



Sonderteil
Instandhaltung

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

Digital unterstützt ins Feld

Eine App für Instandhaltung und Wartung führt alle Daten zusammen

12 Betriebsstörung Kommunikationsfehler

21 Sicherer Shutdown in der Krise

24 Instandhaltungstraining per VR-Brille

30 Vom Papier aufs Tablet

32 Der digitale Anlagenrundgang

40 Wasserstoff als Schutzgas sicher abdichten

43 Kontrolle der Bersteigenschaften

46 Modularen Pumpen sparen Kosten

Auch im Web:
chemanager.com

chemanager-online.com/reinraumtechnik
chemanager-online.com/citplus
lvt-web.de

Top-Titel

für die Chemie-,
Pharma- und Lebens-
mittelindustrie

CHEManager

Die führende Branchenzeitung für die Märkte der Chemie und Life Sciences

LVT LEBENSMITTEL Industrie

Die Zeitschrift für Fach- und Führungskräfte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie

CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

ReinRaumTechnik

Die führende Fachpublikation für Betreiber und Nutzer von Reinräumen



Ihre Ansprechpartner:

Redaktion

Michael Reubold
Leitung/Chefredakteur CHEManager
Tel.: +49 (0) 6201 606 745
michael.reubold@wiley.com

Ralf Kempf

stellv. Chefredakteur CHEManager
Tel.: +49 (0) 6201 606 755
ralf.kempf@wiley.com

Etwina Gandert

Chefredakteur CITplus
Tel.: +49 (0) 6201 606 768
etwina.gandert@wiley.com

Jürgen Kreuzig
Chefredakteur LVT
Tel.: +49 (0) 6201 606 729
juergen.kreuzig@wiley.com

Roy Fox
Chefredakteur ReinRaumTechnik
Tel.: +49 (0) 6201 606 714
roy.fox@wiley.com

Mediaberatung

Thorsten Kritzer
Tel.: +49 (0) 6201 606 730
thorsten.kritzer@wiley.com

Marion Schulz

Tel.: +49 (0) 6201 606 565
marion.schulz@wiley.com

Stefan Schwartz

Tel.: +49 (0) 6201 606 491
stefan.schwartz@wiley.com

Jan Käppler

Tel.: +49 (0) 6201 606 522
jan.kaeppler@wiley.com

WILEY

Trübe Aussicht

Ich dachte schon, es könnte endlich Frühling werden und mit der Sonne und den rückläufigen Coronainfektionszahlen würden meine Sorgen und die leicht getrübe Stimmung etwas besser werden. Aber nein – von der einen geht es direkt in die nächste Krise. Denn ich habe meine Rechnung ohne die Politik und ohne Putin gemacht. Hatte ich doch bis zuletzt gehofft, dass sich der geopolitische Konflikt diplomatisch lösen lässt.

Wie vermutlich sehr viele Menschen in Europa bin ich traurig und alarmiert über die kriegstreibenden Aktivitäten im Osten Europas. Man kann immer Gründe finden oder schaffen, um sein Handeln zu rechtfertigen, doch die europäischen Staaten hatten sich unter anderem in der Schlussakte der KSZE von Helsinki und in der Charta von Paris geeinigt, die geschaffenen Grenzen zu respektieren. Wer käme heute noch auf die Idee, das Elsass als „Region zwischen den Kulturen“ für Deutschland als Staatsgebiet zu fordern? Grenzüberschreitende kulturelle Gemeinsamkeiten und historische Wurzeln gibt es quasi an jeder Staatsgrenze auf der Welt. Wie weit diese Auseinandersetzung gehen werden, ist noch nicht ausgemacht. Was jedoch bereits jetzt klar ist: Es wird Deutschland und die übrigen Staaten Europas – vor allem wegen der steigender Energiepreise – viel Geld kosten. Viel Geld, dass besser in Investitionen für neue Technologien fließen sollte, um den Aufbau einer nachhaltigeren Wirtschaft und Gesellschaft zu ermöglichen. Dieser Umbau der Wirtschaft ist gefährdet. Denn wie aus einer aktuellen Umfrage des BDI hervorgeht, schätzen 88 % der mittelständischen Unternehmen in Deutschland die steigenden Energiepreise als starke und existenzbedrohende Herausforderung ein, und 34 % wollen ihre Investitionen in Klimaneutralität zurückstellen. Hinzu kommt, dass insgesamt über 50 % der befragten Unternehmen Teile ihrer Produktion ins Ausland



Etwina Gandert
Chefredakteurin

verlegen wollen und Investitionen nicht mehr in Deutschland geplant sind. 84 % der Unternehmen halten unterstützende Maßnahmen seitens der Regierung für notwendig, um faire Chancen im globalen Wettbewerb zu haben. Wolfgang Große Entrup,

Hauptgeschäftsführer des VCI, erklärte dazu: „Was Unternehmen jetzt an Umlage sparen, zahlen sie durch die massiv gestiegenen Strompreise wieder drauf. [...] Wenn wir die Preisspirale beim Strompreis nicht schnell in den Griff bekommen, stehen wichtige Zukunftsinvestitionen für mehr Klimaschutz auf dem Spiel.“

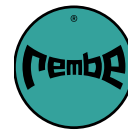
Für die chemische Industrie ist klar: Sie braucht grünen Strom, und das in riesigen Mengen, um die Stoffströme zu schließen und die Treibhausgasemissionen zu senken. Doch diese Kapazitäten lassen sich nicht so schnell aufbauen – vor allem dann nicht, wenn Investitionen dafür zurückgestellt werden müssen und dringend notwendige Unterstützungen nicht nur für Unternehmen, sondern auch für Verbraucher die Kassen belasten. Das Dilemma ist, dass von steigenden Energiepreisen und der andauernden Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen gerade die am meisten profitieren, die derzeit am stärksten mit den Säbeln rasseln.

Doch über der Diskussion über steigende Energiepreise als Folge der Ukraine-Krise steht die Sorge um die Menschen und den Frieden in Europa. Ich hoffe, dass es bei der lokalen Auseinandersetzung bleibt und möglichst wenig Menschen Opfer von Gewalt in der Ukraine werden, und dass über die momentane trübe Aussicht bald Frieden, Frühlingssonne und Optimismus dominieren.

Ihre Etwina Gandert

Entdecken Sie den Newsletter

CITplus **IN SIGHT**



Safety is for life.™

T +49 2961 7405-0
hello@rembe.de



Ihr Spezialist für
**EXPLOSIONS-
SCHUTZ**
und
**DRUCK-
ENTLASTUNG**

Consulting. Engineering.
Products. Service.

© REMBE® | All rights reserved



REMBE® GmbH Safety+Control

Gallbergweg 21
59929 Brilon, Deutschland
F +49 2961 50714
www.rembe.de

Titelstory



14 Digital unterstützt ins Feld
Eine App für Instandhaltung und Wartung führt alle Daten zusammen

Bei dem Betrieb von Anlagen und deren Wartung profitieren Mitarbeiter mehr und mehr von Industrie 4.0-Lösungen. Deutliche Effizienzsteigerungen ergeben sich durch mobile Endgeräte, die in der Instandhaltung und für andere Aufgaben in der Anlage genutzt werden können. Dabei ist der Comos Mobile Worker sehr hilfreich. Die ihm zugrunde liegende Datenhaltung versorgt Mitarbeiter im Feld über eine App mit allen notwendigen Informationen und fördert die Zusammenarbeit, auch mit Experten an einem anderen Standort. Da die Software gezielt auf Anwendungen zugeschnitten werden kann, ist die Nutzung besonders einfach.

Siemens AG, Nürnberg
Digital Industries
Tel.: +49 0800 22 55 33 6
contact@siemens.com
www.siemens.com

Sonderteil
Instandhaltung



17

KOMPAKT

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

REPORT

- 10 **Wettbewerb für ChemCar 2022 gestartet**
Das Gewinner-Konzept 2021 der RWTH Aachen überzeugte mit fachübergreifender Idee
J. Bettenhausen, N. Meisl, T. Schiffer, Studierende der RWTH Aachen

THEMA STANDORTE & SERVICES

- 12 **Betriebsstörung Kommunikationsfehler**
Worauf es beim Reden und Hören ankommt und was man besser machen kann
R. Kirchner, Verfahrens- & Umwelttechnik Kirchner

TITELSTORY

- 14 **Digital unterstützt ins Feld**
Eine App für Instandhaltung und Wartung führt alle Daten zusammen
T. Schongar, Siemens

SONDERTEIL INSTANDHALTUNG

- 17 **Ausfall- und Stillstandszeiten in der Prozessindustrie minimieren**
Ein cloudbasiertes Enterprise Resource Planning (ERP)-System hat Anlage und Lieferkette im Blick
S. Deakins, Deacom
- 18 **Wie Smart Maintenance durch die nächste Krise hilft**
Mehr Resilienz zur Krisenvermeidung und zum Krisenmanagement
T. Heller, O. Gawlik, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik
- 21 **Sicherer Shutdown in der Krise**
Prüf- und Wartungspflichten bei Anlagenstillstand
K. Karsten, SigecusCS
- 24 **So wird die nächste Generation ausgebildet**
Schulungen mit der VR-Brille
S. Reynolds, Aveva
- 26 **Instandhalter am Seilzug**
Klettern statt Gerüstbau
Bilfinger

28 Wenn Ersatzteile nicht wiederzubeschaffen sind
Verfügbarkeit von Maschinen auch langfristig sicherstellen
Serafima

16, 29 Produkte
von Afriso, Asecos und RCT Reichelt

BETRIEBSTECHNIK I SICHERHEIT

30 Vom Papier aufs Tablet
Digitale Zutrittsverwaltung in der Chemieindustrie
C. Uhl, Pepperl+Fuchs

32 Der digitale Rundgang durch die Anlage
Mit modernen Tools zu mehr Mitarbeitermotivation und Sicherheit im Betrieb
T. Schulze, E. Hylla, Industrial Analytics IA

35 Vorreiter für neue Kennzeichnungs-lösung in der chemischen Industrie
BASF führt neues Verfahren ein, mit dem sich der Standort einzelner Gebinde auf Knopfdruck zuverlässig ermitteln lässt
Herma

36 Im Ernstfall wissen, wer wo ist
Elektronische Zugangssysteme sorgen im Chemiepark Knapsack für mehr Sicherheit
Yncoris

38 Ich sehe das, was Du siehst – mit der Datenbrille
Inbetriebnahme einer Verpackungsanlage aus 4.000 km Entfernung
R. Schnathmann, Beumer

34, 37 Produkte
von Aerzener, Getac, R. Stahl und SR Sicherheit

ANLAGEN I APPARATE I KOMPONENTEN

40 Wasserstoff als Schutzgas sicher abdichten
Gewebekompensatoren für Bandverzinkungsanlagen und Kontiglühen
M. Wassenberg, freie Journalistin
S. Puchtler, Frenzelit

43 Akkurate Kontrolle der geforderten Bersteigenschaften
Vom mechanischen Kerben zur CPX-Fertigung
Rembe

42 Produkt
von Bormann & Neupert by BS&B

PRODUKTFORUM GASWARNGERÄTE

44 Produkte
von Teledyne und MSR-Elektronik

PUMPEN I KOMPRESSOREN I DRUCKLUFTECHNIK

45 Einfach auf die Rohrleitung klemmen
Berührungsloser Sensor vermeidet Schaden an Pumpen
Sondermann

46 Mit modularen Pumpen wirtschaftlicher arbeiten
Rohstoffe für die Seifenproduktion zuverlässig fördern
C. Steinbach, Flux Geräte
A. Zeiff, Redaktionsbüro Stutensee

48 Produkt
von Atlas Copco

49 Bezugsquellenverzeichnis

51 Index/Impressum

MEORGA
MSR-Spezialmesse
Prozess- u. Fabrikautomation

Fachmesse für Prozess- und Fabrikautomation

- Messtechnik
 - Steuerungstechnik
 - Regeltechnik
 - Automatisierungstechnik
 - Prozessleitsysteme
- + 27 begleitende Fachvorträge

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

Wirtschaftsregion Rhein-Main

Frankfurt

23.03.2022

8.00 bis 16.00 Uhr
myticket

JAHRHUNDERTHALLE
Pfaffenwiese 30
65929 Frankfurt a. M.



Beachten Sie unbedingt unsere aktuell gültigen Corona-Regeln **info COVID-19**

BESUCHER-REGISTRIERUNG

erforderlich für Einlass-Code



Meorga Messen 2022:	Frankfurt	23.03.2022
	Halle (Saale)	18.05.2022
	Ludwigshafen	14.09.2022
	Bochum	26.10.2022

www.meorga.de

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

Beilagen

Bitte beachten Sie die Beilage von RCT Reichelt Chemietechnik Heidelberg – Thomaplast III, sowie die Teilbeilage der Technischen Akademie

CITplus

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

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

Wiley Online Library

März 2022			
Hintergründe und Essentials der GMP auf deutscher, europäischer und amerikanischer Ebene – mit Praxisteil	15.–16. März	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln	16.–17. März	online	Akademie Fresenius, fresenius@akademie-fresenius.de, www.akademie-fresenius.de
Methodenvalidierungen in der analytischen Chemie unter Berücksichtigung verschiedener QS-Systeme	21. März	Frankfurt am Main und online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Notfall- und Krisenmanagement bei Bränden, Explosionen, Stoffaustritten und Todesfällen	21.–22. März	Frankfurt am Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Patente in der Praxis: Chancen und Risiken sowie Tipps und Tricks	22. März	Frankfurt am Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
MSR-Spezialmesse	23. März	Frankfurt am Main	Meorga, info@meorga.de, www.meorga.de
Prozesssicherheit: Praktische Betriebs- und Führungswerkzeuge zur Störfallvermeidung	23.–24. März, 30.–31. März	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für biologische Sicherheit	24. März	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Pumpentechnik – Betriebsingenieure Westfalen	25. März	Evonik, Marl	VDI-Regionalgruppe Westfalen, www.vdi.de/gvc/betrieb
Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen	28.–29. März	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen	29.–30. März	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Arbeitsschutz im Labor	29.–30. März	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
7. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie	30. März	online	VDI-GVC, www.vdi.de/gvc/betrieb, gvc@vdi.de
Maintenance	30.–31. März	Dortmund	Easyfairs, www.maintenance-dortmund.de
April 2022			
Strategisches Management	4.–5. Apr.	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Das Erneuerbare-Energien-Gesetz	5. Apr.	online	Akademie Fresenius, fresenius@akademie-fresenius.de, www.akademie-fresenius.de
Umsetzung der neuen TA Luft	6.–7. Apr.	Düsseldorf	VDI-Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de/06K0019, wissensforum@vdi.de
Reaktionstechnik – Das Engineering chemischer Reaktionen	25.–26. Apr.	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Anwenderkurs kosmetische und pharmazeutische Emulsionen	26. Apr.–4. Mai	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Mai 2022			
Immissionsschutzrecht kompakt	3.–4. Mai	online	VDI-Seminar, www.vdi-wissensforum.de, wissensforum@vdi.de
Produktionstage 2022	10.–11. Mai	Hannover	Arbeitskreis Instandhaltung Nord, www.arbeitskreis-instandhaltung.de
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: Grundlagen	10.–11. Mai	Frankfurt am Main	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Qualitätsverbesserung und Kostenreduzierung durch statistische Versuchsmethodik	11.–12. Mai	Frankfurt am Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: SIL-Berechnung leicht gemacht	12. Mai	Frankfurt am Main	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Cyclovoltmetrie	12. Mai	Frankfurt am Main	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Design of Experiments (DoE) Workshop	13. Mai	Frankfurt am Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Analysenmesstechnik für den Praktiker	17. Mai	online	Jumo, Fulda, http://campus.jumo.info
Lufttechnik für neue Technologien	17.–18. Mai	Löbau	ULT, www.ult.de, ult@ult.de
Datenbasierte Entscheidungsfindung I: Grundlagen Explorativer Datenanalyse	17.–20. Mai	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de
Erweiterung von Jumo-Komponenten um eine SPS-Funktionalität	18. Mai	Fulda	Jumo, Fulda, http://campus.jumo.info
Werkstoffauswahl im chemischen Anlagen- und Apparatebau	19. Mai	online	Dechema, kurse@dechema.de, www.dechema-dfi.de

DOI
(Digital Object Identifier)

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

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

Hydrothermale Synthese

Die kontinuierliche hydrothermale Synthese (CHTS) stellt ein vielversprechendes Verfahren zur Herstellung metalloxidischer Nanopartikel dar. Das Prinzip beruht auf der Vermischung einer kalten wässrigen Metallsalzlösung mit einem nahe-/überkritischen Wasserstrom. Durch die außergewöhnlichen Eigenschaften des überkritischen Wassers kommt es zur Partikelbildung. Neben dem Einfluss der Prozessparameter auf die resultierende Partikelgröße und -verteilung ist die Restkonzentration an gelöstem

Metallsalz von Interesse. Diese kann mittels der Impedanzspektroskopie analysiert werden. In einer Studie wurden Vorversuche an einer modifizierten CHTS-Anlage durchgeführt, um zukünftig die Restkonzentration direkt bestimmen zu können.

Kontakt

Michael Türk, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
michael.tuerk@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100146

Gut geschmiert

Obwohl Schmierstoffe zunehmend auch bei tiefen Temperaturen einsetzbar sein müssen, z.B. bei Windkraftanlagen, werden sie fast ausschließlich bei Raumtemperatur charakterisiert. Zur Beurteilung ihrer Tieftemperatureignung gibt es bisher kaum standardisierte Methoden. In einer Studie wurden die Viskosität und die Fließgrenze von Schmierfetten im Bereich von 20 °C bis -40 °C untersucht. Es wurde eine Korrelation der Fließgrenze mit der Konus-Penetration bei 25 °C aufgestellt, die es ermöglicht, aus einer Fließgrenzen-Messung bei einer belie-

bigen Temperatur die Zugehörigkeit dieses Schmierfettes zu einer NLGI-Klasse bei dieser Temperatur vorherzusagen. Die rheologische Messung der Fließgrenze erlaubt eine Vorhersage, ob das Fett bei dieser Temperatur die notwendige Konsistenz für eine bestimmte Anwendung aufweist.

Kontakt

Annika Hodapp, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
annika.hodapp@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100142

Synthetischer Diesel-Treibstoff

Oligomere Oxymethylenether (OME) sind eine attraktive Alternative zu fossilen Diesel-Kraftstoffen, da sie zu deutlich weniger problematischen Emissionen führen. Die Herstellung von OME kann ausgehend von Dimethylether (DME) und Trioxan in einem ökonomischen wasserfreien Produktionsprozess in flüssiger Phase erfolgen. In einem Screening wurden hochaktive Katalysatoren für diese Reaktion identifiziert. Unter anderem zeigte H-ZSM-5-80, ein in der petrochemischen Industrie bereits breit ein-

gesetzter Zeolith, gute Umsätze und Selektivitäten. Ein kontinuierliches Verfahren im Labormaßstab unterstrich das Potenzial dieses Ansatzes und lieferte neue Erkenntnisse zu Kinetik und Reaktionsmechanismus.

Kontakt

Ulrich Arnold, Karlsruher Institut für Technologie, Eggenstein-Leopoldshafen
ulrich.arnold@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100173

Enzymatische Synthese im Eutektikum

Alkylglykoside sind bioabbaubare oberflächenaktive Stoffe mit herausragenden physiko-chemischen Eigenschaften. Während ihre breite Anwendung als umweltfreundlich angesehen wird, trifft das nicht auf die Synthese zu, die toxische organische Lösungsmittel und korrosive Säuren als Katalysatoren benötigt. Und statt definierter Verbindungen entstehen komplexe Mischungen. Eine vielversprechende Alternative, die beide Probleme und zudem die begrenzte Löslichkeit von Zuckern in organischen Lösungsmitteln überwindet, stellt eine hochselektive enzymatische Synthese in einem stark eutektischen Lösungsmittel (Deep Eutectic Solvent, DES) dar: Die Kondensation von D-Glucose und verschiedenen Fettalkoholen durch das Enzym β -Glucosidase.

teln überwindet, stellt eine hochselektive enzymatische Synthese in einem stark eutektischen Lösungsmittel (Deep Eutectic Solvent, DES) dar: Die Kondensation von D-Glucose und verschiedenen Fettalkoholen durch das Enzym β -Glucosidase.

Kontakt

Katrin Ochsenreither, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
katrin.ochsenreither@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100150

Unter Druck gelöst

Die Lösung eines Gases in einer Flüssigkeit spielt eine wichtige Rolle in vielen Bereichen, wie z.B. der chemischen und der Lebensmittelindustrie sowie der CO₂-Abscheidung und -Speicherung. Im Allgemeinen wird das Gas zunächst komprimiert und anschließend gelöst. Die entstehende Kompressionswärme macht die Kompression des reinen Gases jedoch ineffizient. Ein neuartiger Ansatz wendet Kompression und Absorption simultan an: Wasser wurde in einen CO₂-gefüllten Zylinder eingespritzt, während ein Kolben die Mischung gleichzeitig komprimierte. Die

Löslichkeit nimmt mit dem Druck zu, sodass die Verdichtungsarbeit der Gasphase permanent abnimmt aufgrund der ständigen Reduktion des Gasvolumens einerseits und des nahezu isothermen Kompressionsvorgangs andererseits. Gegenüber dem zweistufigen Verfahren ergaben die Versuche bis zu 40,8 % eingesparte Energie.

Kontakt

Björn Stelzner, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
bjoern.stelzner@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100153

Herstellung kohlenstoffneutraler Flugzeugtreibstoffe

Synthesegas (Syngas), das für die Herstellung synthetischer Treibstoffe verwendet wird, kann deutliche Mengen an CO₂ enthalten, je nach seiner Quelle. Für die Fischer-Tropsch-Synthese an Kobalt kann CO₂ als inertes Verdünnungsmittel angesehen werden. Im spezifischen Fall eines gekoppelten Fischer-Tropsch-Hydrocracking (FT-HC)-Prozesses jedoch könnte CO₂ im HC-Schritt mit dem Katalysator wechselwirken. In einer Studie wurde die HC-Produktverteilung untersucht, die für FT-Syngase mit und ohne CO₂ und N₂ erhalten wurden. Die gewählten Zusammensetzungen der eingespeisten Gase stammen aus einer fortschrittlichen Syngas-Produktionsroute über ein Plasma-Splitting von CO₂. Haupt-Zielpunkt war Kerosin, definiert als C₁₀-C₁₄. Dabei zeigte sich, dass die Anwesenheit von CO₂ vernachlässigbar ist hinsichtlich der Adsorption oder Reaktion am HC-Katalysator. Das Kerogreen-Projekt zielt auf eine kompakte Power-to-Liquid-Route zur Herstellung kohlenstoffneutraler Flugzeugtreibstoffe aus Wasser und abgetrenntem CO₂ ab.

tionsroute über ein Plasma-Splitting von CO₂. Haupt-Zielpunkt war Kerosin, definiert als C₁₀-C₁₄. Dabei zeigte sich, dass die Anwesenheit von CO₂ vernachlässigbar ist hinsichtlich der Adsorption oder Reaktion am HC-Katalysator. Das Kerogreen-Projekt zielt auf eine kompakte Power-to-Liquid-Route zur Herstellung kohlenstoffneutraler Flugzeugtreibstoffe aus Wasser und abgetrenntem CO₂ ab.

Kontakt

Peter Pfeifer, Karlsruher Institut für Technologie, Eggenstein-Leopoldshafen
peter.pfeifer@kit.edu
DOI: 10.1002/cite.202100172

Otto-Roelen-Medaille für Robert Franke

Professor Dr. Robert Franke, Evonik, erhält die Otto-Roelen-Medaille 2022. Mit diesem Preis würdigen die Dechema und die Deutsche Gesellschaft für Katalyse seine richtungsweisenden Beiträge auf dem Gebiet der katalytischen Carbonylierung, insbesondere der Hydroformylierung, von ihren theoretischen Grundlagen bis zur industriellen Umsetzung. Die Preisverleihung findet am 17. März 2022 während des Jahrestreffens Deutscher Katalytiker in Weimar statt. Robert Franke ist außerplanmäßiger Professor an der Ruhr-Universität Bochum, und außerdem verantwortlich für die Hydroformylierungsforschung bei der Evonik Performance Materials in Marl. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen der homogenen Katalyse, Prozessintensivierung und Modellierung von katalytischen Prozessen. Der Transfer von Grundlagenforschung zu modernen molekularen Katalysatoren für die industrielle Anwendung zählen zu den Höhepunkten seiner Forschungsarbeit. Mit der



von ihm mitentwickelten Variante der SILP (Supported-Ionic-Liquid-Phase) / SLP (Supported Liquid Phase)-Technik können homogene Katalysatoren mit Hilfe hochsiedender Flüssigkeiten auf feste Materialien wie Silizium- oder Aluminiumoxid aufgebracht und in einem integrierten Membranreaktor verwendet werden. Damit werden Hydroformylierungsprozesse ermöglicht, die die Vorteile von homogenen und heterogenen Katalysatoren vereinen und zusätzlich noch eine neuartige Produktabtrennung beinhalten.

www.dechema.de
www.evonik.com

Jürgen Vormann verlässt InfraserV Höchst zum Jahresende

Jürgen Vormann, seit 2004 Vorsitzender der Geschäftsführung der InfraserV Verwaltungsgesellschaft und von InfraserV Höchst, wird das Unternehmen zum Jahresende verlassen. Der 59-Jährige hat seinen Vertrag im vergangenen Jahr auf eigenen Wunsch nur bis Ende 2022 verlängert. „Ich habe mich nach langer, reiflicher Überlegung Anfang des vergangenen Jahres entschieden, diesen Schritt zu gehen“, erklärte Vormann. Vormann sieht einen guten Zeitpunkt gekommen, um durch einen Wechsel an der Unternehmensspitze neue Impulse von außen für die InfraserV Höchst zu ermöglichen. Gleichzeitig gewährleiste Joachim Kreysing in der Geschäftsführung der InfraserV Höchst das notwendige Maß an Kontinuität und Stabilität. „Die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Joachim Kreysing gibt mir die Sicherheit, das Unternehmen mit einem guten Gefühl verlassen zu können“, sagte Vormann. Er selbst konkretisiert derzeit seine Zukunftspläne: „Der Zeitpunkt des Abschieds ist auch für mich persönlich gut gewählt, denn



ich sehe für mich die Möglichkeit, mit einem höheren Maß an Selbstbestimmung noch einmal etwas Neues zu tun. Ich will kein „more of the same“, aber ich werde mich auch nicht komplett in den Ruhestand verabschieden“, so Vormann. Die InfraserV Verwaltungsgesellschaft wird die zum Jahreswechsel vakante Geschäftsführer-Position neu besetzen. www.infraserV.com

Personelle Veränderungen bei Lanxess

Bei Lanxess gibt es mehrere personelle Veränderungen: Neuer Leiter der Konzerninitiative für Elektromobilität und Kreislaufwirtschaft wird zum 1. April 2022 Martin Saewe (55). Saewe ist derzeit Leiter des Geschäftsbereichs Lubricants Additives Business (LAB). Martin Saewe folgt auf Philipp Junge (45), der die Konzerninitiative seit ihrem Start im August 2020 geleitet und Strategie sowie Projekte von Lanxess rund um Elektromobilität und Kreislaufwirtschaft erfolgreich vorangetrieben hat. Philipp Junge verlässt das Unternehmen auf eigenen Wunsch zum 31. März 2022, um sich neuen

Herausforderungen außerhalb des Unternehmens zu stellen. Neuer Leiter des Geschäftsbereichs Lubricants Additives Business wird zum 1. Juli 2022 Neelanj Banerjee (48). Er ist seit August 2018 Leiter der Region Indien, Landessprecher für Lanxess in Indien sowie Geschäftsführer der Lanxess India. Zum gleichen Zeitpunkt wird Namitesh Roy Choudhury (63), derzeit Leiter des Bereichs Production, Technology, Safety and Environment für Indien, die Landesleitung in Indien und die Geschäftsführung der Lanxess India von Banerjee übernehmen.

www.lanxess.com

Kai Kron neuer Vertriebsleiter für die DACH-Region bei HIMA

In seiner neuen Funktion wird Kai Kron die Position von HIMA als Lösungsanbieter im Bereich der sicherheitsgerichteten Automation stärken und den Wachstumskurs fortsetzen. Neben dem Ausbau der bestehenden Kundenbeziehungen kommt der Zusammenarbeit mit Partnern und der Erschließung neuer Märkte ein hoher strategischer Stellenwert zu. Er startete 1994 seine Karriere bei HIMA im Engineering- und Servicebereich. 2002 wechselte Kai Kron in den Vertrieb und betreute die Kundinnen und Kunden in Nordrhein-Westfalen, bevor er 2021 die Position als stellvertretender Vertriebsleiter DACH übernahm. „Mit Kai Kron haben wir die wichtige Position des Vertriebsleiters für unsere umsatzstarke Region DACH ideal besetzt. Seine langjährige



Erfahrung im Bereich der funktionalen Sicherheit und mit HIMA-Lösungen werden uns helfen, unsere Ziele zu erreichen. Seine vorbildliche Kundenorientierung wird es uns ermöglichen, unsere Partnerschaften mit Kunden und anderen Unternehmen auszubauen“, kommentiert Jörg de la Motte, Geschäftsführer bei HIMA. www.hima.com

Julian von Gramatzki leitet Prozesstechnologie-Segment bei TÜV Nord

Julian von Gramatzki hat zum 1. Februar die Leitung des Geschäftssegments Prozesstechnologie bei TÜV Nord übernommen. Er folgt auf Savvas Peltekis, der sich als langjähriger Geschäftsführer von TÜV Hellas auf die Weiterentwicklung der griechischen Tochtergesellschaft konzentriert. Von Gramatzki verantwortet künftig weltweit das operative Geschäft in der Prozessindustrie, mit Prüfungen, Inspektionen und Risikobewertungen für Raffinerien, Chemieparcs, Kraftwerken und Tankstellen; ebenso werden Heizöllagerbehälter bei Privatpersonen inspiziert. Regionale Schwerpunkte sind neben Deutschland bspw. Griechenland, die Türkei, Spanien, Ägypten, Südkorea, Malaysia und die baltischen Staaten. Vor seinem Wechsel



zu TÜV Nord war der Dipl.-Ingenieur in unterschiedlichen Führungspositionen innerhalb des Siemens-Konzerns tätig. In seiner letzten Position als General Manager Products & Field Services von Siemens Energy Global war er für die weltweiten Geschäftsaktivitäten im Bereich Energy Transmission verantwortlich. www.tuev-nord.de

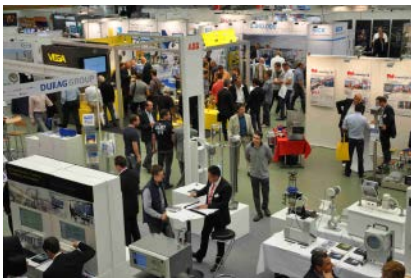
Vulcan Energie eröffnet neues Labor für CO₂-freies Lithium in Karlsruhe-Durlach

Das deutsche Lithiumunternehmen Vulcan Energie Ressourcen eröffnet einen neuen Laborstandort in Karlsruhe-Durlach. Grund für die Neueröffnung ist unter anderem die Erweiterung der analytischen Labortechnik. Der neue Standort soll vor allem in der Feinanalyse bestimmter Prozesse neue Erkenntnisse liefern und eine zügige Skalierung der eigens entwickelten Technologie vorantreiben. Um weitere Optimierungen, insbesondere im Filterprozess der Lithium-Ionen aus dem Thermalwasser gewährleisten zu können, sollen spezifische Tests nun in das neue Labor verlagert werden. Vulcan will damit sein Prozessverständnis vertiefen, um die Produk-

tion der Pilotanlage schrittweise zu kommerzialisieren. Das Labor in Durlach ergänzt die Laborkapazitäten am Standort der Pilotanlage zur Lithiumgewinnung. „Die Eröffnung des neuen Laborstandortes ist ein bedeutender Meilenstein für die Zukunft unseres Zero Carbon Lithium-Projektes. Mit der erweiterten Ausstattung und den neuen Möglichkeiten, erweitern wir unsere Kernkompetenzen und werden in diesem Zentrallabor unser patentiertes Lithiumverfahren weiter optimieren. Die neue Feinjustierung der Prozesse festigt den Erfolgskurs der regionalen und europäischen Mobilitätswende“, so Geschäftsführer von Vulcan, Horst Kreuter. www.v-er.eu

MSR-Spezialmesse für Prozess- und Fabrikautomation in Frankfurt am Main

Die Meorga veranstaltet am 23. März 2022 in der myticket Jahrhunderthalle in Frankfurt am Main eine Fachmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. Ca. 160 Fachfirmen zeigen Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 27 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher



kostenlos und sollen ihnen Informationen und interessante Gespräche ohne Hektik und Zeitdruck ermöglichen. Aufgrund der aktuell anhaltenden Pandemielage steht die Gesundheit unserer Aussteller und Besucher für uns an erster Stelle; daher garantieren wir durch die strikte Einhaltung und Umsetzung der jeweiligen Hygieneschutzkonzepte die bestmögliche Sicherheit für alle.

