

# CIT plus

5

26. Jahrgang · Mai · 2023

Das Praxismagazin für **Verfahrens- und Chemieingenieure**

CITplus, das Magazin für die Mitglieder von VDI-GVC und Dechema



Sonderteil Digitalisierung in der Instandhaltung

Fernwartung ja – aber bitte nur sicher  
Ein Fernzugriff auf Anlagen hat viele Vorteile,  
muss aber gut geschützt sein

## BIM in der Prozesstechnik

Treffen der Betriebsingenieure VDI-GVC Rhein-Main-Neckar

S. 16

## Aufwand und Fehler reduzieren

Automatisierte Prüfung von SIL-Sicherheits-einrichtungen

S. 22

## Mehr Effizienz und Transparenz

Sicherheitsbewertung von modularen Anlagen

S. 40

WILEY VCH



Neu: Sichern Sie sich jetzt Ihren persönlichen Kennenlern-Rabatt\* in Höhe von 50,- €. Kennwort für die Buchung: CIT0523



## SEMINARE & TAGUNGEN

# VERFAHRENSTECHNIK

### Global Chemical Compliance

06. - 07.06.23 in Essen

### Prozess- und Anlagensicherheit

06.06.23 in Essen

### Cost Engineering: Kostenschätzung im Anlagenbau und in der Prozessindustrie

12. - 13.06.23 in Essen

### Der Betriebsleiter in der chemischen - und Prozessindustrie

12. - 16.06.23 in Timmendorfer Strand

16. - 20.10.23 in Essen

### Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

12. - 21.06.23 in Essen

21. - 30.08.23 in Lübeck-Travemünde

11. - 20.09.23 in Essen

04. - 13.12.23 in Essen

### Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten

13. - 16.06.23 in Essen

22. - 25.08.23 in Lübeck-Travemünde

05. - 08.12.23 in Essen

### Baustellenmanagement im Anlagenbau – von der Montage-Planung bis zur Fertigstellung

19. - 20.06.23 in Essen

05. - 06.12.23 in Essen

### Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln

17. - 18.07.23 in München

### Wärmetauscher und Wärmenutzungsanlagen zur Wärmeauskopplung aus Rauchgasen

24. - 25.08.23 in Lübeck-Travemünde

### 1 x 1 der Verfahrenstechnik

29. - 31.08.23 in Lübeck-Travemünde

28. - 30.11.23 in Berlin

### Einführung in die Pneumatische Förderung für Planer, Anwender, Ingenieure und Techniker

30. - 31.08.23 in Essen

### Verfahrenstechnische Fließbilder

01.09.23 in Lübeck-Travemünde

01.12.23 in Berlin

### Basiswissen Chemie

04. - 06.09.23 in Konstanz

06. - 08.11.23 in Essen

### Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager

13.09.23 in Essen

### Druckbehälter nach EN 13445

19. - 20.09.23 in Essen

### Dispergieren von Pulvern in Flüssigkeiten

19.09.23 in Essen

### 17. Essener Explosionsschutztage

mit fachbegleitender Ausstellung

20. - 21.09.23 in Essen

### Anwendung der Druckgeräterichtlinie (DGRL)

21. - 22.09.23 in Essen

IHR ANSPRECHPARTNER:

Dipl.-Ing. Kai Brommann

Leiter Fachbereich Chemie –

Brandschutz – Verfahrenstechnik

Telefon: +49 (0)201 1803-251

E-Mail: fb5@hdt.de



\* Hinweis: Der Rabatt gilt pro Person nur einmalig für die Buchung einer Veranstaltung im Aktionszeitraum Mai 2023.

[www.hdt.de/verfahrenstechnik-cit0523](http://www.hdt.de/verfahrenstechnik-cit0523)

# Digitalisierung: sicher, effizient und ressourcenschonend

Building Information Modelling in der Prozessindustrie – das für mich bis dahin eher unbekanntes Thema stand auf der Agenda des Treffens der VDI-GVC Regionalgruppe Rhein-Main-Neckar im März. Doch was ich in den drei Vorträgen aus der Praxis der Chemieindustrie hören und quasi hautnah erleben konnte: Der Fortschritt der Digitalisierung im Anlagenbau ist sehr spannend und die Ingenieure können daraus enormen Nutzen ziehen. Wenn die verfahrenstechnische Anlagenplanung mit dem Gebäude-Engineering digital zusammenwächst, kann das ein enormes Potenzial für mehr Effizienz in der Planung und im Betrieb freisetzen.



**Etwina Gandert**  
Chefredakteurin

Die Vorträge der Experten von Merck, BASF und Evonik gaben einen sehr genauen Einblick, wie die kollaborative Zusammenarbeit auf der digitalen Plattform ablaufen kann, welche großen Vorteile darin liegen und auch welche Aspekte noch zu diskutieren sind – darunter beispielsweise Fragen nach Standards, den optimalen Abläufen sowie der Pflege der Daten. Zwar sind die Kosten mit dem BIM-Ansatz am Projektanfang höher, doch der Nutzen der digitalen Modelle wird über die Betriebsdauer voraussichtlich überwiegen (S. 16). Einen Ausblick, wie sich das Thema BIM in der Prozessindustrie weiterentwickeln kann, gibt die Vorschau auf das Forschungsvorhaben KEPLER, das die HTW Berlin mit der TU Berlin und den Industriepartnern X-Visual Technologies, Unison Engineering & Consultants, Pruess und SE.Services aufgesetzt hat (S. 19).

Im Sonderteil dieser Ausgabe widmen wir uns der Digitalisierung in der Instandhaltung. So stellen wir eine digitale Lösung vor, um SIL-Wiederholprüfungen zu automatisieren und damit systematische Fehler zu vermeiden sowie den Prüfaufwand und die Kosten zu reduzieren (S. 22) Wartungskosten zu senken, verspricht auch die digitale Fernüberwachung von Stellungsreglern (S. 24). Über die digitalen Sicherheitsaspekte der Fernüberwachung informiert die Titelstory auf S. 14.

Die Digitalisierung geht auch an den Fachinformationen nicht vorbei: CITplus ist in zwei digitalen Formaten verfügbar. Den monatlichen Themen-Newsletter **CITplus Insight** und das **E-Paper der CITplus** können Sie online – fast überall, auch unterwegs – lesen. Wir wollen den digitalen Weg mit Ihnen, unseren Lesern, weiter voranbringen und brauchen dazu Ihre Unterstützung. Die Registrierung für unsere digitalen Formate erreichen Sie über den untenstehenden QR-Code oder über die Webseite [www.chemanager-online.de/citplus/newsletter](http://www.chemanager-online.de/citplus/newsletter). Und übrigens ist CITplus mit ausgewählten Themen auch auf LinkedIn präsent. Wir freuen uns über jeden Leser, der die CITplus auf ihrer Reise in die digitale Fachinformation begleitet – gerne mit Rückmeldung an die Redaktion dazu. Und vielleicht lesen Sie die CITplus digital ja auf Ihrer nächsten Dienstreise, zum Beispiel zum 8. Jahrestreffen der VDI Young Professionals in der chemischen Industrie am 24. Mai auf der Maintenance oder zum Treffen der VDI-GVC Regionalgruppe Westfalen am 2. Juni in Marl – auf der Agenda: Digitaler Zwilling in der Prozessindustrie.

Viele Grüße

**Etwina Gandert**

etwina.gandert@wiley.com

Wiley Online Library



Entdecken Sie den Newsletter

**CITplus** IN SIGHT

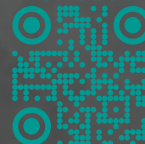


Safety is for life.™

**REMBE®**  
Druckentlastung  
und  
Explosions-  
schutz.



rembe.de



**REMBE® GmbH Safety+Control**

Gallbergweg 21

59929 Brilon, Germany

T +49 2961 7405-0

hello@rembe.de

© REMBE® | All rights reserved



© ChairwrtNN - stock.adobe.com

## 14 Fernwartung ja – aber bitte nur sicher Ein Fernzugriff auf Anlagen hat viele Vorteile, muss aber gut geschützt sein

Maschinen und Anlagen in der Prozessindustrie müssen überwacht und gewartet werden. Fernwartung erleichtert diese Aufgaben, eröffnet jedoch zusätzliche Angriffsflächen. Wie sieht eine gute Sicherheitsarchitektur im Spannungsfeld zwischen Informationstechnik (IT) und operationaler Technik (OT) aus und wie kann sie implementiert und betrieben werden?

**Genua GmbH, Kirchheim bei München**  
Tel.: + 49 89 991950-0  
vertrieb@genua.de · www.genua.de

## 16

### AKTUELL

- 6 Forschung + Entwicklung
- 7 Termine
- 8 Wirtschaft + Produktion
- 11 Personalia

### IM PROFIL

- 12 „Was Menschen bewegt, die etwas bewegen“  
C. Oro Saavedra, Namur

### TITELSTORY

- 14 Fernwartung ja – aber bitte nur sicher  
Ein Fernzugriff auf Anlagen hat viele Vorteile,  
muss aber gut geschützt sein  
R. Oed, für Genua

### FOKUSTHEMA

### BUILDING INFORMATION MODELING

- 16 Building Information Modeling in der  
Prozessindustrie  
Bericht von der VDI-GVC Regionalgruppentagung  
Rhein-Main-Neckar mit BIM-Anwendungs-  
beispielen aus der Praxis  
E. Gandert, CITplus
- 19 Anlagen-Engineering mit BIM  
Zusammenführung von BIM- und R&I-Modellen im  
Pre-Engineering verfahrenstechnischer Anlagen  
M. Krämer, S. de Lima Vasconcelos; HTW Berlin  
E. Esche, TU Berlin  
W. Welscher, X-Visual Technologies  
L. Schoele, Unison Engineering & Consultants

### SONDERTEIL

### DIGITALISIERUNG IN DER INSTANDHALTUNG

- 21 Digitalisierung unterstützt die  
Instandhaltung
- 22 Prüfaufwand reduzieren und  
systematische Fehler vermeiden  
Wiederkehrende Prüfung von SIL-Sicherheitsein-  
richtungen automatisieren  
C. Rützel, Endress+Hauser Deutschland

### Beilagen

Bitte beachten Sie die Beilagen von  
Easyfairs, Meorga und RCT Reichelt



© Matelja - stock.adobe.com

**24 Fernüberwachung des Ventilzustands**  
 Von reaktiver zu vorausschauender Wartung  
 K. Anroedh, Emerson

**26 Maschinenausfälle entdecken, bevor sie auftreten**  
 Vollautomatische Filterpressen online überwachen  
 D. Weidle, Aquachem

**28 Wenn die Pumpenwartung zur Kleinigkeit wird**  
 Komfortable Wartungsstrategien mit digitaler Anbindung  
 E. Gandert, CITplus  
  
 Interview mit Christian Gröber, Manager Customer Care, Seepex  
 Christian Gröber, Seepex

**BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT**

**30 Überflüssige Stillstandzeiten vermeiden**  
 Signalsysteme für Berstscheiben  
 N. Lange, Rembe Safety-Control

**32 Software sorgt für Sicherheit und Effizienz**  
 Gefahrstofflager mit hochmodernem Datenmanagement  
 J. Graf-Sauer, InfraserV Höchst

**34 Sicherer Umgang mit Gefahrstoffdämpfen**  
 Mit dem Umluftfilteraufsatz kostengünstig und nachhaltig Gefahrstoffschränke entlüften  
 S. Sievers, Asecos

**36 Betrieblicher Brandschutz in der Industrie**  
 Antworten auf die häufigsten Fragen über Brandschutzbeauftragte  
 A. Schaffors, Horst Weyer und Partner

**38 Den EX-Bereich sicher beleuchten**  
 Digitalisierte Beleuchtungssysteme senken Wartungskosten  
 R. Schulz, R. Stahl

**31 Produkte**  
 von Pflitsch und Rittal

**ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN**

**40 Sicherheitskonzept für modulare Anlagen**  
 Hazop-Sicherheitsbewertung in der Prozessindustrie  
 M. Pfeifer, TÜV Süd Industrie Service  
 B. Bockius, Merck Electronics

**42 Effizientere Dampferzeugung**  
 Wie Prozessunternehmen ihren Gasverbrauch drastisch reduzieren können  
 N. Egginton, Ebe Engineering

**MESS-, STEUER-, REGEL-, AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**

**44 Smart, simple und sicher**  
 Softwaregestützte Thin-Client-Integration in Prozessleitsysteme  
 Y. Klein, Pepperl+Fuchs

**46 Ungenutztes Potenzial heben**  
 Individualisierte Steuerungen machen Misch- und Rühranlagen effizienter  
 J. Riffner, P. Riffner, Rihatec

**43, 48 Produkte**  
 von DE Dietrich, Goudsmit, Hauschild, Hosokawa und RCT Reichelt

**49 Bezugsquellenverzeichnis**

**51 Index | Impressum**

Wiley Online Library



**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).

Scannen Sie den QR-Code oder klicken Sie im PDF einfach darauf.

**Wiley Online Library**

**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 Nord

**Hamburg**

**21.06.2023**

8.00 bis 16.00 Uhr

**MesseHalle**

**Modering 1a**

**22457 Hamburg-Schnelsen**



**BESUCHER-REGISTRIERUNG**

erforderlich für Einlass-Code

MEORGA Messen:

**Hamburg 21.06.2023**  
**Ludwigshafen 13.09.2023**  
**Landshut 18.10.2023**

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

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



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.

Wiley Online Library



## Hybrides Rohr für Hochtemperaturreaktionen

Endotherme Hochtemperaturreaktionen werden üblicherweise in Metallrohren durchgeführt, die von Gasbrennern aufgeheizt werden. Eine elektrische Beheizung kann die CO<sub>2</sub>-Emissionen erheblich verringern, dafür sind jedoch andere Rohre notwendig. Als Alternative eignet sich ein neu entwickeltes Komposit-Rohr, bei dem eine dünne metallische Schicht zwischen zwei keramischen Schichten eingebettet ist. Nur die innere Schicht besteht aus einer monolithischen Keramik, da solche Stoffe brüchig und empfindlich

gegenüber thermischen Belastungen sind. Die äußere Schicht wird dagegen aus faserverstärkten oxidischen Keramiken hergestellt. Diese sind nicht spröde und flexibel genug, um die thermische Expansion der Metallschicht auszugleichen. In ersten Tests konnte das hybride keramische Rohr elektrisch auf 1.250 °C aufgeheizt werden bei einer maximalen Wärmeabgabe von 85 kW m<sup>-2</sup>.

**Jörn Matthies, Universität Stuttgart**  
joern.matthies@icvt.uni-stuttgart.de  
DOI: 10.1002/cite.202200186

## Rekuperatoren

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmemotoren wird maßgeblich durch die Rückführung von Wärme in Rekuperatoren beeinflusst. Beim isobaren Expansionsmotor vom Bush-Typ, einem Wärmemotor, der bereits mit Wärmequellen ab 60 °C betrieben werden kann, steigt der thermische Wirkungsgrad durch den Einsatz von Rekuperatoren signifikant. Gleichzeitig wirken sich das Fluidvolumen des Wärmeüberträgers sowie der beim Betrieb auftretende Druckverlust negativ auf den thermischen Wirkungsgrad aus. In einer

Studie wurde der Zusammenhang von Totvolumen, Druckverlust und Wärmerückgewinnung untersucht und Empfehlungen für den Betrieb von Rekuperatoren am isobaren Expansionsmotor gegeben.

**Eugen Y. Kenig, Universität Paderborn**  
eugen.y.kenig@upb.de  
DOI: 10.1002/cite.202200243

## Teure Enzyme länger verwenden

Galakto-Oligosaccharide (GOS), immer beliebter werdende Präbiotika, werden enzymatisch aus Laktose synthetisiert. Die Produktionskosten hängen dabei signifikant von den teuren Enzymen ab. In einer Studie wurde die enzymatische Reaktion systematisch untersucht und die Wiederverwendbarkeit der Enzyme unter die Lupe genommen. Es wurde ein semikontinuierlicher Pro-

zess entwickelt, der stabil hohe GOS-Ausbeuten innerhalb einer Filtrationsanlage produziert, die als enzymatischer Membranreaktor arbeitet.

**Katrin Hofmann, Anhalt University of Applied Sciences, Koethen**  
katrin.hofmann@hs-anhalt.de  
DOI: 10.1002/cite.202200203

## Wärmetauscher evaluieren

Die Infrarotthermografie von gelöteten Plattenwärmetauschern für Verdampfer und Kondensatoren kann Fehlverteilungen quantifizieren. Anhand des Wärmeübergangskoeffizienten der Sekundärflüssigkeiten und einer gegebenen Sekundärflüssigkeitsverteilung kann der lokale Wärmeübergangskoeffizient der Primärflüssigkeit (Kältemittel) und deren Verteilung auf die Kanäle

berechnet werden. Eine Sensitivitätsanalyse zeigte eine Differenz der Oberflächentemperatur von ±10 % zur Temperatur der Wandmitte bei den erwarteten Wärmeübergangskoeffizienten.

**Torsten Will, Fraunhofer-Institut für Solar Energy Systems ISE, Freiburg**  
torsten.will@ise.fraunhofer.de  
DOI: 10.1002/cite.202200215

## CO<sub>2</sub>-Elektrolyseure skalieren

Die elektrokatalytische Reduktion von CO<sub>2</sub> ist ein vielversprechender Prozess, um einen geschlossenen Kohlenstoffkreislauf aus CO<sub>2</sub> und Wasser mithilfe erneuerbarer Energien zu etablieren. Eine attraktive Route ist die elektrokatalytische Umwandlung von CO<sub>2</sub> zu CO, das zusammen mit dem Nebenprodukt H<sub>2</sub> als Synthesegas verwendet werden kann. Zero-Gap-Elektrolyseure kommen hier in Frage, jedoch ist ihre Skalierung in den industriellen Maßstab noch immer herausfordernd.

In einer Studie konnte gezeigt werden, wie sich über die Steuerung des Wassergehalts an der Kathode Flutungsprozesse minimieren und aussichtsreiche experimentelle Ergebnisse auf größere CO<sub>2</sub>-Elektrolysesysteme übertragen lassen.

**Ulf-Peter Apfel, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen**  
ulf-peter.apfel@umsicht.fraunhofer.de  
DOI: 10.1002/cite.202200206

## Sauerstoff dezentral abtrennen

Sauerstoff wird überwiegend zentral durch kryogene Lufttrennung produziert und zum Endverbraucher transportiert. Für kleine und mittelgroße Verbraucher kann die dezentrale Produktion mittels gemischt leitender Keramikmembranen (Mixed Ionic Electronic Conductor – MIEC) interessant sein. Statt mit Vakuum oder z.B. Helium, Argon oder CO<sub>2</sub> auf der Permeatseite kann die Membran auch mit Dampf als Sweep-Gas betrieben werden. Dampf kondensiert bei einer vergleichs-

weise hohen Temperatur, sodass sich der Sauerstoff einfacher aus dem Sweep-Gas abtrennen und der Prozess mithilfe von industrieller Abwärme betreiben lässt. Tests an einem neu entwickelten Prüfstand mit MIEC-Membran-Röhren aus Ba<sub>0,5</sub>Sr<sub>0,5</sub>Co<sub>0,8</sub>Fe<sub>0,2</sub>O<sub>3-δ</sub> (BSCF) verliefen vielversprechend.

**Kabriil Khajryan, TU Bergakademie Freiberg**  
kabriil.khajryan@ttd.tu-freiberg.de  
DOI: 10.1002/cite.202200185

## Mai 2023

|  |             |                |  |
|--|-------------|----------------|--|
| Prozessleittechnik für die Verfahrensindustrie                               | 15. Mai     | Frankfurt/Main | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>   |
| Brandschutz in prozess- und verfahrenstechnischen Anlagen                    | 15. Mai     | Mannheim       | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>   |
| Berechnung von Rohrsystemen  | 17. Mai     | Stuttgart      | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>   |
| Integratives Engineering verfahrenstechnischer Anlagen                       | 22. Mai     | Wiesbaden      | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>   |
| Partikelmesstechnik: Anwendungen vom Nanometer- bis in den Millimeterbereich | 22.–25. Mai | Braunschweig   | Dechema, <a href="mailto:nicola.gruss@dechema.de">nicola.gruss@dechema.de</a> , <a href="http://www.dechema.de">www.dechema.de</a> |
| Optimierung von Pumpensystemen   | 23. Mai     | München        | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>   |
| Maintenance  | 24. Mai     | Dortmund       | <a href="http://www.maintenance-dortmund.de">www.maintenance-dortmund.de</a>   |
| Lebensmittel & Recht – was gibt's Neues?                                     | 24.–25. Mai | online         | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>  |

## Juni 2023

|   |              |                   |   |
|---|--------------|-------------------|---|
| HAZOP (PAAG) und LOPA   | 5. Juni      | Frankfurt/Main    | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>  |
| Global Chemical Compliance  | 6.–7. Juni   | Wolfsburg         | Haus der Technik, <a href="mailto:info@hdt.de">info@hdt.de</a> , <a href="http://www.hdt.de">www.hdt.de</a>                       |
| Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten                       | 13.–16. Juni | Essen             | Haus der Technik, <a href="mailto:info@hdt.de">info@hdt.de</a> , <a href="http://www.hdt.de">www.hdt.de</a>                       |
| Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen                     | 14. Juni     | Frankfurt/Main    | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>  |
| Patente in der Praxis: Chancen und Risiken sowie Tipps und Tricks | 20. Juni     | Frankfurt/Main    | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a> |
| Methoden der Sicherheitsanalyse für verfahrenstechnische Anlagen  | 21. Juni     | Düsseldorf        | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>  |
| MSR-Spezialmesse Nord   | 21. Juni     | Hamburg           | <a href="mailto:info@meorga.de">info@meorga.de</a> , <a href="http://www.meorga.de">www.meorga.de</a>                             |
| Stabilität von IVD, Stichprobenumfang für Qualitätskontrollen     | 23. Juni     | online            | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a> |
| Aufgaben und Verantwortung des Labormanagements                   | 26.–27. Juni | Frankfurt am Main | Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="mailto:fb@gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a> |
| Sichere, dichte Rohrleitungen nach DGRL, BetrSichV und BImSchG    | 27. Juni     | Mannheim          | VDI Wissensforum, <a href="http://www.vdi-wissensforum.de">www.vdi-wissensforum.de</a>  |

## August 2023

|   |             |                   |   |
|---|-------------|-------------------|---|
| Wärmetauscher und Wärmenutzungsanlagen zur Wärmeauskopplung aus Rauchgasen              | 24.–25. Aug | Lübeck-Travemünde | Haus der Technik, <a href="mailto:info@hdt.de">info@hdt.de</a> , <a href="http://www.hdt.de">www.hdt.de</a> |
| Einführung in die Pneumatische Förderung für Planer, Anwender, Ingenieure und Techniker | 30.–31. Aug | Essen             | Haus der Technik, <a href="mailto:info@hdt.de">info@hdt.de</a> , <a href="http://www.hdt.de">www.hdt.de</a> |

## 24. Mai 2023 | Jahrestreffen der Young Professionals in der Prozessindustrie

Die VDI-GVC lädt jährlich zum Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie nach Dortmund auf die Messe Maintenance ein. Das Jahrestreffen wird organisiert durch die Young Professionals in der VDI-GVC und unterstützt durch den Messeveranstalter Easyfairs. Ziel der 2016 erstmalig durchgeführten Veranstaltung ist es, Berufseinsteigern Hilfestellungen für Probleme und zukunftsorientierte Themenfelder anzubieten, die auch über den eigenen „technischen Tellerrand“ hinausgehen. Unter dem Motto „Wir gestalten die Zukunft“ wird ein firmenübergreifender Erfahrungsaustausch über Fach- und Karrierefragen mit der Möglichkeit zum intensiven Networking angeboten. Das vorabendliche Get-Together in lockerer Atmosphäre bietet hierfür eine erste Gelegenheit. Auf der Jahrestagung diskutieren wir Aspekte aus der Betriebspraxis und beschäftigen uns mit innovativen Entwicklungen in der verfahrenstechnischen Industrie. Abgerundet wird das Programm durch Beiträge zur persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung. Das 8. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie findet am 24. Mai 2023 im Rahmen der Messe maintenance in Dortmund statt. Die Top-Themen 2023 sind: Projektmanagement, Umgang mit Krisen, weiße Biotechnologie, Instandhaltung mit Drohnen und Robotern – Best Practices, Start-ups: Gründererfahrungen, interkulturelle Kommunikation. [www.vdi.de/gvc](http://www.vdi.de/gvc)

Wiley Online Library



## MSR-Spezialmesse für die Wirtschaftsregion Norddeutschland

Meorga veranstaltet am 21. Juni 2023 in der Messehalle in Hamburg-Schnelsen die Fachmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. 150 Fachfirmen präsentieren hier ihr Leistungsspektrum, Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. Darüber hinaus können sich die Besucher in 36 praxisnahen Fachvorträgen umfassend über den aktuellen Stand der MSR-Technik informieren. 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 interessante Gespräche ohne Hektik und Zeitdruck ermöglichen.

<https://meorga.de/anmeldung.php>

## Ausblick auf die Maintenance 2023

Auf der Maintenance, die vom 24. – 25. Mai 2023 in Dortmund stattfindet, präsentieren sich etwa 200 Aussteller mit einem breiten Spektrum an Produkten und Dienstleistungen für die Instandhaltung. Das Konferenzprogramm und die Messerundgänge zu den aktuellen Schwerpunktthemen nachhaltige Instandhaltung und Smart Maintenance ergänzen das Angebot für Besucher. Weitere Highlights der Messe sind das Expertenforum der VDI Young Professionals der chemischen Industrie sowie das Solutioncenter, das auf zwei Bühnen innovative, aber auch praxisnahe und erprobte Lösungen für die industrielle Instandhaltung präsentiert. Maria Soloveva, Projektleiterin der Messe: „Mit dem breiten Ausstellungsprogramm, den aktuellen Themen und dem Blick in die Forschung und die Zukunft festigt die diesjährige Maintenance ein weiteres Mal ihre Position als Wissensforum der Branche.“ Ein kostenfreies Messticket können Besucher mit dem Code 225 über die Online-Registrierung auf [www.maintenance-dortmund.de](http://www.maintenance-dortmund.de) buchen. Dort ist auch eine Anmeldung für den Maintenance OnlineDay möglich.

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

## Innovationskraft der Branchen

Einmal mehr zeigten die drei Fachmessen Solids, Recycling-Technik und Pumps & Valves bei ihrem zweitägigen Auftritt in Dortmund, wieviel Potenzial in den Branchen steckt. 5.251 Besucher überzeugten sich am 29. und 30. März von der Innovationskraft der Firmen aus den Bereichen der Prozess-, Verfahrens- und Recyclingtechnik. Neben der Ausstellung begeisterte das Publikum besonders das interessante Rahmen- und Vortragsprogramm. Themen wie Kunststoff- und Baustoffrecycling oder die Digitalisierung standen im Mittelpunkt der Referate. Auf der neuen Impuls-Center-Bühne erlaubten auch branchenfremde Key-Note Speaker einen Blick über den Tellerrand. Fachbesucher konnten in diesem Jahr wieder viele Eindrücke und wertvolle Lösungen für ihre Unternehmenszukunft sammeln. Der Veranstalter Easyfairs kündigt an, dass die Solids & Recycling-Technik Dortmund zu ihrem 18-Monate-Turnus zurückkehrt und demnach am 9. und 10. Oktober 2024 stattfindet. Wer nicht mehr solange warten möchte, kann bereits am 15. und 16. Juni 2023 auf der neuen Solids Parma in Italien in die Welt der Schüttgüter eintauchen. Die Pumps & Valves bleibt im Jahresrhythmus und präsentiert sich am 21. und 22. Februar 2024 wieder gemeinsam mit der Maintenance in Dortmund.



