

## Frequenzumrichter für die Wasser- und Abwasserbranche

Mit dem robusten ACQ580 bietet ABB einen kompakten Frequenzumrichter an, der speziell für die Bedürfnisse der Wasser- und Abwasserbranche entwickelt wurde. Das energieeffiziente Gerät gewährleistet eine kontinuierliche, zuverlässige Motorregelung in einem Leistungs- und Spannungsbereich von 0,75 bis 250 kW und 380 bis 480 V. Er ist mit Elektronikarten mit Schutzlack ausgestattet und in Schutzarten bis IP55 erhältlich. Typische Einsatzbereiche sind Wasser- und (Industrie-)Abwasseraufbereitungsanlagen, Pumpstationen, Entsalzungsanlagen und Bewässerungssysteme. Pumpenspezifische Applikationsregelungsprogramme hel-

fen, einen optimalen Betrieb der Wasser- bzw. Abwasserpumpe sicherzustellen und Stromkosten zu senken. Zu den integrierten Funktionen zählen Pumpenreinigung, Antikavitation-Regelung, sanftes Füllen der Rohrleitung, intelligente Pumpenregelung, Trockenlaufschutz, Füllstandregelung, geberlose Durchflussberechnung sowie Durchfluss- und Druckschutz. Der Frequenzumrichter ist auch einer Variante lieferbar, die störende Oberschwingungen im Netz beseitigt und so selbst bei einer instabilen Stromversorgung einen zuverlässigen Betrieb gewährleistet. Das Gerät kommt ohne externe Filter oder spezielle Ausrüstungen aus. Im Gegensatz zu einem



herkömmlichen Frequenzumrichter mit 45 % THDi (Total Harmonic Distortion) reduziert ein Ultra-low-harmonic-Drive die harmonischen Oberschwingungen auf unter 3 %. Smarte Sensoren, die an Motoren installiert eine vorausschauende Wartung von Pumpen und Motoren ermöglichen, sowie die Steuerungsplattform AC500 ergänzen das Produktportfolio.

### Kontakt

**ABB AG, Motion Deutschland, Ladenburg**  
Tel.: +49 621 381 3333  
contact.center@de.abb.com  
www.abb.com

# Mit Polymeren die Schlamm-entwässerung optimieren

## Polymeransetzstation spart Kosten bei der Restschlamm Entsorgung

In Klärwerken fallen bei den unterschiedlichen Reinigungsvorgängen des Abwassers jährlich mehrere Tausend Tonnen Klärschlamm an. Da dieser kostenpflichtig über eine Deponie oder Verbrennung entsorgt werden muss, wird versucht, möglichst trockenen Restschlamm zu erzeugen. Durch die Herstellung und Zugabe von Polymerlösung mit Hilfe des Dosiersystems Dulcodos ULla von Prominent kann der anfallende Faulschlamm stark entwässert werden. Das spart Kosten bei der Restschlamm Entsorgung.

Das Dosiersystem Dulcodos ULla ist eine kompakte Inline-Ansetzstation, das Flüssigpolymere zu einer vollständig aktivierten Lösung verarbeitet. Mit einer integrierten Misch- und Reifekammer und an die Applikation angepassten Dosierpumpe ist sie ausgelegt für Entnahmemengen von 100 bis 400 l/h bei Konzentrationen von 0,05 bis 1 % und einem max. Gegendruck von 4,5 bar.

### Geringer Platzbedarf

Abhängig vom zulässigen Gegendruck ist das Dosiersystem wahlweise mit einer Schlauch-, Magnet- oder Motor-Dosierpumpe ausgestattet. Diese dosiert das Flüssigpolymer in eine spezielle Mischkammer, in der durch das optimale Vermischen mit Wasser eine ausgereifte und vollständig aktivierte Polymerlösung mit einer Reifezeit von 15 min entsteht. Dank des kompakten Designs spart das Dosiersystem Platz

am Installationsort und bietet verschiedene Aufstellmöglichkeiten.

Das Dosiersystem bietet eine hohe Bedienerfreundlichkeit mit einem integrierten Touchpanel: Damit können eine proportionale Dosierung und optional die Polymeransetzleistung in l/h einfach eingestellt werden. Die damit verbundene Prozesskontrolle gewährleistet einen sicheren und ressourcenschonenden Betrieb.

Das System wird neben der Schlamm-entwässerung und Schlamm-erdickung auch in der industriellen und der kommunalen Abwasseraufbereitung sowie der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt.

### Kontakt

ProMinent GmbH, Heidelberg  
Tel.: +49 6221 842-0  
info@prominent.com · www.prominent.com



Polymeransetzstation und Dosiersystem Dulcodos ULla ist speziell für das Ansetzen einer vollständigen Flüssigpolymerlösung geeignet.


Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202270519>

Serie CSG-2, DSG-2, FSG-2

## Oilfree.Air –

nachhaltig robust für hygienisch sensible Prozesse

- **Leistungsstark:**  
Volumenströme von bis zu 51 m<sup>3</sup>/min
- **Super Premium Efficiency:**  
Energiesparende IE4 Motoren 
- **Bereit für Industrie 4.0:**  
Steuerung SIGMA CONTROL 2
- **Innovativ:**  
i.HOC-Rotationstrockner (Option)  
für Drucktaupunkte bis zu -30 °C

- **Wasserkühlung:**  
Optionale Wärmetauscher für besonders niedrige Druckluftaustrittstemperaturen
- **Energiesparend:**  
Wärmerückgewinnung für Warmwasser bis zu 90 °C

Bei einem ungeplanten Druckluftengpass hat KAESER mit **CONTAIN-AIR** eine anschlussfertige **Komplettlösung** parat – ganz egal, ob bei einem Kompressoraustrittsfall, zur Überbrückung von Wartungs- und Reparaturzeiten oder temporär höherem Druckluftbedarf.

**KAESER**  
KOMPRESSOREN®



**OILFREE.AIR** 

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



# Ein Fünftel Energie in der Belebung eingespart

Modernisierung der Kläranlage Bergheim spart 60.000 EUR Stromkosten im Jahr



**Thorsten Sienk,**  
freier Fachredakteur

Die Investition in die neue Gebläsetechnik für die Belebung hat sich für den Erftverband schnell bezahlt gemacht. Bei etwa 20 % weniger Stromkosten war der Return on Investment in gerade einmal drei Jahren erreicht. 2019 nahm der Wasser- und Abwasserverband in der Kläranlage Bergheim-Kenten einen Gebläseverbund aus zwei Turbos und einem Drehkolbenverdichter von Aerzen in Betrieb. Die Konstellation war das Ergebnis einer umfassenden Prozessluftanalyse im Rahmen eines Aeraudits.

Es war ein Verbesserungsvorschlag der eigenen Belegschaft, der bei der Kläranlage Bergheim-Kenten für weitreichende Energieeinsparungen sorgt. Als altersbedingt die Investition in neue Gebläsetechnik notwendig wurde, nutzte das Team von Abwassermeister Ralf Herde und Betriebsingenieur Günter Breuer die Gunst der Stunde, gemeinsam mit Aerzen ein Aeraudit durchzuführen. Damit wich der Verband von der ursprünglichen Planung ab, die alten Aggregate lediglich durch vergleichbare Technik neueren Datums zu ersetzen. „Wir packen das Herzstück der Kläranlage an – die Luftversorgung der Biologie“, macht Günter Breuer den Stellenwert der Modernisierung klar. Gerätetechnisch steht dahinter heute eine Kombination aus zwei Turbogebläsen vom Aerzen Typ AT 150-0.8S sowie einem Drehkolbenverdichter vom Typ Delta Hybrid D62S.

Diese Kombination war das Ergebnis von Aeraudit, dem wiederum ein dreiwöchiger Messzeitraum zugrunde lag. Ermittelte und zeitlich in einen Kontext gesetzte Parameter waren unter anderem Massenströme, Temperaturen

von Medien und der Umgebung, Differenzdrücke, aufgenommene Leistungen und die damit verbundenen Spannungen und Ströme. Hierbei setzt der Anlagenbauer mit Blick auf die Belastbarkeit der Daten z. B. vor dem Frequenzumrichter der Aggregate präzise Messumformer an allen drei Phasen ein. Gleichzeitig wurde eine Volumenstrommessung installiert. Die Leistungsmessung förderte zu Tage, dass sich mit einer neuen Maschinenkonzeption der durchschnittliche Energiehunger von 3.590 kWh pro Tag vor der Modernisierung auf theoretisch 2.232 kWh eingrenzen lässt. Die um einige Korrekturaspekte auf circa 20 % errechnete Prognose für die Belebung erwies sich im weiteren Projekt als belastbar. Die Ist-Zahlen liegen auf der erwarteten Leistungskurve.

## Gerade bei der Grundlast auf Ideallinie

Turbo, Turbo, Delta-Hybrid Drehkolbenverdichter: Der Dreiklang des Anbieters aus Niedersachsen deckt auf ideale Weise den Luftbedarf der Kläranlage Bergheim-Kenten ab. Ideal heißt konkret, die Maschinen so zu fahren, dass sie

im optimalen Betriebspunkt – also maximalen Wirkungsgrad – für Luft in der Belebung sorgen. Im Zuge der Bestandsaufnahme lag die geforderte Luftmenge bei 4.200 Nm<sup>3</sup> pro Becken und Stunde. Vier Belebungsbecken zählt die Kläranlage, von denen im Regelfall nur zwei belüftet werden. Die Turbos sind für 5.000 Nm<sup>3</sup> ausgelegt und können folglich die Normallast energetisch betrachtet ideal bewältigen. Liegt der Bedarf weit darunter, übernimmt der Delta Hybrid die Arbeit und die Turbos gehen als Grundlastgeräte vom Netz. Ist aufgrund hoher Außentemperatur und CSB-Fracht maximale Leistung gefragt, erreichen alle drei Aggregate gemeinsam 13.000 Nm<sup>3</sup>. „Unsere Erfahrung zeigt, dass wir maximal 12.000 Nm<sup>3</sup> in der Spitze benötigen. Mit dieser Maschinenkonstellation sind wir also auf der sicheren Seite“, weiß Abwassermeister Ralf Herde aus Erfahrung zu berichten.

## Bedarf energetisch optimal decken

Jeder Lastwechsel hat in der Abwasserreinigung einen ganz unterschiedlichen Luftbedarf zur Folge. In der technischen Umsetzung mün-



dete diese Aussage in der Performance3-Strategie. Das Maschinenportfolio der Niedersachsen bildet hier die Grundlage, aufgrund gemessener Lastverläufe und ihres zeitlichen Anteils über einen Betriebszeitraum die passende Maschinenkombination aus Drehkolbengebläse, Drehkolbenverdichter und Turbo zu wählen. Welches Aggregat mit welchen Leistungen schließlich mit wem gemeinsam oder auch allein für ausreichend Luft sorgt, das regelt die Verbundsteuerung Aersmart auf Grundlage der hinterlegten Maschinenkennlinien. Damit stellt der Maschinenbauer sicher, dass der Luftbedarf der Belebungsanlage immer mit der energetisch sinnvollsten Technik gedeckt wird – ohne dabei durch ständiges An- und Abschalten das Verschleißverhalten aus den Augen zu verlieren.

Die effiziente Koordinierung des Verbundes übernimmt die Steuerung vollkommen autark und unabhängig von der Prozessführungsebene der Kläranlage. „Wir haben selbst nichts mit der Regelung zu tun“, freut sich Ralf Herde. Der Abwassermeister arbeitet seit 20 Jahren auf der 120.000 EWG-Anlage. Sie ist damit die Zweitgrößte des Ertfverbandes, der auf seinem 1.900 m<sup>2</sup> großen Verbandsgebiet weitere 31 Anlagen betreibt und 550 Mitarbeiter beschäftigt. Hinzu kommt ein Areal von weiteren 2.300 m<sup>2</sup>, auf dem der Ertfverband die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Zusammenhang mit dem Braunkohletagebau beobachtet und erforscht. Das Zuständigkeitsgebiet erstreckt sich damit zusammengefasst von der niederländischen Grenze bis zum Rhein und von Neuss bis nach Bad Münstereifel.

Für den Ertfverband ist der Performance3-Ansatz sowie die Analyse und das Audit der Betriebsdaten richtungsweisend. Betriebsingenieur Günter Breuer ist davon überzeugt, dass die Ergebnisse des Modelversuchs das Potenzial haben, über das eigene Versorgungsgebiet hinaus weiter Schule zu machen. „Wir sind kein kleines Unternehmen und pflegen auf technischer Ebene den engen Erfahrungsaustausch mit Nachbarverbänden.“ Abseits der technischen Möglichkeiten moderner Gebläsetechnik sowie den Chancen einer Verbundsteuerung, ist, nach Ansicht von Günter Breuer, der Erfolg der Modernisierung vor allem auf das Engagement seines Teams vor Ort zurückzuführen. „Es lohnt sich, genau hinzuschauen, um die großen Schrauben zu finden, an denen es sich lohnt zu drehen.“



Mit der Kombination aus zwei Turbogebbläsen und einem Schraubengebläse deckt die Kläranlage Bergheim-Kenten den Luftbedarf der Biologie besonders effizient ab.