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

Wika nimmt neues Entwicklungszentrum in Betrieb

Das Entwicklungszentrum der Wika Gruppe am Hauptstandort in Klingenberg am Main ist fertig gestellt. Damit hat das Unternehmen einen entscheidenden Schritt für zukünftiges Wachstum getan. Das Entwicklungszentrum mit einer Fläche von 24.100 m² vereint alle am Innovationsprozess beteiligten Abteilungen. Es ist so strukturiert, das neue Produkte und Lösungen für die Messgrößen Druck, Temperatur, Füllstand, Durchfluss und Kraft in kurzer Frist zur Marktreife gebracht werden können. Die personelle Ver-

stärkung des Bereichs Entwicklung um rund 50 Stellen in 2022 unterstreicht die Wachstumsziele. Der Gebäudekomplex in markanter Riegelarchitektur stellt die größte Einzelinvestition in der 75-jährigen Firmengeschichte dar. Sie hat einen Umfang von 50 Mio. EUR. Wika investiert darüber hinaus kontinuierlich in den Ausbau seiner Produktionsstandorte weltweit. Die Unternehmensgruppe zählt insgesamt 43 Niederlassungen mit mehr als 10.000 Beschäftigten.

www.wika.com

Endress+Hauser steigert 2021 Umsatz und Gewinn

Endress+Hauser hat 2021 mit starkem Wachstum die Coronavirus-Pandemie wirtschaftlich hinter sich gelassen. Der konsolidierte Umsatz der Firmengruppe stieg um mehr als 11 % auf knapp unter 2,9 Mrd. EUR. Bei Nettoumsatz wie auch Gewinn legte das Familienunternehmen nicht nur gegenüber dem Vorjahr zu, sondern übertraf auch die Vergleichszahlen von 2019. Auch die Beschäftigung ist deutlich gewachsen. Ende 2021 zählte die Firmengruppe weltweit mehr als 15.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, über 600 mehr als vor Jahresfrist. „Alle großen Investitionsvorhaben haben wir wie geplant weitergeführt und umgesetzt“, betonte Finanzchef Luc Schultheiss. Die rasche Erholung war für das Unternehmen so nicht absehbar. „Wir haben starke Nachholeffekte gesehen, aber auch solides Wachstum in praktisch allen unseren strategischen Industrien erlebt“, sagte CEO Matthias Altendorf. Endress+Hauser sei trotz pandemiebedingten Beschränkungen,



© Endress+Hauser

Engpässen auf den Beschaffungsmärkten und angespannter Logistikketten „stets lieferfähig“ geblieben. Der Auftragseingang ist 2021 noch stärker gewachsen als der Nettoumsatz. Das Unternehmen startete mit einem deutlich gestiegenen Auftragsbestand ins laufende Jahr. Vorausgesetzt, es gibt weder unerwartete Rückschläge auf politischer Ebene noch größere Verwerfungen an den Finanzmärkten, rechnet das Unternehmen für 2022 mit Umsatzwachstum im oberen einstelligen Prozentbereich.

www.de.endress.com

Die Maintenance 2022 in Dortmund

Die Leitmesse der industriellen Instandhaltung und führende Geschäftsplattform der Branche öffnet am 30. und 31. März 2022 ihre Pforten. Die Messe präsentiert Instandhaltungslösungen von Werkzeugen und Ausrüstung für die Wartung von Maschinen und Anlagen über Ersatzteile bis zu Servicedienstleistungen und Software-Lösungen für die „Instandhaltung 4.0“. Der Veranstalter erwartet ca. 200 Aussteller, die das Angebot für die gesamte Industrie abdecken.

Die Branche freut sich auf ein „Live“-Treffen auf hohem Niveau. Dabei stehen neben den persönlichen Gesprächen zwischen Ausstellern und Besuchern auch das umfangreiche Rahmenprogramm im Fokus. Im Science-Center, das von Fraunhofer IML mitorganisiert wird, wird das Thema „Smart Maintenance“



beleuchtet. Darüber hinaus gibt es das Solution-Center, in dem die Aussteller neue Produkte und technische Lösungen der Instandhaltung vorstellen. Ergänzend finden Guided-Tours zu den Trendthemen Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 statt. Neu auf der Maintenance 2022 ist das Education-Center: ein Weiterbildungsformat, bei dem in Zusammenarbeit mit dem für der RWTH Aachen zwei zertifizierte Lehrmodule zu den Themen „Data Analytics“ und „Prozessleittechnik“ angeboten werden.

www.maintenance-dortmund.de



Wettbewerb für ChemCar 2022 gestartet

Das Gewinner-Konzept 2021 der RWTH Aachen überzeugte mit fachübergreifender Idee

Den 16. ChemCar-Wettbewerb 2021 des VDI konnten die Studierenden der RWTH Aachen für sich entscheiden. Das Team Spring O2'clock hatte mit einer ausgefeilten Kombination von Chemie und Mechanik das Fahrzeug nicht nur präzise, sondern auch clever ins Ziel gebracht. Inzwischen ist die Ausschreibung für den 17. ChemCar-Wettbewerb 2022 eröffnet und Konzept-Einreichungen sind bis 1. April 2022 möglich. Das Finale findet im September 2022 im Rahmen der ProcessNet-Jahrestagung statt.

Im vergangenen Jahr konnte sich das Team Spring O2'clock der RWTH Aachen gegen die Teams der TU Dortmund, Uni Ulm, Amirakbar University of Technology, Iran, und die drei Teams aus Indonesien durchsetzen. Auch 2022 ist der internationale Wettbewerb der kreativen jungen Verfahreningenieure (kjVI) im VDI um die besten Ideen wieder eröffnet.

Regeln des ChemCar-Wettbewerbs

Ins Rennen gehen Modellfahrzeuge, die von internationalen studentischen Teams erdacht und konstruiert werden. Diese müssen – von einer (bio-)chemischen Reaktion angetrieben –

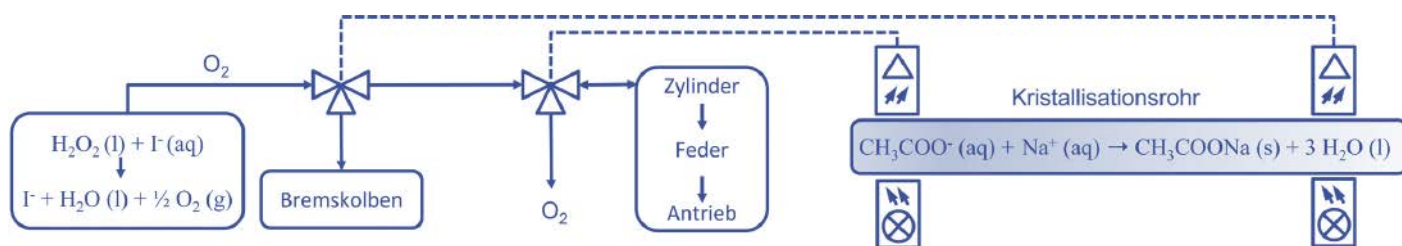
eine Strecke zwischen 8 und 17 m zurücklegen. Dabei geht es nicht um Geschwindigkeit, sondern die Präzision steht im Fokus. Um die Herausforderung noch anspruchsvoller zu gestalten, muss dabei ein Zusatzgewicht von bis zu 30 % des Fahrzeuggewichts transportiert werden. Sowohl die Strecke als auch das Zusatzgewicht werden erst kurz vor dem Start ausgelost, was eine gute Kalibrierung der Fahrzeuge voraussetzt.

Als weitere Bewertungskriterien im Kampf um den Titel beurteilt die Jury Konzept und Sicherheit. Das Konzept stellen die Entwickler dem Gremium in Form eines Posters vor; dabei wird besonders auf Kreativität und Innovation Wert

gelegt. Außerdem muss ein ausführliches Sicherheitskonzept die Juroren und Sicherheitsexperten der Firma Inburex überzeugen.

Der Wettkampf

Für das Rennen 2021 wurden eine Strecke von 11,5 m und ein Zusatzgewicht von 10 % ausgelost. Für das Aachener Team bedeutete dies ein Zusatzgewicht von 2,5 kg, was bereits die Gesamtmasse einiger ChemCars der anderen Teams überstieg. Da der Wettbewerb 2021, wie auch im Jahr zuvor, aufgrund der Coronapandemie digital und dezentral stattfand, wurde das Preisgeld unter allen Teams aufgeteilt.



Schematischer Aufbau des ChemCar mit Antriebs- und Stoppreaktion.

Finanziell unterstützt wurde der ChemCar-Wettbewerb 2021 von BASF, Covestro, Evonik, Inburex, Lonza, Merck und Yncoris.

Das Gewinnerkonzept 2021

Das Aachener Team glänzte 2021 mit einem kreativen und sicheren Konzept und lag somit schon vor dem Rennen im Punkte-Ranking auf dem zweiten Platz. Das eigentliche Rennen war mit großer Unsicherheit und Herzklopfen verbunden, weil das Fahrzeugkonzept aufgrund seiner ausgefallenen Art erst kurz vor dem Wettbewerb vollständig umgesetzt werden konnte. Trotzdem fuhr das Aachener ChemCar beide Renndurchläufe sehr zuverlässig und überschritt die Ziellinie nur um 28 cm. Für die Studierenden war dies ein überraschender und damit umso größerer Erfolg.

Die Inspiration für das Gewinner-ChemCar stammt vom sogenannten „Mausefallenauto“. Darin dient eine Feder als Energiespeicher. An dieser Stelle enden jedoch bereits die Gemeinsamkeiten, da sowohl das Spannen der Feder als auch die Notwendigkeit eines Bremsmechanismus große Herausforderungen darstellen.

Zu Beginn der Fahrt befinden sich die Edukte Wasserstoffperoxid und Kaliumiodid voneinander getrennt im Vorlagebehälter und im Reaktor. Das ChemCar wird durch einen Single-Action-

Startmechanismus gestartet. Der damit ausgelöste Mischvorgang der Edukte im Reaktor erzeugt eine Volumenexpansion. Zeitgleich wird die Natriumacetat-Trihydrat-Kristallisation im Kristallisationsrohr gestartet, die mithilfe von zwei Lichtschranken den zeitlichen Verlauf der Fahrt steuert. Wird eine Lichtschranke ausgelöst, schaltet diese jeweils ein Ventil und startet oder beendet so die Fahrt des ChemCars.

Chemische Energie mechanisch gespeichert

Der im Reaktor entstehende Druck wird in einen Zylinder geleitet. Die vom Zylinder aufgebrauchte Kraft wird über einen Schlitten am Linearführungssystem übertragen und dazu genutzt, eine Feder zu stauchen. Somit kann die chemische Energie in der gestauchten Feder zwischengespeichert werden. An einem weiteren Schlitten des Linearführungssystems, der zu Beginn noch nicht mit der Feder verbunden ist, befindet sich eine Zahnstange mit einer Kupplung. Kurz bevor die Feder maximal gestaucht ist, wird der obere Schlitten durch die Kupplung mit der Zahnstange und somit auch mit dem unteren Schlitten verbunden. Die Zahnstange ist über ein Getriebe mit der Antriebswelle verbunden. Wird nun das erste Ventil geschaltet, öffnet sich der Auslass des Kolbens, sodass die-

ser keinen Widerstand mehr bietet. Die Feder stellt sich zurück. Dabei wird die Zahnstange mitgenommen und das ChemCar setzt sich in Bewegung. Am Getriebe greift außerdem das Uhrwerk an, das die Geschwindigkeit des ChemCars kontrolliert.

Unter der Antriebsachse befinden sich zwei Bremszylinder, die zu Beginn der Fahrt eingefahren sind. Werden diese am Ende der Fahrt durch das Schalten eines zweiten Ventils ausgefahren, hebt sie die Achse in die Luft und bringt das ChemCar zum Stillstand. Das ChemCar vollführt einen „Wheelie“ und die angetriebenen Räder können sich in der Luft weiterdrehen, bis die Feder ganz entspannt ist.

Auf das Timing kommt es an

Eine Herausforderung des ChemCar-Rennens ist es, den Zeitpunkt richtig zu bestimmen, an dem die Bremszylinder ausfahren müssen, um das Fahrzeug nach 11,5 m rechtzeitig zu stoppen. Die Kristallisationsgeschwindigkeit muss entsprechend der zu fahrenden Distanz angepasst werden, da sie der chemische Zeitmesser ist.

Die Umsetzung des Konzepts gelang dem Team sehr erfolgreich und das ChemCar fuhr in beiden Durchgängen sehr nah an die vorgegebenen 11,5 m heran. Damit lag die Distanzabweichung in beiden Läufen unter 10 % und brachte neben den regulären Punkten auch noch Bonuspunkte für Präzision. Nur dem Team Spectronics aus Indonesien gelang eine noch präzisere Fahrt. Trotz der starken Konkurrenz erreichte das Aachener Team Spring O2'clock in der Gesamtwertung den ersten Platz. Platz zwei belegte knapp dahinter das Team Spectronics vom Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesien, vor dem pHantasticCar der TU Dortmund.

Die Autoren

Justin Bettenhausen, Nora Meisl, Tilman Schiffer, Studierende der RWTH Aachen

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200308>

Kontakt

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)

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

ChemCar 2022

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) führt seit 2006 den ChemCar-Wettbewerb durch, bei dem Modellfahrzeuge ins Rennen gehen, die von (bio)-chemischen Reaktionen angetrieben werden. Die Studierenden-Teams können mit ihrer innovativen Idee, aber auch mit einem überzeugenden Sicherheitskonzept und einer guten Präsentation beim Posterwettbewerb punkten.

- Anmeldeschluss: 21.03.2022
- Konzepteinreichung: 01.04.2022
- Nominierung der Teams: 13.04.2022
- Abgabe der Sicherheitskonzepte: 01.06.2022
- Sicherheitsgespräche: 05.–09.09.2022 (bei digitaler Durchführung)
- Finale im Rahmen der ProcessNet-Jahrestagung, 12.–15.09.2022 in Aachen

www.vdi.de/chemcar

Der ChemPLANT-Wettbewerb 2022

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) führt den chemPLANT-Wettbewerb jährlich mit wechselnden Aufgabenstellungen durch. Ziel ist es, Studierende dafür zu begeistern, industrielle Prozesse zu planen und neue Anlagen zu konzipieren. „Thinking out of the Box“ ist das Motto – auch auf den ersten Blick verrückt scheinende Ideen sind ausdrücklich erwünscht.

- Anmeldeschluss: 11.04.2022
- Veröffentlichung der Aufgabe: 13.04.2022
- Konzepteinreichung: 13.05.2022
- Abgabe der Ergebnisse: 11.07.2022
- Vorstellung der Ergebnisse mittels Poster und Science Pitch beim Finale im Rahmen der ProcessNet-Jahrestagung, 12.–15.09.2022 in Aachen

www.vdi.de/chemplant



© pathdoc - stock.adobe.com

Betriebsstörung Kommunikationsfehler

Worauf es beim Reden und Hören ankommt und was man besser machen kann

Dr.-Ing. Robert Kirchner,
Verfahrens- und
Umwelttechnik Kirchner



Kommunikationsfehler sind Alltag in jedem Betrieb. Die meisten sind völlig harmlos, klären sich von selbst auf oder haben keine weiteren Auswirkungen. In Störungs- und Unfallanalysen jedoch entpuppt sich nicht selten ein Kommunikationsfehler als Wurzel des Übels. Es lohnt sich daher, die so selbstverständliche Verständigung zwischen uns Menschen im betrieblichen Umfeld etwas intensiver zu beleuchten.

Was ist Kommunikation? Eigentlich ganz einfach: Austausch von Informationen zwischen einer sendenden und einer empfangenden Person. Und was ist gute Kommunikation? Wenn alles gesagt und verstanden wird.

Fangen wir mit den Problemen an und nennen sie nicht vernebelnd und umständlich Herausforderungen. Gehen wir trotz des problembehafteten Wortes Problem davon aus, dass wir ein gutes Stück der Kommunikationsprobleme auch lösen oder zumindest in ihren Auswirkungen verkleinern können. Ingenieure sagten ja schon immer, in der guten, vollständigen und ehrlichen Problembeschreibung liegt schon ein gutes Stück der Lösung. Wesentliche Kommunikationsprobleme in der Praxis sind die Lüge, die Vergesslichkeit, zu wenig und zu viel Information und die machtbedingte Unterdrückung von Informationen.

Idealfall Schichtübergabe?

Die kritischste Kommunikationssituation in einer Chemieanlage ist die Übergabe von der Nacht-

schicht an die Frühschicht. Damit hier nichts verloren geht, gibt es das Schichtbuch, eine (kurze) Überlappungszeit beider Schichten und einen routinierten oder auch mit Checkliste geregelten Übergabeprozess. Schichtleitungen und Mannschaften informieren über den aktuellen Zustand der Anlage und den Stand sowie den Fortschritt von Wartungs- und Umbauarbeiten. Kritisch ist die Situation zunächst, weil sie extrem wichtig ist. Werden entscheidende Informationen, wie z.B. veränderte Handventilstellungen oder geöffnete Umläufe nicht übergeben, ist die Anlage von der Folgeschicht nicht sicher beherrschbar.

Kritisch ist die Situation aber auch, weil sie extrem belastet ist. Die Nachtschicht, die alle Informationen hat, ist abgearbeitet und müde und wünscht sich endlich Feierabend. Die Frühschicht ist mitten in der Nacht aus den Federn gekrochen und noch nicht richtig wach. Da ist kein Gespräch munter, nicht alles wird schnell verstanden oder besonders durchsichtig erklärt.

Im Idealfall findet man folgende vorbildhafte Kommunikation:

- Beide Schichten nehmen sich für die Übergabe ausreichend Zeit und halten andere Termine aus der Übergabezeit heraus.
- Die anstehenden Themen werden strukturiert anhand des Schichtbuchs abgearbeitet, die wichtigste Information liegt also auch zum Nachlesen bereit oder kann im Prozessleitsystem und der Anlagendokumentation nachvollzogen werden.
- Was nicht verstanden wird, wird nachgefragt und geklärt.
- Der sichere Weiterbetrieb der Anlage ist das gemeinsame Ziel, andere Wünsche werden diesem Ziel untergeordnet.
- Es wird offen unter Gleichrangigen gesprochen und jeder kommuniziert so, dass der andere möglichst wenig Arbeit hat.

Störungen der Kommunikation entwickeln sich, wenn es nicht ideal zugeht. Wenn sich eine Schicht für besser als die andere hält, der Konkur-

renzvorteil wichtiger ist als die Anlage, wenn keine Struktur und Routine gelebt wird und nicht ausreichend gefragt und geklärt werden kann, weil keine Zeit ist. Oder einfach, wenn die Schichten durch Krankheit unterbesetzt sind und ausgerechnet die gründlichen Absprachen eingespart werden.

Kommunikationshindernis Geheimhaltung

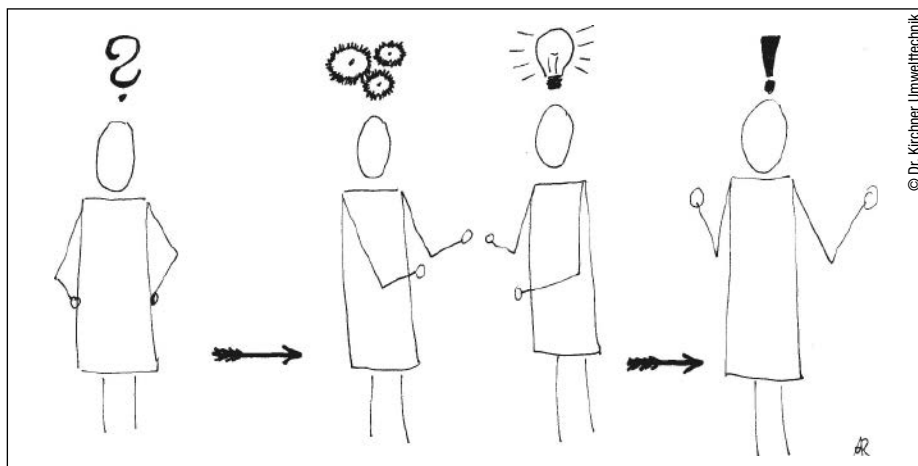
Naturgemäß beißt sich die Forderung nach offener Kommunikation mit Geheimhaltungsanforderungen. An einem 200-Mio.-Dollar-Projekt arbeiteten zwei Planungsteams an unterschiedlichen Gewerken, die aber voneinander nichts wissen durften. Die wichtigsten Schnittstellendaten waren zwar für beide Seiten offengelegt, aber im System zur Energierückgewinnung kam es zu einer Informationslücke: Für den auf der Kühlseite benötigten Druck wurde die Heizseite nicht ausgelegt. Aufgefallen ist das erst im Sicherheitsgespräch.

Problemfeld Sicherheitsgespräch

In Sicherheitsgesprächen herrscht eine ganz andere Kommunikationssituation. Eigentlich kommt es auch hier auf den offenen Austausch an und auf das gemeinsame Ziel, Tote, Verletzte und Kapitalverluste zu vermeiden. Gängige Methoden helfen bei der Gesprächsstrukturierung, und die Zeit sollte auch nicht zu stark beschränkt sein. Aber im Sicherheitsgespräch sitzen keine Gleichrangigen, sondern Leute mit unterschiedlichsten Fachgebieten und Entscheidungsbefugnissen im Betrieb. Sie verfolgen unterschiedliche Interessen, verbindend ist oft nur die anfangs spürbare Stimmung: Müssen wir uns schon wieder mit langweiligen Sicherheitsfragen befassen? Wir haben doch alles im Griff, aber keine Zeit. Wenn man diese Kommunikationsprobleme fach- und sachgerecht angeht, kommt man zum Process Safety Quick Check (PSQC), spart 50 bis 80 % Gesprächszeit und steigert die Ergebnisqualität.

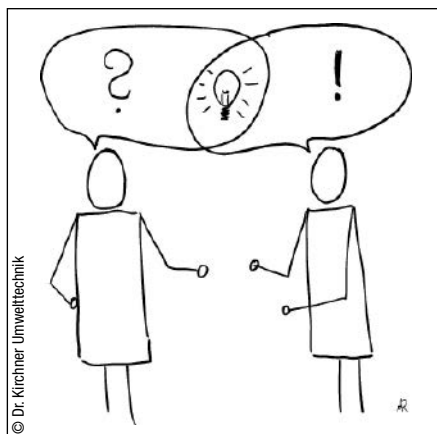
In einem Process Safety Quick Check ist ein 50 m³ Tank aufgefallen, in dem ein flüssiges Zwischenprodukt gelagert wird. Die Flüssigkeit selbst war vergleichsweise harmlos, aber in der Vorstufe wurde bei erhöhtem Druck mit giftigen Gasen gearbeitet, die zum Teil in der Flüssigkeit absorbiert wurden. Zum gezielten Ausgasen hatte der Tank eine Absaugung, die desorbierte Gase über einen Wäscher ableitete. Der Wäscher war zu Wartungszwecken mit Handventilen vom Tank und der übrigen Anlage abzutrennen. Die absorbierten Gase konnten einen Überdruck erzeugen, für den der Tank nicht ausgelegt war. Die Gefahr, dass der Tank bei geschlossenen Handventilen aufreißen konnte, war im Labor schnell belegt.

Ist das nie aufgefallen oder wurde schlecht kommuniziert? Offensichtlich wurde die letzte Konsequenz schon lange übersehen oder ignoriert. Damit so eine Altlast offen besprochen wird, muss



Reden hilft – die Wahrheit beginnt zu zweit.

die Perspektive schnell positiv werden: Was ist nun zu tun im Angesicht der drohenden Gefahr? Als Sofortmaßnahme wurde in der Wartungsvorschrift ein klarer Sicherheitshinweis mit Begründung eingefügt, zudem durfte die Wäscherwartung nur bei Außentemperaturen unter 10 °C durchgeführt werden und die Handventile wurden offen blockiert. Mit dem Bau einer parallelen Abluftleitung mit Notwäscher konnte schließlich die Überdrucksituation sicher vermieden werden.



Nobody is perfect, but a Team can be.

Verbesserungspotenzial auch für KMUs

Schichtübergaben und Sicherheitsgespräche gibt es in kleineren mittelständischen Unternehmen der Spezialchemie selten, dafür häufiger Kommunikationsprobleme.

In einem Betrieb wurde eine verbrennende Abluftreinigungsanlage bestellt. Dass die Abluft in bestimmten Produktionssituationen zündfähig sein konnte, war der Abluftbeschreibung in den Ausschreibungsunterlagen nicht sofort anzusehen, aber auch nicht auszuschließen. Eine verbrennende Abluftreinigung hätte, so wie bestellt, zur Rückzündung und Explosion im Betrieb führen können. Warum wurde über die Explosionsgefahr nicht gesprochen? Der Lieferant sah keine Hinweise auf die Gefahr in der Abluftbeschreibung und nur im Kleingedruckten seines Angebots war für den Kunden zu erken-

nen, dass die Reinigungsanlage nur Abluft mit begrenztem Lösemittelanteil vertrag.

Es wurde zu wenig gefragt und gesprochen, auch wenn viel geredet und getagt wurde. Das bewährte Kommunikationshilfsmittel Checkliste (für den Kauf einer Anlage zur Reinigung lösemittelhaltiger Abluft) kam nicht zum Einsatz. Aber es kam zum typischen „Schwarze-Peter-Spiel“, der Suche nach dem Schuldigen. Hilfreicher ist es, Lösungen zu suchen. Die alte Juristenregel, jeden Vertrag mit den entscheidenden Grundlagen vor allen fachlich Beteiligten zu verlesen und die Bedeutung wesentlicher Passagen nochmal zu erläutern, hätte die vorschnelle Unterschrift verhindert.