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

## Endress+Hauser unterstützt das 1,5-Grad-Ziel

Endress+Hauser unterstützt das 1,5-Grad-Ziel der Pariser Klimaschutzkonvention. Spätestens bis 2050 will der Spezialist für Mess- und Automatisierungstechnik den Ausstoß an Treibhausgasen auf netto null senken. Das Unternehmen ist der Science Based Targets Initiative (SBTi) beigetreten, die auf Reduktion und nicht Kompensation von Emissionen setzt, und will in den nächsten Monaten eine entsprechende Klimastrategie ausarbeiten. „Die Verbindung von ökonomischem Erfolg mit sozialem Handeln und ökologischer Verantwortung prägt Endress+Hauser seit der Gründung vor 70 Jahren“, betont CEO Matthias Altendorf. Er sieht die Firmengruppe hierbei auf gutem Weg. Ein wichtiger Indikator für ihn ist die Platzierung im EcoVadis-Nachhaltigkeitsaudit. Endress+Hauser erzielte im vergangenen Jahr wiederum 76 von 100 Punkten im Benchmark. Damit platzierte sich die Firmengruppe im obersten Prozent der Vergleichsgruppe und erreichte mit Platin die höchste Anerkennungsstufe. Wie wichtig dem Unternehmen das Thema Nachhaltigkeit ist, zeigt auch das Endress+Hauser Global Forum vom 26. bis 28. Juni 2023 in Basel. Die Firmengruppe nimmt ihr 70-jähriges Bestehen zum Anlass, um mit über 1.000 Kunden, Partnern und Experten unter dem Titel „Insights for sustainable decisions“ über den nachhaltigen Umbau der verfahrenstechnischen Industrie zu sprechen. Matthias Altendorf: „Wir sind überzeugt: Wir sind Teil der Lösung und nicht des Problems.“

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



**CIT**plus  
IN SIGHT



Registrieren Sie sich hier:  
[www.chemanager-online.com/citplus/newsletter](http://www.chemanager-online.com/citplus/newsletter)

**WILEY** VCH



## PI-Technologien für heute und morgen

Mit großem Erfolg ging die zweitägige PI-Konferenz am 22. und 23. März 2023 im House of Logistics and Mobility (HOLM) zu Ende. „Wir sind Profis für Netzwerke in der Automatisierungswelt und damit auch Profis für persönliche Netzwerke“, sagte Karsten Schneider, Chairman von PI (Profibus & Profinet International) der davon überzeugt ist, dass der persönliche Austausch die Basis ist, um neue Technologien voranzutreiben. Und persönliche Kontakte gab es jede Menge: Über 350 Teilnehmer diskutierten in Frankfurt über Trends und Herausforderungen in der Kommunikationstechnologie. So wurde in den vergangenen zwei Jahren immer deutlicher, dass die digitale Transformation im industriellen Umfeld ohne PI-Technologien schlichtweg nicht funktioniert. Pandemie, der Ukrainekrieg, der Klimawandel, die Energieknappheit oder der Fachkräftemangel hinterlassen weitere Spuren. „Wir müssen uns als Automatisierer fragen, wie wir mit diesen Herausforderungen umgehen und welche Lösungen wir dafür bieten können“, so Schneider. Immer deutlicher wird, dass eine zuverlässige und praxisnahe Umsetzung der Technologien in Kooperation mit anderen Organisationen aus Anwendersicht wesentlich zielführender ist. Daher arbeitet PI eng mit anderen Organisationen, wie OPC Foundation, VDMA, ZVEI, IDTA, ECLASS und NAMUR zusammen. Dies ist auch vor dem Hintergrund wichtig, dass neue Eco-Systeme entstehen, in der Technologien organisationsübergreifend zuverlässig zusammenspielen müssen. Weitere Themen in Frankfurt waren Security-Maßnahmen, die Integration von TSN und OPC UA in Profinet sowie Neuigkeiten von IO-Link und aus der Prozessindustrie. Auch der Echtzeit-Ortungsstandard in Gebäuden Omlox und der Standard für modulare Produktionssysteme MTP wurden aufgegriffen. [www.profibus.com](http://www.profibus.com)



## Rotaval wird zu Gericke Rotaval

Die britische Rota Val hat 30 Jahre nach ihrem Beitritt zur Gericke Gruppe und der Aufnahme ihrer weltweit führenden Zellenradschleusen in das Portfolio der Gruppe für innovative Pulverhandlinglösungen den Weg der Integration fortgesetzt und den Namen in Gericke Rotaval geändert. Als Teil der Gericke-Gruppe kann Gericke RotaVal seinen Kunden weltweit maßgeschneiderte Lösungen und Produktunterstützung im Bereich von Zellenradschleusen anbieten. Außerdem kann das Unternehmen sein Produktportfolio verbessern, indem es von gewonnenen Erfahrungen aus Systemlösungen und dem Fachwissen der Gericke Gruppe profitiert. Gericke ist nicht nur Hersteller von Zellenradschleusen, sondern bietet auch Anlagen zur Pulververarbeitung, die in vielen Bereichen der Lebensmittel-, Chemie-, Pharma- und Rohstoffindustrie eingesetzt werden. [www.gerickegroup.com](http://www.gerickegroup.com)

## Start des Verbundprojekts Normungsroadmap Wasserstofftechnologien

Gemeinsam mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz haben die sieben Projektpartner Deutsches Institut für Normung (DIN), Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Verein für die Normung und Weiterentwicklung des Bahnwesens (NWB), Verband der Automobilindustrie (VDA), Verein Deutscher Ingenieure (VDI) sowie der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) den Startschuss für die Arbeiten an der Normungsroadmap Wasserstofftechnologien gegeben. Mit der Roadmap möchten die Beteiligten einen strategischen Fahrplan für die zukünftige Wasserstoffnormung erarbeiten und damit den Ausbau der Wasserstoffwirtschaft und einer Qualitätsinfrastruktur unterstützen. Lydia Vogt, Leiterin Strategische Themenentwicklung Wasserstofftechnologien bei DIN und Dennis Klein, Geschäftsführer des vom DVGW getragenen Normenausschusses Gastechnik, leiten gemeinsam das Projekt. Die Normungsroadmap Wasserstofftechnologien wird in den fünf Arbeitskreisen Erzeugung, Infrastruktur, Anwendung, Qualitätsinfrastruktur sowie Weiterbildung, Sicherheit, Zertifizierung erarbeitet. Entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette wird der Arbeitskreis Erzeugung dabei auf die Themen Erzeugungsanlagen sowie Wasserstoffqualität fokussieren. Im Arbeitskreis Infrastruktur wird es um das Thema Transport- und Verteilnetze gehen. In den zwei querschnittlichen Arbeitskreisen Qualitätsinfrastruktur sowie Weiterbildung, Sicherheit, Zertifizierung wird es um Messtechnik, Werkstoffe und Materialien sowie Bauteile gehen bzw. das breite Feld der Sicherheit und Weiterbildung fokussiert. [www.din.de](http://www.din.de)

## Die VDI-Konferenz „Turnaround-Management in der Prozessindustrie“

14. – 15. Juni 2023 in Bonn

- 1 Turnaroundmanagementprozess: Das Phasenmodell und seine Anwendung
- 1 Erfahrungsbericht Turnaround @Pharma, Chemie & Petrochemie
- 1 Scoping im Turnaround – Prozess zur Ermittlung und Festlegung des Arbeitsumfangs im Turnaround
- 1 Ressourcenplanung und -sicherung in Zeiten des Fachkräftemangels
- 1 Transparenz und Effizienz durch digitale Lösungen in allen TAR-Phasen
- 1 Faktor Mensch im Turnaround



Info und  
Anmeldung  
unter:

[vdi-wissensforum.de/turnaround](http://vdi-wissensforum.de/turnaround)



## Exporte von Wasser- und Abwassertechnik erreichen Rekordwert

Anlässlich des Weltwassertags am 22. März bilanziert der Maschinen- und Anlagenbau, dass innovative und effiziente Wasser- und Abwassertechnik aus Deutschland im Jahr 2022 weltweit so stark wie nie zuvor nachgefragt war. Obwohl auch die Hersteller von Komponenten und Systemen zur Wasseraufbereitung, Abwasser- und Schlammbehandlung in Deutschland mit erheblichen politischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten konfrontiert waren, konnte das bisherige Rekordniveau der Ausfuhren von 2021 nochmals übertroffen werden. Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Exporte 2022 um knapp 1 % auf rund 1,2 Mrd. EUR. 48 % aller Exporte von Wasser- und Abwassertechnik aus Deutschland wurden in die anderen EU-Staaten ausgeführt. Im Jahr 2022 stieg der Anteil dieser Ausfuhren um 4 % auf ein Exportvolumen von 571 Mio. EUR. Damit nahm im vergangenen Jahr die Bedeutung der EU-27 als wichtigste Abnehmerregion für die heimischen Hersteller nochmals zu. Für die ebenfalls wichtigen Abnehmerregionen Sonstiges Europa (-3,6 %), Ostasien (-9,8 %) und Nordamerika (+7,3 %) veränderten sich die Exporte jeweils im einstelligen Prozentbereich. Die deutlichsten positiven Veränderungen gab es in Lateinamerika (+34,7 %) und in Zentral- und Südostasien (+26,3 %). Der stärkste Rückgang wurde in Nordafrika (-38,1 %) und Südostasien (-23,1 %) verbucht. [www.vdma.org](http://www.vdma.org)

Wiley Online Library



## Metallico erforscht die Rückgewinnung von Batteriemetallen

Wie können Batteriemetalle wie z.B. Lithium, Kobalt, Kupfer, Mangan und Nickel auf nachhaltige Weise zurückgewonnen werden? Dieser Frage geht das neue EU-Projekt Metallico nach, an dem auch die Dechema beteiligt ist. 23 Partner aus neun Ländern werden fünf innovative Verfahren zur (Rück-)Gewinnung dieser Metalle optimieren und anschließend in einem industriell relevanten Maßstab in Fallstudien demonstrieren. Die Verfahren sollen neue und bisher nicht genutzte Rohstoffquellen in der EU erschließen und so Abhängigkeiten reduzieren. Die im Projekt erarbeiteten Ergebnisse werden es Industrieunternehmen ermöglichen, in neue Bergbau- und Metallverwertungsanlagen zu investieren. González-Moya Jiménez vom Koordinator Idener: „Durch die neuen Verfahren wird die Industrie in der Lage sein, beträchtliche Mengen an neuen oder derzeit nicht bzw. nicht ausreichend genutzten Ressourcen in der EU zu erschließen. Das trägt dazu bei, die Abhängigkeit von volatilen Rohstoffmärkten zu reduzieren und die Verfügbarkeit von Metallen im Batteriesektor, aber auch in anderen Industriesektoren, zu gewährleisten.“ <https://metallico-project.eu>

## IT-Studierende aus Ghana für den Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland

Der IT-Fachkräftemangel in Deutschland verschärft sich immer weiter. Ende 2022 berichteten 73 % der Unternehmen von grundsätzlichen Personalengpässen, wobei fast 140.000 Stellen für IT-Kräfte in Deutschland unbesetzt waren. Zugleich wächst insbesondere in diesem Bereich der Bedarf der Unternehmen, da durch die Herausforderungen der Digitalisierung gerade hier viele Projekte anstehen. „Ganz oben auf der Wunschliste von mehr als zwei Dritteln der Führungskräfte im Maschinenbau stehen IT-Architekten, Datenwissenschaftler und Cloud-Spezialisten“, sagt Dr. Jörg Friedrich, Leiter der Abteilung Bildung im VDMA. Vor diesem Hintergrund plant die Abteilung Informatik des VDMA ein Pilotprojekt zur Ansprache von IT-Fachkräften in Ghana. „In Deutschland und Europa mangelt es an IT-Fachkräften, während es in Afrika viele studierte Informatikerinnen und Informatiker gibt. Diese finden auf dem dortigen Arbeitsmarkt aber häufig keine Jobs. Mit unserem Projekt wollen wir beide Seiten zusammenbringen“, erklärt Christoph Herr, Referent der VDMA Abteilung Informatik. „Wir werden mit diesem Kooperationsprojekt in Ghana beginnen, denn Ghana ist demokratisch gefestigt und wirkt als wichtiger Stabilitätsanker in Westafrika.“ Die Hochschullandschaft Ghanas befindet sich in einer Phase der massiven Expansion. Nach Zahlen von Juni 2019 gibt es insgesamt 205 durch das National Accreditation Board anerkannte Universitäten, Colleges, „Polytechnics“ und andere Institute. Ein mehr als 30-facher Anstieg innerhalb von 20 Jahren. Ähnlich sieht es mit Ghanas Studierendenzahlen aus: Hier ist ein Anstieg von über 20.000 auf fast 420.000 zwischen 1994 und 2016 zu verzeichnen. Umgesetzt werden soll das Programm mit ghanaischen Universitäten, die innerhalb ihrer Studentenschaft, aber auch im Alumnikreis, Studieremde identifizieren, die als IT-Experten für deutsche Unternehmen arbeiten können. Diese sollen von Ghana aus, also remote tätig werden. Um die Skills und Profile zwischen Ghana und Deutschland vergleichbar zu machen und eine hohe Qualität beim Matching zu erreichen, wird eine Kommission eingerichtet, die je zur Hälfte aus deutschen und aus ghanaischen Expertinnen und Experten besteht. Eine Kooperation mit Universitäten, um IT-Experten zu finden und vor Ort für Unternehmen aus dem Ausland zu beschäftigen, gibt es in dieser Form noch nicht. [www.vdma.org](http://www.vdma.org)

## Georg Stawowy ist neuer Geschäftsführer bei Bürkert Fluid Control Systems

Anfang April hat Georg Stawowy sein Amt als neuer Bürkert Geschäftsführer angetreten – er folgt auf den bisherigen CEO Heribert Rohrbeck, der in den Ruhestand verabschiedet wurde. Nach neun Jahren bei der Lapp-Gruppe übernimmt Georg Stawowy nun die Verantwortung für die strategische Ausrichtung und die Fortführung des Wachstumskurses von Bürkert. „Ich komme in ein gut bestelltes Unternehmen, nach sehr erfolgreichen Jahren. Dies ist eine besondere Verantwortung und Herausforderung, schafft aber vor allen Dingen das Selbstbewusst-



© Bürkert

sein in der Organisation, die anstehenden Aufgaben zu meistern“, so Stawowy. Für den neuen CEO steht in diesem Zusammenhang vor allem das Thema der digitalen Unternehmenstransformation im Fokus, damit Bürkert auch in Zukunft mit den veränderten Anforderungen am Markt bestehen kann: „Wir müssen die Chancen und Implikationen der Digitalisierung in allen Ecken der Organisation begreifen und mutig angehen. Und das heißt vor allen Dingen, die Mitarbeitenden nicht nur ‚mitzunehmen‘, sondern die Verantwortung gemeinsam zu übernehmen.“ [www.buerkert.de](http://www.buerkert.de)

## Andreas Backs ist neuer Director Global Sustainability der Beumer Group

Andreas Backs verantwortet als Director Global Sustainability die Entwicklung und Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsstrategie der Beumer Group. Zu seinen Aufgabengebieten gehört damit, eine Vision und Ziele zu formulieren, wesentliche Themen dazu zu bewerten und eine Roadmap zu entwickeln, die die Leistungen in diesem Bereich



© Beumer

misst und verbessert. Er ist außerdem für die Kommunikation mit Stakeholdern und die Schulung der Mitarbeitenden verantwortlich. Seit September 2022 ist Backs bei der Unternehmensgruppe. Davor arbeitete er knapp zwei Jahre bei einer internationalen Unternehmensberatung unter anderem als Nachhaltigkeitsexperte. [www.beumer.com](http://www.beumer.com)

## Michael Grün folgt auf Uwe Brunk als CEO und President von WeylChem

Michael Grün hat als neuer CEO und President die Leitung der WeylChem Group of Companies übernommen. Der 54-Jährige war nach Führungspositionen in der Chemieindustrie zuletzt seit Anfang 2023 als M&A-Advisor beim WeylChem-Eigentümer International Chemical Investors Group (ICIG) beschäftigt. Er folgt auf Uwe Brunk, der sich nach vierein-



© WeylChem

halb Jahren entschieden hat, diese Funktionen aufzugeben, und seinerseits künftig ICIG bei deren Wachstumsprojekten unterstützen wird. Christoph Sprenger, CEO der ICIG, dankte Brunk für sein Engagement in den vergangenen Jahren bei der erfolgreichen Weiterentwicklung der WeylChem Gruppe. [www.weylchem.com](http://www.weylchem.com)

**Findeva**<sup>®</sup>  
Quality in vibrators



**FPK: Hybrid.  
Schneller als Klopfer,  
stärker als Linear-  
Vibratoren.**



**Findeva AG**

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

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

Deutschland: [www.aldak.de](http://www.aldak.de).  
Mail: [alsbach@aldak.de](mailto:alsbach@aldak.de)

Wiley Online Library



# „Was Menschen bewegt, die etwas bewegen“

Im Profil: Christine Oro Saavedra ist seit August 2022 Geschäftsführerin der NAMUR. Heute als Head of Industry Network bei Bayer AG Leverkusen ist sie bereits seit 2015 bei dem Konzern beschäftigt. 2018 übernahm die Ingenieurin in Bergkamen die Leitung der Werkstätten im Bereich Wartung und Instandhaltung, in dem sie sich stark für innovative Konzepte wie Augmented Reality, IOT und Predictive Maintenance einsetzte.

## Die berufliche Seite

### Wer oder was hat Sie geprägt?

Ich habe immer viel von meinen jeweiligen Vorgesetzten lernen können. Alle hatten bestimmte Eigenschaften und Stärken, die mich beruflich stark geprägt haben.

### Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Mit der NAMUR gestalten wir die Zukunft der Automatisierung! Was könnte es Besseres geben?! Und das muss ich nicht allein machen, sondern mit vielen spannenden und sehr intelligenten Kolleginnen und Kollegen.

### Was war Ihr größter Erfolg?

Bevor ich Geschäftsführerin der NAMUR wurde, war ich Werkstattdirektorin an einem der Bayer Standorte. Besonders stolz bin ich darauf, dass mein Team so viel Vertrauen in mich hatte, dass wir auch in schwierigen Zeiten gemeinsam optimistisch in die Zukunft geschaut haben und notwendige Veränderungen vorangetrieben haben.

### Was war Ihr größter Misserfolg?

Jedes Mal, wenn ich einen Veränderungsprozess nicht bis zum Ende begleiten kann, fühlt sich dies wie ein Misserfolg an. Und immer gibt es noch Dinge, die man eigentlich umsetzen wollte.

### Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Eigentlich gar nichts.

### Worauf würden Sie gerne verzichten?

Es gibt Dinge, die nur gemacht werden, weil es irgendwo eine Quote zu erfüllen gilt. Diese sind aber überhaupt nicht sinnvoll oder zielführend, darauf würde ich gerne verzichten.

### An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

“Expect the best, plan for the worst, and prepare to be surprised” und “The best way to predict the future is to create it.”

### Welche Trends fördern Sie und was erhoffen Sie von der Zukunft?

Natürlich vor allem die interoperable offene Architektur und die Modularisierung in der Prozessautomatisierung. Diese sind die Basis für die Digitalisierung der Produktionsanlage bis in die Feldebene. Damit gewinnen wir Daten und Optimierungspotenziale, die bisher überhaupt nicht genutzt werden können.

### Welche Trends möchten Sie aufhalten?

Erfahrungsgemäß kann man keinen Trend aufhalten. Irgendjemand wird jede Idee, sei sie auch noch so idiotisch oder gefährlich, in die Realität umsetzen. Deswegen müssen wir realistischerweise damit umgehen

lernen. Natürlich würde ich gerne den Klimawandel aufhalten und tue dafür, was in meinem Einfluss liegt. Wir werden aber zukünftig in einer anderen Welt leben, und damit dies allen Menschen in allen Ländern möglich ist, bedarf es neben humanitären auch technischen Lösungen.

### Was sind Ihre nächsten Pläne?

Trotz der Arbeitsverdichtung, die wir in den meisten Firmen tagtäglich erleben, müssen wir es schaffen, dass unsere Mitarbeitenden die Zeit bekommen, sich auszutauschen und damit firmenübergreifend Mehrwert zu schaffen. Diesen Spagat hinzubekommen, ist mit Sicherheit die größte Herausforderung und damit ein persönliches Ziel für mich.





## Die private Seite

### Wie würden Ihre Familie/Ihre Freunde Sie charakterisieren?

Eher ruhig und gelassen, immer irgendwelche Projekte und viele Pläne mit Tendenz zur Dickköpfigkeit und Sturheit.

### Was treibt Sie an?

Mit jeder neuen Technologie ergeben sich immer vielfältigste, spannende Anwendungen, diese auszuprobieren und voranzutreiben. Wir leben in einer unglaublich schnellen und spannenden Zeit, dafür schlägt mein Herz. Das Wichtigste für mich sind aber die Menschen in meinem Umfeld, natürlich meine Familie und Freunde, aber auch meine Kolleginnen und Kollegen.

### Was gibt Ihnen Kunst/Kultur?

Musik ist sehr wichtig für mich, ich gehe gerne auf Festivals oder Konzerte. Die Energie dort ist elektrisierend. Außerdem findet jedes Jahr zu Pfingsten das Straßentheater-Festival „Bildstörung“ in Detmold/Holzminden statt. Wenn ich es irgendwie einrichten kann, bin ich dort.

### Ihr Verhältnis zum Reisen?

Andere Kulturen und Menschen faszinieren mich, am liebsten reise ich mit meinem Rucksack und ohne fest geplante Route. So bekommt man einen tieferen Einblick in das reale Leben vor Ort.

### Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?

Früher habe ich viel Sport gemacht (Fußball, Softball, Bouldern), dafür bleibt aktuell nicht so viel Zeit. Ich genieße es sehr, mit meinen Kindern zum Beispiel schwimmen zu gehen oder den Zoo zu besuchen. Und seit wir letztes Jahr ein altes Haus gekauft haben, verbringen wir sehr viel Zeit im Baumarkt und damit irgendetwas zu reparieren oder umzubauen. Das macht mir unglaublich viel Spaß. Vor allem bei der Gartenarbeit kann ich super entspannen.

### Was lesen Sie gerade? /Ihr Buchtip:

Auf jeden Fall die Bücher zu NOA (NAMUR Open Architecture – Das Konzept zur Öffnung der Prozessautomatisierung) und MTP (Automation of Modular Plants).

### Ihre Lieblingsmusik?

Im tiefsten Herzen bin ich Punk, höre aber auch sehr gerne Salsa oder andere südamerikanische Musik.

### Was wären Sie auch gern geworden?

Nach dem Abi hatte ich tausend Ideen, von Sozialarbeit über Nautik bis hin zu Philosophie. Für mein Ingenieurstudium habe ich mich dann entschieden, weil es die Grundlage für sehr vielfältige Tätigkeiten ist. Mathe, Chemie und Physik haben mir in der Schule schon viel Spaß gemacht und Verfahrenstechnik ist eine spannende Kombination aus diesen Fächern.

### Was schätzen Sie an Ihren Freunden?

Meine engsten Freunde kenne ich bereits seit der Schulzeit. Wir kennen uns in- und auswendig. Das sind diejenigen, die ich mitten in der Nacht anrufen könnte und die sofort vorbeikommen würden. Wir haben ähnliche Werte, aber unterschiedliche Wege, so dass wir auch nach 20 Jahren immer viele Themen zu besprechen und diskutieren haben.

### Was möchten Sie in Ihrem Ruhestand machen?

Das ist noch so lange hin...

## Lebenslauf Christine Oro Saavedra

### Privat:

**Geburt:** Juni, 1982 in Münster

**verheiratet mit:** Juan Carlos, Innenarchitekt

**Kinder:** 10 und 2 Jahre

**Hobbies:** Gartenarbeit, mit meinen Kindern Ausflüge unternehmen, Dinge am Haus reparieren

**private Engagements:** früher war ich Trainerin einer Mädchenfußballmannschaft und bei «Ingenieure ohne Grenzen» aktiv, aber aktuell habe ich dazu leider zu wenig Zeit

### Beruflich:

**Studium:** Wasserwirtschaft & Bodenmanagement, Leuphana Universität Lüneburg, Dipl. Ing. (FH)

**August 2022 – heute:** General Manager Namur e.V.

**September 2015 – heute:** nach verschiedenen Stationen, heute Head of Industry Networks, Bayer AG, Leverkusen

**März 2008 – August 2015:** Project Manager, PWT Wasser- und Abwassertechnik

**Juli 2007 – Dezember 2007:** Environmental Consultant, APEMIN Oruro, Bolivia

**Oktober 2006 – Juli 2007:** Environmental Consultant, Gestión Integrada y Plan Maestro de la Cuenca del Río Pilcomayo, Potosí, Bolivia

**Patente:** „Exact joining of films“

Wiley Online Library



**Christine Oro Saavedra**

Geschäftsführerin NAMUR e.V.

NAMUR e.V., Leverkusen

orosaaavedra@namur.de · www.namur.de

# Fernwartung ja – aber bitte nur sicher

**Ein Fernzugriff auf Anlagen hat viele Vorteile,  
muss aber gut geschützt sein**

Maschinen und Anlagen in der Prozessindustrie müssen überwacht und gewartet werden. Fernwartung erleichtert diese Aufgaben, eröffnet jedoch zusätzliche Angriffsflächen. Wie sieht eine gute Sicherheitsarchitektur im Spannungsfeld zwischen Informationstechnik (IT) und operationaler Technik (OT) aus und wie kann sie implementiert und betrieben werden?

## Keywords

- **Zustandüberwachung**
- **Fernwartung**
- **NOA Security Gateways**
- **IT/OT-Konvergenz**

Für die Industrie ist ein Fernzugriff auf Anlagen, Maschinen und Prozesse aufgrund seiner Vorteile gängige Praxis und daher nicht mehr wegzudenken. Denn damit ist eine Zustandsüberwachung zur Fehlererkennung und -analyse ebenso möglich, wie eine Wartung aus der Ferne oder der Datenaustausch für die Teilhabe an industriellen Ökosystemen. Dies erhöht nicht nur die Effizienz, sondern reduziert auch Kosten, da kein Techniker vor Ort erforderlich ist, und verbessert im Störfall die Reaktionsgeschwindigkeit.

Der dafür benötigte Remote-Zugang ist jedoch ein massiver Eingriff in die Sicherheitsarchitektur der operationellen Technologie (OT) vor Ort. Dadurch können potenzielle Einfallstore für Angreifer entstehen und Schadsoftware eingeschleust werden. Dies gilt umso mehr, wenn Zugriffe auf kritische (OT-)Steuerungssysteme über direkte VPN-Verbindungen erfolgen.

Wie aber können Betreiber den Fernzugriff so absichern, dass die Gefahren für die Verfügbarkeit und die Integrität der Anlagen und Maschinen so gering wie möglich sind?

## Unterschiedliche Anforderungen bei Monitoring und Wartung

In der operationellen Technologie sind zwei Szenarien zu unterscheiden: Zum einen die reine Überwachung, zum anderen die Fernwartung. Beim Monitoring, wie sie etwa bei der vorausschauenden Wartung zum Einsatz kommt, besteht eine permanente Verbindung für die Datenausleitung aus der Steuerungs- und Feldebene. Dabei werden nur Daten ausgeleitet, es findet kein Schreibzugriff auf die

Maschinen statt. Zur Absicherung derartiger Anbindungen sind Datendiode der beste Weg.

Datendiode lassen Transfers nur in eine Richtung zu, von der Anlage zum Monitoringssystem. Übertragungsversuche in der Gegenrichtung werden blockiert. Ein Beispiel für eine solche dem neuesten Stand der Technik entsprechende Lösung ist die cyberdiode von Genua<sup>[1]</sup>, welche die Empfehlungen der NOA NE 177<sup>[2]</sup> bezüglich des NOA Security Gateways implementiert. Für die Übertragung werden dabei gängige Protokolle wie OPC UA (Open Platform Communications – Unified Architecture), FTP(S) oder Syslog (System Logging Protocol) verwendet. Derartige Datendiode schützen also die Integrität und die Verfügbarkeit der Maschinen und Anlagen.

Ein Zugang zur Fernwartung hingegen wird nur temporär zum Zweck der Wartung oder Störungsbeseitigung aufgebaut, erlaubt aber neben einem lesenden auch einen aktiven schreibenden Zugriff auf die Anlagen. Die Gefahr ist hier größer als bei der Überwachung, da die Möglichkeiten eines Angreifers, und damit die eventuell angerichteten Schäden höher sind. Derzeit noch häufig eingesetzt wird eine VPN-Anbindung direkt über das Betreiber Netzwerk, die einen durchgehenden Zugang bis tief in die industrielle Ebene, bspw. auf die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) von Maschinen und Anlagen, erlaubt.

Die direkte Kopplung zweier Netzwerke per VPN stellt ein erhebliches IT-Sicherheitsrisiko dar. So bleibt etwa der Pfad zwischen der Unternehmensebene und der Steuerungs-

ebene auch nach Abbau der VPN-Anbindung offen. Der VDMA rät daher in seinem Leitfaden „Sichere Fernwartung“<sup>[3]</sup> von dieser Architektur ab.