**Effizienz ist auch eine Frage der Firmenkultur**

In der Kläranlage Bergheim Kenten habe das Personal den Umbau weitgehend selbst erledigt. Das begann beim Rückbau der alten Gebläse, ging weiter über die Anpassung von Rohren und Luftleitungen sowie der Verlegung elektrischer Anschlussleitungen. Final übernahm die Mannschaft von Abwassermeister Ralf Herde auch die Einbindung der neuen Gebläse in die Software der Kläranlagenregelung. Der Verband sparte auf diese Weise weitere 60.000 bis 100.000 EUR im Vergleich zur Fremdvergabe heißt es im eingangs erwähnten Verbesserungsvorschlag. Günter Breuer: „In Systemen zu denken ist eine Frage der Firmenkultur. Das ist hier gelungen. Das müssen aber auch alle wollen und mittragen. Ich bin stolz auf meine Jungs.“

**AERsmart übernimmt die Koordinierung des Gebläseverbundes.**  
Abwassermeister Ralf Herde: „Wir haben selbst nichts mit der Regelung zu tun.“



**Der Autor**

**Thorsten Sienk**, freier Fachredakteur für Aerzener Maschinenfabrik

Bilder © Thorsten Sienk

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200520>

**Kontakt**  
Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Aerzen  
Tel.: +49 5154 81-0  
info@aerzen.com · www.aerzen.com



# Aufreinigung der Prozessmedien für Brennstoffzellen

## Wasserkreislauf zur Versorgung von Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC)

Die Entwicklung und Demonstration einer belastbaren Stromversorgung von Rechenzentren mit Brennstoffzellen ist das Ziel des aktuellen EU-Forschungsprojekts „EcoEdge PrimePower“ (E2P2). Die Partner des E2P2-Konsortiums, streben die Entwicklung, Validierung, Bau, Integration, Prüfung und Betrieb eines Brennstoffzellendemonstrators an, der als primäre Stromquelle ein Rechenzentrum versorgen kann. Für den sicheren und langfristigen Betrieb von Brennstoffzellen entwickelt Tec4fuels einen Wasserkreislauf für die Prozesswasserversorgung der Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC).

Das Konsortium aus sieben Unternehmen – Equinix, Infraprime, RISE, Snam, Solidpower, Tec4fuels und Vertiv – erforscht eine neuartige Integration von Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) mit unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV) und Lithium-Ionen-Batterien, um Rechenzentren und andere kritische Infrastrukturen mit zuverlässiger und sauberer Primärenergie zu versorgen. Die Einführung von Erdgas-SOFC als Hauptstromanwendung soll den Weg für den Einsatz von grünem Wasserstoff für Brennstoffzellen ebnen, sowohl für Back-up- als auch für Hauptstromsysteme.

### Alternative Stromversorgung für Rechenzentren

Die Stromversorgung mit Brennstoffzellen gilt auch für Rechenzentren als sauberere und leisere Stromversorgungslösung, die die öffentlichen Stromnetze entlasten kann. Sie sind auf dem Campus eines Rechenzentrums einsetzbar und eignen sich für den Betrieb mit Erdgas, Biogas, Flüssiggas oder grünem Wasserstoff. Ihr

Transport und die Verteilung sind über bestehende Gasnetze möglich.

„Tec4Fuels bringt für den Betrieb der Brennstoffzellen sein Know-how in der Zufuhr und Aufreinigung der Prozessmedien Gas und Wasser ein“, erklärt Klaus Lucka, Geschäftsführer der Tec4fuels. „Dafür stellen wir die erforderliche Peripherie in dem Projekt bereit und integrieren sie in das System.“ Die Aufreinigung des Prozesswassers ist ein relativ neuer Bestandteil der Entwicklung von Brennstoffzellensystemen. Um den sicheren Betrieb und eine optimale Lebensdauer von Brennstoffzellen zu gewährleisten, ist die kontinuierliche Zufuhr von Frischwasser für die Systemprozesse die Regel. Als Alternative entwickelt das Unternehmen einen Wasserkreislauf für die Prozesswasserversorgung der Brennstoffzellen, in dem das Wasser durch einen Ionentauscher kontinuierlich aufgereinigt wird. Die Aufreinigung ist auf die im Kreislauf auftretenden Kontaminanten abzustimmen. Analysen von Wasserproben aus einem SOFC-Brennstoffzellenbetrieb zeigen, dass neben Siliziumdioxid

auch Metallionen wie z.B. Nickel und Kupfer als Störstoffe darin enthalten sind.

### Aufreinigung von Prozesswasser und Erdgas

„Die SOFC-Brennstoffzellen reagieren sehr empfindlich auf Störstoffe und können schnell degradieren. Wenn die Brennstoffzellen im Laufe des Betriebs degradieren, erhöht sich die Menge der Metallionen im Prozesswasser. Bei den im Demonstrator vorgesehenen insgesamt 16 Brennstoffzellenstacks und rund 400 m<sup>3</sup> Wasser pro Jahr als aufzureinigender Gesamtmenge im Prozesswasserkreislauf ist die Aufreinigung ein wichtiger Aspekt der Verlängerung der Lebensdauer der Stacks“, erläutert Klaus Lucka.

Im Zuge des Fluid-Condition-Monitorings ist eine Online-Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers vorgesehen, mit der der Gesamtanteil der Metallionen im Wasser feststellbar ist. Einer der zentralen Messpunkte soll hinter dem Ionentauscher liegen, damit seine Sättigung frühzeitig erkennbar ist und die War-

tung veranlasst werden kann. Darüber hinaus ist es wichtig, den CO<sub>2</sub>-Anteil im Wasser kontinuierlich zu beobachten, weil ein steigender CO<sub>2</sub>-Gehalt das Austauschpotenzial der Ionentauscher reduziert. Es ist vorgesehen, den Gehalt über ein Zwischenbehältnis durch Messung des pH-Werts und die Beimischung eines Säureregulators konstant zu halten. Technologien zum Degassing kommen wegen des damit verbundenen technischen Aufwands und der Kosten in dieser Anwendung nicht infrage.

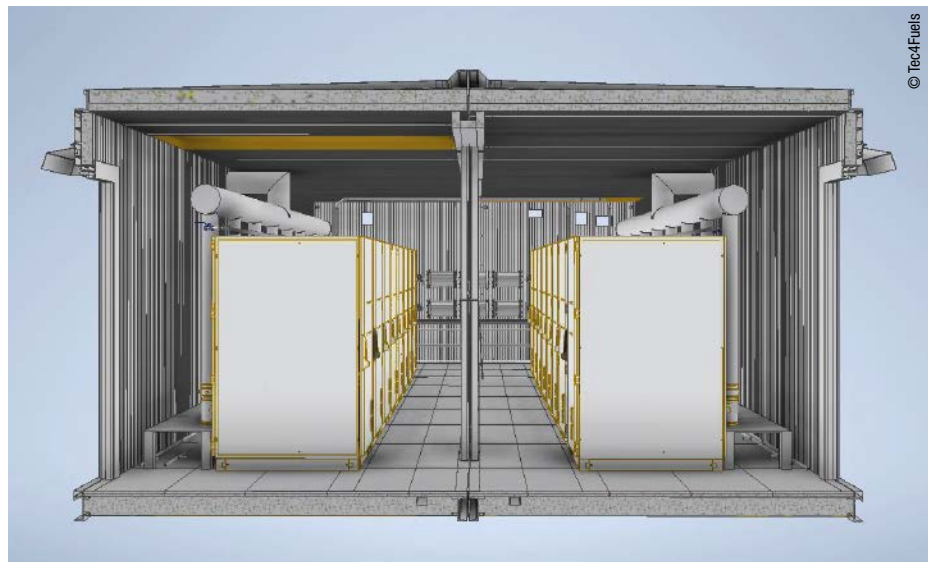
Neben der Prozesswasseraufreinigung ist auch eine Gasaufbereitung im Gesamtsystem erforderlich, weil zunächst ein Demonstratorbetrieb mit Erdgas vorgesehen ist, das Schwefel als Odorant enthält. Da Schwefelanteile im Erdgas zu einer schnellen Degradation der Brennstoffzellen führen würden, kommen zur vollständigen Entschwefelung drei Aktivkohlefilter zu Einsatz. Sobald der Betrieb des Systems mit Erdgas sicher funktioniert, ist eine Beimischung von sukzessiv steigenden Wasserstoffanteilen vorgesehen. Bei einem Betrieb mit reinem Wasserstoff ist die Gasaufbereitung entbehrlich.

**Systemintegration**

Für die Peripheriesysteme Wasseraufreinigung, Prozesswassersystem, Abgassystem und Gasaufbereitung kommen am Markt erhältliche, standardisierte Systeme zum Einsatz. Eine Herausforderung besteht darin, die Peripherie in das Gesamtsystem aus Brennstoffzellenstacks, Leistungselektronik und unterbrechungsfreier Stromversorgung so zu integrieren, dass sie in den vorgesehenen kompakten Bauraum des Demonstrators passt. Dieser besteht aus einem speziellen Gehäuse für die Energieversorgung kleiner Rechenzentren.

Sowohl das Kühlwassersystem als auch die Gasaufbereitung sind redundant ausgelegt. Im Idealfall läuft jeweils ein Strang der beiden Systeme. Die Aufreinigungssysteme sind auf eine Lebensdauer von rund 8.000 Stunden ausgelegt, was einer Betriebsdauer von knapp einem Jahr entspricht. Durch die Redundanz können die Ionentauscher und die Aktivkohlekartuschen im laufenden Betrieb problemlos gewechselt werden.

Die wesentliche Herausforderung im Projekt E2P2 ist, vorhandene Technologien und Systeme auf ihre Funktionalität und Wirtschaftlich-



Front-Ansicht des im EU-Projekt E2P2 geplanten Containers mit der Stromversorgung durch insgesamt 16 Brennstoffzellen-Units.



Ansicht der geplanten Versorgung mit Kühlwasser (vorne), die Gasaufbereitung (seitlich an der Wand) und die Prozesswasseraufbereitung (hinten an der Wand).

keit zu prüfen und sie so zusammenzustellen und anzupassen, dass sie in dem kompakten Bauraum des Demonstrators sicher und zuverlässig funktionieren. Da es für die On-site-Stromerzeugung in Rechenzentren noch keine Standards gibt, strebt das Konsortium die Entwicklung einer maßgeblichen offenen Norm an.

Dies könnte den Weg für die Kommerzialisierung von Brennstoffzellenenergie für Rechenzentren in Europa ebnen und die potenzielle Rolle der Branche bei der Erreichung der EU-Ziele zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung demonstrieren. Die Europäische Kommission unterstützt das Forschungsprojekt mit 2,5 Mio. EUR.

**Danksagung**

*This project has received funding from the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (now Clean Hydrogen Partnership) under Grant Agreement No 101007219. This Joint Undertaking receives support from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation program, Hydrogen Europe and Hydrogen Europe Research."*



! Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
 ■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200521>

**Kontakt**

**TEC4FUELS GmbH, Herzogenrath**  
 Michael Ehring · Tel: +49 2407 55830-15  
 michael.ehring@tec4fuels.com · www.tec4fuels.com

# Effiziente Soleaufbereitung in der Chloralkali-Elektrolyse

**Kosten sparen durch geringeres Abfallaufkommen und längere Anlagenlaufzeiten**

Bei Coogee Chemicals in Australien kommt ein Ionenaustauscher von Lanxess für eine effiziente Soleaufbereitung in der Chloralkali-Elektrolyse zum Einsatz. Der Ionenaustauscher hilft, Abwasser und Chemikalien zu reduzieren und erzielt damit deutliche Kosteneinsparungen im Betrieb der Anlage.



Der Chloralkali-Betrieb der Coogee Chemicals in Lytton, einem Vorort von Brisbane, Australien, ist seit mehr als fünf Jahren mit seiner ersten Harzfüllung in Betrieb und zeigt bis heute gute Leistungen. Die Ionenaustauscher-Kolonnen sind mit dem feindispersen Harz Lewatit MDS TP 208 gefüllt, das die empfindlichen Elektrolysemembranen schützt, indem es Verunreinigungen wie Härtebildner und Barium zuverlässig entfernt.

Der monodisperse Ionenaustauscher Lewatit MDS TP 208 des Spezialchemie-Konzerns eröffnet einen neuen Weg zu einer nachhaltigen und vereinfachten Reinigung von Natriumchlorid-Sole. In Australien stellt das Produkt seine Leistungsfähigkeit seit einem halben Jahrzehnt beim Chloralkali-Hersteller Coogee Chemicals unter Beweis. Der Ionenaustauscher besitzt eine höhere Aufnahmekapazität für Verunreinigungen als sein Mono-Plus-Äquivalent, wodurch seltener regeneriert werden muss. Das verlängert die

Zykluszeiten und führt zu deutlichen Kosteneinsparungen. Zudem entsteht weniger Abfall. Das erleichtert den Betrieb einer Anlage zur Chloralkali-Elektrolyse. Der hocheffiziente Ionenaustauscher hilft zuverlässig, strenge Reinheitsanforderungen zu erfüllen.

## Praxiserprobter Einsatz in der Soleaufbereitung

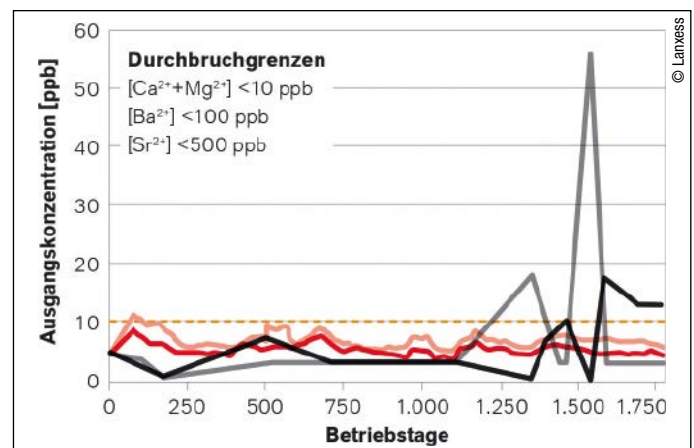
Coogee Chemicals ist einer der größten australischen Hersteller von Chloralkaliprodukten mit

drei Produktionsstätten Down Under, die alle erfolgreich mit Ionenaustauscherharzen der bewährten Marke Lewatit arbeiten.