Alle wissen Bescheid

Die Einstellung „Ich habe alles im Griff“ führt fast zwangsläufig zu Kommunikationsmängeln. Die Einstellung „Es müssen alle Bescheid wissen“, ist besser. Weitere Aspekte wie Rollen- und Selbstreflexion, Werkzeuge zur Kommunikationsanalyse, Fehler- und Führungskommunikation und viel Erfahrungsaustausch bietet das Dechema Webinar: „Prozesssicherheit – Praktische Betriebs- und Führungswerkzeuge zur Störfallvermeidung“. Die vier Termine für die Halbtagesteile sind 23., 24., 30. und 31.3.2022.

Der Autor

Dr.-Ing. Robert Kirchner, selbständiger Berater u.a. im Bereich Anlagensicherheit mit Spezialgebiet Sicherheitskommunikation, Inhaber des Unternehmens Verfahrens- & Umwelttechnik Kirchner.

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200309>

Kontakt

Verfahrens- und Umwelttechnik Kirchner, Eisenach
Dr.-Ing. Robert Kirchner · Tel.: +49 3691 7038011
kirchner@umwelttechnik-kirchner.de
www.umwelttechnik-kirchner.de



Digital unterstützt ins Feld

Eine App für Instandhaltung und Wartung führt alle Daten zusammen

Titelstory



Tobias Schongar,
Siemens

Bei dem Betrieb von Anlagen und deren Wartung profitieren Mitarbeiter mehr und mehr von Industrie 4.0-Lösungen. Deutliche Effizienzsteigerungen ergeben sich durch mobile Endgeräte, die in der Instandhaltung und für andere Aufgaben in der Anlage genutzt werden können. Dabei ist der Comos Mobile Worker sehr hilfreich. Die ihm zugrunde liegende Datenhaltung versorgt Mitarbeiter im Feld über eine App mit allen notwendigen Informationen und fördert die Zusammenarbeit, auch mit Experten an einem anderen Standort. Da die Software gezielt auf Anwendungen zugeschnitten werden kann, ist die Nutzung besonders einfach.

Mit dem Tablet oder Smartphone, eventuell sogar mit einer Augmented Reality-Brille (AR-Brille) unterwegs in der Anlage: Diese Bilder von Produktionsfachkräften und Instandhaltern sind immer häufiger zu sehen – als Sinnbild für Industrie 4.0 und Digitalisierung. Die Realität sieht anders aus. Noch gehören schriftliche Listen und Dokumente zu den wichtigsten Ausrüstungsgegenständen, wenn es ins Feld geht. Die verschiedenen Szenarien, die hier Abhilfe schaffen wollen, reichen bis hin zum Digitalen Zwilling, aus dem heraus der Mitarbeiter durchgängig mit allen nötigen Informationen versorgt wird.

Angepasste App plus intelligente Plattform

Es geht jedoch auch deutlich einfacher: Wer in erster Linie dafür sorgen will, dass alle Mitarbeiter im Feld künftig eine einfach zu bedie-

nende mobile Unterstützung bekommen, wählt mit dem Comos Mobile Worker eine Lösung, die eigenständig funktioniert. Im Hintergrund steht eine Plattform, welche die nötigen Daten aus zahlreichen unterschiedlichen Quellen, vom System für das Instandhaltungsmanagement über das Leit- und CAE-System bis hin zum ERP-System, zusammenführt. Auf die so entstandene konsolidierte Datenbasis greift der Mitarbeiter im Feld über eine App auf seinem Endgerät zu. Er muss dafür nicht einmal ständig online sein. Die Daten, die er benötigt, kann er an einem Access-Point herunterladen, um dann am eigentlichen Arbeitsort seine Aufgabenliste Schritt für Schritt abzuarbeiten – künftig unterstützt von den benötigten Arbeitsanweisungen, Datenblättern, Dokumentationen etc. Diese werden ihm so präsentiert, wie es für die gegenwärtige Aufgabe am dienlichsten

ist, bspw. auch als Anwendung der Augmented Reality. Die App fokussiert die Anzeige auf das, was im aktuellen Kontext und am jeweiligen Ort gerade wichtig ist: Von den Live-Daten aus dem Leitsystem über die Nominalleistung einer Pumpe bis hin zu Schaltbildern oder dem Inspektionsplan.

Genauso funktioniert es umgekehrt. Ausgeführte Arbeiten können am Handheld quittiert werden. Der Mitarbeiter kann Daten ändern, markieren oder festhalten, an welcher Stelle weiterer Handlungsbedarf besteht, etwa weil er einen Fehler festgestellt hat. Dies wird entweder online in die betreffenden Systeme zurückgespielt oder der Mitarbeiter synchronisiert bei nächster Gelegenheit seine Aufzeichnungen. Er hält damit die einbezogenen Datenquellen aktuell und löst bspw. einen weiteren Arbeitsauftrag oder eine Ersatzteilbestellung aus.

Äußerst geringer Schulungsbedarf

Die Entwickler des Comos Mobile Workers haben sich zum Ziel gesetzt, die Nutzer optimal zu unterstützen und es ihnen zugleich so einfach wie möglich zu machen. MS-Office-Kenntnisse und eine einfache Schulung zu den individuell gewählten Funktionen des Comos Mobile Workers reichen aus. Dann können Instandhalter und Anlagenüberwacher bereits mit ihrer übersichtlichen, individuell gestalteten App loslegen.

Datenintegration nachhaltig unterstützt

Und nicht nur dem Anwender im Feld wird die Arbeit erleichtert. Auch die Zusammenführung der vielen Datentöpfe und das Aufbereiten der Daten für einen bestimmten Anwendungsfall verläuft komfortabel – deutlich schneller und damit kostengünstiger als mit bisher verfügbaren Systemen. Typischerweise fielen bislang zeitaufwendige Nachbearbeitungsprozesse an, die zudem Fehlerquellen sind.

Dies vermeidet der Comos Mobile Worker. Die dahinterstehende Server-Lösung vereint die Daten aus den einzelnen Quellen. Das können Siemens-Tools wie Leitsysteme oder das Comos-CAE-System, aber auch vielfältige andere Systeme von Drittherstellern sein. Der Server fasst sämtliche Informationen, die für den Mitarbeiter im Feld hilfreich sein könnten, zusammen: neben den bereits aufgeführten Daten auch Anlagenfotos, 3D-Modelle von Pumpen, Videos zu einzelnen Wartungsschritten und vieles mehr. Bei Bedarf können auch Zulieferer ihre Dokumente zu einzelnen Geräten oder Apparaten online beisteuern.

Zugeschnitten auf Branche und Anwendung

Wie die App im Einzelnen unterstützt, hängt von der jeweiligen Anwendung und den Wünschen der Nutzer ab, wird also kundenspezifisch angepasst. Branchenunterschiede spielen hier mit hinein: Während der Instandhalter eines Phar-



Augmented-Reality-Anwendungen oder der Remote Support durch einen entfernten Experten sind nur zwei der vielen Möglichkeiten, durch die Instandhalter und andere Mitarbeiter digital unterstützt werden können. Dies so einfach wie möglich zu realisieren, ist das Ziel von Comos Mobile Worker.

mabetriebs meist kein Problem hat, sich in „seiner“ Anlage zu orientieren, kann ein Mitarbeiter in einer weitläufigen Chemie- oder Öl- und Gasanlage deutlich davon profitieren, den Weg zu der zu kontrollierenden Maschine über sein Tool angezeigt zu bekommen.

Ist er dann am richtigen Ort, wird er von seiner Comos Mobile Worker-App durch den anstehenden Arbeitsprozess geführt. Sie zeigt ihm z.B. an, was im Rahmen des aktuellen Wartungslaufs oder auf seiner Inspektionrunde konkret zu tun ist und gibt ihm die benötigten Hilfestellungen und Informationen. Auch umfangreiche Aufgabenpakete, wie sie etwa bei einem Shutdown anfallen, werden unterstützt.

Nahezu Standard ist die Redlining-Funktion, mit deren Hilfe Auffälligkeiten, die der Mitarbeiter etwa im Lauf der Inspektionstour feststellt, einfach markiert werden können, z.B. auf dem P&ID-Plan.

Jeder Arbeitsschritt fehlerfrei dokumentiert

Ein häufiger Anwendungsfall ist das Wechseln eines Bauteils, z.B. einer Pumpe, auf Basis eines detaillierten Arbeitsablaufplans. Wel-

ches Ventil muss zunächst geschlossen werden? Wo ist die Ersatzpumpe, die zunächst angeworfen werden muss? Diese und weitere Arbeitsschritte gibt die App vor; der Mitarbeiter quittiert jeden Schritt und spiegelt am Schluss zurück, dass die Pumpe ersetzt wurde. So bleiben auch die Daten in den übergeordneten Systemen aktuell. Die bidirektionale Arbeitsweise, durch die jederzeit in den eingebundenen Systemen wie Instandhaltungsmanagement- oder Produktionssystem der aktuelle Zustand korrekt dokumentiert ist, wird auch die Vorbereitung auf Audits erleichtern. Das spart viel Zeit und damit Kosten.

Live-Support und Vier-Augen-Checks

Im Rahmen dieser „Mobile Process Operations in the Field“ können sich Nutzer, sofern sie online sind, sogar Live-Support holen. So kann ein virtuell dazu geholter Experte mit dem Instandhalter vor Ort in der Anlage einen Blick auf eine defekte Maschine werfen. Der externe Experte sowie der Mitarbeiter vor Ort können gemeinsam den Fehler suchen und der Mitarbeiter erhält Tipps, wie dieser Fehler zu beheben ist. Für einfache Nachfragen bietet die App die Kommunikation auch über ein Chat-Fenster.

Naheliegender ist es auch, den Comos Mobile Worker zu verwenden, um Vier-Augen-Checks zu dezentralisieren, die bei etlichen Vorgängen notwendig sind. Nach einer Abnahme quittiert der erste Mitarbeiter im Feld und übergibt damit quasi virtuell an einen Kollegen. Dieser kann die relevanten Daten an einem anderen Ort einsehen und nochmals kontrollieren. ▶

Die App unterstützt unterschiedlichste Anwendungen im Feld mobil durch diverse Funktionen und die Wiedergabe konsolidierter Daten aus zahlreichen Datentöpfen.

COMOS Mobile Worker – a multi tool for industry
Features and use cases

- Augmented reality**
AR, Mixed Reality, ...
- Navigation/maps**
Overlays on Map, Navigation to Equipments
- Tracking and positioning**
QR, ARUCCO, OCR, RFID, WIFI, BEACONS, ...
- Multi-client-technology**
HW: Phone, Glasses, Watches, Tablet, Desktop
Operating Systems: iOS, Android, Win 10
- Data consolidation**
CAE, ERP, DCS, DMS, MES, ... – bidirectional
- Techn. documentation**
Files, URL-Links, Redlining
- Commissioning mgt.**
FAT, COM, Punching, Checklists, Reports
- Worker productivity**
Inspection, Notifications, Maintenance, Tracking
- Turnaround mgt.**
Digital Wallpaper, Progress, Scope Cag, Punches
- Support**
Remote support via Glasses, Phones or Tablets



Komplexe Workflows hinterfragen

Wie aufwendig ist es aber, die nötigen Workflows der App abzubilden? Es kommt darauf an. Selbstverständlich gibt es äußerst komplexe Workflows, aber auch solche, die sich unter Umständen vereinfachen lassen, bevor man den digitalen Assistenten damit „füttert“. Das ist eine gute Gelegenheit zu hinterfragen, ob die Workflows gut durchdacht und so simpel wie möglich sind. Doch auch Use Cases mit komplexen Abläufen wie ein Turnaround lassen sich mithilfe des Comos Mobile Workers mit überschaubarem Aufwand implementieren. Wichtig ist zu klären, welche Daten aus welchen Datentöpfen für die jeweiligen Arbeiten im Feld relevant sind. Eine zusätzliche Erleichterung ergibt sich dadurch, dass das Customizing unabhängig vom Betriebssystem erfolgt. Egal, ob im Feld oder am Schreibtisch Windows 10, iOS, Android oder ob die HoloLens angewandt wird: die Darstellung der Applikation erfolgt gleichermaßen.

Effiziente Mitarbeiter sind zufriedener

In jedem Anwendungsszenario ist es für die leichte Benutzbarkeit des Comos Mobile Wor-

kers ausschlaggebend, dass der Anwender kontext- und aufgabenabhängig stets die aktuell nötigen Informationen erhält. Dabei sorgt die Bidirektionalität der Lösung dafür, dass die anschließende Dokumentation der ausgeführten Arbeiten unmittelbar vorgenommen wird und daher fehlerfrei erfolgt. Ob diese Dokumentation online oder offline durch anschließende Synchronisation des Handheld-Tools mit der Server-Plattform geschieht, ist dabei zweitrangig. Der Mitarbeiter im Feld benötigt nur wenig Grundwissen, um die App zu bedienen. Auch die Integration der notwendigen Daten aus unterschiedlichen Quellen in der Comos-Mobile-Worker-Plattform ist einfach zu realisieren. Je nach Komplexität der abzubildenden Tätigkeiten kann das Erstellen des spezifischen Workflows auf der App mit einem gewissen Aufwand verbunden sein. Das Hinterfragen der einzelnen Abläufe lohnt sich. Doch auch aufwendige, komplexe Aufgaben lassen sich abbilden. Insgesamt entsteht mit der App die wohl einfachste digitale Plattform, mit der Betreiber einer Anlage ihren Mitarbeitern in der Produktion und Instandhaltung den Nutzen von

Industrie 4.0 bieten können. Damit werden alle anfallenden Tätigkeiten im Feld deutlich effizienter und mit weniger Fehlern ablaufen. Nicht zuletzt steigert dies unmittelbar die Mitarbeiterzufriedenheit und damit auch die Produktivität der Anlage.

Der Autor

Tobias Schongar, Marketing Manager, Siemens

Bilder © Siemens

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200310>

Kontakt

Siemens AG, Nürnberg
Digital Industries Tel.: +49 0800 22 55 33-6
contact@siemens.com · www.siemens.com

Sicher und geprüft: Die Auffangwannen von Asecos

Auffangwannen bieten ein Rückhaltvolumen, das das Auslaufen der gefährlichen Chemikalien in den Arbeits- oder Lagerraum verhindert. Je nach Anforderung, werden wassergefährdende Flüssigkeiten in Wannen aus Stahl oder Kunststoff gelagert. Kunststoffauffangwannen (zumeist aus Polyethylen PE) werden aufgrund ihrer hohen Materialbeständigkeit für die Lagerung aggressiver Chemikalien wie Säuren oder Laugen verwendet. Die Auffangwannen aus PE von Asecos verfügen über eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung, die



vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) auf Antrag erteilt wird. Bei der Aufstellung im Freien müssen die Auffangvorrichtungen gegen Niederschlag geschützt sein. Entzündbare und/ oder

wassergefährdende Flüssigkeiten, wie mineralische Öle oder Lacke, müssen in Auffangwannen aus (verzinktem) Stahl gelagert werden, welche nach der sogenannten Stahlwannen-Richtlinie (StawaR) gefertigt und zertifiziert sind. Diese legt fest, dass Stahlaufangwannen flüssigkeitsdicht, korrosionsgeschützt und beständig gegen den gelagerten Stoff sein müssen. Für die Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten werden Auffangwannen aus Stahl verwendet, da diese selbst im Brandfall formfest bleiben. Eine Auffangwanne muss mindestens 10 %

der insgesamt eingelagerten Menge, wenigstens aber den Rauminhalt des größten gelagerten Gebindes, aufnehmen können. Bei der Lagerung mehrerer Flüssigkeiten in einer Auffangwanne gilt nicht nur die Beständigkeit der Auffangwanne gegen die Stoffe, sondern auch die Gefahr einer exothermen Reaktion zu prüfen, welche die Statik der Wanne zerstört.

Kontakt

Asecos GmbH, Gründau
Tel.: +49 6051 9220-785
info@asecos.com · www.asecos.com

Antistatischer FPM-Chemieschlauch aus Fluorkautschuk

Die beste Schutzmaßnahme gegen Funkenbildung durch Entladung ist, elektrostatische Aufladung durch die Auswahl elektrisch ableitfähiger Werkstoffe und Bauteile gänzlich zu vermeiden. Reichelt Chemietechnik präsentiert einen neuen antistatischen Chemieschlauch aus Fluorkautschuk (FPM/FKM) und ergänzt damit das Portfolio elektrisch leitfähiger Kunststoffprodukte, das neben Antistatikschräuchern auch elektrisch ableitfähige Schlauchverbinder sowie Hähne und Ventile beinhaltet. Der Thomafluor-



FPM-Antistatikschräuch kann in einem Temperaturbereich von -15 °C bis +200 °C sowohl als Kraftstoff-, Chemikalien-, Öl- oder Gasleitung als auch

bei der Abfüllung flüchtiger Produkte in ATEX-Umgebungen, in Gas- und Emissionsmessgeräten sowie in Gaschromatographen eingesetzt werden. Dank seiner guten elektrischen Leitfähigkeit mit einem spezifischen Ableitwiderstand von 2 x 10⁵ Ohm x cm kann der Antistaschlauch in ATEX-Umgebungen und Ex-Schutz-Bereichen eingesetzt werden, bspw. im Anlagen- und Maschinenbau, in der chemischen Prozesstechnik oder im Bereich der Batterietechnologie. Der neue FPM-Antista-Chemieschlauch

stellt eine wertvolle und kurzfristig lieferbare Ergänzung dar. Der Schlauch ist in Nennweiten von 4 mm bis 8 mm verfügbar und kann in Verpackungseinheiten à 5 m und 10 m bestellt werden.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg
Tel.: +49 6221 3125-0
info@rct-online.de · www.rct-online.de

Ausfall- und Stillstandszeiten in der Prozessindustrie minimieren

Ein cloudbasiertes Enterprise Resource Planning (ERP)-System hat Anlage und Lieferkette im Blick

Um Sicherheit in chemischen Anlagen zu gewährleisten und deren Nutzung zu optimieren, müssen diese überwacht werden, denn die Risiken und Kosten eines Anlagenausfalls sind sehr hoch. Entgegen der bisherigen Praxis müssen aber nicht die gesamten oder alle Anlagen akribisch überwacht werden: Ein cloudbasiertes Enterprise Resource Planning (ERP)-System hilft dabei, kritische Prozesspunkte und -anlagen zu identifizieren, frühzeitig auf mögliche Ausfälle hinzuweisen und Kapazitäten anzupassen.

Das Anlagenmanagement in der chemischen Industrie ist durch eine stetig steigende Komplexität gekennzeichnet. In der Prozessindustrie beeinflusst die Effizienz der Instandhaltung maßgeblich die Gesamtanlageneffektivität und Wertschöpfung. Dabei müssen Instandhaltungsmaßnahmen proaktiv, schnell und korrekt sein. Aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation und der pandemiebedingten Unterbrechung von Lieferketten stehen insbesondere jene Unternehmen unter Druck, die Grundstoffe und Materialien in chemischen, physikalischen, biologischen oder anderen technischen Prozessen und Verfahren herstellen oder verarbeiten.

Für die Wertschöpfung und Kostenstruktur in der chemischen und pharmazeutischen Industrie ist ein reibungsloser Anlagenbetrieb entscheidend. Die Kosten für eine Stunde Anlagenstillstand wird auf 480.000 bis 4,8 Mio. EUR geschätzt. Dabei könnten sowohl die Stillstandszeiten als auch die Ausfallkosten stark reduziert werden. Die Conmoto Consulting Group errechnete 2014 allein für die europäische Chemie- und Pharmaindustrie, dass durch technische und organisatorische Maßnahmen in der Instandhaltung jährlich Ausgaben von 14,5 Mrd. EUR vermieden werden könnten. Zwar spielen Konzepte der Predictive Maintenance und der Total Productive Maintenance (TPM) hier eine entscheidende Rolle – in der Regel sind sie aber nur ein Teil der nötigen Maßnahmen für ein ausgereiftes Instandhaltungskonzept.

Strukturen vereinfachen und Resilienz aufbauen

Vielmehr gilt es für die Unternehmen, ihr Geschäft und insbesondere ihre Produktionsprozesse als Ganzes sowie entscheidungsrelevante Daten im Blick zu behalten, um wettbewerbs- und zukunftsfähig zu bleiben. Unter diesem Konkurrenzdruck kommt es häufig dazu, dass branchenspezifisch komplexe Strukturen durch hinzufügen weiterer Systeme oder Prozessschritte noch komplexer gestaltet werden. Doch Unternehmen sind und bleiben in der Regel nur dann erfolgreich, wenn sie komplizierte Strukturen so weit wie möglich vereinfachen. Auf diese Weise bauen sie Resilienz auf und erhöhen ihre Agilität und Flexibilität.

Die Anforderungen an die Instandhaltung sind in der Prozessindustrie bekanntlich besonders hoch. Batch- und Kontinuanlagen laufen meist rund um die Uhr. Eine vorbeugende Instandhaltung wirkt hier erst einmal störend und wird oft verspätet vorgenommen. Dementsprechend wird die Anlage allzu oft dann erst im Stillstandsmodus gewartet, wenn sie aufgrund einer signifikanten Fehlfunktion ausfällt. Dann muss es schnell gehen und Analyse, Reparatur und Neueinstellung müssen zügig erfolgen. Für die Instandhaltung wird diese Aufgabe schnell zu einem Mammutprojekt. Das liegt daran, dass die Prozessindustrie typischerweise anwendungsspezifische und gefahrträchtige Prozesse sowie nicht-standardisierte Produktionsanlagen aufweist. Eine schnelle Instandhaltungsbearbeitung erfordert daher

entweder sehr erfahrenes Personal oder eine IT-basierte Infrastruktur, die einen schnellen Zugriff auf alle relevanten Informationen ermöglicht – unabhängig vom einzelnen Mitarbeiter. Letzteres wird angesichts des seit Jahren akuten Fachkräftemangels zu einem entscheidenden Faktor. Die Digitalisierung schafft die besten Voraussetzungen, diese Herausforderung zu meistern. Digitalisierung, bspw. durch den Einsatz eines cloudbasierten ERP-Systems, ermöglicht es, umfassende betriebliche Informationen wie Auftragslage, Prozess-, Lagerbestand, Ressourcen und deren Skills, Auslastung von Anlagen und Alternativanlagen und -prozesse uvm. in Echtzeit einzusehen.



Der Autor

Scott Deakins,
Chief Operating Officer,
Deacom

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200311>

Kontakt

Deacom Europe GmbH, Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 2731141-0

info@deacom.de · <https://de.deacom.com>

Wie Smart Maintenance durch die nächste Krise hilft

Mehr Resilienz zur Krisenvorbeugung und zum Krisenmanagement

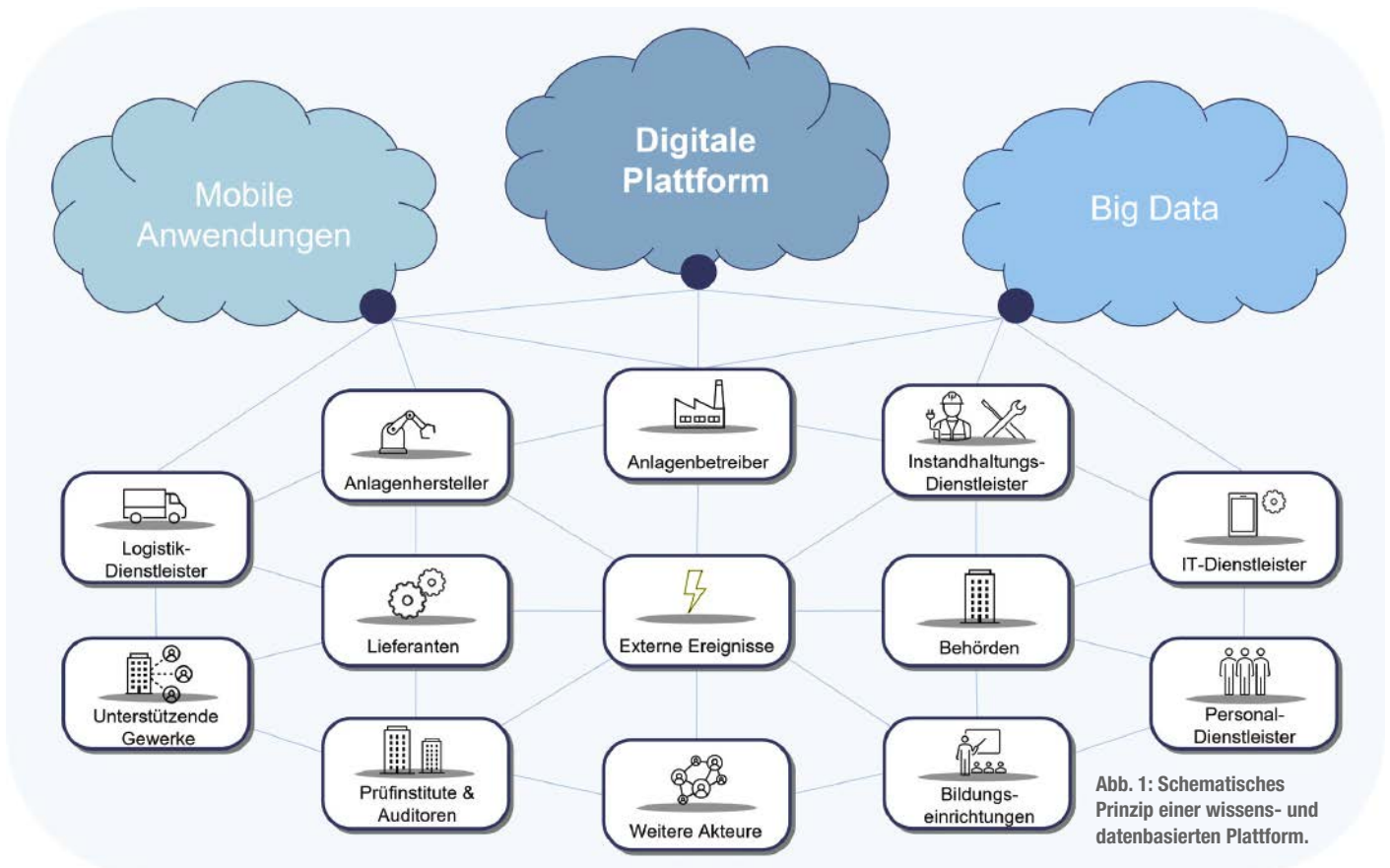


Abb. 1: Schematisches Prinzip einer wissens- und datenbasierten Plattform.



Dr.-Ing. Thomas Heller,
Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik



Olivia Gawlik,
Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik

Globale und lokale Krisenereignisse haben auch auf Industriebetriebe Auswirkungen, die mit klassischen Mitteln der Schadensbekämpfung kaum beherrschbar sind. Um mehr Resilienz zu erreichen und die Folgen eines Katastrophenfalls zu mildern, ist eine umfassende Digitalisierung ein wichtiger Schritt. Einer intelligenten Instandhaltung, der Smart Maintenance, fällt dabei eine entscheidende Rolle zu. Denn Smart Maintenance ist viel mehr als nur der Blick auf den Anlagenzustand in der Produktion: Sie ist verantwortlich für das Erfassen und Digitalisieren der komplexen Strukturen und ermöglicht somit das Entschärfen von schwerwiegenden Folgen im Ausnahmezustand.

Derzeit treten in Deutschland vermehrt wahrnehmbare Krisen auf: Die Covid-19-Pandemie, aber auch zuletzt die Hochwasserkatastrophe, haben erhebliche Folgen hinterlassen. Die Verfügbarkeit von Waren konnte aufgrund von Produktionsausfällen, Lieferproblemen und Ressourcenknappheit nicht sichergestellt werden, Eigentum von Unternehmen und Menschen ging verloren und der worst case trat ein: Men-

schen starben an den Folgen der Pandemie oder des Hochwassers. Um dieser Herausforderung zu begegnen, hat die Instandhaltung in einem produzierenden Unternehmen die Aufgabe, die Verfügbarkeit der technischen Einrichtungen so sicherzustellen, dass ungeplante Anlagenausfälle auf jeden Fall vermieden werden. Dabei ist vor allem von Bedeutung, Ereignisse zu prognostizieren und bereits vorbeugend zu agieren.

Sind aber die Folgen einer schlechten Prognose in einem Unternehmen mit den oben genannten Katastrophen vergleichbar? Die Reaktorunfälle von Tschernobyl (1986) und Fukushima (2011) oder die Havarie der Bohrinsel Alexander Kieland (1980) hatten auch mit falschen Prognosen und Ausfällen von Anlagenkomponenten zu tun. Solche schwerwiegenden Auswirkungen sind glücklicherweise nicht die Regel, dennoch können auch in Unter-

nehmen Ausfälle kritischer Komponenten oft mit immensen Konsequenzen verbunden sein, bspw. wie beim Großbrand bei Wiesenhof (2016).

Was macht Smart Maintenance aus?