Dem heutigen Stand der Technik entspricht ein hardwarebasiertes Rendezvous-System. Dieses setzt auf einen beim Betreiber innerhalb einer demilitarisierten Zone (DMZ) in der lokalen Betriebsebene angesiedelten VPN-Server auf. Ein Fernwartungszugriff erfolgt dabei in zwei Schritten: Zunächst stellt der Servicetechniker eine VPN-Anbindung zum Rendezvous-Server her, der die Authentifizierung und Autorisierung des Fernwarters sicherstellt. Anschließend wird ein Datenpfad zwischen Server und Maschine aufgebaut. Alle Wartungsverbindungen laufen also über den Server. Somit ist von außerhalb kein direkter Durchgriff auf die unterste Ebene möglich. Sobald die VPN-Verbindung zwischen dem VPN-Client vor dem Zielsystem und dem Rendezvous-Server durch den Operator abgebaut wird, besteht kein Zugriff auf die Steuerungs- und Feldebene mehr. Die Sicherheit ist damit gewährleistet. Derartige Rendezvous-Server sind kommerziell verfügbar, so beispielsweise die den BSI-Empfehlungen für eine sichere Fernwartung entsprechende genubox<sup>[4]</sup> von Genua.

## Vielfältige Herausforderungen bei Fernzugriff

Neben der Sicherheit stehen die Betreiber von Fernwartungsnetzen vor weiteren Aufgaben. Zum einen muss eine einfache Bedienbarkeit gegeben sein – der Spezialist für eine Anlage soll sich mit deren Funktionalität beschäftigen

und nicht mit deren Schutz. Zum anderen sind derartige Netze hochkomplex, da unterschiedlichste Lösungen im Einsatz sind, etwa verschiedene Firewalls oder Personal mit voneinander abweichenden Zugriffsrechten. Deshalb sollten diese Geräte leicht integriert und kombiniert werden können. Dazu gehört auch, dass sich ein Netz einfach skalieren lässt, sobald zusätzliche Maschinen oder Zugriffspfade hinzukommen. Ein weiteres Thema ist die Verfügbarkeit. Hier muss sich der Betreiber Gedanken machen, wie diese auf Netzwerkebene immer gegeben ist.

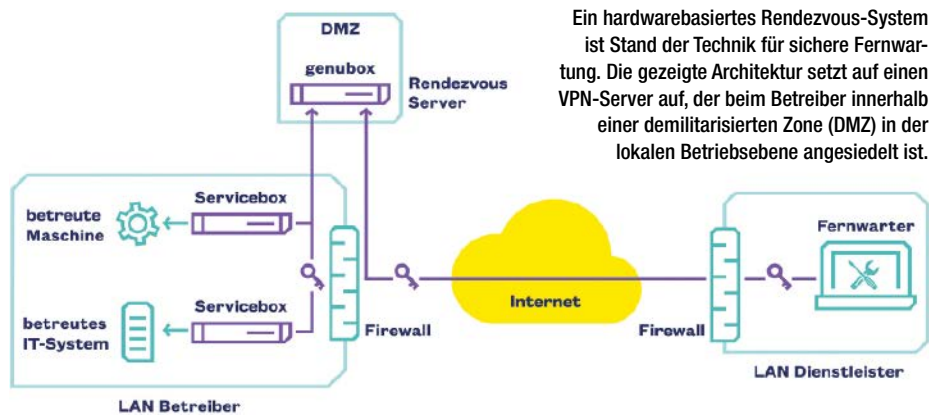
Größtes Problem ist derzeit die IT/OT-Konvergenz. Denn es sind Verantwortliche aus der OT und der IT beteiligt, also Domänen, die bisher eher weniger miteinander zu tun hatten und teilweise voneinander abweichende Fachbegriffe verwenden. Zudem sind Anforderungen und Schutzziele unterschiedlich. Hier gilt es, zeitgemäße Ansätze und Lösungen zu finden.

**Zero-Trust ist die Zukunft**

Eine neue Tendenz ist die Verlagerung der VPN-Server aus der industriellen DMZ heraus in die Cloud, um den Betrieb zu vereinfachen, die Verfügbarkeit zu erhöhen und die Skalierbarkeit zu verbessern. Dies birgt zusätzliche potenzielle Sicherheitsrisiken, die sich durch Zero-Trust-basierte Lösungen mit restriktiven, individuellen Zugriffsrechten und Identitäten, die auf starker Authentifizierung basieren, reduzieren lassen.

Zusätzlich sollte das Netzwerk weiter segmentiert werden. Stärker segmentierte Netze entstehen durch eine verstärkte Trennung der Maschinen und Anlagen untereinander. Ein Nutzer muss dann einzeln nachweisen, dass er darauf Zugriff erhalten darf. Damit diese Segmentierung wirksam ist, dürfen die Betreiber diese Rechte nur sehr eingeschränkt vergeben.

Eine Identitätsüberprüfung durch Passwörter ist dabei nicht ideal. Besser eignen sich Mehrfaktor-Authentifizierung, kryptografische Methoden mit Verschlüsselung durch Public-Private-Schlüssel, der Einsatz von Hardwaretoken, Smartcards oder eine Authentifizierung über externe Identity Provider wie Azure AD oder



Ein hardwarebasiertes Rendezvous-System ist Stand der Technik für sichere Fernwartung. Die gezeigte Architektur setzt auf einen VPN-Server auf, der beim Betreiber innerhalb einer demilitarisierten Zone (DMZ) in der lokalen Betriebsebene angesiedelt ist.

Okta. Wird dies beachtet, kommt ein Angreifer selbst mit erschlichenen Rechten im Netzwerk nur langsam vorwärts; er erhält also nicht sofort den Worst-Case-Zugriff auf die gesamte Steuerungs- und Feldebene.

Für Anwendungsfälle, in denen sich der Rendezvous-Dienst in der Cloud befindet, liegt es nahe, auch den Dienst zur Verwaltung der Identitäten zu einem Cloud-Identity-Provider zu verlegen. Dies ist mit einem gewissen Risiko behaftet, denn hier können sich Sicherheitslücken katastrophal auswirken. Allerdings sind Dienste in der Cloud skalierbar, die Auslagerung gewinnt daher immer mehr an Bedeutung. Die Absicherung ist also besonders wichtig. Betreiber solcher Fernwartungsnetze sollten sich bei der Umsetzung von einem erfahrenen Sicherheitsexperten für IT- und OT-Netzwerke beraten lassen.

**Neue Brücken bauen**

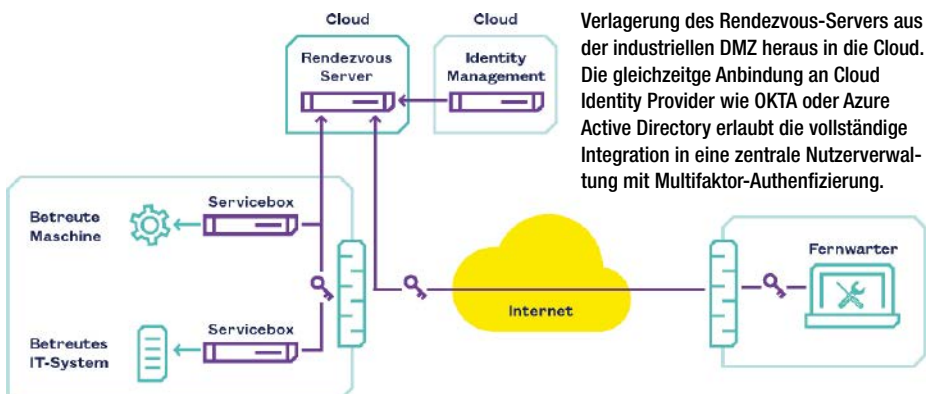
Wie verändern sich nun die Anforderungen durch die Verlagerung hin zu Rendezvous-Diensten in der Cloud? Zum einen werden die Ansprüche an die Sicherheit höher. Diese sollte in den Händen von ausgewiesenen Experten liegen und nicht durch eine „Schatten-IT“ sichergestellt werden. Zum anderen wird die Konvergenz weiter zunehmen, etwa durch den steigenden Bedarf an OT-Daten. Damit wird auch das Gap zwischen IT und OT weiter wachsen. Dies betrifft nicht nur die Fachtermini und das Fach-Knowhow, sondern auch die Schutzziele, die unterschiedlich aus-

fallen. Durch die Verlagerung in die Cloud vergrößert sich dieser Abstand weiter. Der Grad der Abstraktion wird höher und die Diskrepanz bei den Begriffen größer. Die Welten „Cloud“ und „OT“ liegen also nochmals weiter auseinander als die der IT und der OT.

Zugleich soll in allen Bereichen die Effizienz zusätzlich gesteigert werden. Gelingen kann das nur, wenn zwischen den beiden Fraktionen Brücken geschlagen werden, die groß und sehr breit sind. Nur indem alle Beteiligten an einem Strang ziehen und vorhandene Probleme gemeinsame angehen, lassen sich die erheblichen Vorteile des Fernzugriffs sicher nutzbar machen.

**Literaturangaben:**

- [1] <https://www.genua.de/it-sicherheitsloesungen/datendiode-cyber-diode>.
- [2] NE 177: NAMUR Open Architecture – NOA Security Zonen und NOA Security Gateway. Ausgabe 2021-04-08. Empfehlung der Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie e.V
- [3] VDMA: Sichere Fernwartung – Beispiele von Fernwartungsarchitekturen für einen sicheren Remote Service. Frankfurt Dezember 2021.
- [4] [www.genua.de/it-sicherheitsloesungen/fernwartungs-appliance-genubox](http://www.genua.de/it-sicherheitsloesungen/fernwartungs-appliance-genubox).



Verlagerung des Rendezvous-Servers aus der industriellen DMZ heraus in die Cloud. Die gleichzeitige Anbindung an Cloud Identity Provider wie OKTA oder Azure Active Directory erlaubt die vollständige Integration in eine zentrale Nutzerverwaltung mit Multifaktor-Authentifizierung.



**Der Autor**  
**Richard Oed,**  
freier Autor für Genua

Wiley Online Library



Genua GmbH, Kirchheim bei München  
Tel.: + 49 89 991950 - 0  
vertrieb@genua.de · www.genua.de

# Building Information Modeling in der Prozessindustrie

Bericht von der VDI-GVC Regionalgruppentagung Rhein-Main-Neckar  
mit BIM-Anwendungsbeispielen aus der Praxis



## FOKUS

Building Information Modeling (BIM) in der Prozessindustrie war das zentrale Thema des VDI-GVC Regionalgruppentreffens Rhein-Main-Neckar am 5. März 2023. Gastgeber war Merck Life Science in Darmstadt. Nach der Begrüßung durch die Geschäftsführerin der VDI-GVC, Dr. Ljuba Woppowa, stellte Manfred Damman, Leiter der VDI-Regionalgruppe und im Global Development bei Bilfinger tätig, die Frage: BIM in der Prozessindustrie – Quo vadis? Antworten darauf gaben die Referenten von Merck, BASF und Evonik. In praxisnahen Vorträgen schilderten die Experten ihre Erfahrungen und gaben Einblicke in Anwendungen in der Praxis – vom Bau neuer Anlagen bis zur Erstellung des digitalen Zwillings von Bestandsanlagen, wobei die großen Vorteile von BIM im Betrieb und in der Instandhaltung liegen.





© Natalia - stock.adobe.com

Building Information Modeling (BIM) kommt aus dem Hochbau und findet immer mehr Anwender in der Prozessindustrie. Die Methode bietet große Chancen, die Herausforderungen der Digitalisierung von verfahrenstechnischen Anlagen zu bewältigen. Einen Einblick in die BIM-Arbeitsmethoden bei Merck gaben Thanassis Perperidis, Digital Data Manager, Helge Werthmann, Lead Project Manager, James Bourke, Senior Project Manager, Site Management, Merck. In den letzten Jahren ist die Komplexität der Anlagen und Bauwerke deutlich gestiegen und damit auch die Datenmengen. Zudem erleben die Ingenieure einen zunehmenden Ich-Fokus der Projektbeteiligten und Dienstleister. Das BIM-basierte Entwerfen, Planen, Bauen und Betreiben der Gebäude sowie gebäudetechnischer Anlagen und in Zukunft der verfahrenstechnischen Anlagen ermöglicht nach ihrer Einschätzung eine reibungslosere Zusammenarbeit und einen langfristigen Nutzen der digitalen Informationen.

**BIM wird zentrale Informationsdrehscheibe**

Durch eine Informationszentrale werden alle Partner stets auf den neuesten Stand gehalten. Während in dem traditionellen Arbeitsablauf Informationsverluste zwischen den einzelnen Phasen auftreten können, erlaubt die BIM-Methode einen kontinuierlichen Fortschritt im Aufbau des Projektes. Aus ihrer Erfahrung berichten die Merck-Experten, dass die Kosten beim Einsatz von BIM am Anfang bei der Datenerfassung für das Projekt deutlich höher sind, während in der traditionellen Vorgehensweise der größte Kostenanteil in der Planungsphase anfällt. Der Mehrwert von BIM ist eine Frage des Blickwinkels, so die Projektleiter. „Mit Bezug auf das zeitliche Verhältnis von Projekt-

und Betriebsphase generiert sich der maßgebliche Mehrwert in der Betriebsphase“, erklärte Perperidis. „In der Projektphase steht das 3D-Koordinationsmodell zur Kollaboration im Fokus. In der Betriebsphase stehen hingegen alphanumerische Informationen im Vordergrund und somit Data Lakes.“ Derzeit sammeln die Experten Erfahrung in ausgewählten BIM-Anwendungsfällen in Neubauprojekten. Es geht zunächst um die Aufstellung eigener Modellierungsrichtlinien und Unternehmensstandards, um die Entwicklung von Musterdokumenten, wie BAP und AIA, sowie standardisierte BIM-Anwendungsfälle. Es müssen Mindestinformationsanforderungen an die Attributierung von wartungsrelevanten Objekten im Bereich BAU und TGA festgelegt werden. Für die Anlagendokumentation benötigt jedes Objekt eine eindeutige Zuordnung, eine „unique“ Bauteil-ID im Anlageninformationssystem. Für die Zukunft bleibt zu klären, welche Daten zu pflegen sind, wo die Daten gepflegt werden, wer die Daten pflegt und ob die Datenpflege leistbar bzw. finanziell möglich ist?

**Instandhaltungsgerechte Planung mit BIM**

Helge Wertmann stellte den BIM-Anwendungsfall einer instandhaltungsgerechten Planung für das neue Technology Center U50 von Merck vor. Das Gebäude auf einer Grundfläche von 4.000 m<sup>2</sup> wird aus insgesamt vier Ebenen für Mitarbeiter, Labor, Produktion im Bereich Pharma gebaut sein. In der Planung lassen sich bereits virtuell Kollisionsprüfungen durchführen und beispielsweise geplante Laufwege für alle Projektpartner deutlich sichtbar machen. Auch die Integration der Außenanlagen in das Modell ist möglich. Aus dem Modell kann dann per Virtuell Reality eine Optimierung der Anlagenbe-

**Keywords**

- **Building Information Modeling, BIM**
- **Digitaler Zwilling**
- **Anlagenbau**
- **Instandhaltung**
- **BING**

Treffen der VDI-GVC-Regionalgruppe Rhein-Main-Neckar bei Merck in Darmstadt im März 2023.



© VDI-GVC

## Was ist BIM?

Building Information Modeling (BIM) ist eine digitale Methode, um Bauprojekte effizient zu planen, zu entwerfen, zu bauen und zu betreiben. Ursprünglich wurde BIM in der Bauindustrie angewendet und hat inzwischen auch Anwendungen in der Prozessindustrie gefunden. BIM kann in der Chemie-, Pharma-, Energie-, Öl und Gas- sowie Wasser- und Abwasserwirtschaft zahlreiche Vorteile für alle Abschnitte eines Anlagenlebenszyklus bieten. Mit dem digitalen Modell können bestenfalls nicht nur die Prozessanlage, sondern die gesamten Bauten um die Prozessanlage herum digital abgebildet werden. Die Methode ermöglicht, aus der Analyse von Projektdaten fundierte Entscheidungen zu treffen und Risiken zu minimieren. Auf Basis des digitalen Zwillings kann das Projektteams, frühzeitig potenzielle Konstruktionsfehler oder Kollisionen erkennen und beheben, was zu einer Reduzierung von Planungs- und Konstruktionsfehlern führt und die Projektausführung optimiert. Darüber hinaus lassen sich damit Informationen zu Materialien, Kosten, Zeitplanung und Betriebsführung integrieren und pflegen. Insbesondere bei größeren Neubauprojekten erleichtert die Plattform die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachdisziplinen, wie Ingenieuren, Architekten, Bauunternehmern, Anlagenbetreibern und anderen Projektbeteiligten. Ein weiterer Vorteil von BIM ist Möglichkeit, die Betriebs- und Wartungseffizienz von Anlagen zu verbessern. Durch die Integration von BIM-Modellen in die Betriebs- und Wartungsprozesse können Anlagenbetreiber leicht auf aktuelle Informationen zu Anlagenkomponenten, Wartungsplänen, Ersatzteilen und anderen relevanten Daten zugreifen. Eine bessere Planung von Wartungsarbeiten reduziert Ausfallzeiten und steigert die Anlagenleistung.

Doch im Vergleich zu Gebäuden sind Prozessanlagen oft komplexer und erfordern spezifisches Fachwissen, um die richtigen Informationen in die BIM-Modelle einzufügen. Die Vielzahl an spezialisierten Anlagenkomponenten und die strengen Vorschriften und Normen lassen die zu verarbeitenden Datenmenge enorm anwachsen, wenn das Projekt komplett als digitales Modell erfasst werden soll. Außerdem muss die Interoperabilität von BIM-Software und -Datenformaten sichergestellt werden, damit die verschiedenen Projektbeteiligten reibungslos zusammenarbeiten können und der Informationsfluss im Projekt gewährleistet ist. In Zukunft wird die Kombination von BIM mit anderen Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Augmented Reality (AR) an Bedeutung gewinnen.

dienung abgeleitet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse fasste Werthmann so zusammen:

- Sowohl Objekte als auch Rohrleitungen müssen vom Basic zur Qualität Ausführungsplanung gebracht werden.
- Die HOAI bildet dies nicht ab.
- Eine Kollisionsfreiheit reicht nicht aus. Trassen müssen gewerkeübergreifend koordiniert werden.
- Herstellerneutrale Planungen und Ausschreibungen setzen der automatischen Einbindung von Objektbasierenden Daten Grenzen.
- LOD Sprünge können zu Datenverlust führen.
- Abstimmung, welche Daten in der Betriebsphase benötigt werden, Klärung der Schnittstellen ist notwendig.

Nachfolgend stellte die Merck-Fachleute das digitale Mängelmanagement mit der BIM-Software Dalux vor, das komfortable über ein Ticketing-System funktioniert. Für den laufenden Betrieb wird es jedoch mit Blick auf 95 % Bestandgebäude und 5 % Neubauten eine große Herausforderung sein, die notwendigen Daten zu selektieren, zu beschaffen und in das BIM-System einzupflegen.

### Cross Discipline 3D Modelling

Im zweiten Vortrag stellte Bernhard Matthies, verantwortlich für die Digitalisierung Large Capital Projects bei der BASF, BIM für verfahrenstechnische Anlagen vor. Derzeit liegen Anlagen in aller Regel als Rohrleitungsmodell vor und jede Fachdisziplin im Anlagenbau verfügt über eigene Daten. Dabei ist die Datentiefe sehr unterschiedlich und die Gewerke pflegen ihre eignen Pläne, so dass für ein gesamtes Rohrleitungsmodell eine Nachmodellierung in mehreren Iterationsschleifen notwendig ist. Die BASF verfolgt den Ansatz einer Open BIM-Methode, mit der ein offener Austausch von Fachmodellen, unabhängig von der Softwarelösung möglich ist. Unter dem Titel x3DM – Cross Discipline 3D Modelling werden etablierten Softwarelösungen zur Rohrleitungsplanung, zur Stahlplanung und sonstigen Gewerken weiter genutzt, wobei mit einem Kollaborationswerkzeug, die Teil-Fachmodelle integriert werden. Für die weitere Entwicklung ist es wichtig, Schnittstellen zu den Fachmodellen zu definieren, die Anforderungen an die 3D-Modelle zu beschreiben und ein kollaboratives Issuemanagement zu etablieren. Für das kontinuierliche Arbeiten an den Projekten muss der Planer die unterschiedlichen Zustände festhalten und kommunizieren. Das umfangreiche Changemanagement ist eine größere Herausforderung. Auch Matthies sieht einen großen Nutzen von BIM vor allem im Betrieb und in der Instandhaltung. Bestenfalls kann der Worker mit dem Tablet auf die Baustelle gehen und nicht nur die Daten aus

BIM ziehen, sondern auch Daten aus dem Feld direkt in BIM einpflegen.

### Erstellung des digitalen Zwillings einer Bestandsanlage

Über die Erstellung und die Vorteile eines statischen digitalen Zwillings für Bestandsanlagen referierte Norman Schröter, EMR Gruppenleiter, Evonik Technology & Infrastructure. Weil die längste Zeitspanne innerhalb des Lebenszyklus die Phase Produktion, Wartung und Anlagenoptimierung ist, schaffe ein konsistenter digitaler Zwilling einen erheblichen Mehrwert, so Schröter. Einen wesentlichen Erfolgsfaktor für Operations sieht er in der nahtlosen Integration von CAE (Computer Aided Engineering), ERP und DMS (Document Management System) – basierend auf einer harmonisierten PBS (Plant Breakdown Structure). Dafür setzt Evonik sowohl eigene Software wie auch Aveva-Tools ein. Der Aufbau des digitalen Zwillings lohnt sich, denn über die transparente Datenkonsistenz lassen sich bspw. Doppel- oder Falschbestellungen von Ersatzteilen vermeiden, ein erfolgreiches Wissensmanagement für nachfolgende Mitarbeiter aufbauen, Informationen schneller beschaffen und Anlagenoptimierungen zügiger umsetzen. Hinzu kommen Vorteile bei der Einhaltung der Sicherheits- und Regulierungsanforderungen und mehr Sicherheit und Effektivität bei Wartungsarbeiten sowie ein effektives Risikomanagement.

Der Aufwand für die Digitalisierung von bestehenden Daten ist sehr unterschiedlich, je nach Format. Das können analoge Papierdokumente, digitale Dateien oder auch Lasescans sein, die in einem Dokumentenmanagementsystem zusammengefasst werden. Nach der Erfassung und Klassifizierung der Daten werden diese direkt in das Ziel-CAE-System konvertiert. Für die Etablierung und den Erfolg des neuen Systems im Betrieb ist Zeit, eine gute Kommunikation und Schulung der Mitarbeitenden wichtig, fasste Schröter zusammen.



**Die Autorin**  
**Dr. Etwina Gandert,**  
Chefredakteurin CITplus

Wiley Online Library



**VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)**

Dr. Ljuba Woppowa · Tel.: +49 211 6214 - 266  
gvc@vdi.de · www.vdi.de/gvc

# Anlagen-Engineering mit BIM

## Zusammenführung von BIM- und R&I-Modellen im Pre-Engineering verfahrenstechnischer Anlagen

Bei der Planung verfahrenstechnischer Anlagen werden bereits zahlreiche Computer-Aided Engineering-Werkzeuge eingesetzt, wobei die technische Gebäudeausrüstung, die Aspekte der Instandhaltung und des Facility Managements bisher kaum beachtet werden. Hier ermöglicht Building Information Modeling den digitalen Zugang zu Gebäudedaten. Das Projektvorhaben Kepler geht einen Schritt weiter und beschäftigt sich mit der Zusammenführung von BIM- und R&I-Modellen (Rohrleitung und Instrumentierung) bereits in der Phase des Pre-Engineering verfahrenstechnischer Anlagen unter Nutzung von Mixed-Reality-Umgebungen.

Durch Klima- und Energiekrisen sind Sanierungen, Umnutzungen und Brownfield-Projekte an Bestandsgebäuden und -anlagen im Fokus. Im Planungsprozess der Brownfield-Projekte hat die Vorplanung (Pre-Engineering) einen entscheidenden Einfluss auf Projektverlauf und Umsetzung. Hier werden Varianten studiert und Rahmenbedingungen gesetzt, deren Änderungen im Anschluss zu hohen Mehrkosten führen. In der Objektplanung, insbesondere in der technischen Gebäudeausrüstung (TGA), setzt sich die BIM-Methode unter Nutzung digitaler Bauwerksmodelle auf Basis der Industry Foundation Classes (IFC) zunehmend durch. Ähnliche Entwicklungen existieren in der Pro-

zessindustrie. Für die Planung verfahrenstechnischer Anlagen wurde z.B. der Data Exchange in the Process Industry-Standard (DEXPI) entwickelt, wobei eine integrierte Betrachtung von Gebäudeausrüstung und Anlage bisher kaum möglich sind. Eine Ergänzung der Gebäude-domäne um Anlagenmodelle oder umgekehrt führt zu unnötig komplexen Modellen, die in der Vorplanung und insbesondere für KMU nicht handhabbar sind.

### Gemeinsame Plattform

Die kollaborative Mixed Reality-Plattform für das Engineering im Anlagenbau (Kepler) vernetzt die zwei Domänen durch eine intelligente

Verknüpfung von Anlagen- und Gebäudeinformationsmodellen auf Basis von DEXPI und IFC nach dem Linked-Data-Ansatz. Dies schafft den nötigen Freiraum, um beschleunigt Varianten vorab prüfen zu können. Kepler soll hierfür eine MR-Prototyping-Umgebung bereitstellen, in der die Datenmodelle der verschiedenen Domänen über eine zu entwickelnde Toolchain zu einem „one-size-fits-all-Datenmodell“ verknüpft sind. Elementare Hürde des Linked-Data-Ansatz ist die intuitive Navigation in den Daten. Hierfür soll die 3D-Perspektive auf Gebäude und Anlage in einer AR/VR-Lösung als Kernelement von Kepler zur Kollaboration in der Vorplanung genutzt werden. In Kepler

### Keywords

- *Building Information Modeling (BIM)*
- *Engineering-Software*
- *Anlagenbau*

black\_mts - stock.adobe.com



## Fortbildung Building Information Modeling

VDI Lehrgang BIM Basiswissen nach VDI 2552 Blatt 8.1

Dieser Lehrgang ist der optimale Einstieg in die Methode Building Information Modeling. Im Lehrgang vermittelt unser BIM-Experte die Grundlagen von BIM anhand zahlreicher Praxisbeispiele aus verschiedenen BIM-Projekten. Auf diese Weise werden auch abstrakte Begriffe und Prozessbeschreibungen intuitiv nachvollziehbar. Der zweitägige Online-Lehrgang umfasst 16 Lerneinheiten und wird mit einer 30-minütigen wissensbasierten Online-Prüfung abgeschlossen. Für nachträgliche Fragen, die sich aus der Anwendung ergeben, bietet der Referent mit etwas zeitlichem Abstand eine einstündige Review-Session an.

- verschiedene Termine an verschiedenen Orten
- Ansprechpartnerin: Manuela Schuhmann, +49 211 6214-414, pqz@vdi.de



## Zertifikatslehrgang Fachingenieur BIM VDI

Die vier Pflicht- und drei Wahlpflichtmodule der BIM-Weiterbildung machen Sie zu einem profilübergreifenden Multitalent. Sie thematisieren neben den Grundlagen des BIM-Managements die Themen BIM Modellierung und Datenmanagement, welchen Mehrwert BIM-Management in den unterschiedlichen Lebenszyklen eines Gebäudes im Allgemeinen haben kann und was das Projektmanagement mit BIM im Besonderen ausmacht. Die BIM Ausbildung gibt Ihnen einen interessanten Ausblick auf die momentane Entwicklung und auf absehbare, künftige Innovationen. Das Praktikum im Labor macht die Thematik für Sie greifbarer und verständlicher.

- verschiedene Termine, online und vor Ort
- Ansprechpartnerin: Maren Bürger, +49 2116 214-123, lehrgang@vdi.de
- [www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge/fachingenieur-bim](http://www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge/fachingenieur-bim)

sollen zwei Anwendungsszenarien zur Validierung getestet werden: eine Elektroplanung zum Schaltschrankbau und der Austausch einer Pumpe im Bestand. Kepler ist Teil des Bündnisses „MR4B – Mixed Reality for Business“, welches über das Programm „WIR! – Wandel durch Innovation in der Region“ vom BMBF mit 15 Mio. EUR. gefördert wird.