Am Standort in Lytton, einem Vorort von Brisbane, wurde der Betrieb um einen hochmodernen Zellsaal erweitert, um die Nachfrage nach Produkten wie Natronlauge, Natriumhypochlorit und Salzsäure zu bedienen, die unter anderem in der chemischen Industrie, zur Wasseraufbereitung, im Bergbau oder in Schwimmbädern Anwendung finden. Das Greenfield-Pro-

Durchschnittlicher Verunreinigungsgrad nach sekundärer Solereinigung mit Lewatit MDS TP 208 über einen Zeitraum von fünf Jahren. Primär- (rosa) und Tertiärhärte (rot) sowie tertiäre Barium- (schwarz) und Strontiumkonzentration (grau) in der Reinsole. Betriebsbedingungen:  $[Ca^{2+}, Mg^{2+}]$ : 2,5 mg/l,  $[Ba^{2+}]$ : 0,3 mg/l,  $[Sr^{2+}]$ : 0,5 mg/l,  $[NaCl]$ : 310 g/l, pH: 9, Temperatur: 65 °C, SV: 7 BV/h.

- $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$  Primäraustauschsäule
- $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$  Tertiäraustauschsäule
- $[Ba^{2+}]$  Tertiäraustauschsäule
- $[Sr^{2+}]$  Tertiäraustauschsäule
- Durchbruchgrenze  $[Ca^{2+}+Mg^{2+}]$



jekt wurde so konzipiert, dass die strengen behördlichen Anforderungen an die Abfallreduzierung sicher erfüllt werden können.

Das Abfallaufkommen bei der Soleproduktion in Lytton ist im Vergleich zu Anlagen, in denen Ionenaustauscherharze in Standardkörnung verwendet werden, jährlich um insgesamt 4.200 m<sup>3</sup> geringer. Damit wird gleichzeitig ein Beitrag zur Schonung der wertvollen Wasserressourcen geleistet. Dieser Effekt basiert auf dem Einsatz des feindispersen Harzes, das die empfindlichen Elektrolysemembranen schützt, indem es Verunreinigungen wie Härtebildner und Barium zuverlässig entfernt.

Seit der Inbetriebnahme der Anlage im Juli 2016 werden alle vom Membranhersteller vorgegebenen Spezifikationen für die Reinheit der Sole nicht nur zuverlässig eingehalten, sondern zum Teil sogar übertroffen, was die Effizienz der Anlage weiter erhöht.

Mit der Überarbeitung der Industriestandards wurden die ursprünglichen Zielvorgaben von <300 µg für Soleverunreinigungen auf weniger als 100 µg für Barium und

Strontium gesenkt. Dadurch können die Elektrolysemembranen stärker geschützt und energiesparender betrieben werden. Zudem ist der Druckverlust in den Kolonnen von 0,4 bar über den gesamten Betriebszeitraum hinweg gleich geblieben und ändert sich nur bei veränderter Durchflussrate.

Die Chloralkali-Produktion in Lytton ist seit mehr als fünf Jahren mit ihrer ersten Harzfällung in Betrieb und zeigt bis heute gute Leistungen. Da die Ionenaustauschersäulen für eine größere Solekapazität ausgelegt sind, ist die auch die Kapazität der Anlage noch nicht voll ausgeschöpft.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200522>

**Kontakt**

**LANXESS Deutschland GmbH, Köln**  
Tel.: +49 221 8885-0  
lanxess-info@lanxess.com  
www.lanxess.com

**Komplettlösung mit intuitiver Bedienung**

Jumo erweitert das umfangreiche Automatisierungsportfolio um eine Komplettlösung für verfahrenstechnische Abläufe. Die Anwendung ist besonders bedienerfreundlich konzipiert und kann in einer Vielzahl von Branchen Verwendung finden. Herzstück der Lösung ist das Jumo Varitron Automatisierungssystem, für das eine spezielle Applikation für die Verfahrenstechnik entwickelt wurde. Mit Hilfe verschiedener Jumo Smartware-Anwendungen, kann so eine durchgängige Lösung vom Sensor bis in die Cloud realisiert werden. Im Fokus stehen dabei drei Anwendergruppen. Hersteller von verfahrenstechnischen Anlagen können mit Hilfe von Smartware Set-up einzelne Verfahrensschritte und Anlagentypen definieren. Anlagenbetreibern ermöglicht die neue Software eine intuitive Erstellung und Bearbeitung von verfahrenstechnischen Programmen und Rezepten mittels eines grafischen Editors. Diese browserbasierte Anwendung kann sowohl auf einem PC, einem Laptop oder einem

Tablet zum Einsatz kommen. Endanwender können den Programmablauf dann mit Hilfe eines Displays, z.B. auf einem Web-Panel oder einem Tablet, im Browser visualisieren und steuern. Die Benutzeroberfläche ist dabei frei individualisierbar, durchgängig und kann intuitiv bedient werden. Darüber hinaus können zur Überwachung, zur Chargenaufzeichnung und zur individuellen Reporterstellung weitere Jumo-Anwendungen, wie die die Smartware SCADA, die Jumo Cloud oder die Smartware Evaluation genutzt werden. Die Einsatzgebiete der Verfahrenstechnik-Applikation sind vielfältig und reichen von Anwendungen in der Lebensmittelindustrie über Autoklaven, CIP-Anlagen und Gewächshäuser bis zum Industrieofenbau oder der Umwelttechnik

**Kontakt**

**JUMO GmbH & Co. KG, Fulda**  
Nico Müller, Produktmanager  
Tel.: +49 661 6003-2879  
nico.mueller@jumo.net · www.jumo.net



**INWATEC**<sup>®</sup>  
Innovative Wassertechnik

**UNSERE EXPERTISE:**

- ≈ **Kühlwasser**
- ≈ **Kesselwasser**
- ≈ **Abwasser**
- ≈ **Reinigungen**
- ≈ **Gefährdungsbeurteilungen**
- ≈ **Innovationen – wie unser patentiertes Onlinemessgerät zur automatisierten Legionellenbestimmung**

≈ **INWATROL L.nella<sup>+</sup>**

**Mehr über uns im Video und auf [www.inwatec.com](http://www.inwatec.com)**



**INNOVATIV  
EFFIZIENT  
KUNDENORIENTIERT**

# Intelligente Pumpensysteme

Smart Monitoring überwacht Pumpenbetrieb und liefert Betriebskennzahlen

Moritz Pastow,  
Lewa



Das Pumpen-Überwachungssystem von Lewa macht Pumpen Smart-Factory-ready: Neben dem Erkennen von Störungen und Prozessabweichungen liefert Smart Monitoring auch wichtige Kennzahlen zur wirtschaftlichen Bewertung der Anlage. Lewa unterstützt zusätzlich mit Betriebsanalysen der Laufzeitdaten. Dabei liegt die Datenhoheit immer beim Betreiber.

Der dauerhafte Betrieb von Pumpensystemen in kritischen Anwendungen geht einher mit hohen Aufwänden für Überwachung und Wartung. Auch das Erfassen von Betriebskenngrößen der Anlage wie Volumenstrom, Temperatur oder Druck setzt oft eine teure und wartungsintensive zusätzliche Instrumentierung voraus. Aus diesem Grund hat der Pumpenspezialist Lewa das Smart Monitoring für die hauseigenen Modelle Ecoflow und Triplex entwickelt: Eine Kombination aus in der Pumpe integrierten Sensoren und softwarebasierter Auswertung liefert dem Anwender umfassende Informationen zur Leistung und zum Zustand der Pumpen. Störungen und Verschleißentwicklung werden erkannt, bevor sie zu unplanmäßiger Abschaltung führen. Auf diese Weise lässt sich die Standzeit der Pumpen erhöhen und die Wartung planbarer machen. Der Hersteller bietet darüber

hinaus Datenanalysen als Service an. Hierbei erhalten Anwender nicht nur eine datenbasierte Bewertung von Zustand und Betriebseffizienz der Pumpe, sondern auch Optimierungsempfehlungen für das ganze System.

## Komplexere Produktionsabläufe erfordern mehr Pumpen-Know-how

Für einen zuverlässigen Einsatz von Pumpen und Pumpensystemen im industriellen Alltag ist die regelmäßige Überprüfung der Aggregate zwingend erforderlich. Verschleiß und Störungen müssen erkannt werden, bevor es zu kostenintensiven ungeplanten Abschaltungen kommt. Zeitaufwändige Inspektionsrundgänge sind daher die Grundlage für Reparaturen und Wartungsarbeiten, erfassen jedoch nicht immer alle Funktionsabweichungen. Weil die Anforderungen durch immer komplexere Produktions-

abläufe steigen, nimmt das spezifische Pumpen-Know-how beim Betreiber eher ab. Aus diesen Gründen setzen Unternehmen auf digitale Assistenzsysteme zur Steuerung und Überwachung der gesamten Produktionsanlage. Doch nur, wenn auch die Anlagenkomponenten durch Schnittstellenintegration und Kennwertübermittlung in diese Systeme integriert werden können, lässt sich der Schritt zur Smart Factory, der digitalisierten Produktionsstätte, vollziehen.

## Smart Monitoring für die vernetzte Pumpenüberwachung

„Smart Monitoring gibt Aufschluss über Leistung und Zustand der Dosier- und Prozessmembranpumpen Ecoflow und Triplex anhand von bis zu 13.000 pro Sekunde verarbeiteten Werten“, erklärt Sebastian Gatzhammer, Entwicklungssingenieur bei Lewa. „Dabei werden die Daten zu



Die Übertragung der Daten erfolgt über standardisierte Schnittstellen wie OPC UA an Prozessleitsysteme zur Datenerfassung und Visualisierung.

Körperschall, Hydraulikdruck, Temperatur und Drehwinkel von mehreren Sensoren erfasst und von unserer Software zu aussagekräftigen Kennzahlen verarbeitet.“

Dieses System ersetzt Inspektionsrundgänge weitestgehend, da die digitale Überwachung sowohl auf Fluidseite als auch auf Hydraulikseite Verschleiß und Störungen sofort erkennt und über die Schnittstelle an ein Prozessleitsystem beim Betreiber meldet. „Damit können rund 90 % der Störungen frühzeitig erkannt werden: zum Beispiel Überdruck in der Hydraulik, verschlissene Kolbenringe oder ein fehlerhaftes Schließverhalten von Ventilen“, so Gatzhammer. Auch Fehler im gesamten System jenseits des Lewa-Aggregats werden indirekt gemessen. „Wir können aus den Daten der Pumpe Änderungen im Zustand des Förderfluids, möglicherweise durch Verunreinigung, interpretieren“, fügt Gatzhammer hinzu.

### 30 verschiedene Diagnosen

Durch die detaillierte Überwachung ergeben sich aber auch weitere Vorteile wie eine bessere

Planbarkeit der Wartungsintervalle. Die Anlagenleitstelle erfährt in Echtzeit von jeder funktionalen Abweichung, sodass eine Wartung im Vorhinein geplant und kontrolliert durchgeführt werden kann. In explosionsgefährdeten Arbeitsbereichen bedeutet dies zudem eine wesentliche Steigerung der Sicherheit: „Möglichen Unfällen wird vorgebeugt und die Anlagenverfügbarkeit steigt insgesamt deutlich an“, berichtet Gatzhammer. „Durch die Kontrolle von bis zu 30 verschiedenen Diagnosen hat das technische Management immer den Überblick.“ Dies konnte realisiert werden, da der Anlagenbauer mehr als 60 Jahre Pumpen-Know-how im Smart Monitoring-System zusammengeführt hat. „Mit dem Zusammenspiel aus Sensoren und Hardware können wir bereits einen Abfall von einem Prozent am Volumenstrom in jedem Pumpenkopf feststellen“, so Gatzhammer. „Doch dank der Körperschallkennwerte erkennen wir Verschleißerscheinungen an Ventilen sogar schon besonders frühzeitig; noch bevor diese überhaupt im Volumenstrom der Anlage messbar werden.“

### Option Datenanalyse – Datenhoheit beim Betreiber

Die Übertragung der Daten erfolgt über standardisierte Schnittstellen wie OPC UA an Prozessleitsysteme zur Datenerfassung und Visualisierung. Außerdem ist das Smart Monitoring System bereits Cloud-ready und kann über die Microsoft Azure-Cloud mit anderen Systemen vernetzt werden. Diese Entscheidung – und damit auch die Datenhoheit – liegt jedoch immer beim Betreiber.

### Der Autor

Moritz Pastow, Teamlead Digitalization, Lewa

Bilder © Lewa

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200523>

### Kontakt

LEWA GmbH, Leonberg

Tel.: +49 7152 14-0 · lewa@lewa.de · www.lewa.de

### Produktionsausfälle reduzieren

Produktionsausfälle sind ein großes und teures Problem für Fabriken und müssen verhindert werden. Intelligente IoT-Lösungen können helfen, Produktionsausfälle zu reduzieren und eine Menge Geld zu sparen. Otto ist die digitale Service-Innovation von Busch Vacuum Solutions. Sie kombiniert die Zustandsüberwachung von Vakuumpumpen mit attraktiven Servicepaketen. Für hohe Prozesssicherheit und geringere Betriebskosten in Produktionen. Das Busch IoT Dashboard und die Busch Vacuum App zeichnen permanent die Daten der installierten Vakuumpumpen auf. Mit den vorliegenden Informationen kann die Leistung analysiert und Prozesse optimiert werden. Der Anbieter installiert ein eigenes Sensorkpaket an den Vakuumpumpen, das Daten sammelt und verarbeitet. Über eine mobile Verbindung werden die Daten in der Busch Cloud gespeichert. Die IoT-Box überwacht ständig den Prozesszustand und den Zustand der Vaku-



umpumpe. Zum Beispiel die Umgebungstemperatur, die Öltemperatur und die verbleibende Zeit bis zur nächsten Wartung der Vakuumpumpe. Das IoT-Dashboard stellt alle gesammelten Leistungsdaten rund um die Uhr zur Verfügung. Die Daten werden interpretiert, und es werden Leistungstrends angezeigt.