Smart Maintenance muss im Kontext zur Idee einer intelligenten vernetzten Fabrik, der Smart Factory, gesehen werden. Autonomie, Selbststeuerung und eine hohe Flexibilität sind dabei relevante Zielgrößen. Sie bilden die Basis für eine optimale Planung und Steuerung. In diesem Zusammenhang hat auch die Instandhaltung eine höhere Bedeutung erhalten, denn sie wurde zur Smart Maintenance, einem wesentlichen Treiber und Enabler von Digitalisierung in den produzierenden Unternehmen in Westeuropa. Eine wesentliche Erkenntnis ist dabei, dass die notwendige Optimierung und Digitalisierung von Produktionsanlagen nur mit der innerbetrieblichen Instandhaltung durchgeführt werden kann.¹

Der digitale Zwilling für mehr Resilienz

Im Mittelpunkt dieser Smart Factory steht der digitale Zwilling, das „individuelle, virtuelle Abbild eines physischen Objektes oder Prozesses“.² Dafür werden die Daten von Anlagen und relevanten Komponenten über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg gesammelt. Diese können so unter anderem dazu genutzt werden, die technisch mögliche Restnutzungsdauer einer Komponente mit der benötigten Restnutzungsdauer abzugleichen. Dadurch können Produktions- und Instandhaltungspläne optimal nach unterschiedlichen Schwerpunkten hin geplant werden. Und hier kommt nun auch die Resilienz ins Spiel: Während in der Vergangenheit das Maximieren der Ausbringungsmenge und Kosteneffizienz im Vordergrund standen, haben die aktuellen Ereignisse den Fokus erweitert. Der digitale Zwilling hilft auch bei der Beantwortung der Frage, wie resilient eine Pro-

duktion aufgestellt ist oder sein sollte – vor allem auch im Hinblick auf externe Ereignisse.

Resilienz – was ist das eigentlich?

Laut Definition ist die Resilienz „das Vermögen eines dynamischen Systems, sich Störungen erfolgreich anzupassen, die seine Funktion, Lebensfähigkeit oder Entwicklung bedrohen.“³ Sie bezieht sich auf Systeme unterschiedlicher Art und Größe, vom einzelnen Individuum hin bis zu ganzen Staaten. Wird Resilienz als gesellschaftliche und globale Herausforderung betrachtet, so ist sie eine Antwort auf Naturkatastrophen, politische Instabilitäten, Ressourcenverknappung und Umwelterstörung. Das Resilienzmodell von Fraunhofer⁴ (Abb. 2) gliedert ein Schadensereignis in fünf Phasen und ordnet diesen Phasen Handlungsempfehlungen zu:

- **Prevent/Prepare:** Ereignisse zu prognostizieren und auf diese vorbereitet zu sein;
- **Protect:** schnell und flexibel auf neue Anforderungen, wie einen Schadenseintritt, zu reagieren;
- **Respond:** den veränderten Zustand, der i. d. R. eine deutliche Verschlechterung des Ausgangszustands darstellt, als neuen Ist-Zustand zu betrachten und damit optimal umzugehen;
- **Recover:** nicht nur den wiederhergestellten Ausgangszustand, sondern auch eine Verbesserung herbeizuführen und Lehren aus den Ereignissen zu ziehen.

Der Beitrag von Smart Maintenance auf die Resilienz von Produktionsunternehmen

Überträgt man die Aufgaben aus dem Resilienzmodell auf Produktionsunternehmen, lässt sich feststellen, dass viele Elemente der Smart Maintenance einen Beitrag zu mehr Resilienz leisten können:

- **Prevent/Prepare:** Implementierung von Systematiken zur Zustandserfassung und Zustandsvorhersage (Condition Monitoring und Predictive Maintenance), um zukünftige Situationen vorherzusagen; Erstellen von Digitalen Zwillingen für Produktionsanlagen;
- **Protect:** intelligente Wartungspläne, d.h. vorbeugende Maßnahmen, ein dynamisches Ersatzteilmanagement sowie ein kontinuierliches Training von Rüst- und Anlaufvorgängen;
- **Respond:** flexible Produktions- und Instandhaltungsplanung in Abhängigkeit der verfügbaren Ressourcen; Ausweichen auf alternative Anlagen und Produkte bei Schäden und Stillständen;
- **Recover:** nach Schadensereignissen Wiederherstellen eines verbesserten Ausgangszustands, z.B. zum Vermeiden vergleichbarer Ereignisse oder Erhöhung der Ausbringungsmenge.

Krisenmanagement im Katastrophenfall

Wie aus verschiedenen Quellen zu entnehmen ist, sind in jeder Phase der Hochwasserkatastrophe Probleme aufgetreten. Abb. 3 zeigt entlang der verschiedenen Phasen Verfahren und Informationsquellen, die tatsächlich in das Krisenmanagement eingegangen sind oder hätten eingehen können. Beispielhaft sind hier zu nennen:

- Vorhersagen über die voraussichtlichen Niederschlagsmengen und deren Auswirkungen wurden unterschiedlich interpretiert und zum Teil nicht schnell genug weitergeleitet.
- Katastrophenpläne lagen für den Fall nicht vor bzw. waren nicht für alle Einsatzkräfte verfügbar. Vorliegende Informationen wurden nicht in Kontext mit anderen relevanten Informationen gestellt.

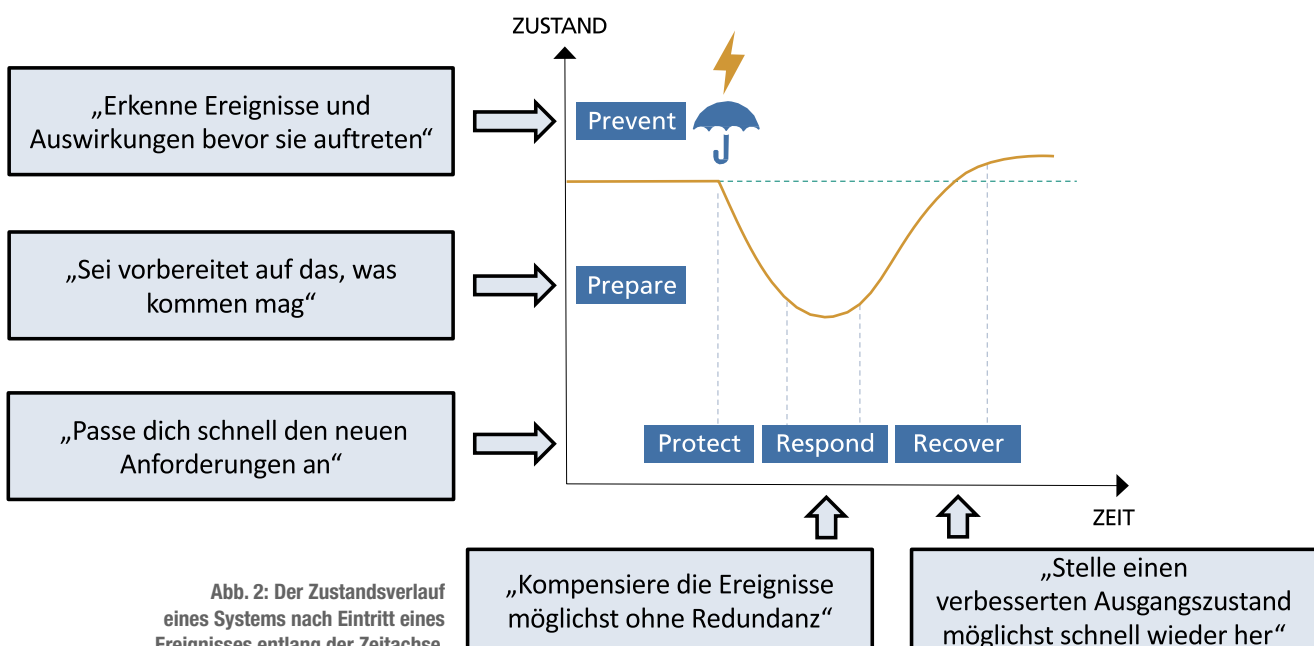
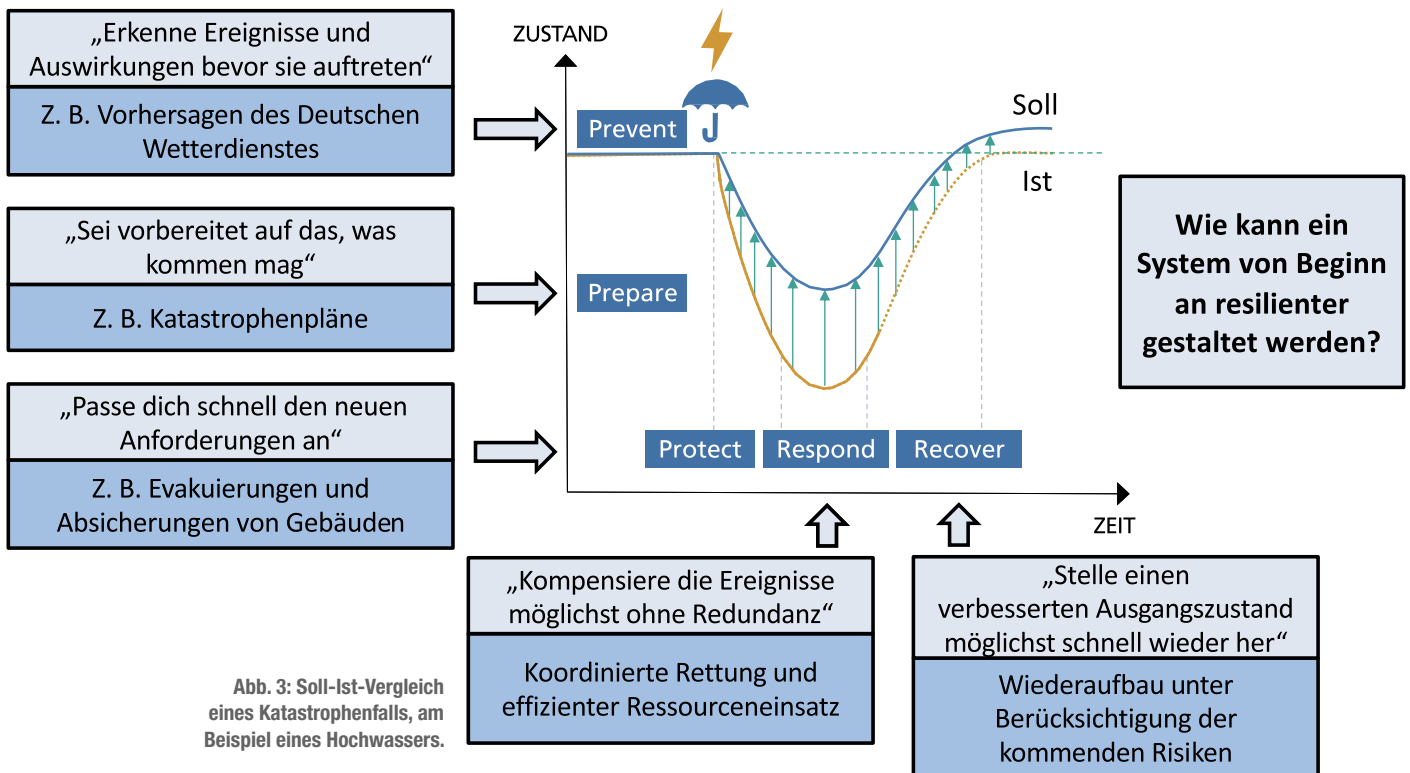


Abb. 2: Der Zustandsverlauf eines Systems nach Eintritt eines Ereignisses entlang der Zeitachse.



- Zum Teil unklare Priorisierung von Maßnahmen, u.a. waren Zustände von Objekten nicht ausreichend bekannt.
- Einsatzkräfte und freiwillige Helfer hatten selten eine zentrale Anlaufstelle, notwendige Ressourcen waren nicht immer ausreichend vorhanden.

Für den Wiederaufbau sollte die Widerstandsfähigkeit gegenüber zukünftig möglicherweise noch gravierenderen Ereignissen (Grad der Resilienz) mitberücksichtigt werden.

Die Prinzipien der Smart Maintenance sollten als Vorbereitung auf ungeplante Ereignisse adaptiert werden, um sehr mehr Resilienz und generelle Verbesserung entlang der Zeitachse zu erzielen.

Wie kann das Krisenmanagement von der Instandhaltung profitieren?

Die Smart Maintenance greift auf ein umfangreiches Repertoire an Daten und Informationen zurück, die den aktuellen und zukünftigen Zustand von Anlagen prognostizieren können. Die Digitalisierung aller relevanten Informationen ist dabei eine zwingende Voraussetzung, die digitale Abbildung aller relevanten Objekte in so genannte digitale Zwillinge eine weitere. Für den Zugriff auf diese Objekte wird eine digitale Plattform benötigt, die dann die dritte wichtige Voraussetzung darstellt. Plattformen dieser Art gibt es bereits im Anlagenmanagement von produzierenden Unternehmen (Abb. 1), zur Vermeidung und zum Management in Krisensituationen allerdings noch nicht. Solche Plattformen sollten auf Basis einer detaillierten Anforderungsanalyse geschaffen werden, denn sie liefern die Basis für die Erhöhung der Resilienz in Krisenfällen.

Im Katastrophenmanagement gilt es aber nicht nur, interne Faktoren wie Einsatzkräfte, Rettungsfahrzeuge oder Zustandsberichte zu integrieren, sondern auch externe Faktoren, z.B. globale Veränderungen, miteinzubeziehen. Es wäre bspw. denkbar, Regenmengen, Fließgeschwindigkeiten von Flüssen mithilfe von dynamischen Schwellen- und Grenzwerten einfließen zu lassen, um daraus eine Risikobewertung abzuleiten. Bei Erreichen von kritischen Faktoren könnten mithilfe einer Lagebild-Plattform automatische vorbeugende Maßnahmen eingeleitet werden, um schwerwiegende Folgen zu vermeiden. Eine zunehmend wachsende Datenmenge bildet die Basis für eine kontinuierliche Verbesserung von Prognosen und Handlungsempfehlungen, auch mit Unterstützung von Künstlicher Intelligenz.

Was ist erforderlich?

Aus der Adaption der Methoden der Smart Maintenance ergeben sich mehrere Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Resilienz und Vermeidung bzw. Verringerung der Auswirkungen im Krisenfall. Es müssen kritische Infrastrukturen identifiziert werden, die im besonderen Fokus der Resilienz Betrachtung liegen, z.B. Krankenhäuser oder Kraftwerke. Weiterhin müssen die Elemente und Faktoren ermittelt werden, die für die Resilienz relevant sind, bspw. Einsatzkräfte, Einrichtungen des Hochwasserschutzes, Vorräte und Medikamente. Ebenso müssen alle Informationen zusammengeführt werden, die einen externen Einfluss auf die Resilienz haben, also z.B. Pegelstände, Wetterveränderungen – aber auch wirtschaftliche und politische Faktoren. Alle Informationen sollten, als Digitale Zwillinge oder

als relevante Einflussfaktoren, auf einer Plattform zusammengeführt werden. Nur so kann es gelingen, Krisen zu vermeiden oder die Auswirkungen auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.

Die Autoren

Dr.-Ing. Thomas Heller, Geschäftsführer Smart Maintenance Community der Fraunhofer-Gesellschaft

Olivia Gawlik, Studentische Hilfskraft, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik

Literatur

¹ Henke, M; Heller, T.; Stich, V.: Smart Maintenance - Der Weg vom Status quo zur Zielvision, Utzverlag GmbH. ISBN: 978-3-8316-4726-2

² Klostermeier, R., Haag, S., Benlian, A. 2020. „Geschäftsmodelle digitaler Zwillinge“, Springer Vieweg, S. 3-5

³ (in Anlehnung an: Gabler Wirtschaftslexikon, Springer)

⁴ Resiliente Wertschöpfung in der produzierenden Industrie – innovativ, erfolgreich, krisenfest, Whitepaper, 2021, Fraunhofer Gesellschaft

Bilder © Fraunhofer IML

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200312>

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Bereich Unternehmenslogistik
Abteilung Anlagen- und Servicemanagement
Dr.-Ing. Thomas Heller · Tel.: +49 231 9743-444
thomas.heller@iml.fraunhofer.de · www.iml.fraunhofer.de



Sicherer Shutdown in der Krise

Prüf- und Wartungspflichten bei Anlagenstillstand



Dr. Kuno Karsten,
SigeusCS

Ob Pandemie, Flutkatastrophen oder Blockaden im Suez-Kanal: Krisen können über die weit verzweigten und miteinander eng verwobenen Lieferketten schnell zu Ausfällen führen, sodass Produktionsanlagen für eine meist ungewisse Zeit heruntergefahren werden müssen. Wenn eine Anlage steht und Umsätze ausfallen, sinkt der Deckungsbeitrag und man muss Kosten senken. Schnell kommt dann der Gedanke: Wenn die Anlage nicht im Betrieb ist, dann muss man auch nicht mehr die umfangreichen und manchmal auch kostenintensiven Betreiberpflichten erfüllen. Doch das gilt nur sehr begrenzt.

Die Betreiberverantwortung hört auch im Shutdown nicht auf. Viele Vorschriften mit Betreiberpflichten gehen von Pflichten in den verschiedensten Phasen des Lebenszyklus einer Anlage aus. So stellt das Bundesimmissionsschutzgesetz in §5 „Pflichten der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen“ auch Anforderungen an den Betreiber zu Stilllegung und Betriebs-einstellung der Anlagen. Es ist daher unstrittig, dass bei einer nur vorübergehenden Außerbetriebnahme einer Anlage, wie es in einem Shutdown der Fall ist, die Betreiberverantwortung grundsätzlich bestehen bleibt.

Betreiberpflichten gibt es viele. Diese sind von Anlage zu Anlage verschieden und ergeben sich aus den anzuwendenden Vorschriften und werden zunehmend in den Gefährdungsbeurteilungen auf die betreffende Produktionsanlage in Abhängigkeit möglicher Unfallrisiken konkretisiert. Beispiele sind Dokumentations- oder Meldepflichten. Die wichtigsten Pflichten während eines Shutdowns sind aber eher die Überwachungs-, Prüf- und Wartungspflichten.

Prüfungen spätestens bei Wiederinbetriebnahme nachholen

In Bezug auf wiederkehrende Prüfungen (z.B. Funktionsprüfungen) gilt: Alle Maschinen und Anlagen, die vorübergehend außer Betrieb sind und nicht verwendet werden, können dann geprüft werden, wenn sie wieder in Betrieb genommen werden. Die Voraussetzung ist allerdings, dass stets ein sicherer Zustand gewährleistet ist. Zum Beispiel gilt das für

- Maschinen, die im Stillstand vollständig bewegungslos, energie- und medienfrei sind,
- Schutzfunktionen von Maschinen, die nur dann wirken, wenn die Maschinen in Betrieb sind (z.B. Not-Halt-Schalter oder Staubabsaugungen an Maschinen),
- Schutzmittel, die ohne die Anwesenheit von Personen keinen Sinn machen (z.B. Persönliche Schutzausrüstung, Notdusche, etc.).

Bei Wiederinbetriebnahme sind die verpassten Prüfungen nachzuholen. In der Betriebs-

sicherheitsverordnung (BetrSichV) §14 (5) Satz 5 steht dazu (für Aufzugsanlagen, Druckgeräte, Ex-Schutz, Krane, Flüssiggasanlagen und Veranstaltungstechnik): „Ist ein Arbeitsmittel zum Fälligkeitstermin der wiederkehrenden Prüfung außer Betrieb gesetzt, so darf es erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem diese Prüfung durchgeführt worden ist“.

Prüfungen können nicht immer ausgesetzt werden

In der Technischen Regel für Betriebssicherheit TRBS 1201 Kap.3.1 (4) steht: „Soweit eine Gefährdung aufgrund Schäden verursachender Einflüsse auf das Arbeitsmittel durch Maßnahmen bei der Beschaffung wie Konstruktion, Design, Werkstoffauswahl, Aufstellbedingungen ausgeschlossen werden kann, kann auf eine diesbezügliche Prüfung [...] verzichtet werden“. Gemeint sind hier die wiederkehrenden Prüfungen.

Das bedeutet: aufgrund der Aufstellbedingung „Außer Betrieb“ in geschützter Werkhalle



Gefährdungsbeurteilung zur Ermittlung der Prüf- und Kontrollpflichten.

kann man Schäden verursachende Einflüsse in Zusammenhang mit z.B. Kontrollgängen zumindest für ein Zeitraum von einigen Monaten ausschließen. Eine Prüfung ist dann bis zur Wiederinbetriebnahme nicht erforderlich.

Für überwachungsbedürftige Anlagen gilt nach dem Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen ÜAnIG §5 (4): „Der Betreiber hat sicherzustellen, dass überwachungsbedürftige Anlagen durch Instandhaltungsmaßnahmen dauerhaft in einen sicheren Zustand gehalten werden.“ Ob die Anlage in Betrieb oder im Stillstand ist, bleibt offen. Maßgebend ist der „sichere Zustand“. Die Instandhaltung muss also ihre Pflichten weiter ausführen so lange Abweichungen vom sicheren Zustand nicht ausgeschlossen werden können.

Wann kann man aber eine Abweichung vom sicheren Zustand ausschließen? Das könnte sein, wenn die Anlage abgeschaltet ist und keinen sicherheitsrelevanten Einflüssen unterliegt, wie z.B.: Anlage steht nicht unter Druck, ist medienfrei, keine Last- oder Temperaturwechsel, kein mechanischer Verschleiß, usw.

Können Schäden verursachende Einflüsse oder ein Abweichen vom sicheren Zustand nicht ausgeschlossen werden, so bleiben zunächst die üblichen Prüfpflichten bestehen. Hier sollte der Verantwortliche jedoch genauer schauen in wie weit Prüfintervalle eventuell geändert werden können.

Im Shutdown zwei Monate Überziehungszeit nutzen

Für Aufzugsanlagen, Druckgeräte, Ex-Schutz, Krane, Flüssiggasanlagen und Veranstaltungstechnik gilt (BetrSichV §14 (5): „Eine wiederkehrende Prüfung gilt als fristgerecht durchgeführt, wenn sie spätestens zwei Monate nach dem Fälligkeitstermin durchgeführt wurde.“ Normalerweise ist davon abzuraten, aber in dem besonderen Ausnahmezustand eines ungeplanten Shutdowns ist die zwei Monate „Überziehungskredit“ eine nutzbare Option.

Prüfintervalle werden durch die Gefährdungsbeurteilung bestimmt

Sofern sich die Inspektions- und Wartungsintervalle aus Laufzeiten sowie Verbrauchs- oder

Produktionsmengen ergeben, sollte klar sein, dass die Intervalle nicht im Stillstand enden können. Sind die Intervalle jedoch reine Zeitintervalle, so stellt sich die Frage, wie dann zu bewerten ist, dass im Anlagenstillstand in der Regel das Risiko für sicherheitsrelevante Schäden geringer ist.

Um diese Frage beantworten zu können, ist zunächst zu klären, wodurch die Prüfintervalle festgelegt werden. Das Arbeitsschutzgesetz und das Überwachungsbedürftige Anlagengesetz in Verbindung mit der Betriebssicherheitsverordnung definieren genau:

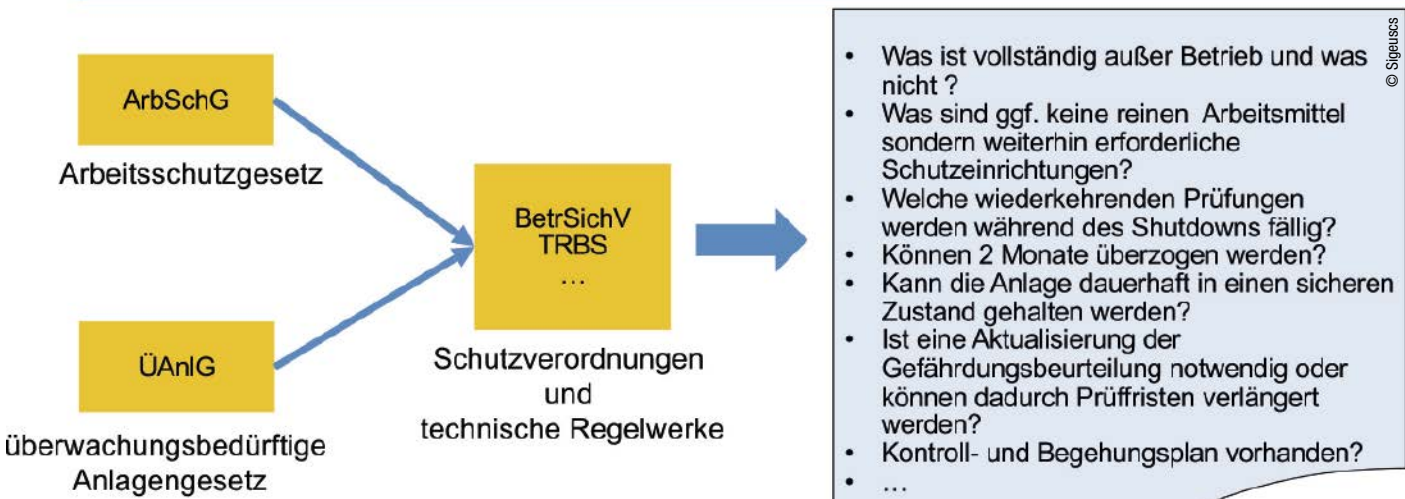
Arbeitgeber bzw. Betreiber müssen Gefährdungsbeurteilungen erstellen und darin die erforderlichen Prüfungen, inkl. der Intervalle festlegen. Dabei sind die Gefährdungen, die beim Betrieb von Anlagen bzw. der Verwendung von Arbeitsmitteln auftreten können, zu beurteilen und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten. Dazu gehören auch die wiederkehrenden Prüfungen.

Durch den Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung wird aus der Pflicht zur wiederkehrenden Prüfung auch eine Chance für den Betreiber: Ändert sich die Gefährdungslage in der Weise, dass das Risiko eines Schadens sinkt, so können die Prüfintervalle neu festgelegt und dabei ggf. verlängert werden.

Bei einem Shutdown ist also zu klären, ob sich die Gefährdungslage durch das Herunterfahren der Anlagen vergrößert oder verkleinert. In der Regel ist anzunehmen, dass das Risiko kleiner wird, z.B. wenn die Anlage im Stillstand nicht mehr unter Druck steht oder frei von gefährlichen Medien ist.

Im Prinzip kann also über die Gefährdungsbeurteilung eine Verlängerung der Prüfpflichten erreicht werden. Der Aufwand, den man für eine Prüfung spart, kann jedoch schnell durch den

Unter Berücksichtigung der Vorschriften kommt man u.a. zu folgenden Fragen zu klären für die Shutdown-Planung



Planung des Shutdowns auf Basis der pflichtenrelevanten Vorschriften.

Aufwand einer Änderung der Gefährdungsbeurteilung aufgewogen werden.

Kommt es beim Shutdown zu einer Zunahme von Gefährdungen (z.B. weil Redundanzen wegfallen), so ist der Betreiber sogar verpflichtet die Gefährdungsbeurteilung anzupassen. Dies könnte im Ergebnis sogar zu einer Verkürzung von Prüffristen führen, sofern den zusätzlichen Risiken nicht mit anderen Maßnahmen begegnet wird.

Eine Verlängerung von Prüfintervalen ist allerdings nur dann möglich, wenn es sich nicht um überwachungsbedürftige Anlagen handelt. Dazu gehören u.a. Druckbehälter, Anlagen mit Explosionsgefahren und Aufzüge. Für diese Anlagen gilt, dass die Mindestfristen aus der Betriebssicherheitsverordnung einzuhalten sind.

Nicht alle Anlagen gelten im Shutdown als „außer Betrieb gesetzt“

Es ist zu beachten, dass viele Einrichtungen nicht als „außer Betrieb“ oder nicht ausschließlich als Arbeitsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung gelten. Für diese Einrichtungen sind wiederkehrende Prüfungen dann doch erforderlich. Das könnte z.B. folgende technische Einrichtungen betreffen:

- Sicherheitseinrichtung der Gefahrstofflager,
- Die Leckageüberwachung eines Säure-tanks, der nicht entleert und gespült ist,

- Brandmeldeanlage, Feuerlöschanlage, automatisch schließende Brandschutztüren und sonstige automatische Brandschutzeinrichtungen wie:

- Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen sowie Brandschutzklappen, sofern sie zur technischen Gebäudeausrüstung gehören und nicht ausschließlich Maschinen entlüften, die abgestellt sind,
- Blitzschutz,
- Druckgeräte, wenn sie weiterhin unter Druck bleiben (z.B. Bevorratung von flüssigem Sickerstoff),
- elektrische Betriebsmittel, die nicht dauerhaft spannungsfrei sind (z.B. Beleuchtung, die für den Kontrollgang benötigt wird, Photovoltaikanlage, Elektroladestation).

Umweltrelevante Prüfungen

Wenn sich Prüfungen aus Umweltvorschriften ergeben, ist zu beachten, dass die oben beschriebenen Abweichungsmöglichkeiten mit Hilfe der Gefährdungsbeurteilung so nicht greifen. Hier ist zu klären, ob durch den Stillstand die Umweltrisiken weiterhin bestehen. z.B. bleibt eine Tankanlage eine AwSV-Anlage (Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) und muss dementsprechend geprüft werden, es sei denn sie ist komplett restentleert.

Regelmäßige Kontrollen sind unverzichtbar

Im Shutdown bleiben auf jeden Fall Überwachungspflichten bestehen. Daher sollten unabhängig von den erwähnten Prüfpflichten regelmäßige Sichtkontrollen erfolgen. Diese Kontrollen sollten in Form von Rundgängen durch qualifiziertes Personal den Betrieb als Ganzes erfassen, insbesondere aber Maschinen und Anlagenbereiche, die nicht vollständig energie- und medienfrei gemacht werden können. Objektschutz und Notfallpläne müssen i.d.R. aufrecht erhalten bleiben. Mit einem Kontrollplan, in dem jeder Kontrollgang bestätigt wird, dokumentiert man die Wahrnehmung der Überwachungspflichten.