Für Planungs- und Entwicklungsaufgaben im Ingenieurwesen muss mit einer Vielzahl an Datentypen, Datenquellen und -senken interagiert werden. Aus Sicht der Verfahrenstechnik sind dies zum Beispiel 1D- (Geräte-/Apparateattribute) sowie 2D-Daten (Geräte- und Apparateverknüpfungen), welche im DEXPI-Standard verfügbar sind. 3D-Daten der Verfahrenstechnik, welche bei der Aufstellung sowie der Rohrleitungsplanung anfallen, sind bislang in keinem akzeptierten Standard verfügbar und liegen in einer Vielzahl kommerzieller Formate vor. Hüllmodelle können in der Regel über das Step 3D-Format erhalten werden. In der Automatisierungstechnik dominieren ebenfalls kommerzielle Formate. Gleichzeitig gibt es mit der Namur Open Architecture sowie mit der NAMUR-Schnittstelle zu Engineering-Werkzeugen erste Ansätze zur Standardisierung und zur leichteren Zugänglichkeit der Daten. In der Elektrotechnik gibt es mit der Software Eplan einen Quasi-Standard für alle Bereiche der Elektroplanung. Jenseits dessen gibt es erste Ansätze zum Export von Planungsdaten für andere Engineering-Anwendungen. Betriebsdaten aus verfahrenstechnischen Anlagen stehen in der Regel über den OPC UA-Kommunikationsstandard bereit. Um diese Daten für AR/VR/MR-Anwendungen offenzulegen, werden bislang Speziallösungen zur Datenanbindung implementiert. Hierin liegt noch eine große Hürde bei der Vermarktung von MR-Lösungen, da die Datenaufbereitung und Anbindung der Datenquellen für jede neue Anwendung neu entworfen werden muss.

### Augmented und Virtual Reality im Anlagenbau

AR/VR Projekte im Anlagenbau sind Einzelprojekte und nicht standardisiert. Es fehlen methodische Ansätze und Softwarebibliotheken zur Abbildung von Standardprozessen. Vor diesem Hintergrund ist es insbesondere für kleinere und mittlere Unternehmen schwierig, kostengünstige Anwendungen zu entwickeln und einzusetzen.

Im Bereich BIM kann mittlerweile auf zahlreiche Leitfäden, Richtlinien und Normen zurückgegriffen werden, von denen hier stellvertretend auf die VDI 2552 und die DIN EN ISO 19650 verwiesen sei. Für BIM-basierte Engineering-Prozesse sind nutzerorientierte BIM-Anwendungsfälle (AWF) verfügbar, u.a. über das Use Case Management von BuildingSmart.

Die Bestandserfassung ist als AWF verfügbar und berücksichtigt integrale Anforderungen, jedoch ohne Bezug zur Prozessindustrie und dessen R&I. Engineering-Prozesse der Prozessindustrie zeigen ähnliche Anforderungen an Prozesse und Engineering-Umgebungen. Auch hier fordern die Autoren bereits im Pre-Engineering eine modellbasierte Zusammenarbeit, betrachten jedoch bisher keine Verbindung mit BIM-Prozessen der Gebäudeseite. Zur Reduzierung des Modellierungsaufwands beschäftigen sich Forschung und Praxis mit digitalen Erfassungsmethoden, um 3D-Punktwolken in BIM-Modelle zu transformieren (Scan2BIM). Scan2BIM erfordert aber noch erhebliche manuelle Nacharbeit. LiDAR-Scans werden als vielversprechender Ansatz gesehen, um Investitionskosten und Automatisierungsgrad zu verbessern, denn sie liefern bereits brauchbare Scanqualität u.a. für den Abgleich von Baufortschritt und Genauigkeit.

Vor diesem Hintergrund arbeiten an der Kepler-Plattform als Forschungspartner die HTW Berlin sowie die TU Berlin gemeinsam in enger Zusammenarbeit mit den industriellen Projektpartnern X-Visual Technologies, Unison, Schuller & Co, Pruess sowie SE.Services. Die Vorarbeiten zu Kepler wurden bereits erfolgreich abgeschlossen wobei die gemeinsame Entwicklungstätigkeit an der Kepler-Plattform im 3. Quartal 2023 begonnen werden. Der Projektabschluss ist für 2026 geplant.

#### Die Autoren

**Prof. Dr.-Ing. Markus Krämer,**  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

**Prof. Dr. Silvia de Lima Vasconcelos,**  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

**Dr.-Ing. Erik Esche,**  
Institute of Chemical and Process Engineering, TU Berlin

**Wolfgang Welscher,**  
Geschäftsführer, X-Visual Technologies

**Linus Schoele,**  
Head of Process Engineering,  
Unison Engineering & Consultants

Wiley Online Library



**HTW Berlin, Fachbereich Technik und Leben**  
Facility Management, Berlin  
Prof. Dr.-Ing. Markus Krämer  
Tel: +49 30-5019-4236  
[markus.kraemer@htw-berlin.de](mailto:markus.kraemer@htw-berlin.de)

# CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

## Digitalisierung unterstützt die Instandhaltung

Ob wiederkehrende Prüfungen oder die Überwachung von Anlagen, die Digitalisierung kann einen wertvollen Beitrag leisten, um ungeplante Stillstände zu vermeiden, Anlagen zu optimieren und die Arbeit für immer weniger verfügbares Fachpersonal zu erleichtern. Im Sonderteil stellen wir technische Lösungen vor, um Kosten zu senken und die Anlagenverfügbarkeit zu steigern.

Sonderteil Digitalisierung in der Instandhaltung

### Weitere Themen

- Prüfaufwand reduzieren und systematische Fehler vermeiden S. 22
- Fernüberwachung des Ventilzustands S. 24
- Maschinenausfälle entdecken, bevor sie auftreten S. 26
- Wenn die Pumpenwartung zur Kleinigkeit wird S. 28

Wiley Online Library



# Prüfaufwand reduzieren und systematische Fehler vermeiden

## Wiederkehrende Prüfung von SIL-Sicherheitseinrichtungen automatisieren



### Keywords

- **SIL-Geräte**
- **Wiederkehrende Sicherheitsprüfung**
- **Kalibrierung, Parametrierung**
- **Durchflussmessung**

In chemischen Produktionsanlagen wird die wiederkehrende Prüfung von SIL-Sicherheitseinrichtungen in der Regel jährlich durchgeführt. Gerade bei Durchflussmessstellen ist der damit verbundene Prüfaufwand immens, da die Geräte zur Prüfung und Kalibrierung ausgebaut werden müssen. Um Fehler bei der manuellen Prüfung zu vermeiden, gibt es Lösungen wie die automatisierte Wiederholprüfung, die in Kombination der Hima-Sicherheitssteuerung HIMax und der Endress+Hauser Heartbeat Technology den Prüfprozess automatisiert. Das vermeidet systematische Fehler, verlängert die Anlagenlaufzeiten und reduziert den Prüfaufwand.

Der Druck auf Anlagenbetreiber und Wartungspersonal wächst von Jahr zu Jahr. Immer mehr Anlagen müssen von immer weniger Personal gewartet werden. Außerdem ist die Erwartungshaltung im Management groß, die Kosten im Anlagenbetrieb zu reduzieren, um die Effizienz der Anlagen im internationalen Wettbewerbsumfeld zu steigern. Zudem kämpfen produzierende Firmen mit abfließendem Know-how durch die Verrentung von langjährig erfahrenen Mitarbeitern. Es wird dadurch immer schwerer, einen kontinuierlich sicheren Anlagenbetrieb zu gewährleisten.

Genau hier wird der Ruf nach automatisierten Prozessen auch im Maintenance-Bereich immer lauter. Es gilt, die fehleranfälligen wiederkehrenden manuellen Prozesse durch sichere automatisierte Prozesse zum Beispiel bei der Wiederkehrenden Prüfung von Messgeräten zu ersetzen. Für diesen

Anwendungsfall aus der Praxis automatisiert die HIMax Sicherheitssteuerung der Firma Hima zusammen mit Heartbeat Technology von Endress+Hauser die wiederkehrende Prüfung von Messgeräten. Die Prozedur wurde im Rahmen des Open Integration Partner Programms, dem beide Firmen angehören, umgesetzt. Verfügbar ist diese Lösung bereits für alle relevanten Messparameter wie Durchfluss, Füllstand, Druck oder Temperatur. Bei einer bestehenden Sicherheitsinstrumentierung mit einer HIMax kann die Lösung einfach durch die Ergänzung von HART-Karten nachgerüstet werden.

### Automatische wiederkehrende Prüfung ohne Anlagenstillstand

Die Lösung ermöglicht eine fehlerfreie automatische wiederkehrende Teil-Prüfung des Messgerätes und der Messwertübertragung.

Die Prüfung wird gesteuert von der Sicherheitssteuerung und kann zum optimalen Zeitpunkt z.B. im Nachtbetrieb, ohne Ausbau des Messgerätes und ohne Anlagenstillstand so oft wie nötig durchgeführt werden. Der sicherheitstechnisch abgesicherte, automatisierte Prozess vermeidet systematische Fehler und liefert eindeutige Prüfergebnisse. Darüber hinaus liefert die im Messgerät integrierte Heartbeat-Technologie neben umfangreichen Diagnosedaten zusätzliche Monitoring-Trendparameter zum Gesundheitszustand des Messensors. Diese Informationen ermöglichen erstmals eine sichere vorausschauende Planung von Wartungseinsätzen.

### Ablauf des automatisierten Prüfprozesses

Die Prüfung wird von der Sicherheitssteuerung gestartet. Dabei prüft die Steuerung im Vorfeld, ob der Zeitpunkt für die Durchführung optimal

ist, d.h., ob die Anlage z.B. nur mit Teillast läuft. Im Rahmen der Prüfprozedur wird zunächst das Messgerät über die HART-Schnittstelle und konform zur NE154 aus dem SIL-Modus entriegelt. Anschließend wird eine vollumfängliche Geräteverifikation, gesteuert durch die im Gerät integrierte Heartbeat-Verifikation durchgeführt. Neben dem eindeutigen Prüfergebnis (bestanden/nicht bestanden) können dabei aussagekräftige Monitoring-Parameter wie bspw. der HBSI-(Heartbeat Sensor Integrity) Wert eines Promass Coriolis-Massedurchflusssensors ausgelesen werden. Dieser Wert ermöglicht erstmals eine eindeutige Aussage zum Gesundheitszustand und zum Abnutzungsvorrat des Gerätes. Der Wert kann dann an ein übergeordnetes Maintenance-System zur Trenderfassung und -auswertung durch die Sicherheitssteuerung weitergeleitet werden. Damit ist neben der automatisierten, wiederkehrenden Prüfung ein kontinuierliches Monitoring systematischer Prozessfehler auch in Sicherheitseinrichtung möglich.

Abschließend wird das Gerät von der Steuerung über HART wieder in den SIL-Modus versetzt, was zu einer automatischen Prüfung der Einstellparameter führt und die Inbetriebnahmesequenz im Gerät automatisch ablaufen lässt. Zum Abschluss wird das Gerät über HART mit dem SIL-Code verriegelt.

### Verlängerung der Prüfzyklen für Vollprüfungen

Mit dieser Lösung zur Teilprüfung der Sicherheitseinrichtungen lassen sich die Prüfzyklen für eine Vollprüfung, die meist mit einem Ausbau der Geräte und einem Anlagenstillstand verbunden ist, maßgeblich verlängern. Abbildung 2 zeigt den PFDav (Probability of Failure on Demand average) der automatisierten Teilprüfung in einer Durchfluss-Sicherheitseinrichtung mit Heartbeat Technology bzw. bei der Nutzung von Heartbeat Technology mit erweiterter Geräteprüfung. Im ersten Fall wird eine Vollprüfung nur noch alle sechs Jahre fällig. Mit der Nutzung der erweiterten automatisierten Heartbeat-Prüfung, die zusätzlich einen automatisierten Geräteneustart und die Strom-Loop-Prüfung beinhaltet, ist sogar ein Prüfintervall von bis zu 12 Jahren möglich.

### Maximale Sicherheit im Zugriff auf SIL-verriegelte Geräte

Die Lösung ist – vor allem auch durch die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen – gerade für SIL-verriegelte Sicherheitseinrichtungen besonders attraktiv. Dank der Integration der Heartbeat-Daten der Feldgeräte und der passenden Smart-Safety-Test-Funktionen lassen sich derartige Lösungen im Sicherheitssystem voll- oder teilautomatisiert umsetzen. Voraussetzung für die Umsetzung bei analogen Ein- oder Aus-



Abb. 1: Sichtbare Abnutzung im Coriolis-Messrohr durch Abrasion.

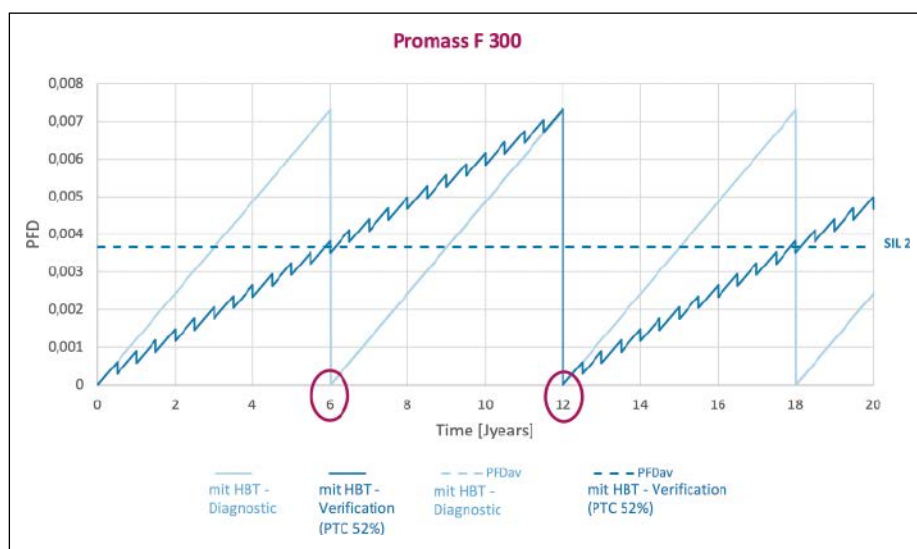


Abb. 2: Verlauf der Prüfzykluszeiten am Beispiel eines Promass F 300 mit der HBT Diagnostik und Verifikation.

gängen ist der Einsatz von HART-Modulen, die den zentralen Zugriff auf alle HART-Informationen ermöglichen. Mit diesen Daten können die Einstellungen von Feldgeräten überwacht werden. Unerwünschte Änderungen über ein AMS (Asset Management System) verhindert die integrierte HART-Firewall in SIL3-Qualität, die steuerbar nur den lesenden Zugriff auf die Feldgeräte erlaubt und jegliche Schreibkommandos blockt.

### Vielfältig einsetzbar

Die Bandbreite der automatisierbaren Testaufgaben ist groß und kann auf die Anforderungen der jeweiligen Anlage und der darin zu automatisierenden Sicherheitseinrichtungen abgestimmt werden. Die Dokumentation der Prüfergebnisse (bestanden/nicht bestanden) mit Zeitstempelung wird dem übergeordneten Leitsystem zur Verfügung gestellt und die weitreichenden Heartbeat-Monitoring-Parameter können zur vorausschauenden Wartung von Sicherheitseinrichtungen verwendet werden.

Durch vielfältige Umsetzungsbeispiele liegen Endress+Hauser und Hima bereits weitreichende Erfahrungen zu automatisierten wiederkehrenden Teilprüfungen vor.



**Der Autor**  
**Christian Rützel,**  
 bis 04/2023 Head of Department  
 Sales Marketing Flow,  
 Endress+Hauser Deutschland

Wiley Online Library



**Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG,**  
 Weil am Rhein  
 Tel.: +49 7621 975-01 · www.de.endress.com

# Fernüberwachung des Ventilzustands

Von reaktiver zu vorausschauender Wartung



© lucid\_dream - stock.adobe.com



**Keywords**

- **Vorausschauende Wartung**
- **Analyse von Zustandsdaten**
- **Überwachung von Stellungsreglern**

Nicht in allen Anlagen wird das volle Potenzial der Diagnosefunktion von Stellungsreglern ausgeschöpft. Mit einer Fernüberwachung durch externe Dienstleister lassen sich die verfügbare Betriebszeit und Zuverlässigkeit von Anlage verbessern sowie Wartungskosten reduzieren. Die Analyse der Diagnosedaten von Ventilen erlaubt eine zuverlässig vorausschauende und kostensparende Wartung.

Automatisierte Ventile sind für die meisten Prozesse entscheidend. Daher ist es für Unternehmen gängige Praxis, digitale Stellungsregler mit erweiterten Sensoren und Diagnosefunktionen an ihren Ventilen zu montieren. Damit lässt sich eine Leistungsabnahme rechtzeitig feststellen, bevor es zu einem Ausfall kommt.

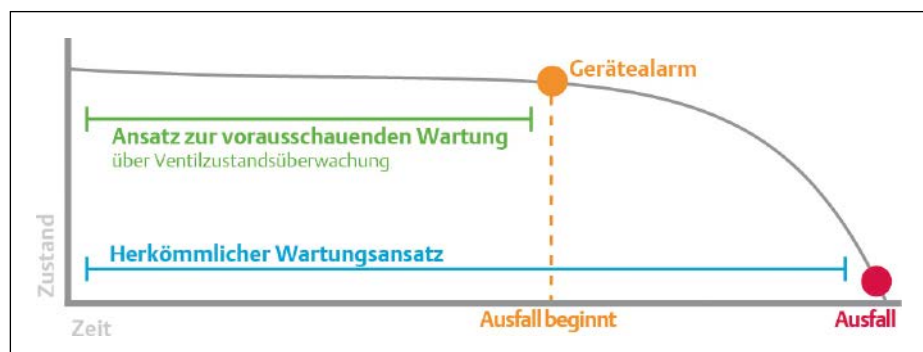
Das Potenzial dieser wichtigen Diagnosefunktionen wird jedoch oft nicht komplett ausgeschöpft. Dafür gibt es mehrere Gründe. Mitunter wird die Stellungsreglerdiagnose nur durchgeführt, wenn das Ventil offline ist, was die Möglichkeiten zur Durchführung von Tests begrenzt. Manche Anlagen verfügen über Stellungsregler mit Online-Diagnosefunktio-

nen, jedoch nicht über die notwendigen Ressourcen, um die verfügbaren Daten richtig zu analysieren. In vielen Fällen werden die Daten erst überprüft, wenn ein Ventil ausgefallen ist. Das kann für die Störungsbeseitigung hilfreich sein, aber die Nutzung der Daten zur Vorhersage und möglichen Verhinderung des Ausfalls wäre wesentlich effektiver gewesen.

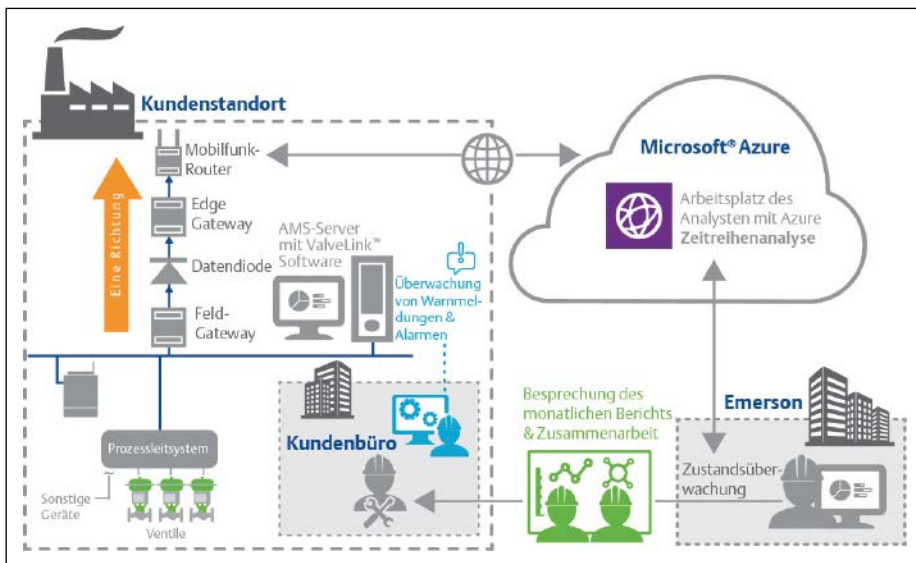
### Kontinuierliche Überwachung aus der Ferne als Service

Wenn Anlagenressourcen begrenzt sind, können externe Fachleute eine kontinuierliche Fernüberwachung entscheidender, automatisierter Ventile als Dienstleistung vornehmen und die in vielen Anlagen bereits installierten Diagnosefunktionen der digitalen Stellungsreg-

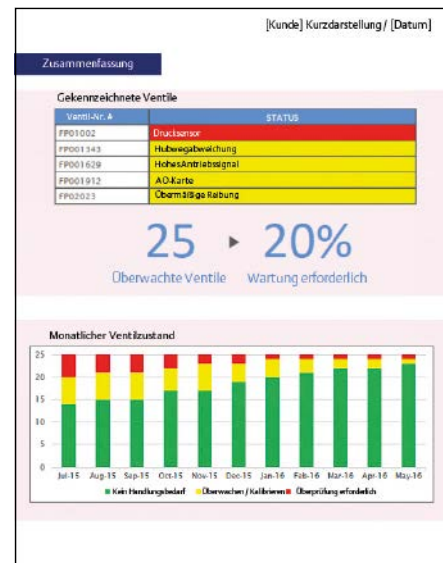
Ein Ventil zeigt Anzeichen einer Leistungsabnahme oft schon weit vor einem Ausfall. Werden diese Anzeichen erkannt und behoben, können unerwartete Abschaltungen verhindert werden.







Es gibt verschiedene Wege, um Diagnosedaten zu Analyse Zwecken sicher zu übertragen. Dieses Verfahren nutzt eine Datendiode und Mobilfunknetze.



Beispielhafte Dokumentation der Leistungsdaten des Stellungsreglers.

ler nutzen. Digitale Regler erfassen Ventilstellung, Antriebsignal, Temperatur, Zählzyklus, Stellwegabweichung, Versorgungsluftdruck, Reibung/Drehmoment, Ventilhubzeit und andere Diagnoseparameter. Durch sofort verfügbare Daten und Trends können aufkommende Probleme erkannt werden, bevor ein Ventil ausfällt, die Daten sind jedoch nur hilfreich, wenn sie einer Person zur Verfügung stehen, die die Fähigkeiten und die Zeit zur Interpretation dieser Daten hat.

Emerson kann bspw. mit der Fisher ValveLink-Software geplante Online-Tests von Ventilen im Betrieb durchführen. Daten werden automatisch gesammelt, wenn der Stellungsregler einen abnormalen Zustand identifiziert, wobei alle Informationen zur Überprüfung sicher an Emerson übertragen werden.

Datendateien können wöchentlich per E-Mail, über ein Wireless-Netzwerk und eine Datendiode automatisch oder über eine sichere Datenverbindung mit Firewall, die von der IT-Abteilung des Endnutzers eingerichtet wird, übertragen werden.

Sobald die Diagnosedaten übermittelt wurden, können Experten sie über eine Cloud-basierte Analyseplattform überprüfen. Diese Analysten überwachen sowohl die aktuellen Daten als auch historische Trends, um einen Leistungsabfall oder entstehende mechanische Probleme festzustellen. Unkritische Themen werden in einem monatlichen Bericht vermerkt, in dem der Gesamtzustand jedes einzelnen Ventils dokumentiert ist und empfohlene Korrekturmaßnahmen angegeben sind. Auf entstehende Probleme wird frühzeitig hingewiesen, so dass Reparaturen geplant werden können.

Werden kritische Probleme erkannt, wird der Endnutzer umgehend benachrichtigt, damit das Problem adressiert werden kann.

Leistungsabfälle werden normalerweise bereits Wochen vor einem Ausfall festgestellt. Somit bleibt dem Anlagenpersonal ausreichend Zeit, um die Reparatur zu planen und auszuführen. Der Übergang von reaktiver zu vorausschauender Wartung verbessert die verfügbare Betriebszeit und Wirtschaftlichkeit der Anlage, während Reparaturkosten reduziert werden, indem die Sicherheit durch Vermeidung von Vorfällen verbessert wird.

### Anwendungsbeispiele aus der Praxis

Von der Fernüberwachung des Ventilzustands kann jede Anlage mit entscheidenden, automatisierten Ventilen und begrenzten Ressourcen profitieren. Es gibt jedoch bestimmte Anwendungen, bei denen sie besonders nützlich ist. Druckwechsel-Adsorptionsanlagen (Pressure Swing Adsorption/PSA) spielen eine entscheidende Rolle in der Raffinerieproduktion. Diese Anlagen beinhalten eine Reihe von Ventilen, die bei hohen Temperaturen und Taktzeiten arbeiten. Trotz der schwierigen Bedingungen müssen die Ventile für einen optimalen Betrieb höchstmögliche Leckagefreiheit und sehr schnelle Hubzeiten sicherstellen. Mit der Fernüberwachung kann die Leistung eines jeden Ventils kontinuierlich bewertet werden, wobei auf entstehende Probleme früh genug hingewiesen wird, um ungeplante Betriebsunterbrechungen zu verhindern. Diese verbesserte, verfügbare Betriebszeit schlägt sich direkt in einer erhöhten Raffinerieproduktion nieder.

Nahezu in Echtzeit verfügbare Informationen der Ventilzustandsüberwachung sind zudem bei der Planung zukünftiger Betriebsunterbrechungen für Wartungen extrem hilfreich. Durch den Fokus auf die Ventile, bei denen Probleme bekannt sind, können Turnaround-Pläne verkürzt werden, wobei Teile und Arbeitszeit eingespart werden können. Beispiel: Ein Kombikraftwerk hat bei jeder Betriebsunterbrechung jedes entscheidende Ventil überholt, um die verfügbare Betriebszeit beim Wiederanlauf zu verlängern. Nach der Installation aufgerüsteter digitaler Stellungsregler und der Einführung einer Diagnose-Alarm-Software konnte sich das Personal effizienter auf die Reparaturarbeiten konzentrieren, wodurch ca. 66.000 EUR pro Abschaltung eingespart werden.



**Der Autor**  
Keshwar Anroedh,  
Produktmanager für  
Stellventile, Emerson

Wiley Online Library



Emerson Automation Solutions  
Tel.: +49 2173 3348 - 0  
info.de@Emerson.com · www.emerson.de

# Maschinenausfälle entdecken bevor sie auftreten

## Vollautomatische Filterpressen online überwachen



### Keywords

- **Filter**
- **Betriebsstörungen**
- **Fernzugriff**

Ungeplante Betriebsstörungen oder Produktionsstillstände gehören ab jetzt der Vergangenheit an. Via Fernzugriff können Nutzer von vollautomatischen Aquachem-Filterpressen nun ihre Prozesse einfach und von überall einsehen sowie Prozessdaten messen und diese auswerten. Die cloudbasierte Lösung Roxia Malibu ist eine Kombination aus Onlineprozessüberwachungs-, Wartungs-, Bericht- und Analyse-Tool mit dem Produktionsprozesse optimiert und Betriebsstörungen reduziert werden können.

Energiemanagement, Prozessoptimierungen, Reparaturprognosen sowie die Betriebsüberwachung per Fernzugriff – all dies steht im Zusammenhang mit IIoT, dem Industrial Internet of Things. IIoT ermöglicht Industrien und Unternehmen eine bessere Effizienz und Zuverlässigkeit ihrer Abläufe. Es basiert unter anderem auf dem Prinzip der exakten Datenerfassung, -verarbeitung und -analyse. Mit Hilfe der gesammelten Informationen erhält der Nutzer bessere Einblicke und Kenntnisse über Prozesse und kann so bspw. Maschinenausfälle vermeiden sowie kostenintensive Reparaturarbeiten reduzieren.

### Cloudbasierte Prozessüberwachung

Auch vor Filterpressen macht diese Entwicklung keinen Halt. Damit Produktionsprozesse einwandfrei funktionieren und den größtmöglichen Nutzen bringen, ist eine stetige Überwachung dieser Prozesse von Nöten. Ein Filtrationsausfall kann oftmals zu erheblichen Schäden oder hohen Kosten führen. Mit dem

cloudbasierten Online-Monitoring-Tool Roxia Malibu steigt Aquachem, nach der Teilübernahme durch Roxia Oy im Juli 2022, in die Welt der digitalen Services ein und bietet seinen Kunden ein intuitives und zukunftsweisendes Werkzeug zur Prozessoptimierung.

Bediener von Filterpressen stehen oftmals vor der Herausforderung, dass detaillierte Prozessinformationen nur lokal über die an den Filtersteuereinheiten installierten Monitoren zugänglich sind. Vergleiche zwischen mehreren Filteranlagen sowie den Filtrationszyklen und -phasen zu ziehen, ist daher eine verhältnismäßig schwere Aufgabe. Im Kontrollraum stapeln sich die Bildschirme, überfüllt mit komplexen Daten und Diagrammen. Die Filterleistung auszuwerten ist somit zeitaufwändig.