Um die Produktion zu optimieren, stellt der Anbieter einen zusammenfassenden Bericht sowie Empfehlungen für einen effizienteren Betrieb zur Verfügung. Basierend auf der Datenanalyse kümmert sich das Unternehmen um die vorbeugende Wartung und terminiert bei Bedarf einen Termin mit einem Servicetechniker. Die Otto Digital Services gibt es in drei verschiedenen Paketen, die auf die Bedürfnisse des Anwenders zugeschnitten sind. Auch bereits installierte Vakuumpumpen können mit dem IoT-Kit nachgerüstet werden.

### Kontakt

Busch Dienste GmbH, Maulburg

Tel.: +49 7622 681-0

info@busch.de · www.buschvacuum.com

### Profinet-fähige Pumpen ermöglichen nahtlose Integration

Die Watson-Marlow Fluid Technology Group erweitert ihr Angebot zur Industrial-Ethernet-Steuerung: Die Gehäuseschlauchpumpen der Baureihen 530, 630 und 730 sind nun auch mit Profinet-Funktionalität verfügbar. Diese zusätzliche Kommunikationsfähigkeit ermöglicht Anwendern jederzeit den schnellen Zugriff auf Leistungsdaten und eine nahtlose Verbindung mit modernen SPS-Steuerungssystemen und dem Internet der Dinge (IoT) über EtherNet/IP und Profinet. Mit dem erweiterten Angebot benötigen Anwender keine digitalen Gateways, Adapter oder teure SPS-Schnittstellenkarten mehr. Stattdessen kann die Pumpe direkt als Gateway zu den Sensordaten genutzt werden, so lassen sich die Systemkosten und die -komplexität reduzieren. Die Gehäuseschlauchpumpen verfügen über Netzwerk-Dosierfunktionen zum Erstellen von Dosierrezepten, die aus der Ferne oder über die HMI der Pumpe gesteuert und angepasst werden können. Diese Fähigkeit gewährleistet eine genaue und



© Watson-Marlow

wiederholbare Dosierung und Abfüllung für eine optimale Prozessleistung. Die Pumpen verfügen über eine direkte Schnittstelle zu Druck- und Durchflusssensoren anderer Hersteller. Dank dieser erweiterten, intelligenten Kommunikationsfunktion können die Benutzer im gesamten Netzwerk über die Pumpe Informationen auslesen. Es können auch lokale Steu-

erungsgrenzen festgelegt werden, was eine einfache und kostengünstige Möglichkeit darstellt, die Prozessintegrität durch unabhängige Leistungsüberwachung zu gewährleisten. Die Industrial-Ethernet-Pumpen 530, 630 und 730 sind vollständig kompatibel mit modernen dezentralen Steuerungssystemen und führenden SPS-Anbietern, darunter Rockwell Automation, Emerson (Delta-V), Siemens und Beckhoff. Darüber hinaus unterstützen die Pumpen eine Vielzahl von Sensortechniken wie beispielsweise von Krohne, Pendotech, Sonotec oder Emtec für Single-Use-Anwendungen in der Biopharmazie sowie von Parker Hannifin oder Balluff für industrielle Anwendungen.

#### Kontakt

**Watson-Marlow GmbH, Rommerskirchen**  
 Tel.: +49 2183 420-40  
 info.de@wmfts.com · www.wmftg.de

### Filterpatronen kontaminationsfrei, werkzeuglos und schnell tauschen

Obwohl ein kontaminationsfreier Wechsel der Filterpatrone theoretisch durch BGR und TRGS vorgeschrieben ist, hat sich in der Praxis bisher kein Produkt als hinreichend sicher erwiesen. Um das Gefahrenpotenzial zukünftig zu minimieren und einen zügigen Austausch zu ermöglichen, widmet sich der Filterspezialist Eurodust der Entwicklung durchdachter Technologien, deren Nutzung unkomplizierte Abläufe und maximalen Arbeitsschutz garantieren kann. Eine Innovation liefert das Unternehmen mit Aeroclick, einer herstellerunabhängigen Adapterplatte inklusive Verdrängerkörper aus pulverbeschichtetem Stahl. Die Verwendung des Sets in Absaug- oder Filteranlagen reduziert den



© Eurodust

mit dem Patronenwechsel verbundenen Zeitaufwand auf wenige Sekunden und erhöht gleichzeitig die Effizienz der Abreinigung. Auf Werkzeug kann dank des patentierten Klick-Mechanismus während des gesamten Austauschs verzichtet werden. Der Einbau der Adapterplatte erfolgt einmalig, im Anschluss lässt sich unabhängig von Anlagentyp und Befestigungsmechanismus immer dieselbe DIN-Patrone verbauen. Unternehmen, die verschiedene Filter- und Absauganlagen nutzen, können so Kapazitäten sparen und ihre Reaktionsfähigkeit optimieren. Um den Prozess nicht nur zu verschlanken, sondern ihn darüber hinaus auch deutlich risikoärmer zu gestalten, empfiehlt der Hersteller

zusätzlich den Einsatz einer Aerogreen Filterpatrone. Diese verfügt über ein Schutzcover, das sich im Zuge des Wechsels als schützende Hülle über die gesamte Patrone ziehen lässt und die vom Filter gesammelten Stäube einschließt. Die Verschmutzung der Umgebung und ein Austritt von Gefahrstoffen in die Umgebungsluft werden so zuverlässig verhindert. Beide Komponenten des Filterkonzepts werden sowohl den berufsgenossenschaftlichen Regeln DGUV 109-002 (BGR121) als auch der TRGS 900 gerecht.

#### Kontakt

**Eurodust – Lufttechnische Absaug- und Filteranlagen, Reken**  
 Tel.: +49 2864 95037-02  
 info@eurodust.de · www.eurodust.de

### Kooperation für mehr Anlagensicherheit

Der Ludwigshafener Armaturen-Kompletthanbieter Chemie- und Energie-Armaturen (CEA) erweitert sein Portfolio für Druckmanagement und Sicherheitsarmaturen und kooperiert als exklusiver Vertriebspartner mit dem Druckentlastungsspezialisten Oseco-Elfab. Die Umkehrberstscheibe Opti-Gard des Herstellers ist mit einem Arbeitsdruckverhältnis von 95 % und einer Bersttoleranz von nur 3 % enorm leistungsfähig. Die Standardisierung auf Opti-Gard plant CEA in enger Zusammenarbeit mit den Betreibern einer Anlage. Dazu führt das Unternehmen eine Expertenbegehung vor Ort durch, in deren Rahmen es alle Möglichkeiten zur Optimierung ermittelt. Das Ergebnis ist eine einheitliche und kostenoptimierte Anlagenstruktur mit einem langfristigen Beschaffungsmodell bei voller Kostenkontrolle für den Betreiber. Das nichtinvasive Bruchüberwachungssystem Oseco-Elfab Flo-Tel steigert durch seine wiederverwendbare Sen-



sortechnologie die Prozesssicherheit in der Anlage, denn potenzielle Leckpfade entfallen und die Signalleistung kann nicht durch Druckschwankungen oder Korrosionen beeinträchtigt werden. Bei eigensicherer Versorgung hat das Flo-Tel eine ATEX-Zulassung und liefert Daten über die Prozesstemperatur. Das mobile Test-Tel kann ohne das Abschalten von Prozessvorgängen eingesetzt werden und kontrolliert Berstscheiben und Bruchüberwachungssysteme. Seine Anwendung minimiert das Risiko falsch montierter Berstscheiben und verhindert kostenintensive Ausfall-

zeiten oder Neumontage. Die neu entwickelte sanitäre Pure-Gard-Serie erfüllt hohe Anforderungen an Sauberkeit und Hygiene für Anwendungen zur Druckentlastung in Pharmazie und Lebensmittelindustrie. Ihre Konstruktionsweise erleichtert die Wartung und erhöht ihre Nutzungsdauer entscheidend. Kommen toxische Medien zum Einsatz, ist die vollverschweißte Safety Cartridge geeignet. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Berstscheiben, die durch Montagefehler beschädigt werden können, wird die sie komplett zwischen die Flansche gesetzt und gewährleistet hohe Sicherheit.

#### Kontakt

**CEA Chemie- u. Energie-Armaturen GmbH, Ludwigshafen-Ruchheim**  
 Tel.: +49 621 579287-0  
 info@cea-lu.de · www.cea-lu.de



### Steuerungsplattform für industrielle Vakuumanwender

Für eine intelligente Vernetzung von Maschinen und Anlagen ist es elementar, dass industrielle Prozesse zentral gesteuert werden können. Um industrielle Vakuumanwender für das Internet der Dinge sowie Industrie-4.0-Szenarien gut vorzubereiten, hat der Hersteller Atlas Copco die Steuerungsplattform HEX@GRID entwickelt. Durch optimierte Betriebsabläufe haben Anwender damit die Möglichkeit, ihre Vakuumperformance zu verbessern. Darüber hinaus lassen sich Kosten einsparen, weil sich ein abgestimmtes Vakuumsystem kostengünstiger betreiben und warten lässt. Ein weiterer Vorteil betrifft die Konnektivität, weil mit der neuen Steuerung sämtliche Vakuumkomponenten in ein System integriert werden können. Nutzer können ihre Systeme standortunabhängig aus einer Hand betreiben: Wenn etwa mehrere Komponenten eines Vakuumsystems mit variabler Drehzahlregelung (VSD) den Druck konstant halten müssen. Mit Hilfe der optionalen 10-Zoll-HMI Schnittstelle des HEX@GRID bekommen Nutzer einen vollständigen Einblick in das zentrale Vakuumsystem. Über die individuelle Benutzeroberfläche lassen sich die Werte der Systemkomponenten in Echtzeit per Laptop, Tablet oder Smartphone eingeben und überwachen. Durch die volle Konnektivität der Plattform lassen sich zudem Updates und neue Funktionen direkt herunterladen. Eine Benachrichtigungsfunktion auf dem gewählten Endgerät hält die Nutzer stets auf dem Laufenden. Weitere Vorteile: Regelmäßige Checks des Vakuumsystems und das Kalibrieren werden einfacher. Je nach Anwendung stehen dem Nutzer unterschiedliche HEX@Grid-Versionen zur Verfügung. Für Vakuumanwender mit einem HEX@, MK5 oder einer anderen Atlas-Copco-Steuerung steht eine Standard-HEX@Grid-Version sowie eine aktualisierte Version mit Optimizer bereit. Beide Versionen können auch Fremdfabrikate steuern. Für Vakuumsysteme, aus DZS



© Atlas Copco

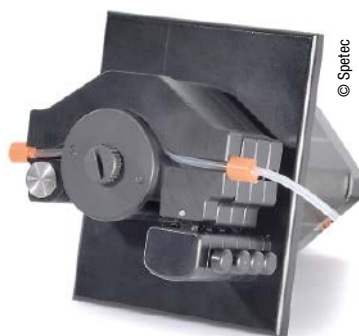
VSD+ oder GVS VSD+ Pumpen eignet sich die VSD+ App; für ein System mit bis zu 16 Vakuumpumpen der LINK HEX@Grid mit Drucksensor und sequenzieller VSD-Steuerung. Mit der LINK-Steuerung hat der Anwender den Vorteil, die Vakuumpumpen als eine virtuelle Maschine zu betreiben. Je nach Prozess werden diese Pumpen nacheinander bei 60 % gestartet, immer dann, wenn die erste Pumpe, die als VSD-Leader fungiert, die volle Kapazität erreicht. Sobald alle Folgepumpen bei 60 % sind und die Führungspumpe keine Kapazität mehr hat, können diese Folgepumpen ihre Kapazität in Schritten von 10 % als eine Maschine erhöhen. Für Prozesse mit einer vordefinierten Betriebszeit ist die Bereitstellung von Reservepumpen entscheidend. Die LINK-Steuerung koordiniert den Einsatz von Reservepumpen, um die Wartungsintervalle zu optimieren.

#### Kontakt

**Atlas Copco Vacuum Solutions, Köln**  
 Tel.: +316 153493-11  
 yuri.vanderveken@vt.atlascopco.com  
 www.atlascopco.com/vacuum

### Pulsationsfrei peristaltisch pumpen

Peristaltische Pumpen sind einfache und preiswerte Alternativen für kontinuierlichen Transport von Flüssigkeiten. Pulsationen lassen sich meist durch Justierung des Anpressdrucks über eine Stellschraube kompensieren. Diese manuelle Justierung entfällt vollständig bei einer neuen Generation peristaltischer Pumpen von Spetec, die auf dem EasyClick-Prinzip basieren: Der Anpressdruck wird über eine Feder voreingestellt und so automatisch angepasst. Nach jedem Schlauchwechsel kann zeit- und aufwandsparend ohne Justierung mit der Förderung der Flüssigkeit begonnen werden. In der Grundversion können insgesamt vier Schläuche in den Pumpenkopf eingespannt und so bis zu vier verschiedene Flüssigkeiten (Kanäle) gefördert werden. Durch die Wahl des Innendurchmessers der Pumpenschläuche lässt sich ein breiter Bereich von Flussraten von wenigen µl/min bis hin zu einigen ml/min realisieren. Im ausgewählten Förderbereich wird die Förderrate dann direkt durch die Regelung der Rotationsgeschwindigkeit des Pumpenkopfes feinjustiert, so dass sich diese Pumpen besonders für das exakte und reproduzierbare Dosieren, Fördern und



© Spetec

Transportieren unterschiedlicher Flüssigkeiten eignen. Es stehen unterschiedliche Schlauchmaterialien für die Förderung von Ölen, Lösungsmittel, Laugen und Säuren zur Verfügung. Außerdem werden kundenspezifische Lösungen angeboten.