Der Autor

Dr. Kuno Karsten, Geschäftsführer, SigeusCS

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200313>

Kontakt
 SigeusCS GmbH, Pulheim
 Dr. Kuno Karsten · Tel.: +49 22 38 30 66-82
 k.karsten@sigeus.de · www.sigeus.de



Get your

 ticket now!

ACHEMA2022

INSPIRING SUSTAINABLE CONNECTIONS

#back2live:
22 – 26 August 2022
 Frankfurt, Germany
www.achema.de

World Forum and Leading Show for the Process Industries
 ACHEMA is the global hotspot for industry experts, decision-makers and solution providers. Experience unseen technology, collaborate cross-industry and connect yourself worldwide to make an impact.
Are you ready? Join now!

So wird die nächste Generation ausgebildet

Schulungen mit der VR-Brille



© Aveva



Stephen Reynolds,
Aveva

Immersives Lernen unterstützt die chemische Industrie dabei, Angestellte umfassend zu schulen und die nächste Generation von Bedienern und Ingenieuren anzusprechen. Das Training mit Virtual und Augmented Reality-Tools ermöglicht anlagenspezifisches Lernen und reduziert Risiken und Kosten im Anlagenbetrieb.

Die Chemiebranche ist verständlicherweise sehr risikoscheu. Die Sicherheit des Betriebs gehört zu den obersten Geboten, denn Fehler und Unfälle können schwerwiegende Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben. Um die Sicherheit und den Betrieb besser im Blick behalten zu können, setzen viele Betreiber seit einigen Jahren auf digitale Datenverwaltung. Der Ausbruch der Coronapandemie wirkte schließlich wie ein Katalysator auf diesen Prozess. Viele führten z.B. einen Remotebetrieb dort ein, wo dies möglich war.

Bei der Umstellung auf die „neue Normalität“ haben die Betreiber viele wertvolle Erkenntnisse erhalten. Eine der wichtigsten ist, dass die digitalen Tools auch nach den Lockdowns Bestand haben werden, denn sie bringen große Vorteile bezüglich der Prozessoptimierung und der Risikominderung mit sich.

Immersives Lernen

Technologien wie künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen (ML) und Cloud Computing werden eingesetzt, um Daten zu sammeln, zu speichern und zu analysieren. Diese Daten werden dann in verwertbare Erkenntnisse umgewandelt, anhand derer Betreiber die Effizienz und die Sicherheitsleistung ihrer Anlagen verbessern können. Es gibt jedoch noch einen wei-

teren Bereich, der auf großes Interesse stößt: immersive Schulungen.

Auch in der chemischen Industrie zeichnet sich ein Generationenwechsel ab: Erfahrene Mitarbeitende der Babyboomer gehen in den nächsten Jahren verstärkt in den Ruhestand. Damit wachsen der Bedarf und die Notwendigkeit, Fachwissen an jüngere Mitarbeitende weiterzugeben. Bisher wurden dafür zumeist konventionelle Schulungsmethoden angewendet, die jüngere Arbeitnehmende weniger ansprechen.

In einem Hochrisikosektor wie der Chemiebranche ist es unerlässlich, dass sich alle Mitarbeitenden weiterbilden, damit sie ihre Arbeit gut und sicher erledigen können. Eine Lösung für diese Herausforderung liegt in immersiven Schulungen. Sie ermöglichen das aktive Lernen in einer virtuellen Umgebung, das diese Generation versteht und annimmt.

Mitarbeitende einbinden

Junge Arbeitnehmende der Y- und Z-Generation sind mit digitalen Tools und immersiven 3D-Umgebungen aufgewachsen. Virtuelle Umgebungen machen es ihnen möglich, den Raum sicher zu erkunden und mit ihm zu interagieren – im Falle eines Fehlers startet man einfach von vorn. Das traf bisher vor allem auf Videospiele zu, aber

diese Art der virtuellen Welten lässt sich auch für die industrielle Ausbildung nutzen.

Beim immersiven Training werden Technologien wie Augmented und Virtual Reality (AR und VR) eingesetzt, um fesselndes, erfahrungsorientiertes Lernen in einer sicheren, kontrollierten und realistischen virtuellen Umgebung möglich zu machen. Hier werden maßgeschneiderte Trainingssysteme mit der Gamingenerfahrung mit handelsüblichen Konsolencontrollern und VR-Headsets kombiniert. Diese Technologie unterstützt das Lernen der Mitarbeitenden, die erst seit kurzem oder schon seit einigen Jahren im Unternehmen sind. Da gewisse Schulungen regelmäßig wiederholt werden müssen, bietet das immersive Lernen neue Erfahrungen für alle Angestellten.

Schulungen sind für die Sicherheit und Leistung von Anlagen von entscheidender Bedeutung: Im VR- oder AR-Format verringert sich jedoch das Unfallrisiko. Angestellte können auch in der virtuellen Umgebung Gefahrenquellen erkennen und Konsequenzen fehlerhaften Verhaltens erfahren. Neue Bediener können risikoreiche Verfahren in sicheren Schulungssimulatoren erlernen und üben, eine Art „Learning by doing“. In der Konsequenz verringern diese Schulungen die Notwendigkeit, Anlagen für Schulungen in der realen Welt abschalten zu müssen.



Schulungen mit AR- und VR-Tools sind in der Praxis angekommen und sprechen auch jüngere Mitarbeitende an.

© Aveva

Schulungen vereinheitlichen

Generische VR- und AR-Schulungsumgebungen haben ihre Berechtigung. Jedoch bietet die Konsolidierung der unterschiedlichen Software eines Unternehmens in einer einzigen, sicheren Plattform Potenzial für Chemieunternehmen, Zeit- und Arbeitsaufwand für die gemeinsame Nutzung detaillierter technischer Daten zu reduzieren und das Lernen zu verbessern.

In Kombination mit einem digitalen Zwilling einer Anlage können Auszubildende bspw. die Anlage in der virtuellen Umgebung betreten und kennenlernen. Es ist sogar möglich dynamische Prozesse des Anlagenbetriebs zu simulieren.

Dank des immersiven Lernens können Entscheidungsträger sicherstellen, dass sich die Mitarbeitenden in der Anlage auskennen – sie kennen die Auswirkungen falscher Entscheidungen und verstehen Leistungsverbesserungen. All dies geschieht, ohne die Sicherheit oder Produktivität der Angestellten oder der Anlage zu beeinträchtigen.

Die Cloud ist die Lösung

Immersive Schulungen in der Cloud zu speichern bietet viele Vorteile gegenüber dem ortsgebundenen Speichern. Vor Ort installierte Simulatoren sind mit hohen Investitionskosten verbunden. Bei einer abonnementbasierten Cloudlösung werden die Kosten hingegen auf die Betriebskosten verlagert, die den Schulungsaktivitäten und -budgets entsprechen. Darüber hinaus kann bei Vor-Ort-Lösungen jeweils nur eine Gruppe von Mitarbeitenden geschult werden, während verschiedene Teilnehmende, Einzelpersonen oder Gruppen, parallel auf die cloudbasierte Schulung zugreifen können.

OLEUM, das europäische Schulungszentrum für das Öl- und Petrochemiegeschäft des

Total-Konzerns, war ein früher Anwender eines cloudbasierten Operator-Training-Simulators (OTS). Durch die Integration des OTS in das unternehmenseigene Lernmanagementsystem fand das Unternehmen eine moderne, skalierbare, flexible und wirtschaftliche Lösung. So konnten Bediener im gesamten Unternehmen geschult werden, ohne dass große Summen für Reisen ausgegeben werden mussten. Außerdem wurde der zeitliche Aufwand für die Schulung eines Bedieners von Monaten auf Wochen reduziert.

Nachwuchskräften fördern

Auch BASF nutzt immersive Schulungen, um neue Bediener, Techniker und Ingenieure auszubilden. Das Unternehmen hat eine Virtual-Reality-Version seines regionalen Schulungszentrums entwickelt. Hier können Auszubildende dieselben Kurse virtuell absolvieren. Sie beginnen die Ausbildungskurse zunächst in der virtuellen Umgebung und wechseln später in die reale Werkstatt-Pilotanlage.

„Das VR-Training gefiel unseren Auszubildenden sehr gut, da sie bereits mit ähnlichen Systemen von Zuhause vertraut waren“, sagt Alexander Karle, BASF-Ausbildungsleiter für Chemikanten. „Die Azubis waren junge Leute, die gerade aus der Schule kamen und noch keine Erfahrung in der Verfahrenstechnik hatten. Sie konnten also ihre ersten Schritte in einer virtuellen Umgebung machen und lernen, die Anlagen zu bedienen, ohne sich selbst oder die Geräte zu gefährden. Als sie dann die reale Schulungsumgebung betraten fühlten sie sich viel sicherer“, erklärt Karle.

Während der gesamten Ausbildung kehren die Auszubildenden immer wieder in die VR-Umgebung zurück. Die BASF ist mit den Ergebnis-

sen der Plattform sehr zufrieden. Das Unternehmen möchte die VR-Kurse nun als cloudbasierte Lösung entwickeln, damit die Auszubildenden ihr Lernen zu Hause fortsetzen können.

Effektives Kostenmanagement für Schulungen

Mit den neuen Technologien AR und VR können Unternehmen effektive Schulungen anbieten, die ein nachhaltiges und effizientes Lernen ermöglichen. Dank des ortsunabhängigen Lernens über die Cloud können Betreiber den Return on Investment (ROI) der Schulungen des Anlagenpersonals maximieren.

Mit einem Blick auf die Zukunft sind Unternehmen gut beraten, jetzt in immersive Schulungen zu investieren. Sie können so effektiv die nächste Generation von Bedienern und Ingenieuren ansprechen und sie so ausbilden, dass sie die Anlage kompetent und sicher auf der Anlage bedienen können und gar zu Höchstleistungen fähig sind.

Der Autor

Stephen Reynolds,

Industry Principal – Chemicals bei Aveva

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200314>

Kontakt

AVEVA GmbH, Sulzbach (Taunus)

Tel.: +49 6196 505 201

feedback@aveva.com · www.aveva.com

Instandhalter am Seilzug

Klettern statt Gerüstbau



Die Industriekletterer von Bilfinger haben an einer Kolonne ein Heizband und die dazugehörige Isolierung an einer Leitung ausgetauscht. Ausgangspunkt des Manövers war die oberste Plattform der Anlage in 30 m Höhe, von der sich die Fachkräfte abseilten. Statt ein Gerüst aufzubauen, führte das Serviceteam die Wartung mit den Kletterern in sehr kurzer Zeit und mit einer deutlichen Kostenersparnis für den Auftraggeber aus.

„Tatsächlich ist der Seilzugang eine sehr sichere Möglichkeit, Arbeiten in einer solchen Höhe auszuführen. Denn der Aufbau eines Gerüsts würde für dieses spezielle Projekt etwa 20-mal so lange dauern wie die Erschließung per Seil. Durch die schnelle Umsetzung sinkt auch das Gefährdungspotenzial für die angrenzenden Bereiche deutlich“, erläutert Christian Grauert, Projektleiter Höhenzugangstechnik bei der Bilfinger Arnholdt.

Es ist das erste Mal, dass der Industriedienstleister die Seilzugangs- und Positionierungstechnik auf dieser Raffinerie eingesetzt hat. Dort übernimmt er bereits seit 2010 Industrierüstbau- und Korrosionsschutzarbeiten.

Bei der Vertragsverlängerung 2021 hatte das Serviceunternehmen gemeinsam mit dem Auftraggeber neben dem Gerüstbau auch erstmals alternative Höhenzugänge (Alternative Access) vereinbart. Arbeiten per Seilzugangs-

und Positionierungstechnik und der Einsatz von Hebebühnen wurden neben dem Hauptgewerk Gerüstbau vertraglich vorgesehen, um die Vorteile dieser Techniken zu nutzen: Eine sehr schnelle Umsetzung der Arbeiten mit geringem Aufwand und Kosten bei garantierter Ausführungsqualität und hoher Sicherheit. Denn die Seilzugangs- und Positionierungstechnikexperten von Bilfinger sind gewerbliche Fachkräfte mit einer handwerklichen Berufsausbildung, wie Metallbauer, Schlosser, Installateure oder Isolerer. Zusätzlich verfügen sie über eine spezielle Qualifizierung zum Seilzugangs- und Positionierungstechniker, auch Industriekletterer genannt. In einem je nach Qualifizierungsgrad bis zu 270 Tage umfassenden Training werden die Industriekletterer speziell für den Einsatz „am Seil“ geschult und nach anerkannten Standards zertifiziert, wie etwa nach den Vor-

gaben von FISAT (Fach- und Interessenverband für seilunterstützte Arbeitstechniken).

Das Serviceunternehmen setzt selbsterprobte Industriekletterer auch in anderen Ländern ein, z. B. in Großbritannien bei der Wartung von Ölplattformen im Meer oder in Belgien und den Niederlanden auf Industrieanlagen.

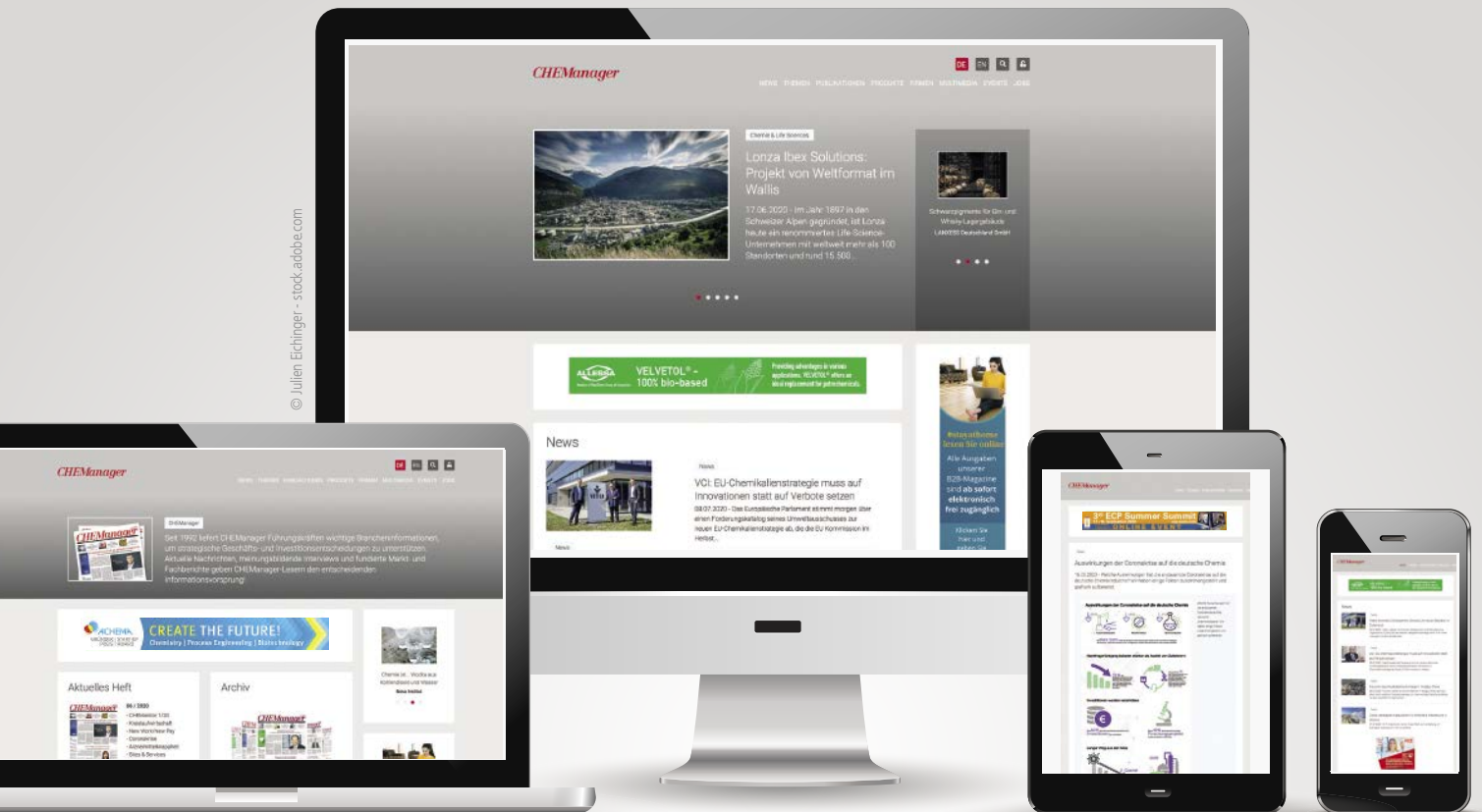
Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200315>

Kontakt

Bilfinger arnholdt GmbH, Oberhausen

Tel.: +49 209 60571-000 · www.arnholdt.bilfinger.com

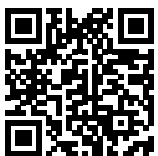


© Julien Eichinger - stock.adobe.com

Unser Online-Portal für Ihren Informationsvorsprung

CHEManager: das Online-Portal für Nachrichten, Meinungen und Informationen für Strategen und Entscheider in der Chemie- und Life-Sciences-Branche

Auf **CHEManager.com** finden Sie tagesaktuelle Nachrichten, informative Expertenartikel, exklusive Interviews und wichtige Brancheninformationen aus den Themengebieten Märkte & Unternehmen, Strategie & Management, Chemie & Life Sciences, Forschung & Innovation, Personal & Karriere, Anlagenbau, Prozesstechnik & Automatisierung, Standorte & Services, Chemiedistribution, Logistik & Supply Chain sowie Querschnittsthemen wie Digitalisierung, Nachhaltigkeit oder Klimaschutz.



Besuchen Sie das CHEManager-Portal und registrieren Sie sich für unsere wöchentlichen Newsletter, um immer gut informiert zu sein.

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

CHEManager.com

CHEManager

Wenn Ersatzteile nicht wiederzubeschaffen sind

Verfügbarkeit von Maschinen auch langfristig sicherstellen

Es kann enormen Aufwand verursachen, wenn Ersatzteile für Ventilatoren oder Verdichter nicht wieder zu beschaffen sind. Das Unternehmen Serafima hat sich darauf spezialisiert, solche nicht wieder beschaffbare Ersatzteile zu fertigen. Dafür werden vorhandene Teile gescannt und originalgetreu nachgebaut, wie das Beispiel eines Schaufelrades in einem Verdichter zeigt.



Mit einem handgeführten MMDX 3D-Laserscanner wird die Geometrie des Laufrads ermittelt und die Daten ins CAD überführt.

© Serafima

Maschinenverfügbarkeit ist der entscheidende Faktor in der profitablen Produktionskette. Vor allem Verdichter und Ventilatoren tragen entscheidend zur Leistungsfähigkeit der Anlagen bei. Wobei ein Verschleiß über die Jahre nicht ausbleibt. Mit entsprechender planmäßiger Wartung kann man hier gegensteuern, dennoch lassen sich Reparaturen oder der Austausch von Bauteilen nicht ausschließen.

Wenn eine Neuanschaffung nicht rentabel ist

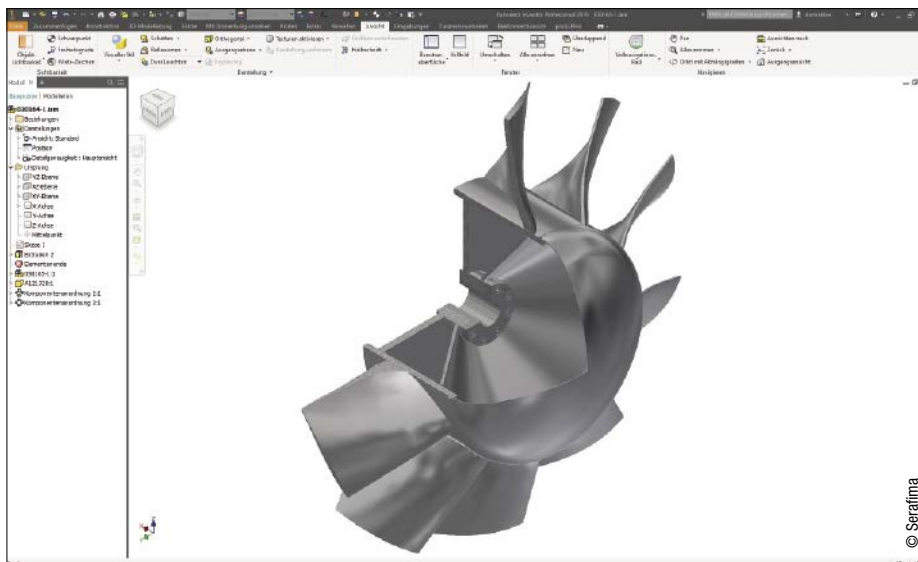
Was aber, wenn essenzielle Bauteile wie Laufräder plötzlich ausfallen und kurzfristig nicht wieder

zu beschaffen sind? Jüngst so geschehen bei einem mittelständischen Unternehmen, das einen Laufradschaden an einem seiner Axialventilatoren feststellen musste und kurzfristig ein Ersatz-Laufrad benötigte. Die Neuanschaffung der kompletten Anlage war wirtschaftlich nicht darstellbar. Der Ventilatorenhersteller existierte nicht mehr, somit waren auch keine Zeichnungs- und Konstruktionsunterlagen mehr verfügbar. Das Ergebnis der Überprüfung durch die Serafima war eindeutig: an nahezu allen Schaufeln fehlten einzelne Fragmente. Eine Reparatur war aus sicherheitstechnischer Sicht nicht vertretbar.

Die Serafima-Techniker wählten zur Wiederherstellung des Laufrades zwei weitestgehend intakte Schaufeln, um deren ursprüngliche Kontur, sowie die Oberfläche der Schaufel mittels Auftragsschweißen (WIG) noch am gleichen Tag wiederherzustellen.

Individuelle Fertigung des Ersatzteils

Mit einem handgeführten MMDX 3D-Laserscanner wurde die Geometrie des Laufrads ermittelt und die Daten ins CAD überführt. So konnte in wenigen Stunden eine neue 3D-Konstruktion des Axiallaufrads angefertigt



3D-Konstruktion des neuen Axiallaufrad.

werden. Zusätzlich wurde mit Hilfe der Finite-Elemente-Berechnung (FEM) die Festigkeit des neu konstruierten Axiallaufrads überprüft und notwendige festigkeitsoptimierende Korrekturmaßnahmen in der Konstruktion eingeleitet.

Anhand der finalisierten 3D-Konstruktion wurde ein neues Gussmodell für die Laufrad-

schaufeln angefertigt, neue Schaufeln aus Aluminium gegossen und eine neue Nabe mit eingelassenem Stahlkern gefertigt. Anschließend wurde mit WIG-Schweißung ein neues Axiallaufrad hergestellt. Die Oberflächengüte des Laufrads wurde mittels Farbeindringprüfung (PT) überprüft und das Laufrad final stationär

ausgewuchtet. Direkt im Anschluss wurde das neue Axiallaufrad beim Kunden vor Ort von Serafima-Service-Technikern installiert und die Anlage kurzfristig wieder in Betrieb genommen.

„Gerade wenn Maschinen ein gewisses Alter erreicht haben und der Austausch einzelner nicht mehr beschaffbarer Komponenten unumgänglich wird oder ein Tausch der kompletten Maschine oder Anlage vermieden werden soll, ist es umso wichtiger, einen kompetenten und verlässlichen Servicepartner an der Seite zu haben, der individuell und schnell auf Ihre Bedürfnisse eingeht“, so Manuel Hilpert, stellvertretender Geschäftsführer der Serafima.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200316>

Kontakt
Serafima GmbH & Co. KG, Rosengarten-Uttenhofen
 Stephan Jakob · Tel.: +49 791 94600 0
 info@serafimaint.com · www.serafimaint.com

Online-Portal für Einsatzplanung und Messwertübertragung

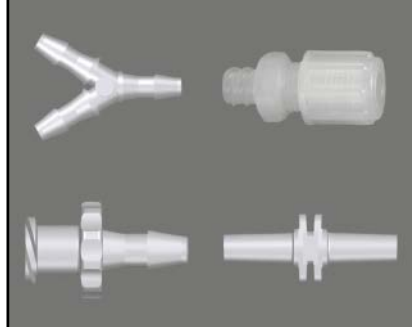
Afriso bietet tragbare Messgeräte für die Abgastechnik, Gasleckdetektion und Druckmesstechnik. MFR ist ein Anbieter eines Field Service Management System zur Koordinierung von Technikern. Im Rahmen einer Kooperation hat die Simplas eine einheitliche Schnittstelle zum Afriso QR-Code-System der mobilen Afriso Handmessgeräte entwickelt. Der Partner MFR bietet nun eine Software zur Digitalisierung der Einsatzplanung und zur Erstellung von Messprotokollen und Serviceberichten. Techniker werden über ein Online-Portal eingepflegt und können ihren Servicebericht offline unterwegs über




ihre mobilen Endgeräte schreiben. Um die Arbeit der Techniker zu vereinfachen, werden die Daten der Messgeräte über die QR-Code-Funktion (Android) in den Messbericht integriert. Der Servicetechniker muss somit die Daten nicht mehr mühsam in das System im Servicebericht eingeben.


Kontakt
AFRISO-EURO-INDEX GmbH, Güglingen
 Tel.: +49-7135-102-0
 info@afriso.de · www.afriso.de

Mikro-Schlauchverbinder für die Analytik und Labortechnik www.rct-online.de



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


Reichtel 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





Vom Papier aufs Tablet

Digitale Zutrittsverwaltung in der Chemieindustrie



Christian Uhl,
Pepperl+Fuchs

Immer mehr Chemieunternehmen kehren in Verwaltungsprozessen dem Papier zugunsten von digitalen Plattformen den Rücken. Um digitale Daten in die Arbeitsprozesse zu implementieren, braucht es mobile Endgeräte, die der rauen Umgebung in diesen Branchen standhalten und Ex-geschützt sind. Die eigensicheren Tablets der Serie Tab-Ex von Ecom Instruments sind ein tragbares und sicheres Device dafür.

Weitläufige Anlagen, viel Papierkram: In der Chemie lassen sich einige Arbeitsprozesse durch Digitalisierung noch deutlich verschlanken – nicht nur in der Produktion, sondern auch in der Verwaltung. Ein entscheidender Effizienzfaktor ist dabei der unkomplizierte Austausch von Informationen. Allein für die Zutrittsverwaltung muss eine Vielzahl an Informationen über Mitarbeitende oder Dienstleister erfasst und ausgetauscht werden: Auftrag, Zulassung, voraussichtliche Dauer und genauer Aufenthaltsort innerhalb der Anlage (Ex- oder Nicht-Ex-Bereich). Intelligente mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets beschleunigen und erleichtern an dieser Stelle die Kommunikation und Dokumentation. Sie sorgen dafür, dass sowohl die Daten und Systeme als auch die Mitarbeitenden für einen lückenlosen Informationsaustausch miteinander

vernetzt sind. Auf diese Weise wird es möglich, vorausschauend zu planen und Know-how in Echtzeit zu teilen. Das Ergebnis ist eine höhere Produktivität durch beschleunigte Prozesse und mehr Sicherheit.

Ex-geschützte Devices als Digitalisierungshelfer in rauen Umgebungen

Allerdings wird das Digitalisierungspotenzial vielerorts noch nicht vollständig ausgeschöpft. Einen Hemmschuh stellen die besonderen Erfordernisse der Branche dar: Devices, die in der Öl- und Gasindustrie oder auch Chemieanlagen eingesetzt werden, müssen strikte Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit erfüllen. Ein zentraler Punkt ist der Ex-Schutz: Beispielsweise die in den ATEX Zonen 1 und Zone 2 eingesetzten Devices müssen über entsprechende

Schutzgrade und Zulassungen verfügen, um den Arbeitsschutz der Mitarbeiter und die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten.

Zum Sicherheitsaspekt gehört auch die Verwaltung der Zutrittsberechtigungen zu den Chemieanlagen, nicht nur für das eigene Personal, sondern auch für Lieferanten oder Dienstleister. Velerorts erfolgte dieser Vorgang bislang analog: Die für die Zutrittsberechtigung erforderlichen Daten werden häufig noch manuell erfasst und in Papierform an die Verantwortlichen weitergegeben und archiviert. Je nach Aufenthaltsort und Auslastung des Werksleiters bedeutet dieser Authentifizierungsprozess lange Wartezeiten und damit eine reduzierte Produktivität. Digitale Workflows können diesen Vorgang deutlich beschleunigen und verschlanken. Die Werksleiter erhalten die Anträge der externen Arbeitskräfte inklusive

aller relevanten Informationen digital und können diese ortsunabhängig und in Echtzeit freigeben.

Digitale Prozesse – aber (eigen)sicher!

Anbieter wie die Pepperl+Fuchs Marke Ecom Instruments schneiden ihre eigensicheren Mobile Devices auf die Bedürfnisse des modernen Mobile Workers zu. Denn mobile Endgeräte müssen den Mitarbeiter bei seiner täglichen Arbeit unterstützen und gleichzeitig den hohen Anforderungen der Industrie standhalten. Zudem sollten die Geräte weltweit einsetzbar sein. Dazu sind unterschiedliche Standards und die Einsatzfähigkeit in diversen Infrastrukturen zu erfüllen. Für den Anbieter steht die Sicherheit des Alleinarbeiters stets an erster Stelle. Deshalb entsprechen alle Geräte den höchsten Sicherheitsstandards und enthalten darüber hinaus Funktionen zur schnellen Notfallalarmierung.