Die Software wurde speziell für diesen Fall entwickelt. Ziel ist es, das Gesamtbild des kompletten Filtrationsprozesses darzustellen. Mit nur einer Benutzeroberfläche werden die wichtigsten Daten leicht verständlich und auf einen Blick dargestellt. Innerhalb weniger Minu-

ten kann sich der Bediener ein Bild über den gesamten Filtrationsprozess machen. Höhe der Auslastung, Produktivität, Wartezeiten, durchschnittliche Zyklusdauer und vieles mehr. Zusätzlich kann die Historie der letzten 72 Stunden abgerufen werden.

### Funktionsweise von Roxia Malibu

Vorhandene Steuerungssysteme und Sensoren werden genutzt und mit der Roxia Malibu-Anwendung verbunden. Die Daten werden während des Filtrationsprozesses erfasst und direkt in die Cloud gesendet. Dort werden sie in Echtzeit erfasst und aufbereitet im Online-Portal dargestellt. Einfach und ganz ohne Vorkenntnisse kann diese Software von jedem Mitarbeiter aus der Ferne bedient und Daten online ausgewertet werden. Diese gesammelten Daten zu Pumpen, Filtern, Eindickern und weiteren Komponenten werden als detailliertes 3D-Modell dargestellt.

Das Online-Portal kann auf jeder vollautomatischen Filterpresse des Anbieters instal-



© Aquachem Separationstechnik

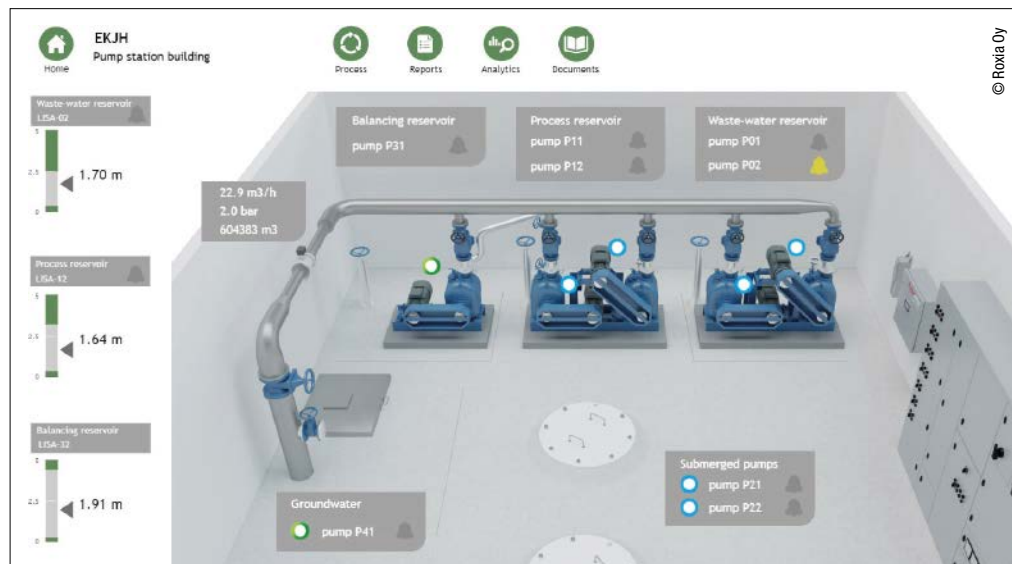
Vollautomatische Filterpresse AF1200.

liert und in jede andere Prozessausrüstung und Steuersysteme (DCS – Distributed Control System) integriert werden. Den Zugriff auf die Software und somit den gesammelten Daten und Grafiken erhält der Anwender über alle Geräte, die mit dem Internet verbunden werden können – egal ob Computer, Smartphone oder Tablet. Um eine maximale Datensicherheit zu garantieren, ist der Dienst durch eine SSL/TSL-Verschlüsselung gesichert, wie sie auch beim Online-Banking verwendet wird. Hardwarebasiertes, virtuelles, privates Netzwerk (VPN) und die physische Firewall isolieren die Filter-SPS vom öffentlichen Netzwerk. Das Unternehmen verwendet darüber hinaus eine eigene Internetverbindung, um die Daten an die Cloud zu senden.

Die Software erstellt außerdem automatisch benutzerdefinierte Berichte, die leicht verständlich sind. Diese Berichte können an die unterschiedlichsten Anforderungen und Leser angepasst werden: Produktionsmitarbeiter, Wartungsexperten, Führungsebenen und andere Personengruppen im Unternehmen. Die bereitgestellte Datenanalyse kann anschließend dafür verwendet werden, um die Produktleistung und -qualität zu analysieren, Energieverbräuche zu messen und Gründe für Wartezeiten und Fehlermeldungen zu erkennen.

**Installation oder Nachrüstung**

Die schlüsselfertige Lösung lässt sich nahtlos integrieren. Zusätzlich kann sie an die Anforderungen der Anwender angepasst werden und unterstützt während der täglichen Arbeit. Vom



Realistische 3D-modellierte Umgebung des Filtrationsprozesses.

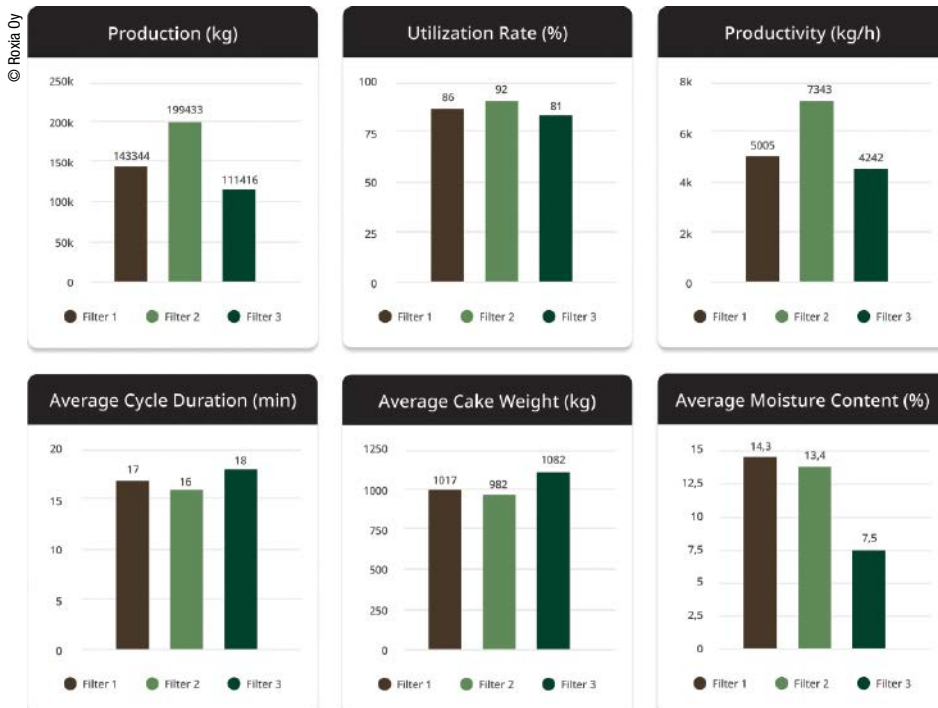
Single-Device bis zu einem weltweiten Roll-Out im Firmennetzwerk. Experten des Filteranbieters helfen den gesamten Filtrationsprozess zu optimieren, um die gewünschte Kuchenfeuchtigkeit zu erreichen und die Filterkapazität zu maximieren. Diese Experten helfen bei der Lokalisierung von Engpässen, um ungeplante Ausfallzeiten zu vermeiden. Mittels ausgewählter Prozessindikatoren werden die Bereiche sorgfältig analysiert und das System für einen maximalen Kundennutzen eingerichtet:

- Anhand von Druckänderungen kann die Effizienz in der Trocknungsphase abgeschätzt werden.

- Störungen beim Trocknen können sehr einfach durch Anomalien in den Luftdruckkurven verfolgt werden.
- Durch die Analyse von Wasservolumenänderungen werden Gewebe- und Membranschäden frühzeitig erkannt.
- Die Produktqualität wird sichergestellt, indem die Feuchtigkeit des Kuchens oder die Opazität und Leitfähigkeit des Filtrats analysiert wird.

Roxia Malibu ist nicht nur ein IIoT-Portal, sondern birgt eine künstliche Intelligenz im Hintergrund, die den Filtrationszyklus auf das höchste Maß optimiert.

Ein klarer Vergleich der Produktion zwischen den Filtern ist einer der nützlichsten KPIs für den täglichen Gebrauch.



**Die Autorin**  
**Dominique Weidle,**  
 Marketingspezialistin,  
 Aquachem

Wiley Online Library



**AQUACHEM GmbH Separationstechnik, Senden**  
 Tel.: +49 7307 92170-0  
 info@aquachem.de · www.aquachem.de



© Seepex

## Keywords

- *Instandhaltung*
- *Wartungsplan*
- *Digitaler Service*

# Wenn die Pumpenwartung zur Kleinigkeit wird

## Komfortable Wartungsstrategien mit digitaler Anbindung

Um die Instandhaltung so einfach wie möglich zu gestalten, bedarf es einer Wartungsstrategie. Das Care-Service-Programm ermöglicht den Anwendern der Seepex-Pumpen, die Arbeiten zu delegieren und damit Kosten und Personal zu sparen sowie Stillstandszeiten zu vermeiden. Die Pumpenexperten liefern alle nötigen Ersatzteile und kümmern sich um die Instandhaltung. Christian Gröber, Manager Customer Care von Seepex erläutert, welche Vorteile das Programm bietet.

Mit dem Care-Service-Programm übernimmt der Pumpenhersteller Seepex alle Wartungsarbeiten und behält den Überblick, wenn es um den effizienten Betrieb der Anlage geht. Das Service Programm ermöglicht die Wahl zwischen vier Wartungsplänen. Unterschieden wird zunächst zwischen PartsCare und PlannedCare. Beide Pläne verfügen außerdem über eine konventionelle und digitale Option.

Mit PartsCare profitiert der Auftraggeber von einer verlängerten Gewährleistung und kurzen Lieferzeiten für Originalersatzteile. Die digitale Option liefert darüber hinaus Informationen zum optimalen Austauschzeitpunkt. Möglich machen das die Connected Services des Pumpenherstellers. Die Wartung wird für den Anwender somit planbar und Stillstandszeiten

reduziert. Die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Überraschungen bei Betrieb und Wartung wird nahezu eliminiert. Das Lagern von weniger kritischen Ersatzteilen entfällt, was die Ersatzteilkosten reduziert.

PlannedCare bietet alle Vorteile des Programms PartsCare sowie darüber hinaus einen Wartungsservice von Seepex-Experten – und das innerhalb einer garantierten Reaktionszeit. Der Anwender muss somit kein Personal für die Instandhaltung seiner Exzentrerschneckenpumpen bereitstellen, keine Wartungspläne schreiben und überlässt die Organisation und Ausführung der Wartungsarbeiten dem Hersteller. Die digitale Option liefert ebenfalls Informationen zum optimalen Austauschzeitpunkt von Pumpenteilen. Qualifizierte Servicetechniker mit lang-

jährigem Pumpen- und Anwendungswissen liefern die Ersatzteile just-in-time und übernehmen die Wartung der Pumpen. Der Kunde reizt Komponenten wie Rotor und Stator also voll aus, ohne dabei die Prozesssicherheit zu gefährden.

### Die Autorin

Dr. Etwina Gandert, Chefredakteurin, CITplus

Wiley Online Library



SEPEX GmbH, Bottrop

Tel.: +49 2041 996-0

info@seepex.com · www.seepex.com

## Interview mit Christian Gröber, Manager Customer Care, Seepex

### **CITplus: Ihr Instandhaltungsservice Care wird als konventionelle und als digitale Version angeboten. Wie konkret unterscheiden sich die Services?**

**Christian Gröber:** Konventionell bedeutet, der Kunde muss nach alter Väter Sitte alle Wartungstätigkeiten selbst im Blick haben. Bei den digitalen Paketen nehmen wir ihm diese Arbeit ab und informieren proaktiv, wenn ein Austausch oder ein Service-Einsatz notwendig werden. Der Kunde erhält somit ein Rundum-sorglos-Paket und spart Zeit- und Personalaufwand.



**Christian Gröber,**  
Manager Customer Care,  
Seepex

### **Wieviel kürzer ist die Lieferzeit im PartsCare-Programm und wie finden Sie den optimalen Austauschzeitpunkt?**

**C. Gröber:** Das hängt ganz vom Produkt ab und reicht von einigen Tagen bis hin zu mehreren Wochen. Der optimale Austauschzeitpunkt wird mithilfe unseres Pump Monitorings in der Seepex-Cloud ermittelt und innerhalb dieser durch diverse Algorithmen analysiert.

### **Was bedeutet Connected Services?**

**C. Gröber:** Seepex Connected Services beinhaltet im Kern unsere Data-Analytics Plattform. An der Pumpe oder in umliegenden Prozessen aufgenommene Sensordaten können in dieser Plattform visualisiert, sowie mittels statistischer Verfahren – unter Einbezug der Seepex-Domänenexpertise – weiterverarbeitet werden. Auf Basis dieser Auswertungen werden automatisch Benachrichtigungen für unsere Kunden generiert, die dabei unterstützen Pumpe und Prozess zu überwachen und zu optimieren. Ein Beispiel für eine nutzenstiftende Weiterverarbeitung von Daten stellt die Ermittlung des aktuellen Verschleißzustands einer Pumpe sowie die Berechnung der voraussichtlichen Restlaufzeit dar.

### **Welche Parameter nutzen Sie zur Vorhersage eines optimalen Wartungszeitpunktes?**

**C. Gröber:** Als Eingangsparameter werden unter anderem unterschiedliche Druckwerte, die Pumpendrehzahl und die Durchflussgeschwindigkeit verwendet. Einerseits wird kontinuierlich die aktuelle Leistungsfähigkeit der Pumpe mit der einer Neupumpe abgeglichen, um auf den Verschleißzustand zu schließen. Andererseits wird auch die Verlaufshistorie des Verschleißzustandes berücksichtigt, um den zu erwartenden Verschleißfortschritt und somit den idealen Wartungszeitpunkt zu bestimmen.

### **Wie lang ist die garantierte Reaktionszeit im PlannedCare-Service und wie verläuft der Austausch im Betrieb?**

**C. Gröber:** Bei unserem digitalen PlannedCare Paket erfolgt die Terminabsprache mit dem Kunden bereits zu einem Zeitpunkt, an dem die Pumpe zwar einsetzen den Verschleiß zeigt, aber noch voll funktions- und einsatzfähig ist. Das sichert beiden Parteien gute Planbarkeit und ausreichend Reaktionszeit. Bei unserem konventionellen PlannedCare Paket erfolgt die Terminabsprache nach dem Prinzip des Priority Boardings. Der Kunde wird schnellstmöglich von einem freien Mitarbeiter betreut.

### **Welche Komponenten gehören zum Wartungsplan? Rotor, Stator, Motor? Und welche Pumpenarten sind für die Programme verfügbar?**

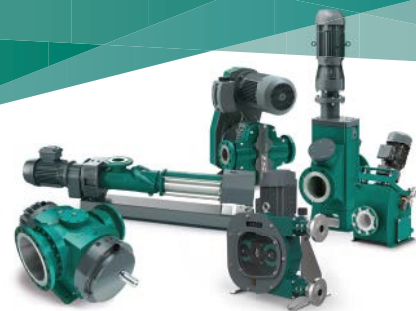
**C. Gröber:** Das Programm deckt alle Seepex-Produkte ab (Pumpen, Maceratoren und Systeme). Der Wartungsplan ist der Maschine angepasst. So gibt es viele verschiedene Wartungspläne. Je nach Vertrag können Teile separat bezahlt werden oder komplett inkludiert sein.

**Nachgefragt**

# NETZSCH

Proven Excellence.

## Ihr globaler Partner für komplexes Fluidhandling



### **So fördern Sie komplexe Medien effektiv**

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

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

Gemeinsam finden wir für Ihre Anwendung die optimale Lösung.

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

Wir unterstützen Sie von der Beratung, Wartung bis hin zur Instandsetzung und Modernisierung Ihrer Pumpe.



Jetzt unsere Experten kontaktieren:



**NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH**  
www.pumps-systems.netzsch.com



Signalisierung NIMU  
(nicht invasive Berstscheiben-  
Überwachung)

# Überflüssige Stillstandzeiten vermeiden

## Signalsysteme für Berstscheiben

Berstscheiben und Sicherheitsventile sind aus produzierenden Unternehmen der Chemieindustrie nicht mehr wegzudenken. Nachholbedarf besteht allerdings bei der Signalgebung. Mit nicht-invasiven Signalisierungen und in die Berstscheibe integrierten Signalisierungen können auch Prozesse mit kritischen Drücken und anspruchsvollen Medien zuverlässig überwacht werden.

In der gesamten Chemiebranche sind Prozesse mit hohen Temperaturen und hochkorrosiven Medien weit verbreitet. Mit derartig extremen Bedingungen waren herkömmliche Signalisierungen früher nicht immer kompatibel, weshalb sie heute oft als zusätzliches Überwachungssystem des Prozesses übersehen werden. Dabei können moderne Signalisierungseinrichtungen nicht nur die Produktivität und Sicherheit erhöhen, sondern auch im Hinblick auf Umweltbelange hilfreich sein. Der Hersteller Rembe bietet sehr robuste Berstscheiben und Signalisierungssysteme an. Sie können einen erheblichen betrieblichen Mehrwert in der Chemieindustrie schaffen, indem sie die sicherheits- und betriebskritischen Druckentlastungseinrichtungen zuverlässig überwachen.

Bei Prozessen mit potenziell schädlichen Medien kann das Risiko von Leckagen durch ein schnelles und sicheres Abschalten reduziert werden. Durchdachte Signalisierungssysteme entsprechen den industrierelevanten

Normen für explosionsfähige Atmosphären und dem Standard zur Eigensicherheit. Durch die schnelle Benachrichtigung über das Ansprechen der Berstscheibe tragen sie dazu bei, den Prozess sicher zu steuern und gleichzeitig die Stillstandzeiten zu minimieren. Hochwertige Signalgeber können leicht in die bestehenden Steuerungssysteme integriert werden, um beim Ansprechen der Berstscheibe eine visuelle oder akustische Meldung zu übermitteln und die Anlage bei Bedarf abzuschalten.

### Kein Kontakt mit dem Prozess

Für Anlagen mit rauen Betriebsbedingungen eignet sich der Signalgeber NIMU (nicht invasive Berstscheiben-Überwachung). Das wiederverwendbare Überwachungssystem wurde explizit für die schnelle Benachrichtigung über eine Druckentlastung entwickelt. Der Sensor kommt nicht in Kontakt mit dem Prozess, sodass er weder durch harsche Prozessbedingungen noch korrosive Medien beeinträchtigt

wird und selbst unter den rauesten chemischen Betriebsbedingungen maximale Prozessdichtigkeit sicherstellt.

Der Signalgeber wird in einer Sacklochbohrung im Auslassteil des Berstscheibenhalters montiert und ist somit vollständig vom Prozess isoliert. Eine potenzielle Leckage nach dem Ansprechen der Berstscheibe wird verhindert – notwendig für Kunden in der Chemieindustrie, bei denen Leckagen nicht toleriert werden können. Der Signalgeber ist nicht nur nach dem Ansprechen der Berstscheibe sondern auch nach planmäßigen Wartungsarbeiten vollständig wiederverwendbar. Während solcher Wartungsarbeiten ermöglicht der geschlossene Kreislauf der Berstscheiben-Signalisierung eine einfache Prüfung ihrer Funktion. Im Anschluss kann die Berstscheibe wieder in ihre Halterung eingesetzt werden. Der Betreiber ist in der Lage, dies selbst durchzuführen, wodurch der Wartungsprozess vereinfacht und beschleunigt wird.

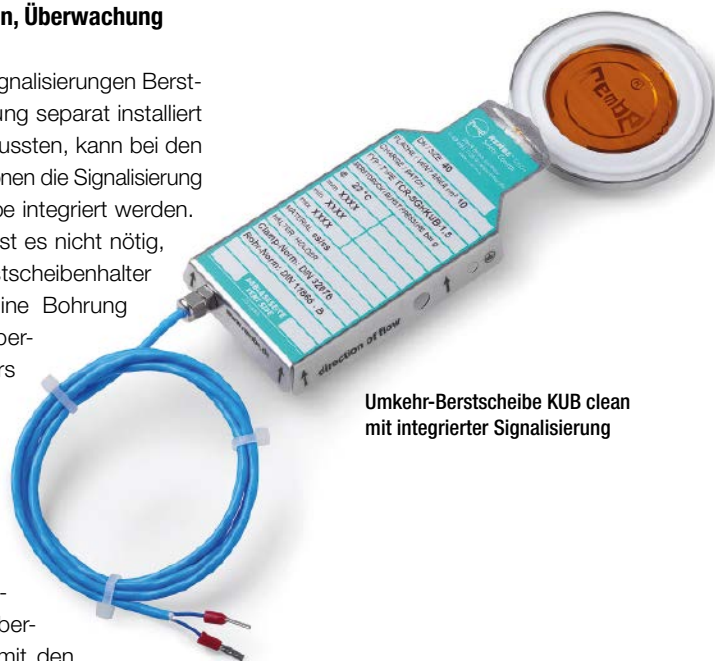
### Umweltrisiken reduzieren

Umweltbelange wie die Kontrolle von Emissionen sind für Chemie-Hersteller immer wichtiger geworden. Die Fähigkeit, schnell und ohne externe Unterstützung eine undichte Stelle im Prozess zu erkennen, bringt erhebliche Vorteile. Der SBK-Signalgeber gewährleistet zum einen eine schnelle und zuverlässige Störmeldung über das Ansprechen von Berstscheiben und besitzt zum anderen die einzigartige Fähigkeit, Leckagen von vorgeschalteten Berstscheiben zu überwachen. Dieser Signalgeber wurde speziell für Prozesse mit hohen Temperaturen entwickelt, bei denen alternative Signalisierungssysteme möglicherweise nicht mehr geeignet sind. Die Kombination von Leckage-Erkennung und Signalisierung in einem Produkt ist eine kostengünstige Lösung. Die eingesetzten Materialien bleiben auch bei extremen Temperaturen stabil und gewährleisten langfristig eine hohe Zuverlässigkeit ohne vorzeitiges Ausfallrisiko.

Wenn der Signalgeber in das Prozessleitsystem eingebunden ist, überwacht er die Berstscheibe ständig und gibt zuverlässig eine Störungsmeldung beim Ansprechen der Berstscheibe. Selbst marginale Leckagen im Prozess werden erkannt. In der Chemieindustrie, bei der der Verlust von Prozessmedien kostspielig oder gesundheitsschädlich ist, kann das Überwachungssystem die Anlageneffizienz erheblich steigern und gleichzeitig helfen, Sicherheits- und Umweltstandards einzuhalten.

### Einbaustellen reduzieren, Überwachung sicherstellen

Während bei anderen Signalisierungen Berstscheibe und Signalisierung separat installiert und gewartet werden mussten, kann bei den sogenannten SGK-Versionen die Signalisierung direkt in die Berstscheibe integriert werden. Dank der Konstruktion ist es nicht nötig, ein Kabel aus dem Berstscheibenhalter herauszuführen, was eine Bohrung für das Signalkabel überflüssig macht. Besonders für Prozesse mit niedrigem Ansprechdruck, bei denen z.B. eine non-invasive Signalisierung nicht geeignet ist, bieten sich diese Signalisierungssysteme zur konstanten Überwachung an. Sie sind mit den Umkehr-Berstscheiben KUB und IKB sowie der Dreiteil-Berstscheibe ODV erhältlich.



Umkehr-Berstscheibe KUB clean mit integrierter Signalisierung



Nils Lange, Process Engineer,  
Dept. Team Leader Product Design  
Solutions, Rembe Safety+Control

Wiley Online Library



REMBE GmbH Safety+Control, Brilon  
Tel.: +49 2961 7405 - 0  
hello@rembe.de · www.rembe.de

Bilder © Rembe

### Kabelverschraubung mit Sicherheitszertifikaten

Der Einsatz von Komponenten in explosionsgefährdeten Bereichen wie in der Chemie- und Pharmaindustrie wird durch strenge Normen bestimmt. Mit der LevelEx stellt Pflitsch jetzt eine sichere und montagefreundliche Ex-Kabelverschraubung vor. Sie besteht aus nur vier Teilen, die sich einfach, sicher und platzsparend montieren lassen. Die Dichtelemente können bei der Montage nicht verloren gehen. Die Verschraubungen in den Materialausführungen Messing vernickelt und Edelstahl gibt es jeweils in den Größen M16 bis M75 bzw. mit NPT-Gewinden von 3/8" bis 2 1/2". Aufgrund ihres großen Dichtbereichs werden Kabel mit Durchmessern von 7 mm bis 66 mm sicher abgedichtet. Durch den Silikon-Dichteinsatz sind die Verschraubungen im Temperaturbereich von -60 °C bis +130 °C einsetzbar. Die kompakte Ex-Kabelverschraubung entspricht den Zündschutzarten druckfeste Kapselung Ex db, erhöhte Sicherheit Ex eb und Schutz durch Gehäuse Ex ta und erreicht die hohen Schutzarten IP 66, IP 68 und Type 4X. Die internationalen Zulassungen ATEX, IECEx, VDE, DNV, CCC und KCs und das UL Listed-Zertifikat sind erfüllt.

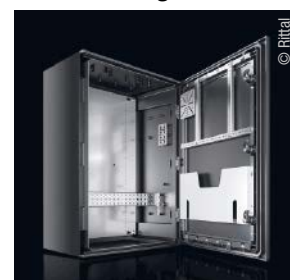


© Pflitsch

www.pflitsch.de

### Zertifizierte Ex-geschützte Schaltschrankgehäuse

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen Gehäusesysteme höchste Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dazu zählen Zulassungen wie ATEX, IECEx und UL HazLoc. Diese zertifizierte Sicherheit bieten die neuen Rittal Ex-Gehäuse AX aus glasfaserverstärktem Polyester. Sie lösen die bisherigen Schaltschrankgehäuse auf Basis KS ab. Die robuste Neuentwicklung ist für Anwendungen in explosionsgefährdeten Atmosphären durch Gase (Zone 1 und 2) und/oder Stäube (Zone 21 und 22) zugelassen und auch für Outdoor-Anwendungen geeignet. Eine doppelte Abdichtung an der Tür Ober- und Türunterkante mittels integrierter Regenschutzleiste aus robustem, temperatur- und UV-beständigem Material gewährleistet die Dichtigkeit. Zugleich vereinfachen die neuen Ex-Gehäuse den Innenausbau durch zahlreiche Befestigungsdomen im Gehäuse und bieten deutlich mehr Montagemöglichkeiten. Systemzubehör wie Chassis und Schienen lassen sich schnell und direkt an den Gehäuse-Innenseiten verschrauben. Türpositionsschalter und Türarretierung, aber auch Hutschienen können an den Befestigungsdomen montiert werden.



© Rittal

www.rittal.com

# Software sorgt für Sicherheit und Effizienz

## Gefahrstofflager mit hochmodernem Datenmanagement



### Keywords

- **Gefahrstofflagerung**
- **Gefahrstoffdaten**
- **Logistik**

Der Industriedienstleister InfraserV Höchst investiert kontinuierlich in die Logistikinfrastruktur, die am speziellen Bedarf der Standortgesellschaften ausgerichtet ist. Für die Lagerung von Produkten und Rohstoffen der Chemie-, Pharma- und Health-Care-Branche hat der Betreiber für rund 35 Mio. EUR in Höchst ein neues Gefahrstofflager errichtet und mit einem modernen Datenmanagement ausgestattet.

Die bestehenden Gefahrstofflagerkapazitäten im Industriepark Höchst werden durch einen Neubau ersetzt und erweitert. Das neu eingeführte SAP EWM (Extended Warehouse Management) in Kombination mit einem eigens entwickelten Modul – dem Dangerous Goods Management (DGM) – schafft die Voraussetzung für optimale Prozesse. Im Gefahrstofflager gibt es zahlreiche Auflagen und Richtlinien für die Getrennt- und Zusammenlagerung der verschiedenen Stoffe. Dabei spielen viele Parameter eine Rolle, die vom System automatisch berücksichtigt werden und flexibel an neue Anforderungen angepasst werden können. Das DGM überprüft, ob eine Einlagerung gemäß der bestehenden Genehmigung und Gesetzeslage erfolgen darf und führt den Gabelstaplerfahrer direkt zum Einlagerungsplatz. Das System sucht je nach Stoffkategorie den für die Lagerung besten Platz und koordiniert nach Dringlichkeit und möglichst kurzen Wegen den Einsatz der Front- und Schmalgangstapler. Auch

die Auslagerung wird effizient direkt durch das System gesteuert. „Auf dem neuesten Stand der Technik setzt das Lager Maßstäbe bei Sicherheit und Effizienz“, weiß InfraserV-Logistics-Geschäftsführer Dr. Andreas Brockmeyer. „Mit den integrierten hocheffizienten Prozessen sind wir für die Zukunft gut aufgestellt – wir können flexibel und vor allem schnell agieren.“

So sorgt das DGM für papierarme und selbsterklärende Prozesse bei den Mitarbeitern im Lager. Die Benutzeroberfläche der Tablets im Lager wurde sehr benutzerfreundlich und selbsterklärend gestaltet. Alle Arbeitsschritte werden von den Mitarbeitern direkt vor Ort mit einem Scanner erfasst. Aktuell sind auch Handschuhschanner in der Testphase, um ein „hands free“-Arbeiten zu ermöglichen.