#### Kontakt

**Spetec GmbH, Erding**  
 Tel.: +49 8122-95909-0  
 spetec@spetec.de · www.spetec.de

## Energieeffizienz dank moderner Pumpentechnik



### Effiziente Pumpentechnologie von NETZSCH

Dank unserer modernen Pumpentechnologie und cleveren Konstruktion sparen Sie Energie. Der reduzierte Energiebedarf bei gleichzeitiger Erhöhung der Pumpenleistung verringert die Stromaufnahme und schont so nachhaltig unsere Umwelt. Unsere Pumpen stehen für absolutes Umweltbewusstsein.

**BESUCHEN SIE UNS  
 AUF DER IFAT IN MÜNCHEN!  
 30.5. – 3.6.2022  
 HALLE B1, STAND 451/550**



NOTOS® Schraubenspindelpumpe, NEMO® Exzentrerschneckenpumpe, TORNADO® T2 Drehkolbenpumpe, PERIPRO® Peristaltikpumpe und die beiden NETZSCH Zerkleinerer

**NETZSCH**

www.netzsch.com

# Hochwirksame Konzentrate sicher herstellen

## Vakuumtrockner und Mischer-Kühler in der Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Teil 2



Ludger Hilleke,  
Amixon

Um Pflanzenschutzmittel herzustellen, sind moderne Prozessanlagen notwendig. Denn die hochwirksamen Substanzen sind im doppelten Wortsinn wertvoll. Dieser zweiteilige Beitrag beschreibt, weshalb Amixon-Apparate aufgrund ihrer besonderen Konstruktionsmerkmale in diesem herausfordernden Umfeld zur Produktionseffizienz beitragen und die Ausbringungsmenge einer Produktion entscheidend beeinflussen können. In Teil 2 werden die Prozessschritte Vakuumtrocknen und Mischen-Kühlen im Detail betrachtet: Wie lässt sich apparatetechnisch thermischer Stress am besten vermeiden? Welche Rolle spielen Mischgütern und Wärmetauschflächen?

Wie in vielen anderen Produktionen muss auch für die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln in den komplexen Synthesest Straßen an bestimmten Punkten die Prozessführung von kontinuierlich auf chargenweise oder umgekehrt umgestellt werden. Der Materialstrom wird dann in Pufferreservoirs gesammelt. Diese Pufferreservoirs für Feuchtstoffe werden auch Pastenbunker genannt.

Pastenbunker müssen aber auch dann funktionieren, wenn die Feuchtstoffe zeitverfestigend sind oder sich dilatant verhalten. Sie müssen die Güter gasdicht lagern und bedarfsgerecht und so hochgradig wie möglich austragen – unabhängig von der Lagerdauer oder der Fließfähigkeit. Dabei sollen Pastenbunker die Masse nur so wenig wie möglich agitieren, um deren Granulometrie zu erhalten.

Am Ende der Filtration wird das Produkt aus der Pflanzenschutzmittel-Synthese meist als Charge in einem Pastenbunker gesammelt. In dieser Phase mutet das Produkt wie ein bröckeliges feuchtes Schüttgut an. Tatsächlich aber ist es zumeist strukturviskos und seine Konsistenz ändert sich schnell, wenn es agitiert wird. Dann wird es zuweilen anhaftend und klebrig, ähnlich wie ein Kuchenteig. Zuweilen ist sogar ein leichtes Temperieren der Feuchtmasse erforderlich.

### Sanftes Trocknen und schnelles Abkühlen

Vom Pastenbunker wird das Gut ausgetragen, um auf kurzem Wege in den darunter angeordneten Kontaktrockner zu gelangen. Hier findet die finale, chargenweise Trocknung bei sanfter Totalverströmung statt wobei im Amixon-Trock-



Prinzipdarstellung eines Vakuumtrockners

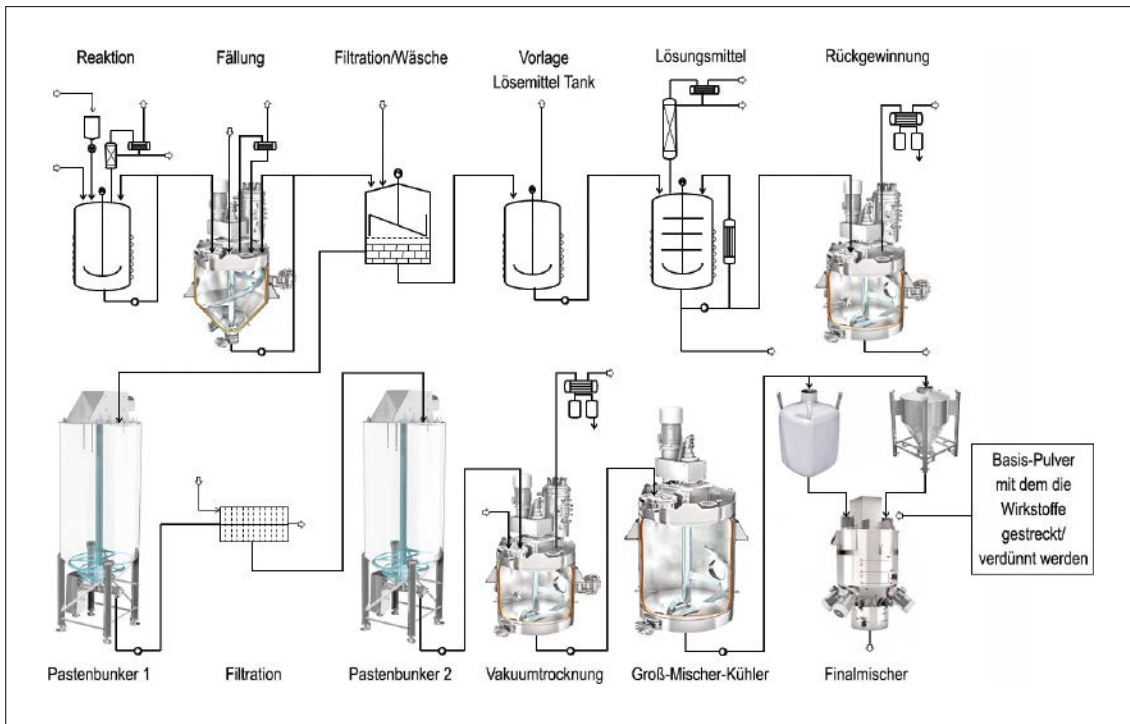
ner alle produktberührten Bauteile erwärmt sind: der gesamte Mischraum, die Mischwerkelle, die Mischwerkarme und die Helix. Das Mischwerk wird nur oben gelagert und angetrieben. Bei Bedarf desagglomerieren High-Shear-Blades die Charge oder verteilen Flüssigstoffbeigaben.

Die Feuchtmassen enthalten beim Eintritt in den Mischrockner etwa 15 bis 40-Masse-% Flüssigkeit. Das können Wasser, Lösungsmittel oder deren Gemische sein. Die Suspension wird unter Vakuum getrocknet, denn die Stabilität der Substanz und ihre spätere Wirkung darf nicht durch thermischen Stress beeinträchtigt werden. Manche Wirkstoffe dürfen dabei nicht über 35 °C erwärmt werden.

Für ein schnelles, sanftes Vakuumtrocknen bei kurzen Zykluszeiten eignen sich deshalb die Vakuum-Konus-Mischrockner des Apparatebauers. Bei der Vakuumtrocknung ist die Trocknungstemperatur herabgesetzt, denn reines Wasser bspw. siedet im Trocknungsraum bereits bei 21 °C, wenn der Systemdruck 25 mbar beträgt.

### Ideale Mischwerkzeuge und viel Fläche

Die Trocknungszeit lässt sich produkt schonend verkürzen, wenn besonders große Wärmemengen ins Mischgut eingetragen werden und jeder Partikel möglichst häufig mit den temperierten Flächen des Mischrockners in Berührung kommt. Dreidimensionales Verströmen der Güter bei geringer Mischwerk-Drehfrequenz ist hier gefordert – und zwar unabhängig von den rheologischen Veränderungen, die das Trocknungsgut vollzieht, wenn sich dessen Flüssiganteil verringert: Nicht selten liegt beim Start eine gut fließende, pumpfähige Suspension vor, die dann hochviskos und zähpastös wird – ähnlich wie Kaugummi – um nach und nach große klebrige Klumpen zu bilden. Im Verlaufe des weiteren Trocknungsfortschrittes zerfallen diese und am



Fließbild einer typischen Vielzweck-Synthesestraße mit Amixon-Apparaten: Reaktor/Fällung, Pastenbunker, Vakuumentrockner und Mischer-Kühler, Final-Hochleistungsmischer und Vakuumentrockner für Rückstandaufbereitung.

Ende liegt ein frei fließendes Wirkstoffpulver mit idealer Homogenität vor. Diese Konsistenzveränderungen können nur beherrscht werden, wenn die Mischwerkzeuge ideal ausgeformt sind.

Das Thermalf Fluid wird per Halbrohrschlangen oder im klassischen Doppelmantel an sämtliche Flächen geführt, die das Misch-/Trocknungsgut berühren. Das gilt gleichermaßen auch für das rotierende Mischwerkzeug, dessen Welle, Mischwerkarme und Wendelrührer über innenliegende Thermalf Fluidführungen verfügt. Auch Boden und Kopfbereich des Mischraumes sind temperiert.

Das gleichmäßige Temperieren ist dann besonders herausfordernd, wenn das Thermalf Fluid als

Dampf eingetragen wird und anschließend als Kondensat den Apparat verlässt. Dann sorgt der Enthalpiewechsel des Thermalf Fluids für den Eintrag besonders großer Wärmemengen ins Mischgut.

Trocknungstests finden normalerweise im kleineren Maßstab statt. Um von solchen Trocknungsergebnissen auf große Trockner mit 5 m<sup>3</sup>, 10 m<sup>3</sup> oder noch größer hochzurechnen zu können, ist es entscheidend die Verströmungsleistung des Mischtrockners mit dem Verhältnis seiner wärmetauschenden Flächen zur sich verändernden Mischgutmasse zu normieren. Hier verfügt Amixon über eine aussagestarke Daten-

bank und weitreichende Praxiserfahrung, um die Hochrechnungen abzusichern.

**Spezielle Mischer-Kühler verbessern Produktionseffizienz**

Nach dem Trocknen müssen die Mischgüter vor der Abfüllung gekühlt werden. Der Kühlvorgang kann natürlich auch im Vakuum-Mischtrockner stattfinden. In der Praxis aber erhöht ein zusätzlicher Mischer-Kühler die Produktionseffizienz. Ein passend dimensionierter Mischer-Kühler unterhalb des Vakuumentrockners kann daher die Ausbringungsmenge einer Anlage deutlich steigern. Dieser übernimmt dann auch das

Neuer optischer Einzelpartikelzähler für Nano- und Mikropartikel mit beispielloser Auflösung, Partikelgröße, Größenverteilung und Partikelanzahl.

Echtzeitbestimmung von Produktparametern zur Qualitätskontrolle – In-line & At-line.

analytica  
21.-24. Juni 2022  
Messe München  
**Halle A1 / 421**



Schnelle und flexible Materialtestung & Haftfestigkeitsprüfung von Klebstoffen, Beschichtungen, Kompositen, uvm.

Direkte und beschleunigte Separationsanalyse & physikalische Charakterisierung von Partikeln, Emulsionen & Suspensionen in Originalkonzentration.





**Intensiv-Mischer für Wirkstoff-Formulierung mit sehr schneller Totalentleerung.**

portionsweise Befüllen von Bigbags, Containern oder auch das Beschicken automatisch arbeitender Abfüllanlagen.

Dabei ist das batchweise Kühlen großer Pulvermassen nicht trivial.

- Die Kühlflächen und die trockenen Partikel berühren sich allenfalls punktweise, was den Wärmetausch wenig unterstützt.
- Die Wärmeleitfähigkeit der Pulver ist meist gering.
- Jegliche eingetragene Rühr-/Mischenergie erhöht die Temperatur des Mischgutes, das eigentlich gekühlt werden soll.
- Die verwendete Kühlsole darf nicht beliebig kalt sein, denn Kondensation ist zu vermeiden.

Um diese Anforderungen einzuhalten, müssen sehr große Wärmetauschflächen zur Verfügung stehen und die Mischgüter dürfen nur sehr energiearm bewegt werden – hier können Mischer-Kühler des Anbieters ihre konstruktiven Vorteile voll ausspielen.

### Die Formulierstraße: schnell und präzise

In der sogenannten Formulierstraße werden die Wirkstoffe verschnitten, zerkleinert, gemischt, benetzt oder agglomeriert, so dass der Anwen-

der sie sicher und gleichmäßig ausbringen kann. Für den Verschnitt betragen die Anteilzusammensetzungen bis zu 1:1.000. Als Trägerstoffe können neben wasserlöslichen Substanzen auch Bentonit, Kaolin oder Kalksteinmehle zum Einsatz kommen. Luftstrahlmühlen mikronisieren die Wirksubstanzen so fein, dass sie entmischungsfrei mit dem Trägerstoff aggregieren. Der Misch- und Benetzungsvorgang wird durch die High-Shear-Blades intensiviert. Je akkurater der Intensivmischer mischt und entleert, desto sicherer ist der Prozess.

Nach dem Mischen werden die pulvrigen Pflanzenschutzmittel in Kleingebinden so verpackt, dass der Endanwender sie bequem in passenden Wasservorlagen lösen kann. Insofern findet noch einmal eine Verdünnung von 1:1.000 bis 1:10.000 statt.