Auf der Suche nach dem passenden Mobile Device für ihren digitalen Workflow müssen Unternehmen in der Öl- und Gas- oder der Chemieindustrie eine Reihe von Entscheidungen treffen. Am Anfang steht die Wahl des Geräts an sich: Smartphone oder Tablet? Wenn größere Mengen an Text, etwa in Formularen, erfasst werden müssen, sind Tablets die komfortablere Wahl gegenüber Smartphones, die wiederum durch ihre kompakte Form in anderen Anwendungspunkten können. Bei der Wahl des Betriebssystems ist die Kompatibilität zu den eigenen Systemen und Plattformen ein zentraler Entscheidungsfaktor. Auch die LTE- und 4G-Konnektivität ist gerade auf weitläufigen Geländen und in abgelegenen Einsatzorten essenziell, um nicht von einem WLAN abhängig zu sein. Ausschlaggebend für die Wahl des konkreten Anbieters sind außerdem die IT-Sicherheit, ein schneller Support vor Ort sowie die Möglichkeit, die Konfiguration ebenso wie Software-Updates auch over-the-air durchzuführen.

All diese Anforderungen erfüllen die eigensicheren Tablets der Serie Tab-Ex für ATEX Zone 1 und Zone 2. Mit dem Samsung-Tablet Tab-Active als Basisgerät und Android als Betriebssystem sind bei Tab-Ex die Themen Updates, Konfiguration und OEM-Support durch Samsung zuverlässig und benutzerfreundlich abgedeckt. Für die notwendige IT-Sicherheit sorgt Samsung Knox. Nicht zuletzt eröffnet die Geräteserie durch die Unterstützung von Augmented Reality (AR), RFID- sowie Barcode-Scans eine Vielzahl von weiteren Applikationsszenarien im Sinne der Digitalisierungsstrategie des Anwenderunternehmens.

Zutrittsverwaltung effizient gemacht

Die Tablets unterstützen bereits heute die digitalen Authentifizierungsworkflows in vielen, auch chemischen Anlagen. Mitarbeitende, Lieferanten, externe Arbeitskräfte sowie Besuchende beantragen den Zutritt zu den Chemieanlagen nicht



Die Tab-Ex-Serie von Ecom Instruments erleichtert die Digitalisierung der Verwaltungsprozesse für den Betriebsingenieur.

länger auf Papier, sondern registrieren sich digital in der zugehörigen Software auf den Tablets. Dort werden alle für das Authentifizierungsverfahren benötigten Daten (inklusive der Qualifikationen und eines Bildes der jeweiligen Person) hinterlegt. Die Standortverantwortlichen erhalten die Zutrittsanfrage digital in Echtzeit auf ihr eigenes Tablet. So haben sie zu jeder Zeit einen Überblick darüber, welche Personen mit welcher Qualifikation zu welchem Anlass für welchen Zeitraum und welche Tätigkeit die Anlage betreten. Die Verantwortlichen können diese Anfragen auf dem Tablet rasch bearbeiten, auch aus der Ferne. Die Zutrittsgenehmigungen inklusive aller dafür benötigten Daten und Unterlagen werden zentral auf der digitalen Plattform des Unternehmens gesichert.

Das explosionsgeschützte Gerät begleitet die Arbeitskräfte auch während der Dauer ihres Einsatzes. Müssen sich bspw. Dienstleister für eine bestimmte Aufgabe länger als ursprünglich beantragt auf dem Unternehmensgelände aufhalten, können sie die Aufenthaltsverlängerung schnell und unkompliziert auf dem Tablet beantragen. Durch Mapping-Funktionen der integrierten Softwarelösung sowie die Push-to-Talk-Funktion (PTT), die eine rasche Kommunikation auch im Notfall ermöglicht, sichert Tab-Ex über die Dauer des gesamten Einsatzes die Arbeitskräfte ab.

Über den beschleunigten Authentifizierungsprozess lassen sich auch die Daten lückenlos

nachverfolgen. Mithilfe der neuen digitalen Lösung und dem Tablet von Ecom sparen die Anlagenverantwortlichen nicht nur Zeit, sondern auch Platz und Ressourcen: Es müssen weniger Papierunterlagen sachgemäß vor Ort aufbewahrt oder zwischen den Standorten transportiert werden.

Der Autor

Christian Uhl, Head of Communication, Global Marketing, Pepperl+Fuchs

Bilder © Ecom Instruments

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200317>

Kontakt

ECOM Instruments GmbH, Assamstadt

Tel.: +49 6294 4224-0

sales@ecom-ex.com · www.ecom-ex.com



Der digitale Rundgang durch die Anlage

Mit modernen Tools zu mehr Mitarbeitermotivation und Sicherheit im Betrieb



Tania Schulze,
Industrial Analytics IA



Eike Hylla,
Industrial Analytics IA

Betreiber chemischer Anlagen müssen nicht nur jeden Tag eine zuverlässige Produktion sicherstellen, sondern auch die Sicherheit des Betriebs und den einwandfreien Zustand ihrer Anlagen gewährleisten. In regelmäßige Rundgängen auf der Anlage wird der Anlagenzustand erfasst. Durch den Einsatz einer mobilen Webapplikation kann die Dokumentation einerseits digital stattfinden, und andererseits werden dadurch die Prozesse im Schichtbetrieb erleichtert. Um eine solche Anwendung erfolgreich bei der Domo Caproleuna in Leuna auszurollen, musste das Tool einige Anforderungen erfüllen und nah am Praxisbetrieb weiterentwickelt werden.

Regelmäßig durchgeführte Rundgänge und Überprüfungen gehören zu den täglichen Aufgaben in chemischen Anlagen. Aufgrund des Gefahrenpotenzials fallen Chemieanlagen in der Regel unter die sogenannte Störfallverordnung. Anlagenbetreiber sind verpflichtet, potenziellen Störungen vorzubeugen und entsprechend umsichtig zu handeln. Ein autonomer Betrieb allein aus einer entfernten Leitwarte heraus ist daher undenkbar. Auch im planmäßigen Betrieb muss die Anlage regelmäßig von Personen begangen und überprüft werden. Denn nicht für alles, was defekt sein kann, gibt es Sensoren.

Potenziale der digitalen und papierlosen Dokumentation

Aus diesem Grunde schicken Produktionsleiter ihr Personal zum Teil mehrmals täglich mit einer Checkliste auf einen Rundgang, auch um ein Verständnis der komplexen Verfahrensstufen zu entwickeln. Nur wer eine Anlage vollständig versteht, kann in einem Störfall auch richtig handeln. Daher müssen die Mitarbeiter während ihrer Rundgänge auch immer wieder Messwerte ablesen und händisch notieren, obwohl diese zum Teil bereits digital vom Leitsystem erfasst werden. Im Anschluss an den Kontrollrundgang werden die notierten Werte häufig in eine

Excel-Tabelle übertragen, was fehleranfällig und zeitaufwendig ist.

Spätestens bei schlechtem Wetter und Regen zeigen sich die Grenzen dieser papierbasierten Lösung. Außerdem können manche Orte auf der Anlage schwer zugänglich sein und werden daher immer wieder ausgelassen. Werden während des Rundgangs Auffälligkeiten an der Anlage festgestellt, werden diese nicht selten mündlich an die Schichtleitung übermittelt. Hinzu kommt die allgemeine Herausforderung, die Anlagen tendenziell mit weniger Personal zu betreiben, was dazu führen kann, dass Mitarbeiter in nur kurzer Zeit zwischen mehreren

Anlagen wechseln müssen. Eine digitale Lösung auf einem Mobilgerät, das die nötigen industriellen Anforderungen wie Explosionsschutz erfüllt, kann das Personal unterstützen. Dies ist auch im Sinne einer Robotics Process Automation-Strategie (RPA) zu sehen, für die repetitive, manuelle und fehleranfällige Tätigkeiten durch Software automatisiert werden. Durch das digitale Erfassen der Daten während der Rundgänge können die Informationen einfacher genutzt und verfügbar gemacht werden. Hierbei werden dann auch Zustände erfasst, die nicht im Leitsystem verfügbar sind.

User Experience der digitalen Lösung

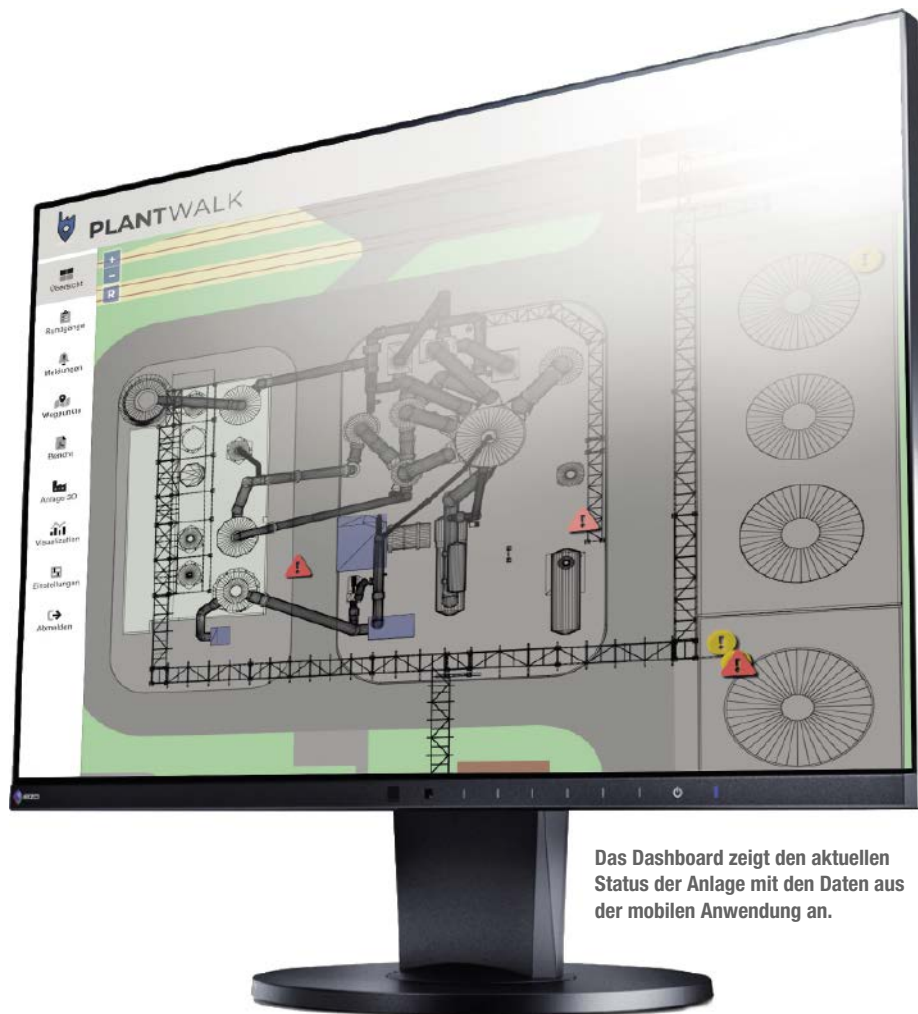
Um eine neue digitale Lösung erfolgreich umzusetzen und nachhaltig zu nutzen, muss das Design der Anwendung einige Voraussetzungen erfüllen. Die Lösung muss Mitarbeiter bei ihren Tätigkeiten effizient unterstützen, daher spielen Ergonomie und User Experience im freien Feld eine wesentliche Rolle. Im Vordergrund der Entwicklung stand eine mobile Webapplikation, die auf einem industriellen Mobilgerät mit ATEX-Zertifizierung genutzt werden kann. Das Gerät im Format eines Smartphones bietet den Vorteil, dass es mit nur einer Hand bedient werden kann: ein großes Plus an Sicherheit.

Um von Anfang an eine hohe Akzeptanz bei den Mitarbeitern zu erreichen, wurden sie in die Entwicklung des Designs und der Funktionalität mit einbezogen. Die Möglichkeit der effizienten und sicheren Dateneingabe stand hierbei im Vordergrund. So werden wann immer möglich, vordefinierte Auswahl-Buttons oder entsprechende Drop-down-Menüs genutzt. Bei der Eingabe von Zahlen erscheinen die zuletzt erfassten Werte mit der Möglichkeit, diese über Plus/Minus-Knöpfe schnell abzuändern. Dass Zahlen und Text mithilfe des Tastaturfeldes erfasst werden, ist eher eine Ausnahme. Auch Faktoren, wie z.B. die Bedienbarkeit mit Handschuhen wurde berücksichtigt.

Navigation auf dem Gelände

Durch die farbliche Kennzeichnung (grün oder rot) wird sofort kenntlich, ob der eingegebene Wert sich im entsprechenden Sollbereich befindet oder nicht. Durch eine Wischbewegung der Bildelemente lassen sich weitere Details und historische Werte über die Messstelle anzeigen.

Um die Navigation auf dem Gelände zu erleichtern, sind Wegpunkte mit Messstellen auf einer Karte eingezeichnet und die Mitarbeiter können sich zügig orientieren. Wer sich auf der Anlage noch nicht gut auskennt, findet nun Sensoren oder Aggregate deutlich schnel-



Das Dashboard zeigt den aktuellen Status der Anlage mit den Daten aus der mobilen Anwendung an.

ler. Dies wird u.a. durch den Einsatz von sogenannten Bluetooth Beacons realisiert, die eine genaue Lokalisierung auch ohne GPS möglich machen. Die Webanwendung erfordert eine Anbindung an einen Server, der entweder vor Ort oder in der Cloud installiert sein kann. Dementsprechend wird im Bereich des Rundgangs WLAN oder mobiles Internet benötigt. Gelegentliche Unterbrechungen oder Lücken in der Abdeckung können jedoch durch die enthaltene Offline-Fähigkeit der Anwendung kompensiert werden.

Seit Ende des Jahres 2019 ist das neu entwickelte System bei der Domo Caproleuna in Leuna in Betrieb und fester Bestandteil des Arbeitsalltags. Mit der täglichen Nutzung entstanden neue Wünsche, um die das System erweitert wurde. So wurde bspw. den Rundgängen deutlich mehr Flexibilität eingeräumt. Einige Positionen sind weniger starken Änderungen unterworfen, sodass hier auch mal ein Punkt ausgelassen werden kann. Welche das sind, kann vorgegeben werden bzw. entscheidet das System selbst mithilfe eines KI-Algorithmus. Falls Schäden oder Leckagen an der Anlage festgestellt werden, haben die Mitarbeiter die Möglichkeit, diese positionsgenau und per Audio, Foto oder Video zu dokumentieren und das Problem zu kommentieren. Diese Meldungen werden direkt an die zuständige Person weitergeleitet.

Meldung an die Leitwarte

In einem Dashboard wird der aktuelle Zustand der Anlage dargestellt. Auf der Übersichtskarte werden alle Kontrollpunkte und vorhandene Störmeldungen direkt angezeigt. Die Vorgesetzten sind durch das enthaltene Dashboard in der Lage, die Daten der Rundgänge jederzeit einzusehen, Berichte daraus zu erstellen oder die Daten zu exportieren. Auch kann eine Meldung im Sinne einer Störmeldung im SAP-System angelegt werden, woraus sich dann z.B. ein Wartungsauftrag ergibt. Das Dashboard ermöglicht einen Einblick in die einzelnen Wegpunkte mit den dazugehörigen Messstellen, deren Einheiten und Sollwerten. Durch zusätzliche Fotos der Messstellen können sich Mitarbeiter einen Überblick über den Wegpunkt verschaffen.

Dies hilft auch dabei, neues Personal anzulernen oder die Planung mit Subunternehmern zu erleichtern. Zusätzliche Unterstützung dabei bietet eine 360°-Ansicht der Anlage. So muss die Leitwarte nicht direkt verlassen werden, um sich auf der Anlage zurechtzufinden.

Mehrwert zeigt sich im Störfall

Die Mehrwerte für Betreiber und Mitarbeiter sind vielschichtig, aber nicht immer einfach messbar. Zuverlässig durchgeführte und dokumentierte Rundgänge bieten einen Mehrwert an Sicherheit. Sollte es zu einem Störfall kommen, sind zuvor



Während des Rundgangs lassen sich die Daten digital erfassen, ein Übertrag handschriftlicher Notizen nach dem Rundgang entfällt.

durchgeführte Rundgänge und Sicherheitschecks fälschungssicher dokumentiert.

Zustände und Messwerte, die zuvor nicht erfasst wurde, sind jetzt digital verfügbar und stehen als Input für andere Systeme zur Verfügung. Im Dashboard lässt sich schnell der aktuelle Zustand der Anlage überprüfen und dieses bietet den nötigen Zugriff auf alle relevanten Daten sowie ein Reporting.

Durch das intuitive Design hat die Anwendung eine große Akzeptanz bei der Belegschaft erfahren. Umfragen bei den Mitarbeitern haben ergeben, dass die Rundgänge selbst zwar nicht schneller, dafür jedoch wesentlich gründlicher durchgeführt werden. Wirklich zeitsparend ist allerdings das Wegfallende Digitalisieren der handschriftlichen Aufzeichnungen, was nun komplett entfällt. Der Informationsverlust bei der Schichtübergabe wird deutlich reduziert und die Informationslage sogar verbessert.

Nachrüstbares System

Durch den Einsatz von modernen Bluetooth Beacons ist die Lösung sehr schnell und leicht nachrüstbar und greift nicht in bestehende Systeme ein. Hinzu kommen Mehrwerte, die sich schlecht in Zahlen ausdrücken lassen, wie z.B. Mitarbeiter, die motiviert sind, einen Rundgang durchzuführen, da sie nun ein zeitgemäßes Werkzeug dafür in der Hand halten.

Im größeren Kontext ist die Digitalisierung der Anlagenrundgänge auch für das Monitoring der Anlage wichtig. Durch das mobile Feedback, können die Informationen direkt im Monitoring verarbeitet werden. Wenn eine Schadensmeldung vorliegt oder ein Sensoraustausch vorgenommen wurde, dann ist dies auch in den Monitoringdaten sichtbar und das abweichende, erwartete Verhalten der Maschine kann damit in Korrelation gesetzt werden. Eine KI-gestützte Monitoringlösung kann dann in Zukunft den Anlagenfahrer bei dem gleichen Verhalten warnen und vorausschauende Handlungsempfehlung für die Wartung geben.

Die Autoren

Tania Schulze, Business Developer, Industrial Analytics IA

Eike Hylla, Produktmanager, Industrial Analytics IA

Bilder © Industrial Analytics

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200318>

Kontakt

Industrial Analytics IA GmbH, Berlin
Tania Schulze · Tel.: +49 30 6293881-16
tania.schulze@industrial-analytics.io
<https://industrial-analytics.io>

Eigensichere Windows-basierte robuste Tablets

Getac bringt die neue Generation des vollrobusten F110-EX auf den Markt: eine eigensichere, ATEX- und IECEx-Zone-2/22-geeignete Version seines leistungsstarken wie vielseitigen F110 Tablets für alle Fachkräfte, die in gefährlichen Umgebungen arbeiten. Mit dem F110-EX stellt Getac nun ATEX- und IECEx Optionen für drei seiner gefragtesten Windows-basierten robusten Tablets bereit, dem UX10-EX, F110-EX und K120-EX. Getac eröffnet seinen Kunden damit neue Möglichkeiten, zentrale Bereiche ihrer Abläufe auch in Ex-Bereichen weiter zu digitalisieren und damit die Prozesseffizienz zu steigern. Das F110-EX ist mit den



gleichen leistungsstarken Funktionen ausgestattet wie das erst kürzlich lancierte neue F110, das heißt mit dem Intel Core-Prozessor der 11. Generation mit integrierter Iris Xe-Grafik, PCIe NVMe SSD-Speicher, WLAN Wi-Fi 6 für dreimal schnellere Datengeschwindigkeit im Vergleich zu früheren Generationen,

Bluetooth 5.2 sowie 4G LTE WWAN. Ein integrierter Thunderbolt™ 4-Anschluss sorgt mit 40 Gb/s-Verbindungen für erweiterte End-to-End Lösungsmöglichkeiten, während das 11,6-Zoll-LumiBond 2.0-Display hohe Bildhelligkeit (1.000 nits) und perfekte Lesbarkeit bei jedem Wetter bietet.

Kontakt

Getac Technology GmbH, Düsseldorf
Tel.: +49 211 9848190 · www.getac.com

Robuster Panel-PC mit großem Multi-Touch-Display

Mit der Erweiterung seiner SR-Line Panel-PC Serie bietet SR System Elektronik einen kompakten und robusten 15,6-Zoll-Multi-Touch-Industrie-Panel-PC an. Der lüfterlose Panel-PC überzeugt mit seinem Full-HD LCD-Display, dem projiziert-kapazitivem Multi-Touch sowie einem robustem Aluminiumgehäuse. Der Panel-PC kann flexibel in verschiedenen Ausbaustufen (Entry- Value oder High-Performance) konfiguriert werden und eignet sich somit für unterschiedliche Anwendungen. Als Prozessoren stehen neben dem Einstiegs-Modell der Entry-Serie IPC2 mit Intel Pentium oder Intel Atom x7 auch die Value-Serie IPC4 mit Intel Core i5/i3 der 11. Generation zur Verfügung.

Diese und weitere Ausstattungsmerkmale können in den genannten Ausbaustufen ganz flexibel je nach Kundenwunsch bestückt werden. Der 15,6-Zoll-Panel-PC ist mit einem 10-Finger-Glastouch ausgestattet und in einen sehr schmalen Aluminiumrahmen eingefasst. Dadurch ist die Front plan gehalten ohne Stufen und es gibt keine störenden Schmutzkanten. Gleichzeitig ist das Glas aber gegen Stöße mit einem schmalen Alurahmen eingefasst. Als zusätzlichen Schutz des Touch-Sensors gegen Kratzer oder zur Entspiegelung kann man das Display zusätzlich mit einer Schutzfolie abdecken. Mit seinen abgerundeten Ecken erinnert der Panel-PC an Consumer-Geräte und hebt sich vom bisherigen,

eckigen Industriedesign ab. Neben dem hier vorgestellten 15,6-Zoll-Display sind andere Display-Größen je nach Kundenwunsch verfügbar. Für die Installation verfügt der HMI-PC über VESA 75 / 100-Befestigungen und kann damit an Maschinen oder an der Wand befestigt werden. Entsprechende Halterungen werden hierfür angeboten. Durch den VESA-Standard ist auch der Anbau an eine Tragarmlösung möglich.

Kontakt

SR SYSTEM-ELEKTRONIK GmbH, Niedereschach
Tel.: +49 7728 9268-0
info@sr-line.com · www.sr-line.com

Vorreiter für neue Kennzeichnungslösung in der chemischen Industrie

BASF führt neues Verfahren ein, mit dem sich der Standort einzelner Gebinde auf Knopfdruck zuverlässig ermitteln lässt

In der chemischen Industrie lassen sich künftig selbst einzelne Stahlfässer, PE-Fässer oder Intermediate Bulk Container (IBCs) automatisiert und systematisch nachverfolgen. Im Falle schadhafter Packmittel können damit sehr schnell und gezielt einzelne Gebinde aufgespürt und zurückgerufen werden.

Die BASF hat dafür jetzt als branchenweiter Vorreiter ein Verfahren erarbeitet, das in eine unverbindliche Normenempfehlung des Verbandes der chemischen Industrie (VCI) mündete, die VPA 9. Die dafür notwendige Kennzeichnungslösung auf Basis von QR-Codes mit definierten Inhalten hat die BASF in enger Zusammenarbeit mit dem Selbstklebespezialisten Herma definiert. Die Systemlösung umfasst darauf abgestimmte spezielle Haftkleber, Etikettenmaterialien und entsprechende Etikettiertechnik.

Nach Angaben der BASF haben bereits erste Hersteller von Packmitteln begonnen, die Kennzeichnungslösung gemäß VPA 9 umzusetzen. Ein Pilotprojekt für die Abfüllung von Toluoldiisocyanat (TDI) in Ludwigshafen wurde bereits erfolgreich abgeschlossen. Weitere führende deutsche Chemieunternehmen beabsichtigen, ihren Packmittellieferanten dieses Vorgehen in Bälde zu empfehlen.

„Es kann immer wieder vorkommen, dass einzelne Gebinde produktionsseitig Fehler aufweisen“, erläutert Hilar Altenhofer, Teamleiter Packmittelberatung bei der BASF, zum Hintergrund. „In diesem Fall gilt es, sie möglichst schnell zu lokalisieren, um sie aus dem Verkehr zu ziehen.“ Bislang war dazu eine aufwändige manuelle Suche notwendig, schon allein deshalb, weil sich viele Packmittel rein optisch kaum voneinander unterscheiden.

BASF setzt weltweit pro Jahr mehrere Millionen Stahlfässer allein in der Standardgröße 216,5 l ein, in den meisten Fällen im Blauton RAL 5010. „Von außen sieht man diesen Fässern nicht an, ob und wie sie innen lackiert sind oder welche Wanddicke sie haben. Dazu musste man sich in der Vergangenheit jedes Fass einzeln vornehmen“, so Altenhofer.

Hohe Zuverlässigkeit entscheidend

Der QR-Code gemäß VPA 9, der auf Basis des GS1-Standards erzeugt wird, enthält nun z.B. die Packmittelnnummer, wie sie bei BASF in SAP geführt wird, eine Lieferantennummer, den Produktionsort, die Batch-Nr. des Packmittels sowie



Dank des QR-Codes auf dem Deckel lässt sich dieses Fass überall auf der Welt sofort lokalisieren: Als Vorreiter in der chemischen Industrie führt BASF ein neues Verfahren ein, um bald jedes einzelne Gebinde nachverfolgen zu können; die Systemlösung für die Kennzeichnung wurde in Zusammenarbeit mit Herma entwickelt.

eine fortlaufende Seriennummer, so dass tatsächlich jedes einzelne Gebinde identifiziert werden kann. Der aktuell manuell durchgeführte Sicherheitscheck, ob das Packmittel für den vorgesehenen Einsatzzweck überhaupt zulässig ist, kann die BASF nun vor dem Abfüllen automatisiert anhand des QR-Codes schneller, einfacher und vor allem weniger Fehleranfällig prüfen.

Nach dem Befüllen wird der QR-Code mit der Auftragsnummer verknüpft und in einer Datenbank hinterlegt. „Weil das ganze System am QR-Code hängt, spielen die hohe Zuverlässigkeit der Kennzeichnungstechnik, die uneingeschränkte Lesbarkeit der Codes und verschiedene Sicherheitsaspekte ganz entscheidende Rollen“, erläutert Alexander Rothmund, der als Packmittelberater bei der BASF das Pilotprojekt leitet. „Auf Direktdruck- und Laserverfahren haben wir deshalb in diesem Fall verzich-

tet. Stattdessen haben wir gemeinsam mit dem Unternehmen Herma, mit dem wir schon seit vielen Jahren eng zusammenarbeiten, eine Systemlösung auf Basis von Etiketten geschaffen.“

Weil Herma in der Selbstklebetechnik die komplette Know-how-Kette selbst abdeckt – vom Haftmaterial über die Etiketten bis zum Etikettiersystem –, ist das Unternehmen dafür prädestiniert. Eine Herausforderung war es bspw., möglichst universell einsetzbare Etiketten zu bestimmen, die Kriterien wie Seewasserfestigkeit gemäß British Standard Section 2 and 3 erfüllen, eine Heißabfüllung erlauben und perfekt mit den eingesetzten Thermotransferbänder harmonisieren. Das Print & Apply-System muss darüber hinaus in der Lage sein, auch eine anspruchsvolle Taktung in der Packmittelproduktion mitzugehen und unterschiedliche Größen zu berücksichtigen.

„Dieses aufeinander abgestimmte System ist sinnvoll, damit nicht jeder Packmittelhersteller damit beginnt, aufwendige eigene Lösungen zu entwickeln, zumal Etikettiertechnik, erst recht in dieser Form, für manche von ihnen Neuland ist“, sagt Rothmund. „Uns war es wichtig, dass Packmittelhersteller sich nun verlässlich auf die Zukunft vorbereiten können. Die Packmittelhersteller, mit denen wir bereits gesprochen haben, schätzen den Gewinn an Transparenz für ihre eigene Produktion. Sie bitten uns zum Teil, ihre eigenen Fertigungsnummern in den QR-Code zu integrieren, damit sie das System für ihre eigenen Zwecke nutzen können.“

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200319>

Kontakt

Herma GmbH, Filderstadt

Tel.: +49 711 7702-0

mail@herma.de · www.herma.com



Im Ernstfall wissen, wer wo ist

Elektronische Zugangssysteme sorgen im Chemiepark Knapsack für mehr Sicherheit

Elektronische Zugangssysteme gehören heute in Industrie und Verwaltung zum Standard. Gerade in Produktionsbetrieben wird der Aufenthalt von Besuchern und Mitarbeitern innerhalb eines Betriebsgeländes oder Chemieparks aber häufig immer noch mit einfachen Steckkarten gelöst. Dabei bieten elektronische Zugangssysteme im Evakuierungsfall viele Vorteile. Der Standortbetreiber Yncoris hat im Chemiepark Knapsack eine Lösung geschaffen, mit denen Verantwortliche und Rettungskräfte immer auf dem aktuellen Stand sind.