### Hoher Automatisierungsgrad und Kundennähe

Kundenaufträge werden über Schnittstellen in das System eingesteuert. Das System

ist umfassend aufgebaut, um möglichst alle zusätzlichen Anforderungen automatisiert zusteuern zu können. Je detaillierter die Aufträge bei InfraserV Logistics, dem Tochterunternehmen des Betreibers InfraserV, vorliegen, umso effizienter ist der Prozessablauf. Im Rahmen der Schnittstellenverarbeitung unterstützt der Logistikdienstleister seine Kunden durch automatisch generierte und auf Kundenseite automatisch verarbeitbare Statusmeldungen. Zukünftig wird zusätzlich ein Kundenportal zur Verfügung gestellt, bei dem Kunden die Möglichkeit haben, Ein- und Auslagerungen über das Portal und unter Berücksichtigung der jeweiligen eigenen Bestandssituation zu beauftragen.

Bei der Einführung des neuen Lagerverwaltungssystems stand der Logistiker einigen Herausforderungen gegenüber. Das bisher genutzte SAP-System musste im laufenden Betrieb abgelöst werden, außerdem mussten zahlreiche neue Prozesse im neuen Lager



berücksichtigt werden. Nicht zuletzt kommunizieren viele Kunden mit Infraser Logistics über das System. Diese Kundenschnittstellen müssen im Alltag jederzeit reibungslos funktionieren, daher wurde eine zusätzliche Schnittstelle zwischen altem und neuem System geschaffen. Die Auftraggeber kommunizieren somit unabhängig von dem bei Infraser Logistics verwendeten System über die gleiche Schnittstelle. Nach vollständiger Umstellung auf das neue Lagerverwaltungssystem wird diese Übergangskonstruktion abgelöst. Die Kommunikation findet dann direkt zwischen Kunde und EWM statt. Realisierungen innerhalb des gesamten Datenmanagement-Projekts werden über die drei Stufen Entwicklungsumgebung, Testumgebung und Produktivsystem kontinuierlich überwacht. Alle Änderungen im SAP-System werden nach dem Vier-Augen-Prinzip getestet und das System selbst wird regelmäßig überprüft. Die genutzten Server sind dezentral im Industriepark untergebracht und werden vom Service-Center IT der Muttergesellschaft Infraser Höchst betrieben.

### Sicherheit an erster Stelle

Infraser Logistics erbringt viele wertschöpfende Logistik-Services für zahlreiche externe und interne Kunden in den Industrieparks Frankfurt-Höchst, Frankfurt-Fechenheim sowie Gersthöfen. Das neue Gefahrstofflager im Industriepark Höchst verbindet sichere Lagerung mit Flexibilität und hohen Umschlaggeschwindigkeiten und trifft auf einen wachsenden Bedarf an breit konzessionierten Gefahrstofflagerflächen. Dabei kann das Lager über die eigenen effizienten Prozesse und die hochmoderne Steuerungstechnologie hinaus auch mit der Sicherheitsinfrastruktur des Standortes punkten. Dazu gehört bspw. die gut ausgerüstete Werkfeuerwehr von Infraser Höchst in direkter Nachbarschaft zum Gefahrstofflager. Im Lager selbst ist eine mehrstufige Branderkennung installiert. Durch Detektoren und Kameras werden sowohl Feuer als auch Rauch sofort erkannt. Eine ausgeklügelte Löschtechnik ermöglicht das Löschen eines Brandes in kürzester Zeit. Hinzu kommt eine kontinuierliche Überwachung der unteren Explosionsgrenze durch ständige Überprüfung der Luft im Lager.

Mit rund 90 Unternehmen ist der Industriepark Höchst einer der größten Standorte für die Chemie- und Pharmaindustrie in Europa. Das Gefahrstofflager wird von dem Logistik-Dienstleister Infraser Logistics, einer hundertprozentigen Tochtergesellschaft des Standortbetreibers, betrieben. Das Gefahrstofflager im Industriepark Höchst verfügt auf rund



Das neue Gefahrstofflager im Industriepark Höchst bietet 21.500 Palettenplätze.



Die Tablets im Lager sind mit einfach gestalteten und bedienerfreundlichen Benutzeroberflächen ausgestattet.

16.500 m<sup>2</sup> über 21.500 Palettenplätze und ist in neun Abschnitte für die Lagerklassen 2–6 und 8–13 mit den Wassergefährdungsklassen 1–3 unterteilt. Einige Lagerabschnitte sind speziell für eine temperaturgeführte Lagerung von besonders anspruchsvollen Chemie-, Pharma- und Health-Care-Produkten vorgesehen. Hier können Gefahrstoffe und weitere Produkte aus den genannten Feldern im Temperaturbereich von 2 bis 8 °C und 15 bis 25 °C gelagert werden.

„Das neue Lager erfüllt höchste Qualitäts- und Sicherheitsstandards und bietet unseren Kunden einen elementaren Baustein zur Versorgungssicherheit angesichts globaler Lieferkettenschwierigkeiten“, sagt Dr. Klaus Alberti, Geschäftsführer von Infraser Logistics



**Die Autorin**  
**Jasmin Graf-Sauer,**  
Unternehmenskommunikation,  
Infraser Höchst

Wiley Online Library



**Infraser Logistics**

Tel.: +49 69 305 440 - 11  
info.logistics@infraser-logistics.com  
www.infraser-logistics.de

# Sicherer Umgang mit Gefahrstoffdämpfen

Mit dem Umluftfilteraufsatz kostengünstig und nachhaltig Gefahrstoffschränke entlüften

Die Arbeit mit Gefahrstoffen gehört in vielen Chemie- und Pharmaunternehmen zum Alltag. Bei vielen Tätigkeiten kommen Chemikalien zum Einsatz. Sicher und bestenfalls direkt am Arbeitsplatz müssen die dafür notwendigen Gefahrstoffe aufbewahrt werden. Ihre gesetzeskonforme Lagerung übernehmen brandschützende Sicherheitsschränke. Um einen sicheren Explosionsschutz zu gewährleisten, sollten sie technisch entlüftet werden. Als kostengünstige und flexible Lösung haben sich steckerfertige Umluftfilteraufsätze in der Praxis bewährt.



## Keywords

- **Luftfilter, Umluftfilter**
- **Gefahrstofflager**
- **Gefahrstoffschrank**
- **Ex-Schutz**

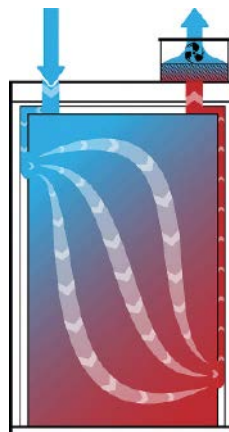
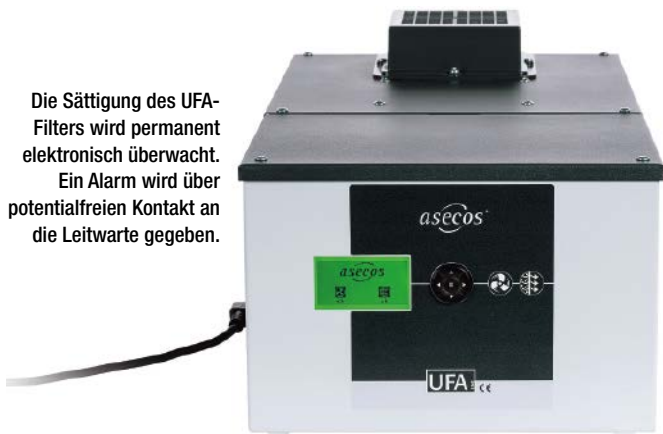
In einem Sicherheitsschrank zum Lagern von Gefahrstoffen können sich schnell Gefahrstoffdämpfe ansammeln. Diese Dämpfe entstehen z.B. dann, wenn eingelagerte Gebinde nicht korrekt verschlossen sind oder kleinere Leckagen sowie eine äußere Benetzung der Behälter unbemerkt bleiben und der flüssige Gefahrstoff verdampfen kann. Im richtigen Mischungsverhältnis mit Luft und dem darin enthaltenen Sauerstoff können diese Dämpfe schnell eine gefährliche Atmosphäre bilden – für eine Explosion im Chemie- oder Pharamlabor reicht dann schon ein kleiner Funke aus, wie er durch elektrostatische Aufladung entstehen kann.

Für jeden entzündbaren Gefahrstoff ist eine untere Explosionsgrenze (UEG) ermittelt und im Sicherheitsdatenblatt entsprechend angegeben. Diese Grenze gibt die Schwelle an, unterhalb der ein Gemisch aus brennbaren Dämpfen und Sauerstoff nicht explosionsfähig ist (= mageres Gemisch). Oberste Prämisse ist es daher sicherzustellen, dass die UEG nicht überschritten wird. Um dies zu gewährleisten und Dämpfe zu minimieren, die in die Arbeitsumgebung abgegeben werden, ist der Sicherheitsschrank technisch zu entlüften. Die TRGS 510 Anlage 3 2.2 ermöglicht zwar den Betrieb von Sicherheitsschränken ohne technische Entlüftung, allerdings müssen Ersatzmaßnahmen getroffen werden, um einen adäquaten Explosionsschutz zu gewährleisten. Hierzu zählen bspw. Ex-Schutzzonen um den Schrank, die im Alltag den Betriebsablauf deutlich einschränken können. Zudem bleibt trotz der Alternativmaßnahmen ein gewisses Restrisiko, da die entzündbaren Gase und Dämpfe im Schrankinnenraum ohne technische Entlüftung weiterhin vorhanden sind. Eine wichtige Rolle spielt deshalb der Schutz der Mitarbeiter. Denn die entzündbaren Gase und Dämpfe sind in aller Regel gesundheitsgefährdend.

## Technische Details UFA.025.30

- Außenmaße: 256×308×555
- Nennleistung: 8,5 W Max.
- Nennspannung: 85–264 V
- Frequenz: 50/60 Hz
- Stromaufnahme: 0,13 A
- Emissionsschalldruckpegel: 23 dB (A)
- Gewicht (inkl. Filter): 14 kg
- Gewicht Aktivkohlefilter (inkl. Füllung 3500 g): 4,6 kg
- Volumenstrom (auf Schrank montiert): 10-fach/h

Die Sättigung des UFA-Filters wird permanent elektronisch überwacht. Ein Alarm wird über potentialfreien Kontakt an die Leitwarte gegeben.



Die Luftströmung in einem Gefahrstoffschränk lenkt die Dämpfe über den Filter nach außen.

### CITplus-Tipp

Bei der Auswahl von UFA-Geräten sollte immer nach einer Positivstoffliste gefragt werden. Diese Listen führen auf, welche Kohlenwasserstoffarten die Filter sicher zurückhalten können.

### Steckerfertige Umluftfilteraufsätze als flexible Alternative zu festen Abluftanlagen

Eine überzeugende Lösung stellen steckerfertige Umluftfilteraufsätze (UFA) von Asecos dar. Sie sind ideal für Chemie- und Pharmaunternehmen geeignet, wenn bspw. nur wenige Schränke entlüftet werden müssen und die Installation einer festen Fortluftanlage zu unrentabel ist. Der steckerfertig gelieferte UFA wird mit wenigen Handgriffen auf den Sicherheitsschränk aufgesetzt und dabei mit dem Abluftstutzen des Schrankes verbunden. Unmittelbar nachdem es an eine Stromquelle angeschlossen wurde, nimmt das Gerät bereits seine Arbeit auf. Wand- bzw. Deckendurchbrüche und aufwendige Verrohrungen fallen weg. Die Wahl des Aufstellortes der Sicherheitsschränke bleibt völlig flexibel, da kein starrer Anschluss an eine technische Abluftanlage genutzt werden muss. Diese Entlüftung über den Filter überzeugt aber nicht nur durch ihre Flexibilität: Häufig sind bauseitige Maßnahmen zur Installation von Abluftanlagen kostspielig und manchmal durch bauliche Gegebenheiten oder den Denkmalschutz auch gar nicht möglich.

### Sichere Umluftfiltration durch mehrstufiges Filtersystem

Bei der Lagerung von üblichen Lösemitteln (Kohlenwasserstoffverbindungen) stehen Umluftfiltergeräte der neuesten Generation in Funktion und Sicherheit festen Fortluftanlagen in nichts nach. Sie sorgen für einen mindestens 10-fachen Luftwechsel pro Stunde im Schrank.

Die eingesaugte Schrankluft durchläuft ein 3,5 kg schweres, mehrstufiges Filterpaket sowie einen Schwebstoffvorfilter. Eine Aktivkohle hält die Schadstoffe sicher zurück und entfernt sie zu 99,999 % zuverlässig aus der Luft. Die aufgereinigte Luft wird wieder an den Arbeitsraum abgegeben, nachdem sie noch einen zweiten Filter passiert hat. Dank des Umluftbetriebs wird keine geheizte oder

aufbereitete Luft ins Freie geleitet, sondern in einem steten Kreislauf wieder an den Aufstellort des Schrankes abgegeben. Es entstehen keine Energieverluste.

Die im UFA verwendete Aktivkohle weist eine hochporöse Struktur auf. Ihre Poren sind dabei wie bei einem Schwamm untereinander verbunden. Wirksame Oberflächenkräfte (Adhäsion) halten die Gefahrstoffdämpfe an der Oberfläche der Aktivkohle fest. Wie groß und damit leistungsfähig die innere Oberfläche dieses Materials ist, zeigt folgender Größenvergleich: 2 g ihrer inneren Oberfläche entsprechen ungefähr der Fläche eines Fußballfeldes. Die eingesetzte Filterkassette besteht aus korrosionsbeständigem, robustem Kunststoff und lässt sich vielfach wiederverwenden. Steht ein Filterwechsel an, beauftragt der Anwender den Gerätehersteller mit dem Austausch. Die im Filter eingesetzte Aktivkohle wird dann durch den Hersteller einem Kreislauf zugeführt, fachgerecht aufbereitet und anschließend für andere, nicht so sensible, Einsatzzwecke wiederverwendet.

### Permanente Überwachung der Filtersättigung

Die Filtrationsleistung des Aktivkohlepaketes ermöglicht zwar lange Standzeiten der Geräte, dennoch ist eine sichere Überwachung der Adsorptionsleistung unerlässlich. Die UFA der neuesten Generation arbeiten daher mit einer permanenten Messung der Filtersättigung. Ergänzend wird auch die geförderte Abluftmenge ständig kontrolliert. Über ein Farbdisplay am Gerät kann der aktuelle Betriebszustand jederzeit eindeutig abgelesen werden. Bereits kleinste Überschreitungen von festgelegten Grenzwerten registriert die UFA-Sensoren und meldet sich entweder per optischem Signal oder bei kritischen Zuständen zusätzlich mit einem akustischen Signal. Kommt es zu einem Filterdurchbruch, schaltet sich die

Entlüftung automatisch ab. Mittels eines vorhandenen, potentialfreien Alarmkontakts kann der UFA auch von einer zentralen Leitstelle aus überwacht werden.

### Geprüft durch unabhängige Institute

Um die Verlässlichkeit eines Umluftfilteraufsatzes sicher nachweisen zu können, bieten unabhängige Prüfinstitute Tests der Geräte an. Ziel der Testung war es, die Wirksamkeit des Rückhaltevermögens für Kohlenwasserstoffe zu belegen. Verschiedene, typische Gefahrstoffe wie Ethanol, Aceton oder Diethylether wurden in unterschiedlichen Sicherheitsschränktypen und mit verschiedenen Innenrichtungen einer Prüfung unterzogen. Das Ergebnis: Der UFA kann Lösemitteldämpfe (Kohlenwasserstoffe) permanent bis zur Filtersättigung zu mehr als 99,999 % zurückhalten. Die Funktion ist sowohl unter normalen Bedingungen als auch bei einem simulierten Unfall im Sicherheitsschränk, z.B. dem Auslaufen einer großen Menge an gefährlicher Flüssigkeit, gewährleistet.



**Der Autor**  
Sven Sievers,  
Bereichsleiter Produktmanagement und -entwicklung, Asecos

Wiley Online Library



Asecos GmbH, Gründau  
Tel.: +49 6051 9220 - 0  
info@asecos.com · www.asecos.com

# Betrieblicher Brandschutz in der Industrie

## Antworten auf die häufigsten Fragen über Brandschutzbeauftragte



### Keywords

- **Brandschutzbeauftragte**
- **Brandschutzordnung**
- **Schulung, Weiterbildung**

Welche Vorteile hat die Gestellung eines externen Brandschutzbeauftragten und ab wann benötigt ein Industrieunternehmen eine Brandschutzordnung? Diese und weitere Fragen beantwortet Ihnen der langjährige Brandschutzbeauftragte Andreas Schaffors in seinem Gastbeitrag.

Die Aufgaben von Brandschutzbeauftragten sind vielfältig und komplex. Der Fokus ihrer Arbeit liegt darauf, die Einhaltung des Brandschutzes sicherzustellen und verantwortliche Personen im Betrieb (z.B. Betreiber, Eigentümer) über festgestellte Mängel in Bezug auf den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz zu informieren. Sie erfüllen dies im Wesentlichen durch regelmäßige Begehungen der Arbeitsstätte und somit auf Basis einer Ermittlung sogenannter „konkreter Gefahren“, d.h. von Gefahren, die mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden aufgrund eines Brandes führen können.

### Aufgaben des Brandschutzbeauftragten

Brandschutzbeauftragte halten darüber hinaus Kontakt zur zuständigen Feuerwehr, der Brandschutzdienststelle und ggf. auch dem Bauordnungsamt sowie dem Feuerversicherer, z.B. im Rahmen der Durchführung von Genehmigungsfragen. Sie tragen Sorge, dass vorbeugende organisatorische Maßnahmen des Brandschutzes und das Verhalten in einem Brandfall (Selbsthilfe und Selbstrettung) allen Beschäftigten bekannt sind und somit die spezifischen Festlegungen zum betrieblichen Brandschutz der Arbeitsstätte eingehalten werden. In den Aufgabenbereich von Brand-

schutzbeauftragten fällt zudem die Erstellung und Fortschreibung einer Brandschutzordnung sowie die Unterweisung der Beschäftigten und Brandschutzhelfer.

### Ist die Gestellung eines Brandschutzbeauftragten vorgeschrieben?

In der Musterrichtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (MIndBauRL) ist festgelegt, dass der Betreiber eines Industriebaus ab einer Summe der Grundflächen aller Brandabschnitte von insgesamt mehr als 5.000 m<sup>2</sup> einen geeigneten Brandschutzbeauftragten zu bestellen hat. Auch in der Techni-



schen Regel für Arbeitsstätten – Maßnahmen gegen Brände (ASR A2.2) wird die Gestellung eines Brandschutzbeauftragten für Betriebe mit einer erhöhten Brandgefährdung empfohlen. Die Benennung eines Brandschutzbeauftragten kann zudem für Versammlungs- und Verkaufsstätten – und aufgrund spezieller Vereinbarungen mit dem Feuerversicherer – gefordert werden.

### Welche Vorteile bietet der externe Brandschutzbeauftragte?

Die Funktion des Brandschutzbeauftragten kann durch einen qualifizierten und nachweislich ausgebildeten Mitarbeiter einer Arbeitsstätte bzw. eines Industriebaus übernommen werden. Alternativ kann ein Brandschutzbeauftragter auch durch einen Dienstleister gestellt werden. Dieser externe Brandschutzbeauftragte kann durch seine Sicht „von außen“ die optimale Beratung der verantwortlichen Personen garantieren, da er nicht betriebsblind ist und seine Arbeit auch nicht durch ggf. vorliegende betriebsinterne Hierarchien eingeschränkt wird.

### Wann ist die Erstellung einer Brandschutzordnung erforderlich?

Nach den Vorgaben der MIndBauRL haben die Betreiber eines Industriebaus im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle, in Abhängigkeit von der Art oder Nutzung des Betriebes, stets jedoch bei Industriebauten mit einer Summe der Grundflächen der Geschosse aller Brandabschnitte von insgesamt mehr als 2.000 m<sup>2</sup>, eine Brandschutzordnung aufzustellen.

### Welche Schulungen sind für Beschäftigte durchzuführen?

Nach den arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben der ASRA2.2 hat der Arbeitgeber alle Beschäftigten einer Arbeitsstätte über notwendige Maßnahmen zur Vermeidung von Entstehungsbränden zu unterweisen. Außerdem muss er über die in den Arbeitsbereichen der Beschäftigten vorhandenen Brandgefahren und über Verhaltensregeln in einem Brandfall informieren. Dies muss alles vor der Aufnahme der Beschäftigung, bei einer Veränderung des Tätigkeitsbereiches und in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, stattfinden.

Auch nach den baurechtlichen Vorgaben der MIndBauRL sind alle Beschäftigten in einem Industriebau zu Beginn des Arbeitsverhältnisses – und danach in Abständen von höchstens zwei Jahren – über die Lage und die Bedienung der Brandschutzeinrichtungen (z.B. Feuerlöschscheinrichtungen, Wandhydranten, Alarmierungseinrichtungen), über die Inhalte der Brandschutzordnung und das Verhalten in einem Gefahrenfall (z.B. Räumung, Flucht- und



Praktische Schulung durch das Unternehmen Horst Weyer und Partner an einem sogenannten „Firetrainer“.

Rettungswege, Sammelstellen des Industriebaus bzw. des Standortes) zu belehren. Diese Unterweisung der Beschäftigten wird als theoretische Grundunterweisung bezeichnet.

### Welche Aufgaben nehmen Brandschutz Helfer wahr?

Evakuierung und Menschenrettung sind die Hauptaufgaben von Brandschutz Helfern im Brandfall. Sie unterstützen zudem den Arbeitgeber beim vorbeugenden Brandschutz, bedienen und kontrollieren Brandschutzeinrichtungen, übernehmen Alarmübungen und die Einweisung der Feuerwehr. Gemäß den Vorgaben der ASRA2.2 hat der Arbeitgeber zusätzlich eine ausreichende Anzahl an Beschäftigten einer Arbeitsstätte durch Unterweisung und Übung im Umgang mit Feuerlöschscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vertraut zu machen. Hierzu gehören, neben der allgemein zu absolvierenden „theoretischen Grundunterweisung“, auch praktische Übungen im Umgang mit Selbsthilfeeinrichtungen (z.B. Feuerlöschern, Wandhydranten (Typ S)). Der Selbstschutz hat hier oberste Priorität! Die Unterweisung ist in Abständen von zwei bis fünf Jahren zu wiederholen. Das konkrete Zeitintervall für die Schulung der Brandschutz Helfer legt der Arbeitgeber auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung fest.

Die Anzahl der zu benennenden Brandschutz Helfer in einer Arbeitsstätte ergibt sich ebenfalls aus einer Gefährdungsbeurteilung. Ein Anteil von 5 % der Beschäftigten ist in der

Regel ausreichend. Eine größere Anzahl an Brandschutz Helfern kann z.B. in Bereichen mit erhöhter Brandgefährdung, bei der Anwesenheit vieler Personen, Personen mit eingeschränkter Mobilität sowie bei großer räumlicher Ausdehnung der Arbeitsstätte erforderlich sein. Diese Unterweisung der Brandschutz Helfer wird als theoretische und praktische Unterweisung von Personen mit besonderen Brandschutzaufgaben im Sinne der Brandschutzordnung (Teil C) nach den Vorgaben der DIN 14096 verstanden. Weitere Einzelheiten zur Ausbildung von Brandschutz Helfern können der DGUV Information 205-023 entnommen werden.



**Der Autor**  
Andreas Schaffors,  
Brandschutzbeauftragter,  
Fachbereich Brandschutz bei  
horst weyer und partner

Wiley Online Library



horst weyer und partner gmbh, Düren  
Tel.: +49 2421 69 09 - 10  
info@weyer-gruppe.com · www.weyer-gruppe.com

# Den Ex-Bereich sicher beleuchten

Digitalisierte Beleuchtungssysteme senken Wartungskosten



## Keywords

- **Beleuchtung**
- **Ex-Schutz**
- **Digitalisierung**

Wie lassen sich Sicherheit, geringe Betriebskosten und minimaler Wartungsbedarf bei der Beleuchtung vereinbaren? Die Antwort liegt in der Digitalisierung, oder genauer gesagt in der digitalen Anbindung von explosionsgeschützten Leuchten. So lassen sich alle Leuchten individuell steuern, effizienter überprüfen und warten sowie flexibel ohne Umverdrahtung konfigurieren.

In explosionsgeschützten Bereichen kommen vielfältige Leuchtentypen zum Einsatz. So sorgen Kompaktleuchte, Scheinwerfer oder komplexes Notlichtsystem für gute Arbeitsbedingungen, beleuchten dunkle Ecken oder weisen sicher den Weg. Inzwischen werden weitere Anforderungen an Beleuchtungslösungen gestellt, etwa ein besonders geringer Energieverbrauch und minimaler Wartungsbedarf. Neben Leuchtstoffröhren kommen in explosionsgefährdeten und rauen Umgebungen LED-Leuchten zum Einsatz. Unabhängig von diesen Entwicklungen gibt es jedoch nach

wie vor eine Herausforderung: In den meisten Industrieunternehmen werden diese Leuchten mit herkömmlichen Lichtschaltern beschaltet. Alternativ werden sie überhaupt nicht geschaltet und sind 24 Stunden in Betrieb oder sie werden maximal über einen analogen Tageslichtsensor gesteuert.

Dies führt nicht nur zu hohen Betriebskosten und hohen Einschaltströmen beim Schalten – es gibt auch keine Rückmeldung von der Leuchte über deren Status. In vielen Fällen wird die Inspektion immer noch visuell durchgeführt. Es bleibt also unter Umständen dem

Zufall überlassen, ob eine defekte Leuchte entdeckt oder frühzeitig gemeldet wird. Bei selbstversorgten Notleuchten liegt der Fall anders. Diese müssen jede Woche überprüft werden, was jedoch einen erhöhten Aufwand nach sich zieht. Damit verschenken die Unternehmen viel Potenzial, denn digital gesteuertes Licht bietet heute schon viel mehr. Beispiele sind das adaptive Lichtsystem im Automotive-Bereich, das sensorgesteuerte Licht in Büros oder Leuchten, bei denen jeder Verbraucher Farbe und Helligkeit auf seine Bedürfnisse einstellen kann.



◀ Digitales Licht durch eine Anbindung von Leuchten über DALI

DALI-angebundene Leuchten für den Ex-Bereich geben Rückmeldung über ihren Zustand ▶



### Digitaler Zwilling für mehr Informationen

Selbst in explosionsgeschützten Umgebungen ist mittlerweile viel mehr Flexibilität und Sicherheit bei Leuchten möglich. Stichworte sind hier die Digitalisierung bzw. die Verwaltungsschale, mit der ein digitaler Zwilling für jede Leuchte erhältlich ist. Damit erhält die Leuchte ein maschinenlesbares digitales Typenschild, das alle Informationen zum Produkt entlang des Produktlebenszyklus umfasst. Diese Daten werden in einer Cloud bereitgestellt. Der digitale Zwilling stellt alle Dokumente und Daten der Leuchten tagesaktuell zur Verfügung.

Eine hohe Flexibilität bringt die Anbindung der Leuchte über DALI (Digital Adressable Lighting Interface) mit sich. Dahinter verbirgt sich eine standardisierte Schnittstelle (IEC-Standard 62386) für den Beleuchtungsbereich in Gebäuden, um elektronische Vorschaltgeräte, Helligkeitssensoren und Präsenzmelder etc. anzusteuern. Alle Leuchten lassen sich damit einzeln und individuell steuern und bedienen, selbst über große Entfernungen. Auf einem Monitor können sie zentral angezeigt werden. Sollen die Räume später anders aufgeteilt oder genutzt werden, kann die Beleuchtung einfach angepasst werden, und zwar einfach in der Software. Eine Umverdrahtung ist überflüssig.