Die Erreichung idealer Mischgüter in besonders kurzer Zeit ist eine Leistung, die Präzisionsmischer heutzutage reproduzierbar erreichen. Kommt aber als Forderung hinzu, dass der Präzisionsmischer auch innerhalb weniger Sekunden und restlos entleeren soll, bietet sich der Kone-Slid-Mischer von Amixon an.

Das Mischwerkzeug des vertikalen Präzisionsmischers wird nur oben gelagert und angetrieben. Es ist ideal angepasst an den zylindrisch-konischen Mischraum. Das Besondere ist der wiederum konisch gestaltete Verdrängerkörper im Innern des Konus. Diese begünstigt die tottraumfreie Verströmung der Güter während des Mischens und er bedingt die sehr schnelle Restlosentleerung der gemischten Güter, wenn er sich wenige Zentimeter abwärts bewegt.

Formulierstraßen werden kampagnenweise genutzt. Dann erfolgt jeweils eine gründliche Nassreinigung. Auch diese Nassreinigung und Trocknung erledigt der Präzisionsmischer selbsttätig innerhalb weniger Minuten mittels eingebauter Orbital-Zielstrahlreiniger bei 15 bar Wasserdruck. Diese Düsen werden anschließend mit Pressluft zum Zweck der Trocknung angesteuert. Dank mehrerer besonders großen Revisionstüren kann der die Anlage bequem gewartet werden.

**Die drei wichtigsten Apparatemerkmale**

Unter allen genannten Merkmalen der Prozessapparate des Apparatebauers aus Ostwestfalen sind drei in der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln besonders hervorzuheben:

- Die dreidimensionale Totalverströmung erfolgt mit minimaler Energieeintragung. In kurzer Zeit werden sehr gute Mischgüter erzeugt, die in der Praxis nicht zu verbessern sind – unabhängig von der Beschaffenheit und Anzahl der Komponenten.
- Die vorbenannte Eigenschaft wird ergänzt durch ein besonders hohes Maß an spezifischer Wärmetauscherflächen (Wärmetauscherfläche [m<sup>2</sup>] pro Mischgut [m<sup>3</sup>]). Hieraus resultieren besonders kurze Trocknungszeiten bei optimaler Erhaltung der Partikelstruktur.
- Die hygienischen Eigenschaften der Apparate sind sehr gut.

Die Versuchsanlagen in den verschiedenen weltweit verteilten Technikumstandorten stehen Pflanzenschutzmittelhersteller offen, um mit eigenen Produkten Versuche auf den Amixon-Anlagen fahren können. Im Technikum am Hauptsitz in Paderborn/Deutschland steht auch ein Vakuumtrockner mit 200 L Nutzinhalt aus hochfestem und hochbeständigem Edelstahl Alloy 59 zu Testzwecken zur Verfügung.

### Der Autor

**Ludger Hilleke**, technischer Leiter und Mitglied der Geschäftsführung, Amixon

Bilder © Amixon

! Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

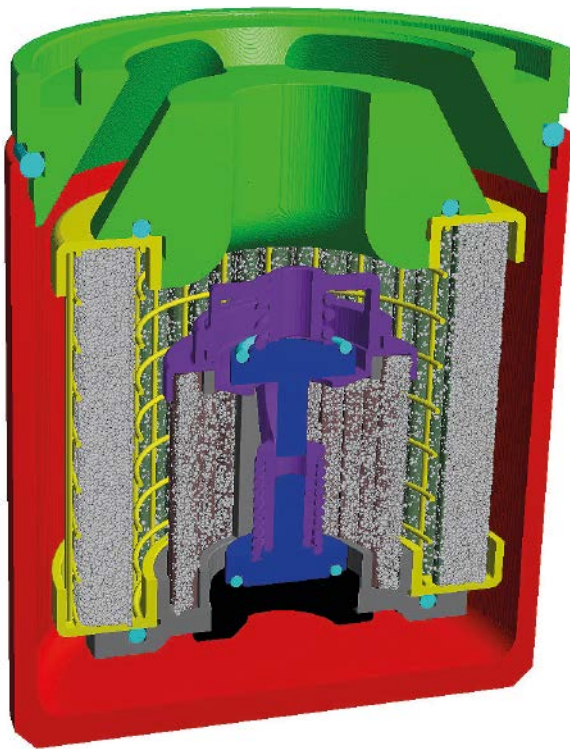
■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200525>

### Kontakt

**Amixon GmbH, Paderborn**

Tel.: +49 5251 688888-0

sales@amixon.de · www.amixon.de



◀ Visualisierung einer Filtrationssimulation über 20 Batches (50s/Batch, 1000s Filtrationszeit). Jeder Batch enthält etwa 84 Mio. Partikel (1,7 Mrd. Partikel/20 Batches). Das Bild zeigt die abgelagerten Partikel durch die äußeren und inneren Falten, bei geöffnetem Ventil.

# Filter digitalisieren und den Filter- prozess simulieren

## Digitales Multiskalen-Filterdesign

Die Multiskalensimulation ermöglicht das digitale Filterdesign zur Verhaltensvorhersage, um selbst anspruchsvolle Spezifikationen zu erfüllen. Die Ergebnisse der Modellierung von Filtermedien und der Strömungs- und Filtrationsimulationen im Nano- und Mikro-Bereich werden als Eingangsparameter für eine nicht aufgelöste Simulation im Meso- und später im Makro-Bereich verwendet. So werden komplexe Geometrien und Simulationen von Filtern mit Gehäuse in den Filterdesign-Workflow integriert und liefern alle wichtigen Leistungsparameter für den gesamten Filter als Funktion der Filtrationszeit.

Vorhersagen über das Verhalten von Materialien waren schon immer ein zentraler Bestandteil der wissenschaftlichen Methodik. Ein Vorgang ist erst dann wirklich verstanden, wenn die Erkenntnisse durch mathematische Modelle unabhängig von einem physikalischen Experiment im Labor vorhergesagt werden können. Mathematische Modelle, die mit Hilfe von Computerprogrammen implementiert und auf alle möglichen Phänomene angewandt werden, bilden daher heute den Kern der Ingenieur-, Chemie- und Biowissenschaften. Im Bereich des Filterdesign, -entwicklung und -optimierung sparen computergestützte Modelle Kosten, beschleunigen Entwicklungsprozesse und reduzieren Fehler.

### Von der Nano- bis zur Makroskala

Im Zuge der Covid-19-Pandemie haben viele Filterhersteller weltweit ihre Aktivitäten zur digitalen Auslegung moderner und optimierter Filter intensiviert. Als Antwort darauf hat Math2Market den Multiskalenansatz ihrer Simulationssoftware GeoDict erweitert. In GeoDict ist es nun möglich, Filtermaterialien über verschiedene Größenskalen von der Nano- bis zur Makroskala zu entwerfen und modellieren, sowie die Eigenschaften zu simulieren und optimieren. GeoDict ist nun in der Lage, die Strömung

durch jede komplizierte Filtergeometrie, mit oder ohne Gehäuse, zu simulieren und auch Cross-Flow-Filtrationssimulationen z. B. für Membranen durchzuführen. Um die Luftqualität in Innenräumen zu verbessern, wurden kürzlich Simulationen erfolgreich auf Luftreiniger im Raummaßstab durchgeführt. Diese neue Funktion ermöglicht es den Herstellern, die am besten geeignete Luftreiniger und auch die optimale Position des ausgewählten Luftreinigers für einen Innenraum vorzuschlagen.

### Automatische Voxelisierung von Geometrien spart Zeit

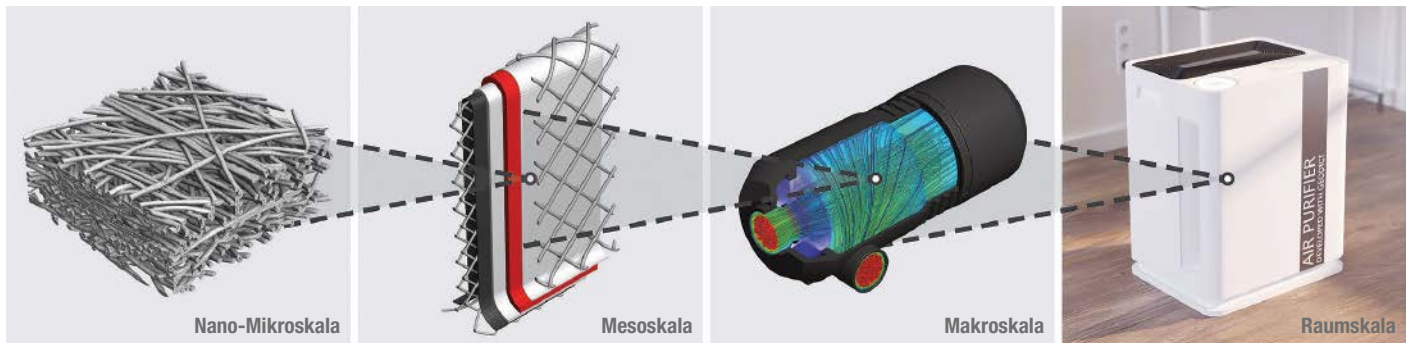
Bei der Strömungssimulation in kompletten Filtern – industriellen, stationären und dynamischen Komponenten – zeigen sich schnell zwei Engpässe. Zum einen die zeitaufwendige Netzgenerierung und -verfeinerung der modellierten Geometrie, zum anderen die langen Simulationszeiten bei komplizierten Geometrie- oder Strömungsfällen. Mit der Verwendung von neuartigen Modellierungs- und Simulationstechniken in der Software werden diese beiden Herausforderungen durch die automatische Voxelisierung (Übertragen in ein reguläres Gittermodell) von Geometrien und die schnellen und effizienten Strömungs- und Partikelverfolgungslöser bewältigt.

Der Ausgangspunkt für das Verständnis, die Analyse und die Optimierung des Filters durch Strömungs- und Filtrationssimulationen ist die Untersuchung der Nano-/Mikrostruktur des Filtermediums. Der erste Simulationsschritt besteht in der Verarbeitung von Nano-/Mikro-CT-Scan-Bildern des realen Mediums zur Erstellung eines 3D-Nano-/Mikrostrukturmodells<sup>[1]</sup>. Alternativ kann eine Vielzahl von digitalen 3D-Filtermedien in diesem Maßstab mit Hilfe von Mikrostrukturgeneratoren modelliert werden<sup>[2]</sup>.

Die Ergebnisse aus der aufgelösten Simulation im Mikro-/Nanomaßstab oder aus einem Experiment an einer flachen Platte werden später als Eingangsparameter für eine unaufgelöste Simulation verwendet. Mit aufgelöst ist die aufgelöste Mikrostruktur gemeint, in der jede einzelne Faser identifiziert werden kann. Wenn z.B. die aufgelöste Simulation an einem Filtermedium durchgeführt wird, sollte dieses Filtermedium im nächsten Schritt als plissiertes poröses Medium (unaufgelöst) in einem Filterelement betrachtet werden.

### Definitionen auf Makroebene machen Simulation präzise

Auf der Makroebene wird im ersten Schritt der Filtersimulation die CAD-Geometrie des Filters in



Schematische Darstellung der Modellierung und Simulation von Filtration auf verschiedenen Skalen mit der Software GeoDict.

GeoDict importiert und automatisch voxelisiert. In dem hier dargestellten Fall wird die CAD-Geometrie eines Ölfilters in das Programm importiert. Die Strömung kommt aus dem Einlassbereich oben rechts und links und durchströmt den äußeren Faltenbereich. Das gefilterte Öl wird dann aus dem Auslassteil oben in der Mitte abgeleitet, das einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Zu sehen sind auch eine innere Falte und ein Zentralventil, das den Durchfluss durch die innere Falte unter bestimmten Bedingungen steuert. Das Ventil ist so ausgelegt, dass es sich öffnet, wenn der Ölfilter durch die äußere Falte verstopft oder wenn das Öl zu dick ist, z.B. im Winter, wenn es zu kalt ist. In diesem Falle würde das Öl durch die innere Falte, die im Vergleich zur äußeren Falte eine höhere Durchlässigkeit aufweist, weiter zum Motor fließen, um Schäden zu vermeiden.

Für eine korrekte und präzise Filtersimulation auf der Makroebene müssen die Eigenschaften der Filtermedien auf der Mikroebene definiert werden. In dem hier gezeigten Fall bestehen die äußeren und inneren Falten aus gewebten Medien, aber auch Vliesstoffe oder andere Medien sind möglich. Der Hersteller des Filtermediums muss Informationen über den Gewebetyp (hier Plain Dutch Weave) und andere geometrische Parameter bereitstellen, um die Geometrie des gewebten Filtermediums zu modellieren. Wenn diese Informationen nicht verfügbar sind, ist eine REM-Aufnahme oder ein  $\mu$ CT-Scan des Filtermediums hilfreich, um die wesentlichen geometrischen Merkmale wie Maschenbeschreibung, Kett- und Schussdurchmesser, Mediendicke usw. zu bestimmen.

In der vorgestellten Software wird das Modul WeaveGeo verwendet, um die Medien der

äußeren und inneren Gewebe zu modellieren. Anschließend wird die Strömung von einem Standard-Motoröl 20w50 durch das 3D-Modell jedes Gewebes simuliert, indem die Stokes-Gleichungen gelöst werden. Die Software liefert die Materialdurchlässigkeit jedes Mediums, die ein medieninhärenter Parameter ist und im Stokes-Regime konstant ist, wodurch der Druckabfall linear mit steigender Strömungsgeschwindigkeit zunimmt.