Tritt in einer Chemieanlage ein Stoff aus oder kommt es zu einem Brand, müssen Gebäude schnell geräumt werden. Dann sollten sowohl der Arbeitgeber also auch die Rettungskräfte wissen, ob und welche Personen sich noch in einem Gebäude aufhalten. Viele Unternehmen nutzen dazu noch immer Steckkarten, mit denen sich Mitarbeiter und Besucher eintragen, wenn sie eine Anlage oder eine Messwarte betreten. Bei einer Evakuierung hält ein Mitarbeiter meist anhand einer ausgedruckten Liste am Sammelplatz nach, ob alle Personen das Gebäude geräumt haben. Das Problem: Nicht immer denken Mitarbeiter daran, ihre Karten nach dem Verlassen auch wieder umzustechen, weil z.B. das Telefon klingelt oder sie wegen anderer dringender Aufgaben abgelenkt sind. Das Risiko des Vergessens steigt noch einmal, wenn sich der An- und Abmeldeort nicht direkt am besuchten Ort befinden. „Im schlimmsten Fall riskieren Rettungskräfte auf der Suche nach einem Vermissten ihr Leben, während sich die Person schon längst auf der heimischen Couch befin-

det“, sagt Ronald Rafalski, der für die Einführung von elektronischen Zugangssystemen im Chemiepark Knapsack verantwortlich ist. „Hinzu kommt: Solange noch Menschen im Gebäude vermutet werden, sind meist keine Löschmaßnahmen möglich, was den Schaden an einer Anlage vergrößern kann.“

Störfallbetriebe besonders in der Pflicht

Gerade Unternehmen, die der Störfallverordnung unterliegen, müssen über Alarm- und Gefahrenabwehrpläne für den Notfall gerüstet sein. Teil solcher Pläne ist daher unter anderem ein umfassendes Konzept, mit der sich Anlagenbetreiber im Notfall ein möglichst vollständiges Bild der Lage verschaffen. Dazu gehört auch, die Notfall- und Evakuierungsmaßnahmen regelmäßig zu überprüfen und üben. Elektronische Systeme sind auch hier gegenüber konventionellen Lösungen im Vorteil. Denn auch Evakuierungsübungen können sehr zeitaufwändig sein, häufig dauert es, bis alle Mitarbeiter per Liste ermittelt sind. Zeit, in der alle anderen Mitarbeiter warten müssen.

Realistische Angaben – ständig aktualisiert

Mit der elektronischen Zugangslösung sind Verantwortliche und Rettungskräfte jederzeit über die Anwesenheit der Mitarbeiter in den einzelnen Bereichen informiert. Dazu halten die Beschäftigten ihren Werksausweis oder einen Chip in bestimmten Bereichen an ein Lesegerät und werden so elektronisch erfasst. Zusätzliche Wege entfallen. Auch Besucher und Fremdfirmenmitarbeiter können sich an neuralgischen Punkten mit einem Ausweis ein- und austragen. Diese Daten werden in der Messwarte automatisch aktualisiert – auf Wunsch auch mit Namen.

Die Lösung liefert Vorgesetzten und Rettungskräften jederzeit realistische Daten, welche Beschäftigten, Fremdfirmenmitarbeiter und Besucher sich in welchen Gebäuden aufhalten – und zwar selbst dann, wenn sich die Personen bei einer Evakuierung an verschiedenen Sammelplätzen einfinden.

Denn an den Sammelplätzen befinden sich ebenfalls Lesegeräte, an denen die Mitarbeiter

ihre Anwesenheit bei einer Übung oder im Ernstfall bestätigen. „Das spart Zeit und gibt Sicherheit“, so Rafalski. „Selbst wenn doch einmal jemand vergessen sollte, sich an einer Stelle auszuloggen, erfolgt dies spätestens bei der Ausfahrt aus dem Werksgelände automatisch.“

Individuell anpassbar

Die Experten des Standortbetreibers passen die Lösung individuell an – sowohl technisch als auch optisch. Rafalski: „Für einen Kunden haben wir beispielsweise einen Notfallknopf installiert. Durch Drücken wird im Ereignisfall eine aktuelle Anwesenheitsliste ausgedruckt.“ Ein anderer Chemieparkpartner nutzt ein Tablet, damit die Sicherheitsfachkräfte auch am Sammelplatz immer auf die aktuellen Zutrittsdaten zugreifen können.

Die Erfassung und Speicherung der Daten erfolgen konform der Informationssicherheit und des Datenschutzes. „Vielen Unternehmen ist wichtig, dass die Daten der Mitarbeiter nicht mit der Zeiterfassung verbunden sind oder durch Vorgesetzte ausgelesen werden können“, erklärt Rafalski. „Auf der anderen Seite sind auch Anwendungsfälle für die Überprüfung von Leistungsnachweisen durch Fremdfirmenmitarbeiter denkbar.“

Nutzt auch die Feuerwehr am Einsatzort Tablets, ist es außerdem möglich, das System des Kunden und mit den Tablets der Feuerwehr zu verbinden. Dadurch entfielen ein weiterer Abstimmungsschritt, weil die Rettungskräfte immer

Die Lösung liefert Vorgesetzten und Rettungskräften jederzeit realistische Daten, welche Beschäftigten, Fremdfirmenmitarbeiter und Besucher sich in welchen Gebäuden aufhalten.



über alle Zu- und Abgänge aus dem jeweiligen Gebäude informiert wären.

Eine solche Zugangslösung lässt sich bei fast allen Unternehmen realisieren, die einen elektronischen Zugangsschutz besitzen. Sie bietet Unternehmen ein deutliches Plus an Sicherheit – bei vergleichsweise geringem Aufwand. Im Chemiepark Knapsack ist das elektronische Zugangssystem bereits fünf Mal im Einsatz.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200320>

Kontakt
YNCORIS GmbH & Co. KG, Hürth
 Chemiepark Knapsack
 Tel.: +49 22 33 48 1212
 info@yncoris.com · www.yncoris.com

Druckluftkompressor zum Mieten

Aerzen Rental, das Unternehmen ist eine 100%ige Tochter des Gebläse- und Verdichterspezialisten Aerzen, hat sein umfangreiches Portfolio an Mietlösungen um einen neuen Druckluftkompressor für den 10-bar-Bereich erweitert. Mit dem TVS2500 ergänzt der Servicedienst seine hochperformante TVS-Baureihe sein Angebot an 10-bar-Mietkompressoren zur offenen Förderung von Luft. Der TVS2500 ist der bisher größte Druckluftkompressor des Experten für Mietaggregate und zeichnet sich durch eine robuste Bauweise, effiziente Technik, einen besonders leisen Betrieb sowie eine hohe Temperaturbeständigkeit aus.



Dank des Frequenzumrichters lassen sich die Aggregate optimal regeln, sodass immer der exakt benötigte Druck und Volumenstrom erreicht wird. Die variable Drehzahlregelung ermöglicht außerdem einen scho-

nenden Start mit niedrigem Anlaufstrom. Das entlastet das Stromnetz beim Anfahren um den Faktor 2,5. Durch die stufenlose Regelung der Drehzahl können die Geräte problemlos in bestehenden Stromnetzen verwendet und so umweltschädliche Dieselmotoren vermieden werden.

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

Mehr Lichtstärke für Signalgeräte

Für die optischen bzw. optisch-akustischen Signalgeräte der Baureihen FL60, FL6S, FX15, YL60 und YL6S führt R. Stahl neben Xenon-basierten Blitzleuchten mit einer signifikant gesteigerten effizienten Lichtstärke von 136 cd jetzt auch multifunktionale LED-Ausführungen mit effizienten Lichtstärken bis zu 387 cd ein. Modellübergreifend lassen sich alle LED-Varianten in den ansteuerbaren Signalmodi Dauer-, Blitz-, Blink- und Rundumlicht betreiben. Die akustischen Signalgeräte der Baureihen YA60, YA6S, YL60 und YL6S ver-



fügen jetzt über vier ansteuerbare Ton-Stufen, welche aus 32 vorkonfigurierten (PFEER/UKOOA-konformen)

Signaltönen ausgewählt werden können. Durch eine abgestufte Reduktion des Schalldruckpegels um bis zu 18 dB (A) lassen sich die akustischen Signalgeräte optimal an anwendungsspezifische Bedingungen anpassen.

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



◀ Smart Glasses, Smartphone und Laptop schaffen für die Inbetriebnahme eine audio-visuelle Verbindung zum Anlagenbauer.

Ich sehe das, was Du siehst – mit der Datenbrille

Inbetriebnahme einer Verpackungsanlage aus 4.000 km Entfernung

Dass einzelne Komponenten remote, also nicht direkt am Gerät, sondern aus der Ferne, parametrieren und in Betrieb genommen werden, ist Dank der Digitalisierung keine Seltenheit mehr. Die Beumer Group hat erstmals eine komplette Verpackungsanlage samt Palettierer in Betrieb genommen – aus über 4.000 km Entfernung.

Kunden bei Störungen oder Stillständen bestehender Anlagen zu helfen, ist heutzutage auch aus der Ferne kein Problem. Vor einer völlig neuen Situation stand der Systemanbieter Beumer als eine geplante Inbetriebnahme mit der Entsendung von Servicepersonal vor Ort auf Grund der Reisebeschränkungen durch die Coronapandemie nicht durchgeführt werden konnte. Das Unternehmen reagierte flexibel und stellte die Weichen auf Remote-Commissioning – die Inbetriebnahme aus der Ferne.

„Der Trigger war klar die Pandemie“, erläutert Peter Teichrib. Er ist Fachbereichsleiter im Engineering bei der Beumer Group. Jedoch sei dieses nicht das einzige Szenario, das den neuen Service, die Inbetriebnahme aus der Ferne, erforderlich mache. Alles, was den persönlichen Zugang zu Anlagen und Anwendern erschwert oder unmöglich macht verlangt nach neuen Lösungen.

Als konkretes Beispiel nennt Teichrib die Verpackungslinie des Zementherstellers Norm LLC in Aserbaidschan, die bereits vor Ort nahezu fertig montiert war. Diese Anlage besteht aus zwei Sacktransportlinien, einem Lagenpalettierer Beumer Paletpac 5000 sowie der Verpackungsmaschine Beumer Stretch hood A. „Alle Komponenten standen bereits komplett. Lediglich einige Elektroinstallationen und die

Inbetriebnahme mussten noch umgesetzt werden, als unsere Fachleute das Land aufgrund der weltweiten Reisewarnung verlassen mussten.“ Für den Auftraggeber eine heikle Situation: Er hat die Kapazität der beiden Verpackungslinien bereits eingeplant. Läuft die Anlage nicht an, drohen ihm Lieferengpässe und Verluste von Marktanteilen.

Probelauf erforderlich

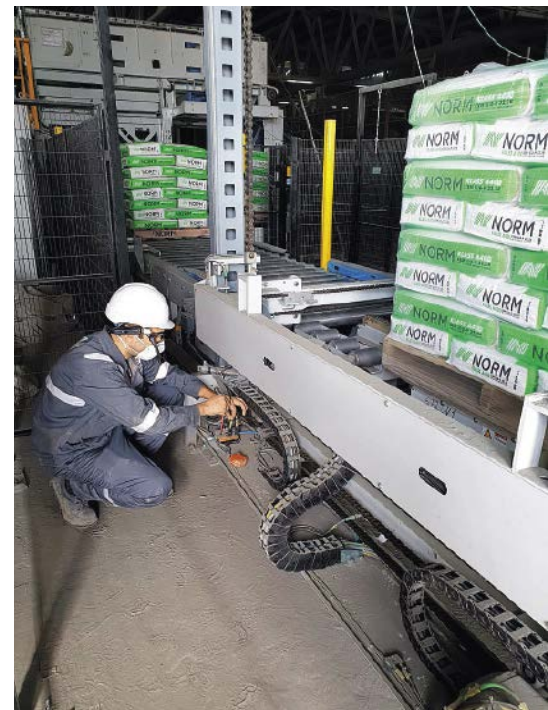
Der Systemanbieter entschied sich, eine Ferninbetriebnahme als Pilotprojekt zu starten. „Die Voraussetzungen waren in diesem Fall außerordentlich gut, was sicher keine Selbstverständlichkeit ist“, betont Teichrib. Denn generell müssen eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein, damit das Projekt „Remote Commissioning“ überhaupt in Betracht gezogen werden kann. Bereits im Vorfeld muss die Anlage vorab inhouse getestet werden. „Bei dieser Anlage hatten wir in der Tat eine erweiterte Hausinbetriebnahme durchgeführt, da der Beumer Paletpac 5000 erstmals mit der neuen Steuerung S7-1500 PLC lief“, sagt der

Fachbereichsleiter. „Wir wollten sichergehen, dass später alles einwandfrei funktioniert. Letztlich machte dieser Umstand das Remote-Commissioning erst möglich.“

Know-how trifft auf Technik

Eine weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Ferninbetriebnahme (remote commissioning) ist, dass der Anwender auf qualifiziertes

Das Projekt umfasst zwei Sacktransportlinien, einen Lagenpalettierer Beumer Paletpac 5000 sowie die Verpackungsmaschine Stretch hood A. ▶





Vom Backoffice aus wird der Anwender durch die Inbetriebnahme geführt.

Wartungs- und Betriebspersonal zurückgreifen kann, das vorzugsweise bereits mit Beumer-Systemen vertraut ist. Hardwareseitig liefern mehrere IP-Kameras den notwendigen Überblick über die komplette Anlage, während die Beumer Smart Glasses, eine speziell hierfür entwickelte Datenbrille, die Beumer-Experten audio-visuell direkt mit dem Anwender vor Ort verbinden. „Hierfür muss natürlich eine Breitband-Internetanbindung vorhanden sein“, wirft Teichrib ein. Über die Datenbrille gelingt der Detailblick: Der Support sieht das gleiche wie der Träger vor Ort und kann die richtigen Handgriffe direkt vorgeben. So führt er den Anwender Schritt für Schritt durch die Inbetriebnahme.

Die Kameras und die Smart Glasses sind Bestandteil des Plug-and-Play-Sets für die Ferninbetriebnahme. Zu diesem gehören außerdem ein WiFi-Router für die Smart Glasses und ein VPN-Client, der auf einem mGuard-Router installiert ist. Die IP-Kameras müssen via LAN-Kabel angeschlossen sein, um eine ausreichende Bildqualität und stabile Übertragung sicherzustellen. „Wir haben die Hard- und Software-Komponenten erst einmal hier vor Ort aufgebaut und die Konfiguration getestet. Anschließend schickten wir das komplette Paket an Norm LLC“, erzählt Teichrib. Dieses Vorgehen hat sich bewährt und ist auch für kommende Remote-Commissioning-Projekte vorgesehen.

Den Überblick behalten

Für dieses Projekt hat die Beumer Group kurzfristig ein separates Backoffice aufgebaut: Über vier Monitore und einen Laptop hatten die Service-Mitarbeiter die Bilder der IP-Kameras, das Blickfeld der Smart Glasses sowie die über

den VPN-Client gesendeten Daten der Anlage immer im Blick.

„Breitband-Internet, Technik und Know-how – bei Norm LLC trafen wir auf ideale Rahmenbedingungen, die wir optimal genutzt haben“, resümiert der Fachbereichsleiter. „Innerhalb kürzester Zeit konnten wir ein Konzept erarbeiten, das uns sicher und verlässlich durch zukünftige Remote-Commissioning-Projekte führen wird. Durch standardisierte Prozesse eliminieren wir Fehlerquellen und können unseren Kunden einen zuverlässigen Service anbieten – schnell und flexibel.“

Die Remote-Inbetriebnahme der Verpackungslinie bei Norm LLC hat gezeigt, dass bei adäquaten Rahmenbedingungen wie gut ausgebildetes Wartungspersonal und technisch hochwertige IT-Ausstattung neue Wege beschritten werden können.

Die Autorin

Regina Schnathmann, Director Marketing, Beumer

Bilder © Beumer

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200321>

Kontakt

BEUMER Group GmbH & Co. KG, Beckum

Tel.: +49 2521 24-0

beumer@beumergroup.com · www.beumergroup.com



schlauchleitungskonfigurator.elaflex.de

manntekkonfigurator.elaflex.de

Viele Optionen. Schnelle Auswahl.

ervkonfigurator.elaflex.de



ELAFLEX Schlauchleitungen, Kupplungen und Gummikompensatoren sind die Entscheidung für Premiumqualität.

Sie sorgen für sicheren Betrieb und dienen der langfristigen Optimierung Ihrer Gesamtbetriebskosten.

Wegen der Vielfalt an Möglichkeiten gibt es unsere Produkt-Konfiguratoren. Jetzt in wenigen Schritten online konfigurieren.



ELAFLEX HIBY GmbH & Co. KG · SAT Vertriebsteam
Tel. +49 40 540 005 0 · info@elaflex.de
www.elaflex.de

Snout Bellows werden ausschließlich in Bandverzinkungsanlagen eingesetzt, um die Düse, die die Bleche ins Zinkbad eintaucht, vor- und zurückzuziehen.

Wasserstoff als Schutzgas sicher abdichten

Gewebekompensatoren für Bandverzinkungsanlagen und Kontiglühen



Michaela Wassenberg,
freie Journalistin

Gewebekompensatoren müssen hohen Anforderungen standhalten in Sachen Temperaturen, Bewegungen, Drücken oder anspruchsvollen Medien. In Bandverzinkungs- und Kontiglühanlagen in Kaltwalzwerken ist zudem eine besonders hohe Dichtheit gefragt, um die in bestimmten Abschnitten des Glühofens vorhandene Schutzgasatmosphäre aus Wasserstoff und Stickstoff sicher abzudichten. Frenzelit liefert hierfür verschiedene Varianten von Gewebekompensatoren.

In kontinuierlichen Glühanlagen werden vorgewalzte Bleche weiterbehandelt. Mit einer gezielten Gefügeumwandlung durch Glühen und Abkühlen der Blechbänder lassen sich spezielle Materialeigenschaften erzeugen – ein Prozess, der kontinuierlich Tag und Nacht läuft. Diese Art von Blechen findet bspw. Verwendung als Tiefziehbleche für Karosserieteile in der Automobilindustrie, im Bereich Home Appliance, also für Abdeckungen von Waschmaschinen oder Trocknern, aber auch in der Bauindustrie, um z.B. Profile für Schnellbauwände zu erstellen. In sogenannten Coils (= Spulen) werden die Bänder angeliefert und laufen ausgewickelt durch

die gesamte ca. 150 m lange Glühanlage, bis sie am Ende wieder als Coils aufgewickelt werden. Dabei müssen sie stets optimal ausgerichtet sein, damit sie zentrisch durch den Ofen laufen. Dafür zuständig sind Steuerrollen, über die die Blechbänder geführt und umgelenkt werden. In der Regel handelt es sich um Vertikalöfen, die zum Umlenken wesentlich mehr Steuerrollen enthalten als Horizontalöfen, in denen die Bleche nahezu eben durchlaufen. Die Steuerrollen sind jeweils mit einem Paar Gewebekompensatoren bestückt, um diese Rollenbewegungen zum Lenken der Bänder auszugleichen, die lateral teilweise 200 bis 250 mm betragen können.

Nekaldicht gemäß RAL-Qualitätsprüfung

Die Kompensatoren fungieren hier nicht wie oft üblich als Teil einer Rohrleitung, durch die ein Medium hindurchfließt, sondern sie sind eine flexible Abdichtung nach außen bei einer mehr oder minder stehenden Atmosphäre im Inneren des Ofens. Herausfordernd sind neben den hohen Temperaturen im Bereich des Kompensators die beengten Einbauverhältnisse sowie seine komplexe Geometrie und Faltengebung. Ihn gasdicht zu verbauen, gelingt nur dann, wenn das Lager samt Lagerschild auf beiden Seiten der Rollen gezogen wird, um den in der Werkstatt gefertigten und auf Dichtheit geprüf-

Nachgefragt

Würden Sie sagen, dass die Dichtheitsanforderungen an Kompensatoren und andere Dichtungsmaterialien weiter zunehmen?

Stefan Puchtler: Die Dichtheitsanforderungen an unsere Kompensatoren gerade in der Stahlverarbeitung waren schon immer hoch, da Wasserstoff ein übliches Schutzgas in vielen Prozessen ist – häufig in Verbindung mit Stickstoff. Jedoch steigen vor allem in Ländern, in denen bisher der Fokus nur auf Wirtschaftlichkeit lag, auch die Anforderungen an die Prozesssicherheit, Vorschriften werden verschärft und auch der Kostendruck steigt. Wenn Dichtheitsvoraussetzungen dann nicht adäquat eingehalten werden können, kommen teilweise abenteuerliche Lösungen zum Einsatz.

Inwiefern? Haben Sie ein Beispiel?

S. Puchtler: Ich habe in Indien und auch China schon Kompensatoren gesehen, die nicht dicht genug waren. Damit keine Gefahr durch austretenden Wasserstoff entstehen konnte, wurden riesige Gebläse aufgestellt, um den austretenden Wasserstoff weitflächig zu verteilen. Das kann keine Lösung für die Beseitigung einer Leckage sein!



Stefan Puchtler,
Frenzelit

Was empfehlen Sie Anlagenbauern und Betreibern, um ihre Anlagen für die H₂-Prozesse dichter zu gestalten? Denn Sie betreuen nicht nur Neubauanlagen für OEMs, sondern auch Retrofit-Projekte bei Endkunden?

S. Puchtler: Richtig. Bei Modernisierungsprojekten – das können auch Konstruktionen anderer Hersteller sein – prüfen wir zunächst die Einbaulage vor Ort und geben eine klare Einschätzung ab, was möglich ist und was nicht. Das heißt wo Umbauten nötig sind, Flansche modifiziert werden müssen, eine Doppelkompensator-Lösung tragfähiger ist als die bisherige etc. Nach unserer Erfahrung entsteht Leckage im Übrigen sehr häufig an der Flanschverbindung, seltener im Balgbereich. Voraussetzung hierfür ist jedoch das korrekte Design des Herstellers.

Unser Anspruch ist es, in Notfällen prompt mit unseren Auftraggebern weltweit zu kommunizieren und die Situation möglichst auch vor Ort zu begutachten und kurzfristig einen Ersatzkompensator zu bauen und zu liefern. Schließlich geht es hierbei um die Anlagenverfügbarkeit, die bares Geld bedeutet. Flexibilität gehört für uns in diesem Bereich einfach dazu. Bei Fremdinstallationen ist der Zeitaufwand inklusive Beurteilung und Neudesign etwas höher, aber gerne machen wir Firmen hier auch ein zeitnahes Angebot.



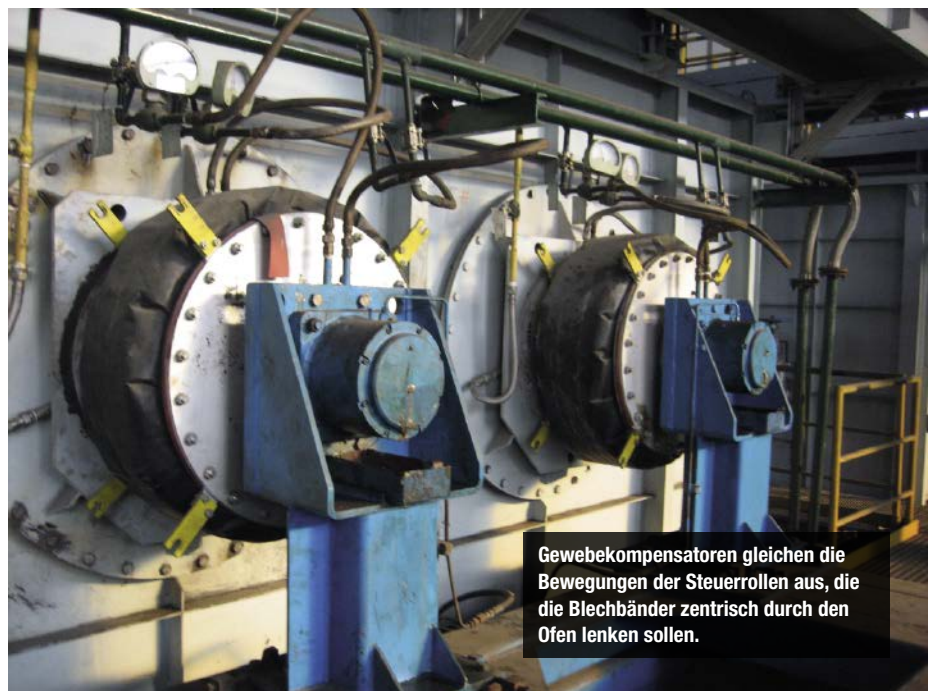
Teilsicht eines Vertikalofens in einer Kontiglühe mit Steuerrollen-Kompensatoren im oberen Bereich. Der Kompensator hat einen Durchmesser von ca. 1,2 m. Die Höhe einer Ebene beträgt ca. 2,5 m und die Gesamthöhe einer solchen Ofenanlage etwa 20 bis 25 m. Die Gesamtlänge einer Ofenanlage beträgt mehrere hundert Meter.

ten Kompensator aufstecken und diesen mit der Ofenwand auf der einen und dem Lagerschild auf der anderen Seite verschrauben zu können.

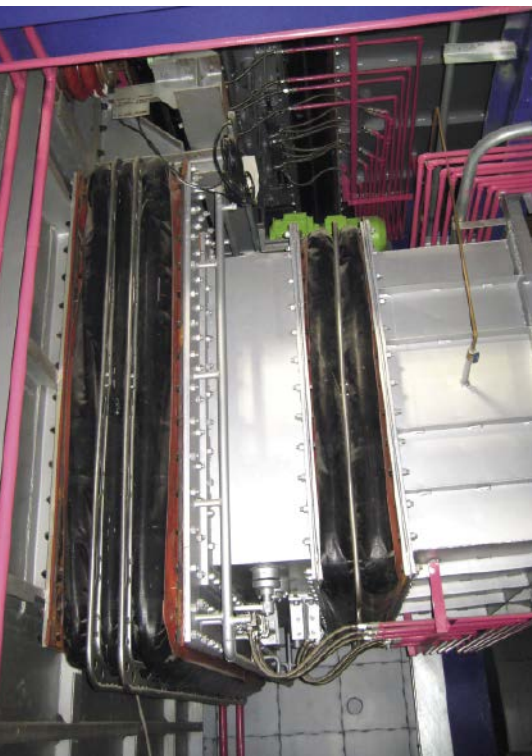
Ein Qualitätskriterium für die Dichtheit der Kompensatoren ist die nach der RAL Gütegemeinschaft Weichstoff-Kompensatoren – deren Mitglied Frenzelit ist – definierte Nekaldichtheit, die die Steuerrollenkompensatoren voll erfüllen. Dabei handelt es sich um ein qualitatives Prüfverfahren, bei dem Leckagen durch eine Blasenmethode mittels schaumbildender Nekal-Flüssigkeit festgestellt werden können.

Doppelkompensator bei höherem Wasserstoffanteil

Ein weiterer Bereich der Kontiglüh- oder Bandverzinkungsanlagen, in dem Frenzelit-Kompensatoren zum Einsatz kommen, ist die Schnellkühlstrecke (Rapid Cooling). Es handelt sich um Doppelkompensatoren, die hier einen deutlich höheren Wasserstoffanteil innerhalb der Schutzgasatmosphäre abdichten müssen, während der H₂-Anteil im oben beschriebenen Ofenbereich der Steuerrollen höchstens 5 bis 15 % beträgt. Da Leckagen in der Schnellkühl-



Gewebekompensatoren gleichen die Bewegungen der Steuerrollen aus, die die Blechbänder zentrisch durch den Ofen lenken sollen.



In der Schnellkühlstrecke der Anlage muss ein deutlich höherer Wasserstoffanteil innerhalb der Schutzatmosphäre abgedichtet werden; hierzu kommen Doppelkompensatoren mit innerem und äußerem Gewebekompensator zum Einsatz.

strecke infolge des höheren Wasserstoffanteils im Gas noch gravierendere Folgen haben können, wenn über die Zeit Medium austritt und sich anderweitig anreichert, müssen die Kompensatoren mehr leisten und für noch mehr Prozesssicherheit sorgen. Aus diesem Grund bietet Frenzelit Lösungen mit Doppelkompensatoren, einem inneren Metall- oder Gewebekompensator und einem äußeren Gewebekompensator. Der Innenkompensator schirmt den höheren Wasserstoffanteil ab. Zwischen den Kompensatoren herrscht ein leichter Überdruck, um

den Sauerstoff aus dem System herauszuhalten, sodass von außen keine Umgebungsluft eindringen und den Prozess durch oxidierende Reaktionen stören kann. Der Innenraum, der zwischen den zwei Kompensatoren entsteht, wird mit Stickstoff gespült. Sollte durch eine Leckage Stickstoff nach außen dringen, bedeutet das keine größere Gefahr im Gegensatz zu Wasserstoff. Das gleiche gilt, wenn Stickstoff nach innen eindringen sollte, was sich weniger negativ auf den Prozess auswirkt als Sauerstoff.

Die Doppelkompensator-Lösung erfordert eine hohe Designkompetenz, damit die Funktionalität langfristig gewährleistet ist. Frenzelit stimmt die Falten-Geometrie der beiden Gewebekompensatoren genau aufeinander ab, damit sie ineinandergreifen können, ohne sich zu behindern. Zudem sind Verstärkungen in Form von Rohringen nötig, um ein Kollabieren oder Aufblähen bestimmter Materialien zu verhindern.