### Effizientere Wartung

Auch Sicherheitsleuchten lassen sich wesentlich einfacher überwachen, da dieser Vorgang nun digitalisiert wird. Der wöchentliche Rundgang kann entfallen und menschliche Fehler werden vermieden. Dies gilt nicht nur für Sicherheitsleuchten, sondern auch für alle anderen Leuchtentypen. Das digitale System stellt alle Informationen zur Verfügung, um eine effiziente Wartung zu planen und durchzuführen. In vielen Unternehmen wird die Planung solcher Wartungen bisher entweder kaum oder via Excel durchgeführt. Mit DALI lassen sich dagegen Wartungszyklen pro Leuchte(-ntyp) definieren und im System terminieren. So kann der Betreiber rechtzeitig an anstehende Termine erinnert werden. Damit wird auch die Beschaffung von Ersatzteilen frühzeitig in die Wege geleitet. Besonders vorteilhaft ist,

dass sich solche Wartungen in übergeordnete Gebäudemanagementsysteme einbinden lassen.

In digitalen Beleuchtungslösungen, die auch in Ex-Zonen möglich sind (außer in den Zonen 0 und 20), werden alle Leuchten miteinander verbunden und in einem System integriert. Dabei geben die Leuchten Rückmeldung über ihren Zustand. Das System spart damit Personaleinsatz und Kosten.

Bei R. Stahl verfügen inzwischen die meisten Leuchten über eine solche Schnittstelle, z.B. alle Langfeldleuchten Exlux für die Zonen 1 und 2 sowie den Nicht-Ex-Bereich (unabhängig davon, ob Leuchtstoffröhre, LED oder Standard-Notbeleuchtung).

### Erste Schritte in die DALI-Installation

Die Steuerung übernimmt ein DALI-Master, der mit vorinstallierter notwendiger Firmware geliefert und auf einer Standard-DIN-Schiene in der Energieverteilung für die Beleuchtungsanlage montiert wird. Der Master sowie die Betriebssoftware für das Lichtmanagement stammen von Wago. Diese Softwarelizenzen können aber auch von R. Stahl direkt bezogen werden.

Wichtig zu wissen: Der Anwender benötigt keine spezielle Bus-Leitung. Es handelt sich um eine offene Topologie. Maximal 64 Geräte lassen sich an einen Master anschließen.

Folgende Schritte sind nötig:

- Schritt 1: Lichtplanung: Generalbeleuchtung und Notbeleuchtung,
- Schritt 2: Planung, Gruppierung, Berechnung der benötigten Master,
- Schritt 3: Planung der Verdrahtung einschließlich der Kabelplanung.

Prinzipiell benötigt man nur wenige Komponenten und der Anschluss an bestehende Systeme ist unkompliziert. So gibt es inzwischen entsprechende Module für fast jedes Management-System. Die DALI-Leuchte wird über den DALI-Master angeschlossen und dieser wiederum an den zentralen Monitor. Das Signal vom Master an die Zentrale kann entweder über ein bereits vorhandenes Kabel, über Bluetooth (maximal 20 m) oder drahtlos übertra-

gen werden. Letzteres erfordert allerdings eine zusätzliche Infrastruktur. In der Zukunft wird 5G die drahtlose Datenübertragung beschleunigen, wenn eigene 5G-Lizenzen zur Verfügung stehen.

### Weniger Kosten, mehr Flexibilität

Dem digitalen Licht gehört die Zukunft. Jede Änderung, die sich bspw. durch andere Produktionsprozesse ergeben, lässt sich über eine einfache Umkonfiguration im digitalen System erledigen, ohne dafür auch nur eine einzige Leuchte abzunehmen und neu zu verdrahten. Im Übrigen eignen sich die passenden Leuchten sowohl für autarke Lösungen ohne Software und Monitor (also für dezentrale oder kleine Lösungen) als auch für große komplexe Anlagen mit zentralem Monitoring.

Die Sensorsteuerungen sorgen für niedrige Betriebskosten und selbst die Instandhaltungskosten reduzieren sich. Schließlich wird dank der aktiven Lichtsteuerung durch Sensoren die Lebensdauer des gesamten Systems maximiert.

Vernetzte Beleuchtungssysteme, Fernwartungssysteme und dynamische Notlichtsysteme reduzieren aber nicht nur die Kosten und erleichtern durch ihre Flexibilität den Alltag – sie sorgen vor allem für eine erhöhte Sicherheit, da Notlichtsysteme über viele Jahre einwandfrei funktionieren.



**Rico Schulz,**  
Produktmanager  
Beleuchtungstechnologien,  
R. Stahl

Wiley Online Library



**R. STAHL, Waldenburg**  
Tel.: +49 7942 943-0  
sales@r-stahl.com · www.r-stahl.com

# Sicherheitskonzept für modulare Anlagen

## Hazop-Sicherheitsbewertung in der Prozessindustrie



### Keywords

- **Modulare Anlagen, MTP**
- **Hazop**
- **Sicherheitsbewertung**

Die Marktanforderungen steigen und erfordern, dass modulare Anlagen und Mehrproduktanlagen effizienter und flexibler werden. Deshalb hat TÜV Süd das bisher manuelle und statische Hazop-Verfahren konzeptionell zur Interactive Hazop weiterentwickelt. Im Rahmen eines Pilotprojekts in Kooperation mit Merck Electronics wurde eine allgemeingültige „ready-to-use“ Vorgehensweise für Sicherheitsbewertungen von MTP-Anlagen konzipiert. Merck kann damit den dynamischen Kundenanforderungen leichter gerecht werden – bei gleichem Sicherheitsniveau.

Die Prozessindustrie steht vor gewaltigen Herausforderungen: Bei vielen Produkten stehen geringe Volumina, kleine, kundenspezifische Losgrößen sowie kurze Herstellungszeiten und Produktlebenszyklen im Vordergrund. Das hat weitreichende Folgen für den Anlagenbetrieb. Die veränderten Herstellungsweisen benötigen eine bislang nicht dagewesene Flexibilität, die vor allem regelmäßige Anpassungen und Umbauten erfordert – bis hin zur Notwendigkeit des Einsatzes von modularen Anlagen.

Zudem gilt: Bei neuen Konfigurationen und Parametrierungen ist eine Gefährdungsbeurteilung notwendig, weil jede Änderung in der Anlage eine andere Gefahren- und/oder Risikosituation mit sich bringen kann. Erst nach erneuter sicherheitstechnischer Bewertung sowie der Umsetzung der dabei festgelegten Maßnahmen darf die Produktion wieder aufgenommen werden. Grundlegend sind deshalb gut strukturierte und zügige Freigabeprozesse, um die Anlagenverfügbarkeit sicherzustellen sowie eine hohe Produktivität zu erzielen.

### Interactive Hazop für flexible Prozesse

Betreiber modularer Anlagen brauchen deshalb einen sicherheitstechnischen Bewertungsprozess, der die flexiblen Rahmenbedingungen berücksichtigt und gleichzeitig gesetzeskonform ist. Leitlinien sind dabei die Norm DIN EN 61882 „Hazop-Verfahren (Hazop-Studien)“

und Inhalte, die bspw. aus den Richtlinienreihen VDI 2776 „Modulare Anlagen“ und VDI/VDE/NAMUR 2658 „Automatisierungstechnisches Engineering modularer Anlagen in der Prozessindustrie“ hervorgehen. Im Kern geht es um die Entwicklung und Bereitstellung eines speziellen, auf modulare Anlagen ausgerichteten Sicherheitskonzepts, das auf den genannten Leitlinien aufbaut und den Anwender durch die notwendigen Bewertungsprozesse leitet.

Damit kommt das Konzept Interactive Hazop (iaHazop) als effiziente Methode ins Spiel. Das Konzept hinter iaHazop sieht vor, dass die traditionelle Gefährdungsbeurteilung auf modulare Anlagen übertragen wird, wobei das Sicherheitskonzept selbst auf die Module aufgeteilt, also ebenfalls modularisiert und systematisiert wird. Im zweiten Schritt erfolgt die Digitalisierung, so dass eine Teilautomatisierung ermöglicht wird und sich die Fachexperten auf die wesentlichen Punkte fokussieren können. So kann mit begrenzten Ressourcen ein Maximum an Transparenz, Effizienz und Anpassungsfähigkeit bei gleichem oder sogar höherem Sicherheitsniveau erreicht werden. Die Weiterentwicklung besteht im Wesentlichen aus zwei Schritten:

- Strukturierung, Systematisierung und damit Modularisierung des Verfahrens zur Bewertung der Anlagensicherheit. Die Anwendung kann manuell erfolgen oder es wird der 2. Schritt zur Teilautomatisierung eingeleitet.

- Umsetzung der im 1. Schritt erkannten, teilautomatisierbaren Aspekte in einer einfachen digitalen Umgebung in Form von Hazard Rules (Regeln zur Beschreibung von Gefahren und möglichen Fehlern, bspw. zur Verknüpfung mit Ergebnissen von Simulationstools und Sensordaten) und Safety Rules (Charakterisierung der Wirkung von Schutzmaßnahmen) oder in einem digitalen „Safety-Zwilling“.

### Modularität stets im Blick

Das sicherheitstechnische Bewertungskonzept von modularen Anlagen muss immer eine vollständige Beurteilung enthalten. Die gewählten Schutzmaßnahmen müssen zutreffend und wirksam sein. Der genehmigte behördliche Rahmen ist stets einzuhalten. Im Gegensatz zu statischen Anlagen gibt der modulare Anlagenbau besondere Strukturen vor. Dazu zählen einzelne standardisierte Module, die sogenannten Process Equipment Assemblies (PEAs). Das passende sicherheitstechnische Bewertungskonzept dazu muss diese Randbedingungen berücksichtigen. Wichtig ist, dass es die Zuordnung einer PEA zu einem Teilprozess abdeckt und das lückenlose Zusammenfügen aller PEAs mit ihren Teilprozessen und den vom Aufstellungsort abhängigen Rahmenbedingungen zum übergeordneten Gesamtverfahren ermöglicht. Die Beherrschung sicherheitsre-



levanter Interaktionen zwischen den Teilverfahren ist eine besondere Herausforderung. Eine weitere Voraussetzung ist, dass sich das Konzept in bestehende Strukturen des Genehmigungsprozesses und interne kundenspezifische Arbeitsabläufe mit geringem Aufwand integrieren lässt.

### Vorgehensweise in der Praxis

TÜV Süd hat zusammen mit Merck eine universell einsetzbare „ready-to-use“ Vorgehensweise für die im ersten Schritt manuelle Sicherheitsbewertung modularer Anlagen ausgearbeitet. Gegenstand der sicherheitstechnischen Beurteilung war eine bei Merck betriebene modulare Produktionsanlage für Halbleiter-Vorprodukte. Zum Hintergrund:

Merck, ein führendes Wissenschafts- und Technologieunternehmen, ist in den Bereichen Life Science, Healthcare und Electronics tätig. Ziel des gemeinsamen Projektes war die Entwicklung einer Sicherheitsbewertungsmethode für neu zusammengestellte modulare Produktionsanlagen für chemische Produkte. Die Anlage kennzeichnet sich durch kleine Produktvolumina und die Herstellung stark wechselnder kundenspezifischer Produkte. Regelmäßige Anpassungen und Umbauten an der Produktionsanlage sind damit vorprogrammiert. Konzeptionell wurde folgendes Vorgehen festgelegt:

- PEA-Errichtung und Auslegung der PEA anhand von einem Beispiel-Teilreferenz-Prozess
- Verheiratung der PEA mit neuem Teilprozess zu einem Teilverfahren
- Verheiratung der Teilverfahren zu einem Gesamtverfahren

Der Idee hinter iaHazop der Systematisierung und Strukturierung folgend, wurde in der Zusammenarbeit die traditionelle Sicherheitsbewertung auf das modulare Anlagenkonzept bei Merck angepasst. Im Vergleich zu bisherigen Hazop-Vorgehensweisen erfordert



Beispiel eines standardisierten Anlagenmoduls (PEA) zur Rektifikation (Gegenstromdestillation) bei Merck in Darmstadt.

die Modularisierung einen erheblich höheren Grad der Systematisierung mit Dokumentation sowie eine noch einheitlichere Verwendung von Begriffen (Semantik). Grund dafür sind die unterschiedlichen Zeitpunkte der einzelnen Teilbewertungen sowie verschiedene involvierte Personenkreise. Besonderes Augenmerk wurde auf die Schnittstellen der Teilbewertungen gerichtet, um eine vollständige Bewertung der Anlage sicherzustellen. Im Rahmen der Projektarbeit zwischen Merck und TÜV Süd wurde weiter darauf geachtet, dass die erforderlichen regulatorischen Anforderungen eingehalten wurden. Damit ist Merck nun gut vorbereitet und profitiert von mehr Flexibilität und Agilität, einer schnelleren Rekonfiguration und reduzierten Stillstandszeiten.

### Die Autoren

**Michael Pfeifer**, Experte für Maschinen- und Anlagensicherheit, TÜV Süd Industrie Service

**Birger Bockius**, Process Development, Merck Electronics

Wiley Online Library



**TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München**  
Tel.: +49 151 656 146 - 95  
michael.pfeifer@tuvsud.com · www.tuvsud.com

**Merck Electronics KGaA, Darmstadt**  
birger.bockius@merckgroup.com  
www.merckgroup.com

## Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

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



### Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



**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



# Effizientere Dampferzeugung

## Wie Prozessunternehmen ihren Gasverbrauch drastisch reduzieren können



### Keywords

- **Dampfversorgung**
- **Energieeffizienz**
- **Kondensatableiter, Venturidüsen**

Für die Unternehmen der Prozessindustrie, die Erdgas und Strom nach wie vor als wichtigste Energieträger nutzen, ist die Situation derzeit existenzgefährdend. So macht in der Chemie- und Pharmaindustrie Erdgas 43,6 % am Gesamtenergieverbrauch von 215 TWh aus. Vergleicht man sämtliche Industriesektoren des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland miteinander, so ist die Chemie- und Pharmaindustrie mit 99 TWh für 31,4 % (2020) des gesamten Erdgasverbrauchs verantwortlich. Die wichtigsten Anwendungsbereiche für Erdgas im Industriesektor ist die Bereitstellung von Prozesswärme in Industrieöfen mit rund 90 TWh/a und die Dampferzeugung mit rund 95 TWh/a Erdgasbedarf. Hinzu kommen weitere 30 TWh/a in der stofflichen Nutzung. Aktuell entspannen sich zwar die Märkte, doch die Unsicherheiten bestehen weiter und die Unternehmen sind angehalten, ihren Verbrauch dauerhaft zu reduzieren.

### Dampf als Energieträger

Da Gas als Grundstoff für die Produktherstellung unverzichtbar ist, gilt es alle Möglichkeiten zum Einsparen von Erdgas in der Energieerzeugung voll auszuschöpfen. Mit der Dampferzeugung als großem Verbraucher steht in vielen Betrieben dabei eine wichtige Stellschraube zum Einsparen von Gas zur Verfügung. Gemäß den ASME-Dampftabellen werden 2.500 kJ Energie benötigt, um 1 kg 1.000 kPa Sattdampf zu erzeugen. Das entspricht 722 kWh/t erzeugtem Dampf. Je nach Dampfsystem wird der erzeugte Dampf ganz oder teilweise über die Kondensatableiter in das Kesselhaus zurückgeführt. Der zurückgegebene Prozentsatz spiegelt die Gesamteffizienz des Systems wider. Wenn das System geschlossen, d.h. das gesamte Kondensat wird über Kondensatableiter in den Kessel zurückgeführt, und perfekt effizient ist, wird eine 100%ige Rückführung des gesammelten Kondensats erwartet. Doch Systemverluste führend dazu, dass während

Für Chemie- und Pharmaunternehmen als Großverbraucher sind Energieeinsparmaßnahmen gerade mit Blick auf die Unsicherheit am Gasmarkt willkommen. Eine effiziente und einfache Möglichkeit besteht in der Optimierung von Dampfversorgungssystemen mit modernen Kondensatableitern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kondensatableitern leitet der Venturidüsen-Kondensatableiter kontinuierlich ab und nicht in Intervallen. Das Dampfsystem ist damit effizienter und weniger störanfällig.



Die modularen Ecoflow Venturidüsen-Kondensatableiter decken unterschiedliche Kondensatmengen ab.

des gesamten Prozesses Dampf verloren geht. Einer der Hauptfaktoren für Dampfverluste sind ausgefallene Kondensatableiter.

### Kondensatableiter als Schlüsselkomponente

Ein Kondensatableiter ist ein selbständiges Ventil, das zum Ableiten von Kondensat unter Abdämmung des Frischdampfes in einem Dampfsystem verwendet wird. Ziel ist es, Kondensat, Luft und nicht kondensierbare Gase aus dem Dampfsystem in das Kondensatsystem zu leiten und gleichzeitig das Austreten von Frischdampf zu verhindern. Nur so ist sichergestellt, dass das Dampfsystem effizient und damit energiesparend arbeitet. Mechanische Kondensatableiter sind in einer Dampfanlage oft ein Schwachpunkt. Sie sind die Schnittstelle zwischen der Dampf- und der Kondensatschiene. Etwa 3 bis 5 % Frischdampf und damit wertvolle Energie kann über diese Armaturen schon im Neuzustand entweichen.

Venturidüsen-Kondensatableiter arbeiten nach einem anderen Prinzip. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kondensatableitern leitet der Venturidüsen-Kondensatableiter kontinuierlich ab und nicht in Intervallen. Diese kontinuierli-

che Ableitung wird lediglich durch Entspannungsdampf gedrosselt, wenn sich der Dampf der Düse nähert und das extrem heiße Kondensat hinter der Düse entspannt und einen Gegendruck erzeugt. Wenn sich dann Kondensat staut, kühlt es sich etwas ab und der Entspannungsdampf bzw. Gegendruck verringert sich, das Kondensat fließt wieder normal ab. Im Betrieb schaltet der Ableiter kontinuierlich zwischen unter Dampfdruck strömendem (ähnlich wie Wasser aus einem Wasserhahn) Kondensat und durch Entspannungsdampf gebremstem Kondensat hin und her. Entspannungsdampf reduziert die Geschwindigkeit des abfließenden Kondensats extrem und verhindert effektiv den Austritt von Frischdampf in die Kondensatableitung. Dieser Prozess ist selbstregelnd und passt sich dem Hauptdampfdruck automatisch an. Durch sein Funktionsprinzip erhöht der Venturidüsen-Kondensatableiter also die Effizienz des gesamten Dampfsystems.

### Einsparungen von bis zu 30 %

Da der Venturidüsen-Kondensatableiter rein physikalisch arbeitet, hat er keine mechanische Wirkung und somit auch keinen mechanischen Einfluss auf das Dampfregelsystem.

Er folgt den Regelanforderungen des Dampfregelventils und wirkt nicht gegen dieses, wie es bei mechanischen Kondensatableitern der Fall ist. Dies führt bei Batch-Verfahren zu einem kürzeren Heizzyklus. Außerdem weist er einen kontinuierlichen Kondensatfluss auf, d.h. einen konstanten Kondensatfilm an der Wärmetauscherwand. Durch den gleichmäßigen Betrieb ist die Wärmeübertragung konstant und die Solltemperatur wird schnell erreicht. Das besondere Funktionsprinzip kann die Gesamtzykluszeiten der Chargen verringern und die Produktionskapazität steigern.

Bei Unternehmen, die unterschiedliche Produkte herstellen, fallen auch unterschiedliche Massenströme an Kondensat an. Neben der Dampf- und Zeiteinsparung ist deshalb auch die Flexibilität der Venturidüsen-Kondensatableiter ein Vorteil. Ihr Einsatzbereich deckt sämtliche Bedingungen für industrielle Anwendungen ab. Obwohl die Betriebsbereiche für Venturi-

düsen-Einsätze kleiner sind als bei herkömmlichen Schwimmer- oder Glockentypen, hat die praktische Erfahrung gezeigt, dass diese Ableiter in den meisten Fällen nur 10 oder 20 % des Bereichs benötigen. Ein entsprechend ausgelegter Venturidüsen-Kondensatableiter arbeitet über 70 bis 80 % seines Betriebsbereichs, deckt aber 100 % der Prozessbedingungen ab. Das macht ihn wesentlich effizienter.

Die Hersteller selbst schätzen, dass bis zu 10 % aller installierten mechanischen Ableiter jährlich ausfallen. Erfahrungen und praktische Tests haben gezeigt, dass Venturidüsen-Kondensatabscheider die Dampfverluste im Vergleich zu mechanischen Ableitern komplett eliminieren und somit Energie von 10 bis 30 % einsparen. Mit Blick auf die Gaspreiskrise und immer dringlicher werdende Klimaschutzmaßnahmen ist das ein bedeutender Beitrag für die Zukunftsfähigkeit – nicht nur von Unternehmen in der Prozessindustrie.



**Der Autor**  
**Nigel Egginton,**  
Geschäftsführer, Ebe Engineering

Wiley Online Library



**EBE Engineering GmbH, Essen**  
Tel.: +49 201 5657 83 - 00  
de.marketing@ebe-eng.com · www.ebe-eng.com

## Isolieren und schützen mit Schläuchen

RCT Reichelt Chemietechnik bietet eine große Auswahl hochwertiger Schutzschläuche und Isolierschläuche an. Sie schützen empfindliche Bauteile vor mechanischen Beschädigungen oder korrosiven Medien, isolieren elektronische Komponenten und schirmen heiße oder kalte Leitungen thermisch ab. Wärmeschutzschläuche sollen den Wärmetransfer zwischen Leitungen und Umgebung verringern und Energieverluste, aber auch das Gefahrenpotenzial heißer Rohrleitungen reduzieren. Gut geeignet sind geschäumte Kunststoffe wie Polyurethan (PUR) oder Silikonkautschuk (VMQ). Für einen zuverlässigen Betrieb und einen Schutz vor Kurzschlüssen müssen Stromkabel elektrisch isoliert werden – durch Elektroisolierschläuche aus Elastomeren und Kunststoffen. Das Isoliermaterial sollte elektrisch nahezu nichtleitend und flexibel sein, um Kabelbewegungen zu kompensieren. Da sich elektrische Leitungen erwärmen können, sollte der Schlauch thermisch beständig und nicht brennbar sein. Einfache Polyvinylchlorid (PVC)-Elektroisolierschläuche können über Leitungen gestülpt werden, sind jedoch nur in einem begrenzten Temperaturbereich zu verwenden. Glasgewebeschläuche mit Acrylharz- oder Silikonbeschichtung sind in einem breiteren Temperaturbereich einsetzbar, zudem lässt sich das Schlauchmaterial auf das Doppelte der Nennweite dehnen. Für besonders hohe thermische Beanspruchungen bis +450 °C stehen Keramik-imprä-



gnierte Glasseide-Hitzeschutz-Schläuche zur Verfügung. Schrumpfschläuche aus Polyolefinen oder fluorierten Kunststoffen schützen empfindliche Komponenten vor chemisch aggressiven Medien und isolieren elektrisch, schützen jedoch kaum vor mechanischen Beschädigungen. Schrumpfschläuche werden lose über das Bauteil gestülpt und ziehen sich beim Erwärmen zu einem fest anliegenden, dichten Überzug zusammen. So werden z.B. Kabelanschlüsse elektrisch isoliert und geschützt. Wellrohre bzw. Wellrohrschläuche schützen Elektroleitungen vor aggressiven Chemikalien oder mechanischen Beschädigungen, vor Feuchtigkeit, Korrosion, UV-Strahlung oder Verwitterung. Dünnwandige, unverstärkte Rohr- und Schlauchleitungen – besonders solche, die chemisch aggressive Medien führen – sollten

gegen mechanische Beschädigungen wie Stöße, Schnitte oder Abrieb geschützt werden. Neben Wellrohren eignen sich dickwandige Elastomer- und Gewebeschläuche aus Glasgewebe oder Polyester. Sie sind flexibel, elastisch und abriebfest. Im Bereich Transport können Netzschläuche aus Polyethylen (PE) die Oberflächen von Präzisionsdrehteilen wie Spindeln, Werkzeugen, Glas oder Keramik schützen, um sie gefahrlos in Kisten oder Containern zu transportieren. Schlauchfolien und Schrumpfschläuche bieten gegen Stöße zwar nur wenig Schutz, bewahren empfindliche Oberflächen aber vor Kratzschäden und Kontamination. Um in pneumatischen oder hydraulischen Systemen gasförmige oder flüssige Medien sicher zu transportieren, sind druckfest ausgerüstete Schläuche notwendig: Bei Doppelmantelschläuchen handelt es sich um eine feste Verbindung aus Förder- und Schutzschlauch. Der innen liegende Förderschlauch, Innenseele genannt, ist gegenüber dem zu transportierenden Medium beständig. Ihn umhüllt der Schutzschlauch, der für mechanische Festigkeit und Berstsicherheit sorgt. Dazwischen können zusätzlich Metall- oder Textilgeflechte eingearbeitet sein. Bei Panzerschläuchen ist der Schutzschlauch aus engmaschigem Edelstahl- oder Messinggewebe nur lose über den Innenschlauch gezogen. Verbundschläuche bestehen aus mehreren Materialschichten, was die (Druck-)Festigkeit erhöht. [www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)

# Smart, simple und sicher

## Softwaregestützte Thin-Client-Integration in Prozessleitsysteme

Im Vergleich zu standardmäßigen PCs, die alle Rechenoperationen auf der lokalen CPU bewerkstelligen müssen, bedienen sich Thin Clients einer eleganteren Lösung. Rechenintensive Programme werden zentralisiert auf einem leistungsfähigen Server verarbeitet. Das Mannheimer Familienunternehmen Pepperl+Fuchs bietet mit seinen industriellen Box Thin Clients, sogenannten BTCs, hochwertige Thin Clients an, die mit der neuesten Generation der intuitiven Parametrieroberfläche einfach und schnell in Produktionsanlagen eingebunden werden können.

Der Thin Client selbst benötigt keine kostenintensive Hardware, da er lediglich ein User Interface bereitstellt, welches die Nutzereingaben über ein Netzwerk an den Server weiterleitet, wo sie verarbeitet werden. Neben der günstigeren Anschaffung bieten Thin Clients weitere Vorteile, wie eine zentralisierte Verwaltung, geringere Betriebstemperaturen und damit geringere Energieaufwände. Diese Überlegenheit gegenüber konventionellen PCs macht Thin Clients zu einer sinnvollen vor Ort Alternative für Produktionsanlagen.

### Softwaregestützte DCS-Integration von Thin Clients

Die Integration der Thin Clients in Prozesssysteme wird durch die Firmware VisuNet RM Shell 6 von Pepperl+Fuchs vereinfacht. Die 6. Generation der 2007 erschienen Software VisuNet RM Shell bietet Anlagenbetreibern und Administratoren eine smarte und einfache Lösung für das Einbinden der Thin Clients und Remote Monitore (RM) in die Anlageninfrastruktur. Bei der Entwicklung der RM Shell 6 wurden neben Security-Features vor allem Usability-Aspekte optimiert und an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst. Mit der RM Shell 6 bietet Pepperl+Fuchs so eine maximal sichere und benutzerfreundliche Lösung für die Einbindung von Thin Clients in Prozessleitsysteme.

### Herausragende Benutzerfreundlichkeit

Eine wesentliche Änderung der VisuNet RM Shell 6 gegenüber ihrer Vorgängerversion ist die von Grund auf überarbeitete Benutzeroberfläche und Menüführung. Der überarbeitete Home Screen, sowie integrierte Hilfetexte und der moderne Dark Mode optimieren die Gebrauchstauglichkeit (User Experience) des Systems. Die neu implementierte Smart Taskbar bietet Nutzern eine schnelle Übersicht über die wichtigsten Funktionen der RM Shell 6. Mit ihr lassen sich komplexe Anwendungsszenarien, wie z.B. das Umschalten zwischen mehreren Verbindungen – wie bspw. RDP zu VNC – mit einem einzigen Klick umsetzen und verwalten. Auch das On-Screen-Keyboard (OSK) lässt sich

über die neu implementierte Smart Taskbar ein- und ausblenden. So wird sichergestellt, dass relevante Prozessbilder nicht überdeckt werden.

### Maximale Sicherheit für die Prozessautomation

Bei der VisuNet RM Shell 6 wurde das Backend grundlegend neu gedacht. Der Entwicklung ging dabei eine ausgiebige Security-Kon-

textanalyse voran. Darauf folgte ein umfangreiches Threat-Modelling, bei dem mögliche Sicherheitsbedenken identifiziert und konzeptionelle Gegenmaßnahmen definiert wurden. Das Ergebnis ist die ausgereifte Architektur der RM Shell 6. Benutzerrechte und die Benutzerauthentifizierung werden nun auf der Windows-Ebene verwaltet. Auf diese Weise kann ausschließlich ein erfolgreich authentifi-



Moderne, produzierende Unternehmen setzen in ihrer Anlageninfrastruktur auf Thin Clients.

zierter Administrator Änderungen innerhalb der RM Shell vornehmen, während ein Bediener nur die vom Administrator festgelegten Funktionen nutzen kann und selbst keine Schreib- und Konfigurationsrechte besitzt. Damit folgt die RM Shell 6 dem Sicherheitsprinzip des Least Privilege, nach welchem User nur das absolut notwendige Minimum an Nutzungsrechten erhalten. Damit wird auch verhindert, dass bei einem unerlaubten Fremdzugriff auf das System, bspw. durch Schadsoftware, keine Systemeinstellungen geändert werden können, weder in der RM Shell noch in Windows.