Im nächsten Simulationsschritt wird eine Lifetime-Single-Pass-Filtrationssimulation durch jedes Medium unter Berücksichtigung der ISO 12103-1 Arizona Prüfstaub A4 Coarse Partikelgrößenverteilung durchgeführt. In dieser Studie werden aufgrund der Anwendung nur Partikel größer als  $10 \mu\text{m}$  berücksichtigt. Die Simulationssoftware liefert quantitative Ergebnisse zum Druckdifferenz als Funktion der Zeit sowie den fraktionierten Abscheidegraden, dem abgelagerten Staub pro Durchlauf und pro Zeit und visualisiert diese Ergebnisse.

Die zuvor berechneten Permeabilitäten der Filtermedien für die inneren und äußeren Gewebefalten werden im nächsten Schritt als Eingabeparameter verwendet, um eine reine Öldurchflusssimulation mit einer Öldurchflussrate von  $17 \text{ l/min}$  durch den Filter durchzuführen. Die Strömung durch den Ölfilter wird unter Berücksichtigung der offenen Ventilbedingung simuliert und die Strömungslinien werden visualisiert, bevor eine Filtrationssimulation durchgeführt wird.

Bei diesem Multiskalenansatz für Filtrationssimulationen werden wesentliche Parameter auf der Mikroskala oder durch das Filtermedium (aufgelöste Skala) ermittelt und als Eingangsdaten verwendet, um unaufgelöste Simulationen

auf der Makroskala oder durch das Filterelement durchzuführen.

Mit diesem Multiskalen-Ansatz sind Filtrationssimulationen strategisch positioniert, um immer anspruchsvollere Aufgaben zu bewältigen und immer komplexere Filtrationsprobleme zu lösen, die durch Laborexperimente nicht gelöst werden können.

**Referenzen**

[1] D. Hoch, M. Azimian, A. Baumann, J. Behringer, J. Niessner, Comparison of Voxel-Based and Mesh-Based CFD Models for Aerosol Deposition on Complex Fibrous Filters, Chemical Engineering & Technology, 2020, 43, No. 12, 2538–2547.

doi.org/10.1002/ceat.202000318

[2] M. Azimian, C. Kühnle, A. Wiegmann, Design and optimization of fibrous filter media using life-time multi-pass simulations, Chemical Engineering & Technology, 2018, 41, No. 5, 928-935. doi.org/10.1002/ceat.202000318.

**Die Autoren**

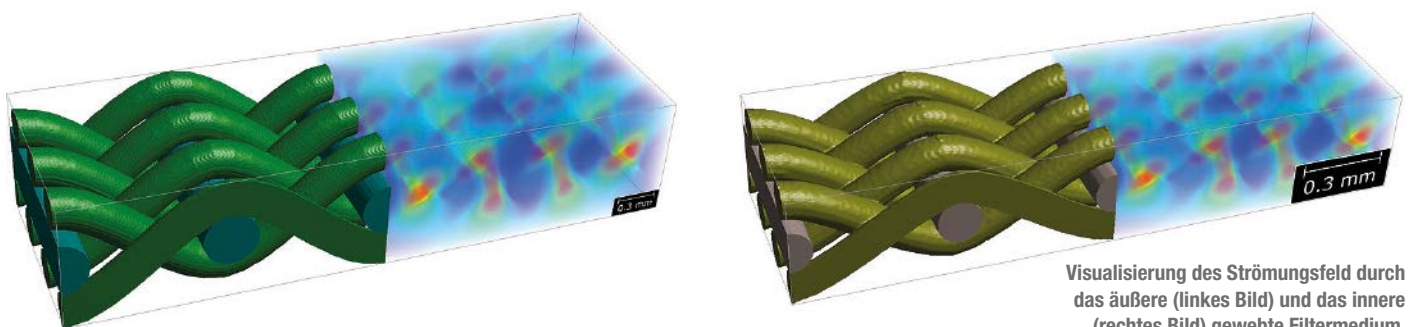
Mehdi Azimian, Barbara Planas, Philipp Eichheimer, Math2Market

Bilder © Math2Market

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200526>

**Kontakt**

Math2Market GmbH, Kaiserslautern  
 Tel.: +49 631 205 605-0  
 info@math2market.de · www.math2market.de



Visualisierung des Strömungsfeld durch das äußere (linkes Bild) und das innere (rechtes Bild) gewebte Filtermedium.



▲ Durch die spezielle Multi-Consoling-Technik können an der Display-Wall sowie auf den Arbeitsplatzmonitoren situationsabhängig verschiedene Systeme, Produktionsdaten oder Kameras aufgerufen und bedient werden.

◀ Da die Ausstattung des Leitstands in die Jahre gekommen war, entschieden sich die Verantwortlichen bei HeidelbergCement für eine komplette Neugestaltung. Im Bild: alter Produktionsleitstand

# Die Qualität im Blick behalten

**Neuer Produktionsleitstand erleichtert das Überwachen von Anlagen und Prozessen**



Iris Gehard,  
freie Redakteurin

Im Werk von HeidelbergCement werden über einen Leitstand alle Anlagenteile und Herstellungsprozesse umfassend überwacht. Da dessen Ausstattung jedoch in die Jahre gekommen war, entschieden sich die Verantwortlichen für eine komplette Neugestaltung. In den von der Jungmann Systemtechnik (JST) eingerichteten Räumlichkeiten befindet sich nun ein hochmoderner Kontrollraum mit zwei ergonomischen Arbeitsplätzen und flexibel einsetzbarer Technik.

Bereits seit 1909 wird am HeidelbergCement-Standort Ennigerloh Zement produziert. Die präzise Überwachung der aufwendigen Herstellungsschritte erfolgt durch einen Produktionsleitstand mit zwei Arbeitsplätzen. So wird eine gleichbleibend hohe Qualität des Endprodukts sichergestellt. Bis Mitte 2020 wurde diese essenzielle Aufgabe von Räumlichkeiten aus vorgenommen, deren Einrichtung und techni-

sche Ausstattung etwas in die Jahre gekommen waren. So befanden sich am etwa 8 m langen Kontrollraumpult zuletzt insgesamt 24 Einzelmonitore mit starren, unflexiblen Anzeigen sowie eine Vielzahl von Tastaturen und Mäusen. Vier Generationen Leittechnik kamen dort zusammen. „Für die Mitarbeiter war es eine Herausforderung, bei dieser Fülle an Hardware die Übersicht zu behalten“, so Volker Weimer, der bei

JST für das HeidelbergCement-Projekt verantwortlich zeichnet. „Wurde etwa an einem der weit links am Pult befindlichen Rechner eine Eingabe getätigt und danach etwas an einem ganz rechts stehenden Monitor überprüft, musste der Operator den ganzen Tisch entlangrollen. Das hat natürlich die Reaktionszeit beeinträchtigt.“ Alle 32 Bildschirme im Blick zu behalten, war für einen überwiegend alleine agierenden

Leitstandfahrer eine hohe Herausforderung. „Die Steuerungsfunktionen waren für die Mitarbeiter sehr aufwendig“, bestätigt auch Heinz Bröker, Betriebsleitung Zementwerk Ennigerloh. Die Verantwortlichen bei HeidelbergCement entschieden sich daher, einen modernen, ergonomischen Kontrollraum einzurichten, der einen deutlich besseren Überblick über alle Prozesse gewähren sollte.

## Großbildsystem mit Teamview-Möglichkeit erleichtert Überwachung

Der neue Produktionsleitstand mit zwei Arbeitsplätzen erlaubt es einem einzigen Mitarbeiter ohne Probleme, die gesamte Anlage zu bedienen und zu überwachen. Einen wesentlichen Anteil daran hat das neu installierte Großbildsystem, das sich durch die damit verbundene, spezielle Hard- und Software passgenau und flexibel steuern lässt: Das sogenannte Multi-Consoling gestattet es, Monitore zu korrelieren, so dass sich der Operator immer die Anzeige, die er gerade benötigt, auf einen der eigenen Bildschirme am Arbeitsplatz oder die Großbildwand aufschalten kann. Dadurch ließ sich die Menge der Monitore im Produktionsleitstand des Zementwerks Ennigerloh in Summe deut-

Dank der Multi-Consoling-Funktion Mouse-Hopping lassen sie sich ebenfalls mit der am Pult vorhandenen Maus-Tastatur-Einheit bedienen.“ So ist es möglich, alle für den Gesamtüberblick notwendigen Quellen auf die Display-Wall bzw. auf die Arbeitsplätze aufzuschalten. Die benötigten Anzeigen werden je nach Bedarf kurzfristig verschoben und bearbeitet.

Situationsbezogene Anpassungen lassen sich in Sekundenschnelle über das sogenannte Command-Pad realisieren, ein direkt ins Operatorpult integriertes Touchdisplay. Das Pad ist mit der interaktiven Bedienoberfläche MyGUI ausgestattet, die ein 3D-Layout der gesamten Kontrollrauminfrastruktur widerspiegelt. Links an der Seite sind alle benötigten Quellen abgebildet, die über individualisierbare Icons einfach auf Arbeitsplatzmonitore oder die Display-Wall gezogen und dort bedient werden. Das sorgt besonders in Stresssituationen für eine sichere Steuerung

## Klima-, Licht- und Akustikkonzept

Um angenehme Arbeitsbedingungen für die Anlagenfahrer zu schaffen, wurde im Kontrollraum ein ausgeklügeltes Klima-, Licht- und Akustikkonzept umgesetzt. „Die Display-Wall

lautlos abgesaugt wird. Mit 50 mal 50 cm sind die Luftauslässe in der Display-Wall besonders groß, wodurch das gesamte Luftvolumen im Raum mit einer sehr geringen Strömungsgeschwindigkeit ausgetauscht werden kann. Dies sorgt dafür, dass keine Zuglufterscheinungen entstehen, die das Wohlbefinden der Bediener beeinträchtigen könnten.

Darüber hinaus wurden im neuen Produktionsleitstand in Ennigerloh auch zwei OPAL-X11-Akustik-Deckensegel installiert, die in Form und Anbringung genau an die darunter befindlichen, halbrunden Pulte angepasst sind. Diese von JST in Zusammenarbeit mit Experten aus den Bereichen Raumakustik und Lichtdesign neu konzipierte Lösung besteht aus einem Material mit einem aw-Wert von 0,8. „Das bedeutet, dass circa 80 % des darunter befindlichen Sprechschalls durch das Segel absorbiert werden“, erläutert JST-Berater Dirk Lüders.

## Integriertes Alarmlight und Audiosystem

Zusätzlich lässt sich auch das Alarmlight ins Deckensegel integrieren. Diese spezielle Beleuchtung für Leitwartenarbeitsplätze und Großbildwand ist vom Monitoringsystem ansteuerbar und kann bei einer eingehenden Fehlermeldung blinken oder die Farbe wechseln. Kombiniert wurde das Deckensegel außerdem mit einem Audiosystem, das eine zielgerichtete Soundausgabe oberhalb des Bedieners ermöglicht und das Alarm Light durch akustische Signale unterstützen kann. So lassen sich eingehende Alarme selbst dann nicht übersehen, wenn sich der Mitarbeiter gerade nicht direkt an seinem Arbeitsplatz befinden sollte.

Seit August 2020 ist der neue Produktionsleitstand in Ennigerloh im Einsatz. Der Auftraggeber ist mit dem Verlauf des Projektes und der modernen Ausstattung sehr zufrieden: „Erst die JST-Technologie hat uns Gelegenheit gegeben, die Aufgaben aus allen Leittechniken zu bündeln und damit den Übergang in eine entspannte Arbeitsumgebung zu ermöglichen“, resümiert Bröker.

## Die Autorin

Iris Gehard,

freie Redakteurin für Jungmann Systemtechnik



Auf dem Command-Pad, einem im Kontrollraumpult integrierten Touchdisplay, ist die MyGUI aufgeschaltet. Auf dieser interaktiven 3D-Oberfläche sind die Monitore der Arbeitsplätze und die Großbildwand als „Kontrollraumbild“ dargestellt. Links an der Seite sind alle benötigten Quellen abgebildet und können über ihre individualisierbaren Icons einfach auf die Multikonsole oder die Display-Wall gezogen und bedient werden.

lich reduzieren. „Jeder der beiden Arbeitsplätze ist mit Multikonsolen bestehend aus lediglich vier Bildschirmen sowie jeweils einer Tastatur und Maus ausgestattet“, so Weimer. „An der Großbildwand befinden sich weitere sechs Displays mit besonders schmalen Rahmen, die zu Teamview-Zwecken eingesetzt werden können.

ist nicht nur mit akustikhemmenden Materialien ausgeführt, dort ist auch die Klimatisierung integriert“, erläutert Weimer. Die kühle Luft strömt durch Lüftungsgitter unterhalb der Displays in die Leitwarte, steigt diagonal nach oben und kühlt den Raum, bevor sie oberhalb der an der Leitstand-Rückwand installierten Pantryküche

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200527>

## Kontakt

Jungmann Systemtechnik GmbH & Co. KG,  
Buxtehude

Tel.: +49 4161 54044-0

info@jungmann.de · www.jungmann.de





## Anlagentechnik

### Armaturen



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: [info@gemu.de](mailto:info@gemu.de)  
<http://www.gemu-group.com>



**NOGE TECHNIK GMBH**  
Pappelstr. 2  
85649 Brunnthal-Hofolding  
Tel. 08104/6498048  
Fax. 08104/648779  
E-Mail: [info@noge-technik.de](mailto:info@noge-technik.de)  
<http://www.noge-technik.de>

### Dichtungen



**RCT Reichelt  
Chemietechnik GmbH + Co.**  
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg  
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10  
[info@rct-online.de](mailto:info@rct-online.de) · [www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)  
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus  
Elastomeren & Kunststoffen*

### Pumpen



**KSB SE & Co. KGaA**  
Johann-Klein-Straße 9  
D-67227 Frankenthal  
Tel.: +49 (6233) 86-0  
Fax: +49 (6233) 86-3401  
<http://www.ksb.com>



**Lutz Pumpen GmbH**  
Erlenstr. 5-7 / Postfach 1462  
97877 Wertheim  
Tel./Fax: 09342/879-0 / 879-404  
[info@lutz-pumpen.de](mailto:info@lutz-pumpen.de)  
<http://www.lutz-pumpen.de>



**RCT Reichelt  
Chemietechnik GmbH + Co.**  
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg  
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10  
[info@rct-online.de](mailto:info@rct-online.de) · [www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)  
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus  
Elastomeren & Kunststoffen*

### Pumpen



**JESSBERGER GMBH**  
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn  
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00  
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11  
[info@jesspumpen.de](mailto:info@jesspumpen.de)  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de)

### Pumpen, Zahnradpumpen



**Beinlich Pumpen GmbH**  
Gewerbestraße 29  
58285 Gevelsberg  
Tel.: 0 23 32 / 55 86 0  
Fax: 0 23 32 / 55 86 31  
[www.beinlich-pumps.com](http://www.beinlich-pumps.com)  
[info@beinlich-pumps.com](mailto:info@beinlich-pumps.com)

*Hochpräzisionsdosier-, Radial-  
kolben- und Förderpumpen,  
Kundenorientierte Subsysteme*

### Regelventile



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: [info@gemu.de](mailto:info@gemu.de)  
<http://www.gemu-group.com>

### Reinstgasarmaturen



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: [info@gemu.de](mailto:info@gemu.de)  
<http://www.gemu-group.com>

### Rohrbogen/Rohrkupplungen



**HS Umformtechnik GmbH**  
Gewerbestraße 1  
D-97947 Grünsfeld-Paimar  
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200  
[kontakt@hs-umformtechnik.de](mailto:kontakt@hs-umformtechnik.de)  
[www.hs-umformtechnik.de](http://www.hs-umformtechnik.de)

### Strömungssimulationen



Ihr Spezialist für  
Strömungssimulationen  
in der Verfahrenstechnik.  
[www.proceng.ch](http://www.proceng.ch)

### Ventile



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: [info@gemu.de](mailto:info@gemu.de)  
<http://www.gemu-group.com>

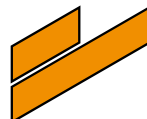
### Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



**Spökerdamm 2  
25436 Heidgraben  
Tel. +49(0)4122 922-0  
[info@helling.de](mailto:info@helling.de)  
[www.helling.de](http://www.helling.de)**

## Ingenieurbüros

### Biotechnologie



**VOGELBUSCH  
Biocommodities**  
**Vogelbusch Biocommodities GmbH**  
A-1051 Wien, PF 189  
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979  
[vienna@vogelbusch.com](mailto:vienna@vogelbusch.com)  
[www.vogelbusch-biocommodities.com](http://www.vogelbusch-biocommodities.com)

*Fermentation, Destillation  
Evaporation, Separation  
Adsorption, Chromatographie*

## Lager- und Fördertechnik

### Dosieranlagen

**ProMinent Dosiertechnik GmbH**  
Im Schuhmachergewann 5-11  
D-69123 Heidelberg  
Tel.: 06221/842-0, Fax: -617  
[info@prominent.de](mailto:info@prominent.de)  
[www.prominent.de](http://www.prominent.de)

## Mechanische Verfahrenstechnik

### Koaleszenzabscheider



**Alino Industrieservice GmbH**  
D-41334 Nettetal  
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91  
[www.alino-is.de](http://www.alino-is.de) · [mail@alino-is.de](mailto:mail@alino-is.de)

### Magnetfilter & Metallsuchgeräte

**GOUDSMIT MAGNETICS GROUP BV**  
Postfach 18 / Petunialaan 19  
NL 5580 AA Waalre  
Niederlande  
Tel.: +31-(0)40-2213283  
Fax: +31-(0)40-2217325  
[www.goudsmitmagnetics.com](http://www.goudsmitmagnetics.com)  
[info@goudsmitmagnetics.com](mailto:info@goudsmitmagnetics.com)

### Tröpfchenabscheider



**Alino Industrieservice GmbH**  
D-41334 Nettetal  
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91  
[www.alino-is.de](http://www.alino-is.de) · [mail@alino-is.de](mailto:mail@alino-is.de)

### Vibrationstechnik



**Findeva**  
*pneumatische Vibratoren + Klopfer*  
**ALDAK VIBRATIONSTECHNIK**  
Redcarstr. 18 • 53842 Troisdorf  
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16  
[info@aldak.de](mailto:info@aldak.de) • [www.aldak.de](http://www.aldak.de)



## Messtechnik

### Aerosol- und Partikelmessstechnik



**Seipenbusch particle engineering**  
76456 Kuppenheim  
Tel.: 07222 9668432  
info@seipenbusch-pe.de  
www.seipenbusch-pe.de

### Durchflussmessung



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: info@gemue.de  
http://www.gemu-group.com

## Ventile



**GEMÜ Gebr. Müller  
Apparatebau GmbH & Co. KG**  
Fritz-Müller-Straße 6-8  
D-74653 Ingelfingen  
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0  
E-Mail: info@gemue.de  
http://www.gemu-group.com

## Thermische Verfahrenstechnik

### Abluftreinigungsanlagen



**ENVIROTEC® GmbH**  
63594 Hasselroth  
06055/88 09-0  
info@envirotec.de · www.envirotec.de

**Venjakob®**  
**U MWELTTECHNIK**  
www.venjakob-umwelttechnik.de  
mail@venjakob-ut.de

**WK Wärmetechnische Anlagen  
Kessel- und Apparatebau  
GmbH & Co. KG**  
Industriestr. 8-10  
D-35582 Wetzlar  
Tel.: +49 (0)641/92238-0 · Fax: -88  
info@wk-gmbh.com  
www.wk-gmbh.com

### Vakuumsysteme

### www.vacuum-guide.com

(Ing.-Büro Pierre Strauch)  
Vakuumpumpen und Anlagen  
Alle Hersteller und Lieferanten

### Verdampfer



**GIG Karasek GmbH**  
Neusiedlerstrasse 15-19  
A-2640 Gloggnitz-Stuppach  
phone: +43/2662/427 80  
Fax: +43/2662/428 24  
www.gigkarasek.at

## Wärmekammern



**Will & Hahnenstein GmbH**  
D-57562 Herdorf  
Tel.: 02744/9317-0 · Fax: 9317-17  
info@will-hahnenstein.de  
www.will-hahnenstein.de

WILEY-VCH

30

**JAHRE**  
*CHEManager*

Wir schenken Ihnen 30 % Jubiläumrabatt  
auf Ihre Glückwunschanzeige!

**FEIERN SIE MIT UNS**

ABB Automation	30	Glatt Ingenieurtechnik	11	Math2Market	45	Samson	7
Aerzener Maschinenfabrik	29, 32	Goudsmit Magnetics Systems	49	Meorga	5, 12	Schneider Electric	18
Alino	49	Grundfos	12	Merck	12	Seipenbusch particle engineering	50
Amixon	42	Helling	49	Mesago Messe Frankfurt	14	Spetec	41
Atlas Copco	41	Hima Paul Hildebrandt	20	Messe München	28	Tec4Fuels	34
Automation 24	19	Homa-Pumpenfabrik	29	Möller-Stiftung für Wissenschaft und Forschung	7	Technische Akademie Esslingen (TAE)	14
Beinlich Pumpen	49	HS Umformtechnik	49	Namur Geschäftsstelle	7	Tsurumi (Europe)	30
Brenntag	7	Ing.-Büro Pierre Strauch	50	Netter Vibration	49	ULT	14
Busch Dienste	39	Inwatec	37	Netzsch Pumpen & Systeme	41	VDI-GVC	14
CEA Chemie- und Energie-Armaturen	40	Jessberger	49	Noge	49	VDI Verein Dt. Ingenieure (VDI)	13, 14
Dechema	12, 14, 15	Jungmann Systemtechnik (JST)	47	NSB Gas Processing	50	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)	10
Deutsche Messe	14	Jumo	14, 37	Palas	50	Vega Grieshaber	24
Easyfairs Deutschland	12, 14, Beilage	Kaeser Kompressoren	30, 31	Pepperl+Fuchs	3	Venjakob	50
Endress+Hauser	11, 26	Knick Elektronische Messgeräte	25	Proceng Moser	49	Vogelbusch	49
Envirotec	50	Krohne Messtechnik	18	Profibus Nutzerorganisation	Titelseite, 14, 16	Wago	11
Eurodust	40	KSB	49	Prominent Dosiertechnik	31, 49	Watson Marlow	13, 40
Findeva	9, 49	Lanxess	36	Pumpen Center Wiesbaden	49	Will & Hahnenstein	50
Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	7, 14	Lewa	38	RCT Reichelt Chemietechnik	11, 49, Beilage	Witte	49
Gemü	49, 50	Lum	43			WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
GIG Karasek	50	Lutz Pumpen	49				

## Impressum

### Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

### Verlag

Wiley-VCH GmbH  
 Boschstraße 12, 69469 Weinheim  
 Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-100  
 citplus@wiley.com, www.gitverlag.com

### Geschäftsführer

Sabine Haag  
 Dr. Guido F. Herrmann

### Director

Roy Opie

### Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

### Produktmanager

Dr. Michael Reubold  
 Tel.: 06201/606-745  
 michael.reubold@wiley.com

### Chefredakteurin

Dr. Etwina Gandert  
 Tel.: 06201/606-768  
 etwina.gandert@wiley.com

### Redaktion

Dr. Volker Oestreich  
 voe-consulting@web.de

### Redaktionsassistentin

Bettina Wagenhals  
 Tel.: 06201/606-764  
 bettina.wagenhals@wiley.com

### Fachbeirat

*Dr. Hans-Erich Gasche,*  
 Bayer, Leverkusen

*Prof. Dr. Thomas Hirth,*  
 Karlsruhe Institute of Technology (KIT),  
 Karlsruhe

*Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann,*  
 TU Dortmund

*Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,*  
 Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel

*Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,*  
 Universität Erlangen-Nürnberg

*Dr. Christian Poppe,*  
 Covestro, Leverkusen

*Prof. Dr. Ferdi Schüth,*  
 Max-Planck-Institut für Kohlenforschung,  
 Mülheim

*Prof. Dr. Roland Ulber,*  
 TU Kaiserslautern

### Erscheinungsweise 2022

10 Ausgaben im Jahr  
 Druckauflage 20.000  
 (IVW Auflagenmeldung:  
 Q1 19.897 tvA)

### Bezugspreise Jahres-Abonnement 2022

10 Ausgaben 225 €, zzgl. MwSt.  
 Schüler und Studenten erhalten  
 unter Vorlage einer gültigen  
 Bescheinigung 50 % Rabatt.  
 Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der  
 VDI-Gesellschaft für Chemieingenieur-  
 wesen und Verfahrenstechnik (GVC) ist  
 der Bezug der Mitgliederzeitschrift  
 CITplus enthalten.  
 CITplus ist für Abonnenten der Chemie  
 Ingenieur Technik im Bezugspreis enthal-  
 ten. Anfragen und Bestellungen über den  
 Buchhandel oder direkt beim Verlag (s.o.).

### Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville  
 Tel.: +49 6123 9238 246  
 Fax: +49 6123 9238 244  
 E-Mail: WileyGIT@vuserice.de  
 Unser Service ist für Sie da von Montag  
 bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens  
 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

### Produktion

Wiley-VCH GmbH  
 Boschstraße 12  
 69469 Weinheim

### Bankkonto

J.P. Morgan AG, Frankfurt  
 Konto-Nr.: 61 615 174 43  
 BLZ: 501 108 00  
 BIC: CHAS DE FX  
 IBAN: DE55 5011 0800 6161 5174 43

### Herstellung

Jörg Stenger  
 Melanie Radtke (Anzeigen)  
 Elli Palzer (Litho)  
 Andreas Kettenbach (Layout)

### Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste  
 vom 1. Januar 2022

Stefan Schwartze  
 Tel.: 06201/606-491  
 stefan.schwartze@wiley.com

Thorsten Kritzer  
 Tel.: 06201/606-730  
 thorsten.kritzer@wiley.com

Marion Schulz  
 Tel.: 06201/606-565  
 marion.schulz@wiley.com

### Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken,  
 wenden Sie sich bitte an  
 Marion Schulz, mschulz@wiley.com

### Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen  
 in der Verantwortung des Autors. Manuskripte  
 sind an die Redaktion zu richten. Hinweise für  
 Autoren können beim Verlag angefordert werden.  
 Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte  
 übernehmen wir keine Haftung! Nachdruck, auch  
 auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redakti-  
 on und mit Quellenangaben gestattet.  
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumliche und  
 inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das  
 Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter  
 oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig  
 oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen  
 gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen,  
 sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses  
 Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie  
 elektronische Medien unter Einschluss des Internet  
 wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

Alle in dieser Ausgabe genannten und/oder  
 gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen  
 können Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher  
 werden nicht zurückgesandt.

### Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany | ISSN 1436-2597

# WILEY-VCH



Feiern Sie mit uns  
unser Jubiläum!

JAHRE  
CIT<sup>plus</sup>



# Wir sagen Danke mit 25 % Jubiläumsrabatt und freuen uns über Ihre Beteiligung.

**Ausgabe 10/2022:**  
Erscheinungstermin: 06.10.2022  
Anzeigenschluss: 14.09.2022  
Redaktionsschluss: 25.08.2022

Wir freuen uns über Ihre Anfrage.

**Kontakte Mediaplanung:**  
Stefan Schwartz      Marion Schulz  
+49 6201 606 491      +49 6201 606 565  
sschwartz@wiley.com      mschulz@wiley.com