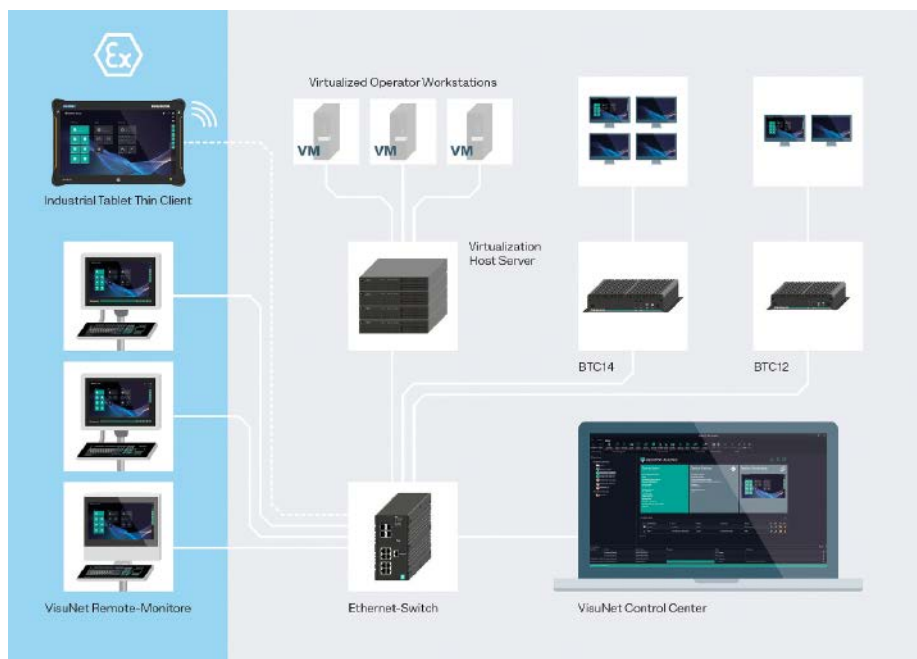
Dieses hybride Benutzermanagement erlaubt erfahrenen Administratoren in der Windows-Umgebung einfach und schnell zusätzliche Treiber und Tools zu installieren. Der sogenannte Hybrid Management Mode erlaubt OT- und IT-Administratoren neben den Einstellungen innerhalb der RM Shell auch auf den Windows-Desktop zuzugreifen und Windows Systemeinstellungen anzupassen. Damit ermöglicht der Hybrid Management Mode eine reibungsfreie Integration in eine Microsoft Active Directory (AD) und Verwendung gewohnter Windows Management Tools, um bspw. Windows Security Patches einzuspielen oder Single-Sign-On-Szenarien (SSO) zu implementieren.

Daneben wurden bei der RM Shell 6 weitere Security-Features implementiert, die das System vor unerlaubten Manipulationen und Malware schützen. Dazu gehören z.B. der Unified Write Filter (UWF), welcher alle Schreibvorgänge in den Arbeitsspeicher auslagert und diesen bei einem Neustart des Systems löscht. So muss nicht auf den Flash-Speicher zugegriffen werden, was dazu führt, dass das System vor Veränderungen geschützt wird. Außerdem besitzt die RM Shell 6 eine integrierte Firewall und einen vorinstallierten Schutz vor Zugriffen auf USB-Speichermedien. Neben dem standardmäßigen Virenschanner „Windows Defender“, können auch Virenschanner von Drittanbietern installiert werden.

Da die RM Shell 6 auf dem neuesten Langzeit-verfügbaren Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 basiert, profitieren Kunden zudem von einem maximalen Lebenszyklussupport in Bezug auf Security Patches. Diese werden von Pepperl+Fuchs regelmäßig auf der eigenen Website bereitgestellt.

### Effiziente und zentralisierte Verwaltung dank VisuNet Control Center 6

Über neue Software-Versionen und potenzielle Sicherheitslücken berichtet der Anbieter zudem in regelmäßigen Abständen über herstellerneutrale Plattformen wie CERT@VDE sowie über den eigenen kostenfreien Pepperl+Fuchs Update Service. Als Ergänzung zur neuen Firmware-Generation der RM Shell



**Zusammen mit den hauseigenen Box Thin Clients (BTCs) für die Leitwarte stellt Pepperl+Fuchs als erstes Unternehmen ein durchgängiges Thin-Client-Portfolio bereit, welches die unterschiedlichsten Applikationen der Prozessautomation abdeckt.**

wurde bei Pepperl+Fuchs auch eine neue Version des optionalen Thin Client Management Werkzeugs VisuNet Control Center entwickelt. Dieses ermöglicht eine effiziente, zentrale Verwaltung aller auf RM Shell-basierenden Thin-Client-Geräte: Von den industriellen Box Thin Clients (BTCs), die ihren Einsatz in der Leitwarte und produktionsnahen Arbeitsplätzen finden, über mobile industrielle Thin Client Tablets bis hin zu den VisuNet Remote Monitoren im Ex-Bereich. Alle Geräte können via VisuNet Control Center von einem zentralen Arbeitsplatz aus über das Netzwerk eingerichtet, konfiguriert und überwacht werden. Damit entfallen zeitaufwändige Lauf- und Fahrtwege zu den einzelnen Geräten. Mithilfe verschiedener Wizards können Einstellungen einfach und zeitgleich auf beliebig vielen Zielgeräten innerhalb des Netzwerks konfiguriert, übertragen und gespeichert werden. Auch Firmware-Updates können mit wenigen Klicks auf allen Geräten parallel durchgeführt werden. Das spart Zeit und damit auch Kosten.

Mit der neuen Firmware RM Shell 6 und dem innovativen Verwaltungstool VisuNet Control Center 6 bringt Pepperl+Fuchs die nächste Thin Client Software-Generation auf den Markt, die in Bezug auf Effizienz und Sicherheit neue Industrie- und Sicherheitsstandards setzt.

### Aufeinander abgestimmte Software und Hardware

Die Human Machine Interfaces (HMIs) des Unternehmens verbindet die bereits vorinstallierte RM Shell. Die Thin-Client-Firmware bildet das vereinende Kernelement der HMIs. Die

IP66 geschützten Workstations VisuNet FLX und VisuNet GXP bilden eine qualitativ hochwertige und zuverlässige Hardware-Lösung für explosionsgefährdete Bereiche innerhalb von Produktionsanlagen. VisuNet RM Shell 6 wurde speziell für die Geräte des Mannheimer Herstellers entwickelt. Der VisuNet FLX und der VisuNet GXP bieten die perfekte Hardware-Grundlage für die RM Shell 6. Die modularen HMI-Plattformen eröffnen Anwendern eine maximal flexible Lösung für die unterschiedlichsten Applikationsszenarien – und das bis in die explosionsgefährdete Zone 1/21 nach ATEX/IECEx. Über die Solution Engineering Center (SECs) von Pepperl+Fuchs lassen sich zusätzlich individuelle Anpassungen an den VisuNet-Geräten vornehmen.



**Der Autor**  
**Yannick Klein,**  
Product Marketing  
Manager HMI,  
Pepperl+Fuchs

Wiley Online Library



**Pepperl+Fuchs SE, Mannheim**  
Tel.: +49 621 776-0  
info@de.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.com

# Ungenutztes Potenzial heben

## Individualisierte Steuerungen machen Misch- und Rühranlagen effizienter



### Keywords

- **Schaltschrank**
- **Steuerung**
- **Mechanische Anlagentechnik**

In vielen Produktionen verrichten Förder- und Rühranlagen ihre Arbeit, ohne ihr maximales Potenzial abzuschöpfen. Die Ursache sind häufig werkseitig implementierte Steuerungen, die nicht immer optimal auf die entsprechenden Prozessabläufe ausgerichtet sind. Abhilfe schaffen individualisierte, budgetorientierte Steuerungen, die stets auf die reale Anlagenumgebung abgestimmt sind. Davon profitieren bereits die Anlagenbauer der S+W Fördertechnik und von Turbo-Mixer, die ihre Maschinen seit Jahren mit Rihatec-Schaltschränken ausstatten.

Das Bild heutiger Produktionsstätten ist vielerorts geprägt von Förder- und Bearbeitungsanlagen, die Mitarbeiter entlasten und die Fertigungsprozesse effizienter gestalten sollen. Im Idealfall liefert der Hersteller neben den notwendigen Anlagen und deren Komponenten auch gleich das passende Know-how für die Steuerungstechnik. Die werkseitigen Lösungen sind jedoch nicht immer optimal auf die realen, individuellen Bedürfnisse der einzelnen Produktionslinien ausgelegt. Ein Grund dafür: „Nicht jeder Anlagenbauer hat die nötige Erfahrung in Bezug auf Elektrotechnik und Steuerungskonzepte, um inhouse eine optimale und zugleich kosteneffiziente Lösung zu realisieren“, wissen Philipp und Josef Riffner, Geschäftsführer der Rihatec Systemlösungen. „Ohne falsche Auslegung und erforderliche Nachrüstarbeiten können mit smarter Planung von Anfang an pro Prozessschritt leicht Kosten um den Faktor 10 eingespart werden.“ Fehlen das nötige Fachwissen oder die Ressourcen zur Steu-

rungsauslegung, kann der Überblick zwischen Schaltplänen, Flussdiagrammen, Verdrahtungslisten und den einzelnen Komponenten in der Entwicklung schnell verloren gehen. Dies gilt besonders, wenn dabei Motoren verschiedenster Art präzise angesteuert, Signale in Echtzeit übertragen sowie einzelne Anlagenkomponenten flüssig und sicher bewegt und sanft abgebremst werden müssen.

Zwar gibt es zahlreiche Anbieter, die Hersteller und Anlagennutzer mit vorgefertigten Steuerungslösungen versorgen, jedoch werden nicht immer alle Faktoren bei der Beratung gleichwertig berücksichtigt. „Steht beispielsweise nur die Technik im Fokus, dann kann es passieren, dass die Steuerung zwar allerlei

Schnittstellen oder Anbindungsmöglichkeiten bietet, die mitbezahlt werden, aber gar nicht notwendig sind“, berichtet Riffner. Deshalb hat die Rihatec Systemlösungen nicht nur die Schaltschranktechnik im Blick, sondern nimmt

**Rihatec bietet einerseits vordefinierte und anpassbare Schaltschrankvarianten. Andererseits konstruiert das Unternehmen applikationsspezifische Sonderlösungen. ►**



© Rihatec Systemlösungen

◀ In vielen Produktionen müssen zahlreiche synchrone und asynchrone Motortypen fehlerfrei angesteuert werden, sodass die einzelnen Prozessschritte und Anlagenkomponenten reibungsfrei arbeiten.

© Rihatec Systemlösungen

auch die Standortbedingungen beim Anwender, dessen Preispolitik sowie Wünsche und Bedenken von Beginn an in die Projektierung mit auf – egal, ob die Produktion von Grund auf automatisiert oder die Kommunikation von vorhandenen sowie ergänzenden Anlagen verbessert werden soll.

### Sichere und präzise Verarbeitung von Rührplätzen im Ex-Bereich

Von diesem Ansatz profitiert das Unternehmen Turbo-Mixer bereits seit 25 Jahren. Der Maschinenbauer setzt Steuerungen von Rihatec bei seinen Produkten für alle belieferten Branchen ein – von der Automobilindustrie über die chemische bis hin zur Pharma- und Lebensmittelbranche. „Dank dieser Zusammenarbeit können wir sämtliche vom Kunden gewünschte Bedienfunktionen ermöglichen“, berichtet Alexander Hummel, Geschäftsführer von Turbo-Mixer. „Da wir Rühr- und Mischtechnik für sehr unterschiedliche Branchen herstellen, kommen Sonderanfragen in Bezug auf eine steuerungstechnische Auslegung oft vor. Deshalb ist es gut, dass wir einen verlässlichen Partner haben, der unsere Vorgaben zeitnah und kosteneffizient umsetzt.“

Jüngst benötigte bspw. ein Pharmaunternehmen sieben stativgestützte Rührplätze für den Ex-Bereich, die über eine zentrale Steuerung sicher und präzise zusammenarbeiten mussten. In diesem Umfeld – hohe Hygienestandards und explosionsgefährdete Bereiche – ist es unerlässlich, dass die für die Verarbeitung eingesetzten Rührsysteme keine unerwünschten Bewegungen auslösen. Anstatt hier auf eine normale Regelung mit teurer, zusätzlicher Überwachungstechnik zurückzugreifen, hat Rihatec die Steuerung so angepasst, dass das Rührwerk nur dann läuft, wenn es sich in einem Behälter befindet. „Diese Sicherheitseinrichtung wird einfach aber zuverlässig mit Kipphebelschaltern überwacht, die am Stativ montiert sind“, ergänzt Hummel. Da die Behälter und Viskositäten der Medien variieren, stellten die Automatisierungsexperten die Steuerung mit hochwertigen Frequenzumrichtern aus, um mithilfe von variabler Drehzahlverstellung ein konstantes Rührergebnis zu gewährleisten. Auf diese Weise läuft das Rührwerk nicht nur im bestmöglichen Performance-Bereich, sondern auch die gesamte Prozesskette wird effizienter, da Fehlchargen oder Ausfälle minimiert werden. Für ein ergonomisches Arbeiten ist eine komfortable Höhen-



© S+W Fördertechnik

Auch bei der S+W Fördertechnik zählen Rihatec-Steuerungen seit 2018 zum Standard bei der Projektierung.

verstellung der Hubstative integriert, die über einen elektrischen Spindeltrieb ausgeführt wird.

### Effiziente Teilautomatisierung statt Zukauf ganzer Anlagen

Auch bei der S+W Fördertechnik zählen Rihatec-Steuerungen seit 2018 zum Standard bei der Projektierung. Früher musste der Hersteller für Fördersysteme automatisierte Anlagen auf Anfrage zukaufen, anstatt die eigenen Lösungen mit entsprechender Steuerungstechnik zu versehen. „Mit Rihatec sind wir unabhängiger von Zulieferern für Steuerungstechnik, sodass wir unser Portfolio entsprechend auslegen können und sich die Kosten für die Projektierung für uns und den Kunden reduzieren“, berichtet Sascha Schreiner, Managing Director bei der S+W Fördertechnik. Die Partnerschaft hat dem Unternehmen zusätzliche Potenziale eröffnet: Das Portfolio, das von Gurt-, Knick- und Mehrstrangförderern über Kistenwechsler bis hin zu Lagenpalettier-Anlagen reicht, lässt sich nun viel flexibler kombinieren. Bekommt das Unternehmen eine Anfrage, die mit einem vordefinierten Schaltkasten nicht abgedeckt werden kann, so beraten die Steuerungstechniker auf Basis der Skizzen, der Projektparameter des späteren Einsatzgebiets und der Kundenvorgaben sowie der geplanten oder bevorzugten Fördervariante.

„Was uns neben der Expertise besonders überzeugt, ist das hohe Verständnis für unsere Technik und unsere Anforderungen. Aufgrund der umfassenden Betreuung und der Zuverlässigkeit können wir Sonderanfragen guten Gewissens bedienen, selbst wenn es sich für uns um ein erstes Mal handelt“, so Schreiner. Das gilt für nationale wie internationale Aufträge, denn den steuerungstechnischen After-Sales übernimmt Rihatec im Namen



© Rihatec Systemlösungen

Bekommen Unternehmen eine Anfrage, die mit einem vordefinierten Schaltkasten von Rihatec nicht abgedeckt werden kann, so beraten die Steuerungstechniker auf Basis der Skizzen, der Projektparameter des späteren Einsatzgebiets und der Kundenvorgaben.

von S+W. Dank der Partnerschaft kann S+W bedarfsgerechte Steuerungslösungen ohne kostenintensive Zukäufe in Form von automatisierten Anlagen für die eigene Fördertechnik anbieten. Langfristig lassen sich dadurch die Herstellungskosten senken und eine unnötig komplizierte Steuerungsauslegung vermeiden.

### Die Autoren



**Josef Riffner,**  
Geschäftsführer,  
Rihatec Systemlösungen



**Philipp Riffner,**  
Geschäftsführer,  
Rihatec Systemlösungen

Wiley Online Library



**TURBO-Mixer GmbH, Hohenbrunn**

Tel.: +49 8102 7886 - 0  
mixer@turbo-mixer.de · www.turbo-mixer.de

**S+W Fördertechnik GmbH, Maisach-Gerlinden**

Tel.: +49 8142 44868 - 60  
info@foerdertechnikzentrum.de  
www.foerdertechnikzentrum.de

**Rihatec Systemlösungen GmbH,  
Kirchheim b. München**

Tel.: +49 89 904807 - 91  
info@rihatec.de · www.rihatec.de

### Mischen im Gallonen-Eimer

Das Mischen von Komponenten im genau richtigen Verhältnis, bei der richtigen Temperatur und im richtigen Zeitraum ist eine der wichtigsten Aufgaben in Forschungs- und Entwicklungslabors. Optimale Mischergebnisse werden erzielt, wenn sie homogen, blasenfrei und temperierbar bzw. kühlbar gemischt werden. Das Mischen von Materialien mit geringem spezifischem Gewicht erfordert jedoch eine besondere Technik. Dafür eignen sich Hauschilds SpeedMixer der mittleren oder großen Baureihe in einer LR-Konfiguration (LR = langer Radius). Der verlängerte Arm optimiert das Anstiegsverhalten der Materialien innerhalb des Mischbehältnisses. Bislang konnten in der Serie der Großgeräte Smart DAC 1100/1500/2000 maximal 0,6 Gallonen Flüssigkeit gemischt werden oder bis zu 2 kg. Nun wurden auch diese Mischer wahlweise mit einem Long Radius (LR) ausgerüstet und machen damit die Mischung in einem „Gallonen“-Eimer möglich. Ein solcher dualer asymmetrischer Zentrifugalmischer arbeitet ohne Rührwerkzeug, gewährleistet eine fast hundertprozentige Entgasung und mischt Verbindungen, die bisher als unmöglich zu mischen galten, mit extrem hohen Rotationswerten durch die Nutzung von Zentrifugalkräften. Die großen Labormischgeräte sind mit Grammatoren bis 1 kg, bis 1,5 kg bzw. bis 2 kg erhältlich. Vakuum, Robotik, Vakuumrobotik, Sensorintegration für Temperatur, Gas usw., variable Gegenrotation, QR-Code-Leser, Fernbedienung und automatische Topfkühlung sind auch bei diesen Geräten wählbar



[www.hauschild-speedmixer.com](http://www.hauschild-speedmixer.com)

### Energieeffizient ultrafein mahlen

Um ultrafeine Zielkorngößen zu erzielen, ist in der Regel ein großer Energieaufwand nötig. Hosokawa Alpine hatte dies bei der Entwicklung der Pulvis und der neuen Pulvis Pro im Blick und präsentiert mit der Kombination aus vertikaler Rührwerkskugelmühle und einem Hochleistungssichter ein energieeffizientes System für maximale Feinheit. Durch die hohe Mahleffizienz konnte der spezifische Energieverbrauch um über 80 % reduziert werden. So lassen sich Feinheiten bis zu einer Partikelgröße von  $d_{97} < 1 \mu\text{m}$  erreichen – höhere Feinheiten als bei der Strahlmahlung. Die gewünschte Feinheit wird bequem über die Sichterdrehzahl eingestellt. Der gute Zugang für Reinigung und Wartung ist günstig für häufige Produktwechsel. Beim neuen Modell wurde der Zugang zu Mahlkammer und Sichtrad vergrößert, was eine noch bessere Reinigung ermöglicht. Bei der Feinstvermahlung von harten, temperaturunempfindlichen Produkten wie Keramikmaterialien, Glas, Batteriebestandteilen oder anorganischen Pigmenten ist sogar der Einsatz von Additiven möglich. Das Gerät ist zusätzlich gut für abrasive Produkte gerüstet. Die Baureihe lässt sich vom Labor bis zum Produktionsmaßstab auslegen. Die Mahlzone ist im unteren Bereich der Maschine angeordnet.



[www.hosokawa-alpine.com](http://www.hosokawa-alpine.com)

### Magnetabscheider für schlecht fließende Pulver

Goudsmit Magnetics stellt einen rotierenden Cleanflow-Magneten mit 10.000 Gauss vor, der magnetische und paramagnetische Partikel aus schlecht fließenden, fettigen Pulvern in der Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie filtert. Der Magnetrotor besteht aus sieben starken Magnetstäben, die mit Neodym-Eisen-Bor-Magneten ausgestattet sind. Mit Durchmessern von 32 mm sind sie 40 % dicker als bei herkömmlichen Magnetstäben. Sie werden auch in der statischen Version des Geräts verwendet. Der Magnetabscheider ist für Freifalllinien geeignet und fängt sowohl Eisen als auch Partikel aus AISI 304 und AISI 316 mit einer Größe von bis zu  $30 \mu\text{m}$  ab, z.B. aus Kakao- oder Milchpulver. Ein zusätzlicher Vorteil ist die höhere Kapazität, die der neue Magnettyp im Vergleich zum 8- oder 12-Stab-Magnetabscheider verarbeiten kann. Die Magnetabsaugung ist so konzipiert, dass sie eins zu eins mit bestehenden rotierenden Systemen der Serie ausgetauscht werden kann. Der Abscheider ist in drei Größen erhältlich, von denen das größte Modell für Produktströme bis zu  $45 \text{ m}^3/\text{h}$  geeignet ist. Die magnetische Flussdichte von 10.000 Gauß wurde an der Kontaktfläche der Stäbe gemessen. Die maximale Arbeits- und Produkttemperatur beträgt  $140 \text{ }^\circ\text{C}$ , die Umgebungstemperatur kann zwischen  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $+40 \text{ }^\circ\text{C}$  liegen. Fetthaltiges (Milch-)Pulver fließt nicht gut. Die im Produktstrom rotierenden Magnetstäbe wirken einer Brückenbildung und Materialansammlung entgegen und gewährleisten einen optimalen magnetischen Kontakt, um Metallverunreinigungen zu erfassen. Das Ergebnis ist ein hoher Abscheidegrad und ein sauberes Produkt. Ein spezielles Reinigungssystem ermöglicht eine einfache und hygienische Reinigung des Extrakts.



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

### Mehr Mehrzwecksysteme



Die Dietrich Process Systems bietet eine umfassende Palette an Lösungen für die Prozessindustrie, darunter Trocknungs- und Filtrations-/Vakuumtrocknungssysteme. Die ursprünglich für Basischemikalien entwickelten Systeme wurden weiter verbessert für einen Einsatz in den Bereichen Feinchemie und Pharmazie. Spezialisierte Designs wurden eingeführt, um den immer detaillierteren Anforderungen der Anwender in der Pharmaindustrie zu entsprechen. Die neue Produktreihe Essential line bietet dagegen leistungsoptimierte Filter/Trockner-Modelle für Anwendungen in der chemischen Industrie, die kein steriles Design oder GMP-Anforderungen benötigen. Ein neues, besonders vielfältig einsetzbares horizontales Schaufeltrocknersystem ist für eher einfache Anwendungen ausgelegt und ergänzt die Produktpalette an Vertikal-, Konus- und Kugeltrocknern.

[www.de.dedietrich.com](http://www.de.dedietrich.com)

Wiley Online Library





## 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>

### Armaturen



**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>

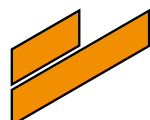
### Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



**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 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



**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 Partikelmesstechnik



**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



**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](http://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

# CITplus [IN SIGHT]

## Der monatliche Themen-Newsletter für die Prozessindustrie.

Einmal monatlich sendet CITplus einen Überblick über ein aktuelles Thema für die Ingenieure der prozess- und verfahrenstechnischen Industrien – aus der Praxis für die Praxis – im digitalen Format. **Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.**

### Kontakte Mediaplanung:

**Stefan Schwartze**  
+49 6201 606 491  
sschwartze@wiley.com

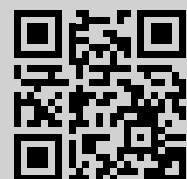
**Marion Schulz**  
+49 6201 606 565  
mschulz@wiley.com

### Kontakt Redaktionsplanung:

**Dr. Etwina Gandert**  
+49 6201 606 768  
egandert@wiley.com

**WILEY** VCH

Registrieren Sie sich hier:  
[www.chemanager-online.com/citplus/newsletter](http://www.chemanager-online.com/citplus/newsletter)



|  |               |  |                  |                              |                     |  |          |
|--|---------------|--|------------------|------------------------------|---------------------|--|----------|
| Alino                                  | 49            | Gericke Holding                                  | 9                | Netzsch Pumpen & Systeme     | 29                  | Seipenbusch particle engineering                     | 50       |
| Aquachem                               | 26            | GlG Karasek                                      | 50               | Noge                         | 49                  | TU Berlin  | 19       |
| Asecos                                 | 34            | Goudsmit Magnetics Systems                       | 48, 49           | NSB gas processing           | 50                  | Turbo Mixer  | 46       |
| BASF                                   | 16            | Haus der Technik                                 | 2. US, 7         | Palas                        | 50                  | TÜV Süd Industrie Service                            | 40       |
| Beinlich Pumpen                        | 49            | Hauschild  | 48               | Pepperl+Fuchs                | 44                  | Unison Engineering & Consultants                     | 19       |
| Beumer Maschinenfabrik                 | 11            | Helling  | 49               | Pflitsch                     | 31                  | Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 7, 9, 20           |          |
| Bürkert                                | 11            | Horst Weyer & Partner                            | 36               | Proceng Moser                | 49                  | VDI Wissensforum                                     | 7, 9, 20 |
| De Dietrich Process Systems            | 48            | Hosokawa Alpine                                  | 48               | Profibus -Nutzerorganisation | 9                   | VDI-GVC  | 16       |
| Dechema                                | 7, 10         | HS Umformtechnik                                 | 49               | Prominent Dosiertechnik      | 49                  | Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)   | 9, 10    |
| Easyfairs Deutschland                  | 7, 8, Beilage | HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin | 19               | Pruess                       | 19                  | Vega Grieshaber Instruments                          | 4. US    |
| EBE Engineering                        | 42            | Infraserv Höchst                                 | 32               | Pumpen Center Wiesbaden      | 49                  | Venjakob   | 50       |
| Emerson Process Management             | 24            | Ing.-Büro Pierre Strauch                         | 50               | R. Stahl                     | 38                  | Vogelbusch   | 49       |
| Endress+Hauser (Deutschland)           | 8, 22         | Jessberger                                       | 49               | RCT Reichelt Chemietechnik   | 41, 43, 49, Beilage | Weylchem Frankfurt                                   | 11       |
| Envirotec                              | 50            | KSB  | 49               | Rembe Safety + Control       | 3, 30               | Will & Hahnenstein                                   | 50       |
| Evonik                                 | 16            | Lutz-Pumpen                                      | 49               | Rihatec Systemlösungen       | 46                  | Witte  | 49       |
| Findeva                                | 11, 49        | Meorga   | 5, 7, 8, Beilage | Rittal                       | 31                  | WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau | 50       |
| Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) | 7             | Merck  | 16, 40           | S+W Fördertechnik            | 46                  | X-Visual Technologies                                | 19       |
| Gemü                                   | 49, 50        | Namur Geschäftsstelle                            | 12               | SE.Services                  | 19                  |  |          |
| Genua                                  | 14            | Netter Vibration                                 | 49               | Seepex                       | 28                  |  |          |

## 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 2023

10 Ausgaben im Jahr  
 Druckauflage 20.000  
 (IVW Auflagenmeldung:  
 Q1 19.806 tvA)

### Bezugspreise Jahres-Abonnement 2023

10 Ausgaben 234,40 €, 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@vusevice.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 Anzeigenpreislise  
 vom 1. Oktober 2022

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

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

Hagen Reichhoff  
 Tel.: 06201/606-001  
 hreichhoff@wiley.com

### Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken,  
 wenden Sie sich bitte an  
 Stefan Schwartze,  
 stefan.schwartze@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



WARUM HUNDERT SACHEN MACHEN,  
WENN MAN EINE RICHTIG MACHEN KANN?  
**THE 6X®. NEU VON VEGA.**

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

**VEGA. HOME OF VALUES.**

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

**VEGA**