Königsklasse Snout Bellows

Die Königsklasse der Kompensatoren, die ausschließlich in Bandverzinkungsanlagen eingesetzt werden, sind die sogenannten Snout Bellows (Snout = Schnauze, Bellows = Balg), die vor dem Zinkbad positioniert sind. Wenn das Blech den Ofen verlässt, läuft es in eine Art Schnauze oder Düse hinein und die Düse taucht mit dem durchlaufenden Blech in das flüssige Zink ein. Die eingetauchte Düse gewährleistet Sauerstoffausschluss und verhindert einen Austritt der Schutzgasatmosphäre. Auf der anderen Seite taucht das Blech wieder auf und wird senkrecht nach oben gezogen. An dieser Stelle wird überschüssiges Zink mit sogenannten Air-Knives (Luftmessern) abgeblasen, um eine gewünschte Beschichtungsdicke zu erreichen. Beim senkrechten Aufstieg kühlt das Blech mit dem Zink dann bereits ab.

Der Kompensator ist nun die Verbindung zwischen dieser auf einem schrägen Bock gelager-

ten Snout und dem festen Ofenausgang. Um das Zinkbad regelmäßig zu erneuern, muss die Düse im Heißzustand weit zurückgezogen werden. Diese Bewegung von ca. 400 bis zu 1.400 mm gleicht der Kompensator aus, damit die ganze Konstruktion nicht jedes Mal komplett auseinandergebaut werden muss.

Ein solch komplexer Kompensator besteht aus zehn bis zwölf Gewebelagen, darunter Gewebeisolerlagen sowie bestimmte Dichtlagen. So ist er widerstandsfähig gegenüber den hohen Anwendungstemperaturen von ca. 400 bis 650 °C, die in den Ofenbereichen rund um den Kompensator auftreten können. Seine hohe Dichtheit erhält der Kompensator abgesehen von der Kombination der verschiedenen Gewebematerialien durch spezielle Fügeverfahren. Zudem liefert Frenzelit in der Regel auch komplett die zur Montage nötigen Stahlteile, sodass ein einbaufertiger Kompensator vorliegt und vor Ort nur noch die Flansche zu verschrauben sind. Unter diesen Voraussetzungen können sämtliche der drei vorgestellten Kompensatorvarianten zwischen 6 und 15 Jahren im Einsatz sein, je nach Anwendung, Belastung und Pflege des Bauteils.

Die Autorin

Michaela Wassenberg, freie Journalistin

Bilder © Frenzelit

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200322>

Kontakt

Frenzelit GmbH, Bad Berneck

Tel.: +49 9273 72-0

info@frenzelit.com · www.frenzelit.com

Druckausgleichende Berstscheibe für Niederdruck-Flüssigkeitsbehälter

Bormann & Neupert by BS&B bietet mit EVent jetzt eine druckentlastende Berstscheibe, die zugleich luftdurchlässig ist und damit druckausgleichend wirkt. Das Kombibauteil ist besonders geeignet für Niederdruck-Flüssigkeitsbehälter mit einem Auslegungsdruck unterhalb der Normen gemäß PED und ASME. Die neue „atmende“ Berstscheibe lässt Luft passieren und gleicht so Über- oder Unterdrücke von mehreren Millibar aus, ohne zu bersten. Dazu wird eine Folie aus gesintertem Polytetrafluorethylen eingesetzt. Die Porosität des Materials lässt Luft bei wenigen Millibar Druckdifferenz hindurchströmen; Flüssigkeiten werden jedoch zuverlässig zurückgehalten. Eine Herausforderung während der Neuentwicklung stellte die Notwendigkeit eines sicheren Ansprechens bei niedrigen Berstdrücken von etwa 0,5 bar dar. Die materialbedingten hohen Fertigungstoleranzen der

PTFE-Folie kompensieren die Entwicklungsingenieure durch die Kombination mit einer thermisch stabilen Metallkomponente. Diese kontrolliert den Berstdruck, während die PTFE-Dichtung für den Druckausgleich sorgt. Der Anbieter liefert die atmungsaktiven Berstscheiben als leichte, integrierte, einbaufertige Baugruppe in Nennweiten von DN25 bis DN150 und mit einer Dicke von bis zu 0,1 mm. Dicke und Dichte werden jeweils anwendungsspezifisch ausgelegt. Die Montage erfolgt zwischen aseptischen Anschlüssen oder herkömmlichen Rohrflanschen.

Kontakt

Bormann & Neupert by BS&B GmbH, Düsseldorf

Tel.: +49 211 93055-0

info@bormann-neupertbsb.de · www.bormann-neupertbsb.de



© Bormann & Neupert by BS&B

Akkurate Kontrolle der geforderten Bersteigenschaften

Vom mechanischen Kerben zur CPX-Fertigung

Die Chemieindustrie ist darauf ausgerichtet, ihre Leistung zu maximieren, Energiekosten zu senken und gleichzeitig sicherzustellen, dass Anlagen zuverlässig strengen Vorschriften entsprechen. Entsprechend steigt der Druck für Anlagenbauer oder Betriebsingenieure, Komponenten zu beschaffen, welche die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit des Betriebs verbessern. Mit Präzisionsfertigungsmethoden hat Rembe verschiedene Berstscheiben entwickelt, die den hohen Anforderungen der Chemiebranche genügen und bei einer langen Lebensdauer gleichzeitig ungeplante Stillstände vermeiden.



Die IKB-Berstscheibe geschlossen und geöffnet.

Die Fertigungstechnologien Contour Precision Lasering (CPL) und Contour Precision Profiling (CPP) ermöglichen eine genaue Kontrolle der geforderten Bersteigenschaften selbst in den anspruchsvollen Umgebungen der chemischen Industrie. Die neue Technologie erfüllt alle aktuell geltenden Anforderungen von konventionellen Fertigungsverfahren, wie bspw. dem Kerben. Gleichzeitig werden bisheriger Einschränkungen aufgehoben, da die Fertigung die Materialstruktur während des Prozesses nicht beeinflusst oder schwächt. Häufige, branchenübliche technische Restriktionen konventioneller Fertigungsverfahren wie bspw. Korrosionsbildung oder Verringerung der Lebensdauer aufgrund von Wechselbeanspruchungen, werden reduziert und somit Spontanöffnungen oder vorzeitige Ausfälle vermieden. Durch das neue Fertigungsverfahren und dem Beheben der bekannten Herausforderungen bietet Rembe jetzt eine Lösung mit längerer Lebensdauer, um die Ausfallzeit einer Anlage signifikant zu reduzieren.

Vorzeitige Ausfälle reduzieren

Die CPX-Technologie ist ein hochpräzises Fertigungsverfahren, bei dem keine Änderung bzw. Beeinflussung des Materialgefüges entsteht, sodass Lochfraßkorrosion vermieden und die Lebensdauer erhöht wird. Während der Fertigung wird der Berstscheibe keine Wärme zugeführt, wodurch weniger korrosionsempfindliche Bereiche entlang des Öffnungsmusters entstehen. Die Prozessfläche ist völlig glatt und vermeidet somit Produktablagerungen. Die hohe Präzision bei der Fertigung verringert die Toleranzbereiche und führt zu insgesamt robusteren Berstscheiben. Der Einsatz und Betrieb der Berstscheibe ist näher an den Einsatzgrenzen der Berstscheibe möglich, ohne Schäden am Produkt zu riskieren.

Ausfallzeiten von Chemieanlagen durch den lebensdauerbedingten Austausch von Berstscheiben können zu kostenintensiven Prozesseffizienzen führen. Die Zuverlässigkeit des CPX-Sortiments vereinfacht die Wartungs-

pläne, verlängert die Wartungsintervalle und senkt kostenintensive Ausfallzeiten. Die IKB-, die IKB-X- oder die SFD-Berstscheiben decken ein umfangreiches Spektrum an Berstdrücken und Anwendungsspezifikationen ab und erfüllen auch sehr hohe Betriebsanforderungen.

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200323>

Kontakt

REMBE GmbH Safety+Control, Brilon

Tel.: +49 2961 7405-0

hello@rembe.de · www.rembe.de

CO₂-Gaswarnanlage für Destillerie

Der steirischer Gin Aeijst wird zu 100 % aus biologischen Zutaten hergestellt. Neun verschiedene Botanicals wie z.B. Wacholderbeeren, Lavendel, Ingwer und Koriander wurden in einer harmonischen Rezeptur kombiniert. Für eine garantiert schonende und nachhaltige Gewinnung der verschiedenen Botanicals bewährt sich das superkritische CO₂-Extraktionsverfahren. Bei diesem Vorgang wird CO₂ mit über 73 bar unter Druck gesetzt und auf 30 °C erhitzt. Dieses Verfahren wird z.B. auch für die Parfüm-, Koffein- oder auch Cannabis-Herstellung verwendet. Gasalarmsysteme schützen Menschen, deren Arbeitsräume sich in Gefahrenzonen befinden. In der Aeijst Gin-Destillerie wurden die CO₂-Gaswarngeräte erneuert und auf den neuesten Stand gebracht. Der Multi-Gas-Controller (MGC₂) von MSR-Electronic überwacht in Verbindung mit Gas-Sensoren toxische und brennbare Gase, Kältemittel und Sauerstoff. In der Aeijst Gin-Destillerie wird CO₂ gemessen. Der MGC₂ überwacht die Messwerte und aktiviert die Alarmrelais im Leckagefall bei Überschreiten der vor-



gegebenen Alarmschwellen für Vor- und Hauptalarm. Durch verschiedene Ausgangs- und Eingangsoptionen kann eine einfache Integration in bestehende Systeme erreicht werden. Am MGC₂ können bis zu drei analoge Gas-Sensoren abgesetzt angeschlossen werden. Der MGC₂ stellt somit die kompakte Variante für analoge Sensoren dar.

Kontakt

MSR-Electronic GmbH, Pocking
Tel.: +49 8531 9004-0
info@msr-electronic.de
www.msr-electronic.de

Tragbare und stationäre Gaswarngeräte sorgen für Sicherheit

Die Mitarbeiter einer Wasseraufbereitungsanlage sowie alle anderen Personen, die sich hier aufhalten, können sehr einfach vor Explosionen, Vergiftungen und Feuer geschützt werden, indem die persönliche Schutzausrüstung mit einem tragbaren Gasdetektor ausgestattet wird. Häufig bietet es sich auch an, mobile Gaswarngeräte und stationäre Gaswarnanlagen miteinander zu kombinieren. Eine sorgfältige Auswahl des passenden Gaswarngeräts ist nicht nur für den Gesundheitsschutz aller beteiligten Personen unerlässlich, sondern trägt auch entscheidend zu einer Reduzierung der Gesamtbetriebskosten (TCO) bei. So kann Schwefelwasserstoff (H₂S) bspw. dazu führen, dass Metalle wie Stahl, Kupfer und Messing korrodieren. Dies wiederum bedeutet, dass die Sensoren eines Gasdetektors sinnvollerweise mit einem Edelstahlgehäuse versehen werden sollten. Auch die Wahl der passenden Sensor-Technologie will wohlüberlegt sein. Zur Erkennung gefährlicher Gase kommen üblicherweise elektrochemische Sensoren, Halbleitersensoren, Infrarotsensoren (IR) oder katalytische Sensoren zum Einsatz.

In Wasseraufbereitungsanlagen, in denen eine zu niedrige oder zu hohe Sauerstoffkonzentration zu vermeiden ist und geringe Mengen toxischer Gase wie Schwefelwasserstoff oder Chlor auftreten können, fällt die Wahl meist auf elektrochemische Sensoren. Der Gasdetektor Teledyne DGi-TT7-E ist einfach zu bedienen und verfügt über ein integriertes, alphanumerisches Display, das auch bei Tageslicht lesbar ist und die jeweilige Gaskonzentration vor Ort sowie die entsprechende Warnstufe anzeigt. Unter rauen Einsatzbedingungen erweisen sich Halbleitersensoren als langlebiger. Daher werden sie in der Regel dann eingesetzt, wenn es in einer Anlage zu einer hohen Schwefelwasserstoffkonzentration kommt oder die Umgebungsluft besonders warm oder feucht ist. Aufgrund seines guten Ansprechverhaltens, seiner hohen Signalstabilität und seiner langen Lebenserwartung wird der stationäre Detektor Teledyne CTX 300 gern verwendet, wenn die Konzentrationen von Sauerstoff, Kohlendioxid und anderen toxischen Gasen überwacht werden müssen. Der CTX 300 überträgt alle relevanten Daten sehr schnell, die Wartung des Geräts ist



© Teledyne Gas & Flame Detection



dank der vorkalibrierten Sensoren und des optional erhältlichen LCD-Displays besonders einfach.

Infrarotsensoren eignen sich vor allem zur Detektion von explosiven Gasen wie Methan oder Kohlendioxid oder für einen Einsatz in korrosiven Atmosphären mit hohem H₂S-Gehalt. Die IR-Sensorellen von Teledyne Gas & Flame Detection sind so robust, dass sie nur einmal pro Jahr gewartet werden müssen und der Hersteller eine fünfjährige Garantie gewährt. Ein Beispiel eines solchen IR-Gasdetektors ist der Teledyne GD10 mit siliziumintegrierter Infrarot-Optik. Das Gerät wird mit einer 15-jährigen Herstellergarantie geliefert. Die häufigste Alternative zu einem IR-Sensor ist ein katalytischer Sensor. Dieser ist zwar weniger langlebig, verbraucht dafür jedoch weniger Strom. Da sich viele Wasseraufbereitungsanlagen an abgelegenen Standorten befinden und mit Sonnenenergie betrieben werden, ist dies häufig ein wichtiges Argument. Der Anbieter empfiehlt in solchen Fällen den Gasdetektor DG-TX7, der zwei katalytische OXYCOL-Sensoren enthält.

Kontakt

Teledyne Oldham Simtronics,
Arras cedex, France
Tel.: +49 231 9241-0
www.teledynegasandflamedetection.com

CITplus
IN SIGHT



© pixelkom - stock.adobe.com

Der monatliche Themen-Newsletter für die Prozessindustrie.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.

Kontakte Mediaplanung:

Stefan Schwartze, +49 6201 606 491, ssschwartze@wiley.com
Marion Schulz, +49 6201 606 565, mschulz@wiley.com

Kontakt Redaktionsplanung:

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



Registrieren Sie sich hier:
<https://www.chemanager-online.com/citplus/newsletter>

WILEY-VCH

Einfach auf die Rohrleitung klemmen

Berührungsloser Sensor vermeidet Schaden an Pumpen



Um Flüssigkeiten wie Chemikalien, Reinigungs- oder Lösungsmittel abzufüllen, kommen in der Regel Kreiselpumpen zum Einsatz. Trockenlauf ist eine der häufigsten Ursachen, warum diese im Betrieb ausfallen können. Sondermann-Pumpen + Filter bietet mit dem TLS-Sensor ein System, um das Leerlaufen der Vorlagebehälter und damit das Trockenlaufen der Pumpe frühzeitig zu erkennen. Der Sensor arbeitet berührungslos von außen und lässt sich einfach nachrüsten.

Bei Trockenlauf wird die Pumpe nicht mehr ausreichend mit Flüssigkeit versorgt, weil genügend Schmierung im Lager oder in der Gleitringdichtung fehlt. Ein Totschaden kann entstehen, die Produktivität der Anlage verringert sich, und der komplette Ablauf wird gestört. Damit der Betreiber schon früh auf diesen Zustand reagieren kann, hat die Sondermann Pumpen + den Trockenlauf- und Leerstandsmelde-Sensor TLS entwickelt. In der Ausführung TLS-1 kann die Neuentwicklung in die Rohrleitung eingebaut und verrohrt werden. In der Ausführung TLS-2 lässt er sich aber auch, mit seiner berührungslosen Arbeitsweise von außen auf eine bestehende Rohrleitung aufschrauben. Der Betreiber kann seine Anlage mit dem neuen Sensor ganz einfach nachrüsten, ohne dass er die Verrohrung öffnen muss. Damit lassen sich Leckagen vermeiden und Verschleißteile entfallen.

Funktionsweise des Sensors

Der TLS erkennt das elektrische Feld, das in der Rohrleitung entsteht, wenn diese von der Flüssigkeit durchströmt wird. Bei Luftblasen oder Schaum verändert sich das Feld – typische Anzeichen, dass der Behälter fast leer ist und die Fass- oder stationäre Kreiselpumpe nur noch Luft ansaugt. Der Sensor meldet die Veränderung an die Steuerung oder an die Safetec Auswerteeinheit, die den aktuellen Stand jederzeit sicher anzeigt. Ausgeführt ist die Auswerteeinheit als Vor-Ort-Bedienstation mit Hauptschalter, Ein-Aus-Taster sowie Timer, der auch kurzzeitig auftretende Luftblasen ausblenden kann. Der TLS lässt sich zudem an eine bestehende SPS anschließen.

Damit schützt der neue Sensor die Pumpe und überwacht den Betriebszustand zuverlässig, ohne dass Personal vor Ort sein muss. Weil

der TLS sicher und berührungslos außerhalb des Flüssigkeitsstroms arbeitet, können die Chemikalien den vollen Nennquerschnitt des Rohrs nutzen. Ein zusätzlicher Druckverlust entsteht nicht.

Schäden vermeiden

Beim Abpumpen von Chemikalien, Reinigungs- oder Lösungsmitteln aus Intermediate Bulk Containern (IBC) oder etwa aus Fässern signalisiert der Sensor rechtzeitig den Leerstand des Vorlagebehälters. Der Mitarbeiter weiß, wann er den Behälter wechseln muss, bevor die Pumpe Schaden nehmen kann. Es kommt auch vor, dass festinstallierte Pumpen prozessbedingt immer wieder trockenlaufen. Der Sensor erkennt diese Situationen und schaltet die Pumpe ab. Teure Beschädigungen werden so vermieden. Das gilt auch bei falsch eingestellten Ventilen in der Anlage. Denn diese können dazu führen, dass die Pumpe nicht mit Flüssigkeit versorgt wird.

Der TLS-2 lässt sich mit seiner berührungslosen Arbeitsweise von außen auf eine bestehende Rohrleitung aufschrauben.



Bilder © Sondermann

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200325>

Kontakt

Sondermann Pumpen + Filter GmbH & Co. KG, Köln
Tel.: +49 2203 9394-0
info@sondermann-pumpen.de
www.sondermann-pumpen.de

Mit modularen Pumpen wirtschaftlicher arbeiten

Rohstoffe für die Seifenproduktion zuverlässig fördern

Für die Produktion von Seifen müssen je nach Rezeptur unterschiedliche Grundstoffe für die automatische Weiterverarbeitung bereitgestellt werden. Die Palette reicht von leichtflüssigen Ölen oder Parfumgrundstoffen über halb feste Fette und Farbsuspensionen bis hin zu zähen Wachsen. Nach der Produktion gilt es, die teilweise korrosiven und abrasiven Rückstände zu entsorgen. Für all diese Anwendungen eignen sich modulare und robuste Fass- und Druckluftmembranpumpen, denn sie fördern schonend und zuverlässig die unterschiedlichsten Medien.



Cynthia Steinbach,
Flux Geräte



Andreas Zeiff,
Redaktionsbüro Stutensee

Die allermeisten Seifenvariationen werden heute nach speziellen Rezepturen aus vielen einzelnen Komponenten hergestellt. Das beginnt mit der Rohstoffauswahl für das eigentliche Verseifen und geht über Zusatzstoffe wie Pflegestoffe, Farbpasten oder Wachse bis hin zu Parfümkomponenten. Alle Komponenten haben unterschiedliche Eigenschaften, was Viskosität, chemische Eigenschaften oder Flammpunkt betrifft. Sie müssen trotzdem zuverlässig und sicher der automatischen Produktion aus den Liefergebinden zugeführt werden. Die Kappus-Gruppe, ein Traditionsunternehmen, das 1848 gegründet wurde, stellt jährlich 20.000 t Grundseife her. Dafür setzt das Unternehmen am Standort Heitersheim bei der Produktion von Festseife auf bewährte Förderpumpen von Flux, denn der modulare Aufbau aus Pumpe und Antrieb erlaubt es, immer die passende Pumpenkonfiguration für das jeweilige Medium zu konfigurieren.

Flexible Pumpen fördern Rohstoffvielfalt

Die moderne Seifenproduktion arbeitet weitgehend automatisch und mischt die einzelnen Komponenten je nach Vorgabe zum gewünschten Ausgangsprodukt. Dazu müssen die jeweiligen, in unterschiedlichen Gebinden angelieferten Roh- und Zusatzstoffe in die Vorlagenbehälter



Beim Modell mit Gleitringdichtung dichtet diese das Führungsrohr mit der Welle unten, direkt an der Pumpe, gegen eindringendes Medium ab.



Der modulare Aufbau ermöglicht es, dass die fertige Pumpe dem jeweils zu fördernden Gut gerecht wird, z.B. mit längerem Förderrohr für IBC.

der Fertigung umgefüllt werden. Trotz der Vielfalt der Stoffe sind beim Heiterheimer Seifenhersteller nur drei unterschiedliche Pumpenmodelle im Einsatz. Ulrich Kneip, Leiter Technik bei Kappus, erklärt warum: „Zwei Fasspumpen vom Typ F 430 S und FP 42 4S und eine Druckluftmembranpumpe FDM 25 S/TT aus Edelstahl bieten uns die benötigte Bandbreite für sämtliche in der Produktion eingesetzten Stoffe und reduzieren damit den Aufwand für die Ersatzteillagerung, Betriebsanweisungen und Reservepumpen drastisch. Durch den modularen Aufbau aus der eigentlichen Pumpe und dem Antriebsmotor, können wir zudem bei Bedarf schnell Teile wechseln. So kann ein normaler Antrieb falls notwendig schnell gegen ein explosionsgeschütztes Modell getauscht oder ein stärkerer Motor für hochviskose Fluide eingesetzt werden, um die gewünschte Fördermenge zu erreichen. Neben dem leichten Motortausch ist aber auch die schnelle Zerlegung zur Reinigung ein nicht zu unterschätzender Vorteil, um flexibel auf wechselnde Produktkomponenten zu reagieren.“

Durchdachte Pumpentechnik

Das Baukastensystem bietet Pumpenantriebe vom einfachen Kollektormotor über bürstenlose Motoren für den praktisch verschleißfreien Dau-

erbetrieb bis hin zum Drehstrom-Getriebemotor oder einem Druckluftantrieb. Auf Wunsch können die Motoren auch mit einer Drehzahlverstellung geliefert werden, z.B. um Fördermengen jederzeit stufenlos zu regulieren. Alle Antriebe werden bei den beiden Pumpwerken oben auf den Schaft der Antriebswelle aufgesetzt und mit nur einer Mutter angezogen. Dadurch sind sie leicht und schnell zu wechseln. Je nach Pumpenmodell, Medium und Antrieb lassen sich so bis zu 220 l/min bei einem Druck bis zu ca. 26 mWS (ca. 2,6 bar) mit den elektrischen Antrieben fördern. Der Druckluftmotor erreicht Fördermengen von ca. 240 l/min bei 30 mWS (ca. 3 bar). Die Ansauggeometrie ist beim Modell FP 425 auf geringe Restmenge ausgelegt und erlaubt es z. B. Fässer über 99 %, also fast restlos zu entleeren.

Für die Seifenproduktion haben sich vor allem zwei Pumpenmodelle besonders bewährt: das Modell F 430 S mit einer Gleitringabdichtung zur Antriebswelle hin und die dichtunglose Ausführung Typ FP 424 S mit besonders gestalteter Wellenführung. Alle bei Kappus in der Seifenproduktion eingesetzten Pumpen sind aus Edelstahl mit einer Sonderlänge von 1.500 mm (Standardlänge ist 1.200 mm für IBCs) gefertigt, um sie universell einsetzen zu können. Bei

Bedarf werden auch Werkstoffe wie Polypropylen, Polyvinylidenfluorid z.B. für besondere korrosive oder ätzende Medien eingesetzt.

Lange Lebensdauer

Bei beiden Pumpen umschließt das äußere Förderrohr das innere Führungsrohr für die Antriebswelle. Für die Pumpenfunktion ist eine gute, leichtgängige Lagerung der Antriebswelle wichtig. Hier setzen die Pumpenspezialisten je nach Medium auf zwei unterschiedliche Vorgehensweisen: Beim Modell mit Gleitringdichtung dichtet diese das Führungsrohr mit der Welle unten, direkt an der Pumpe gegen eindringendes Medium ab. Die Welle selbst wird in mehreren ins Innenrohr eingesetzten Gleitlagern gelagert und geführt. Das erlaubt z.B. auch das Fördern von Wachs, das zur Viskositätsverminderung auf bis zu 85°C erwärmt wurde. Im Gegensatz dazu arbeitet das dichtunglose Modell mit einem etwa in der Mitte auf der Welle sitzenden spiralförmigen Führungslager im Innenrohr. Dieses fördert im Betrieb, ähnlich wie eine archimedische Schraube, eindringendes Medium wieder ins Freie. Damit eignet sich diese Ausführung besonders für niedrigviskose, auch aggressive und schnell ausfließende Fluide, die weder aushärten noch auskristallisieren. Die Konstruktion



Trotz der Vielfalt der Stoffe sind beim Heiterheimer Seifenhersteller Kappus nur drei unterschiedliche Pumpenmodelle im Einsatz.

verhindert unerwünschte Ablagerungen im Inneren und verlängert dadurch die Pumpenlebensdauer enorm. Beide Pumpenmodelle lassen sich leicht in die einzelnen Komponenten zerlegen und so gut reinigen.

Membranpumpe übernimmt Entsorgung

Für die Laugenaufbereitung sind dagegen andere Pumpeneigenschaften erforderlich. Daher wird hier eine robuste Druckluftmembranpumpe in Edelstahlausführung mit bis zu 178 l/min bei 8 bar Förderdruck eingesetzt. Sie fördert anfallende Abfallauge aus dem Auffangsumpf in einen Zwischentank zur Aufbereitung. Da die Pumpe selbst abrasive Partikel ohne Probleme fördert, ist sie für die Abfallentsorgung ideal geeignet. Die trockenlauf sichere Pumpe ist trocken selbstansaugend und auch eine Überflutung macht ihr nichts aus. Der ölfreie Betrieb gestattet ihren Einsatz nicht nur bei der Seifenherstellung, sondern auch in der Pharma- und Lebensmittelbranche sowie bei Einsätzen mit Abwasser, Gülle, Chlorbleichlauge, Reinigungsmitteln etc. Je nach Einsatzgebiet wird die Pumpe aus Alu, Edelstahl, PP oder Polyvinylidenfluorid gefertigt.

Trotz der Vielfalt der zu pumpenden Stoffe in der Seifenfertigung reichen nur drei universell einsetzbare Pumpen und wenige Motorenmodelle für die Produktionsförderung aus. Der modulare Aufbau ermöglicht es, die Systeme immer so aufzubauen, dass die fertige Pumpe dem jeweils zu fördernden Gut gerecht wird. Wartungsaufwand, Ersatzteillager und nicht zuletzt der Verwaltungsaufwand, z. B. bei den nötigen Betriebsanweisungen, reduziert sich auf ein Minimum.

Kontakt

FLUX-GERÄTE GMBH, Maulbronn
 Tel.: +49 7043 101-0
 verkauf@flux-pumpen.de · www.flux-pumpen.de

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200326>

Die Autoren

Cynthia Steinbach, Leiterin Vertrieb Deutschland & Marketing, Kommunikation, Flux Geräte

Andreas Zeiff, Redaktionsbüro Stutensee

Vakuüm-Controller für industrielle Prozesse 4.0

Der HEX@ Vakuüm-Controller dient als erweiterte Steuerungszentrale für Vakuümpumpen und -systeme und gewährleistet eine höhere Vakuümleistung und -funktionalität sowie eine größere Benutzerfreundlichkeit bei einer Vielzahl von Anwendungen. Durch die verbesserte Konnektivität und Systemintegration bietet der Controller dem Anwender einen bequemen Fernzugriff auf sein Vakuümsystem mit einer erhöhten, standortunabhängigen Kontrolle. Das Gerät hat eine klare und intuitive Benutzeroberfläche – für die Bedienung ist dies elementar. Die Benutzer gelangen über den Startbildschirm direkt auf die wichtigsten Daten und können über das angezeigte Menü einfach auf weitere Einstellungen und Bedienelemente zugreifen. Relevante Pumpendaten werden schnell und gut lesbar angezeigt. Auch die Kommunikationsoptionen für HEX@-fähige Pumpen sind vielfältig: Anwender können über Smartphones, Tablets, Laptops oder PCs aus der Entfernung auf das Gerät zugreifen; alternativ kann der Zugriff auch über die integrierte HMI-Schnittstelle oder ein lokales Gerät erfolgen, das über Kabel oder WiFi mit der Maschine verbunden ist. Anwender können sich für eine vollständige Verbindung mit ihrem lokalen Netzwerk und auch mit der Cloud entscheiden, um alle Vorteile einer vollständig vernetzten Pumpe zu nutzen, einschließlich automatischer Software- und Funktionsupdates sowie Fernsupport von Atlas Copco. Wenn dieses Maß an



Konnektivität nicht gewünscht ist, kann der Controller nur mit dem Anwendernetzwerk oder überhaupt nicht verbunden werden. Darüber hinaus unterstützt der Controller auch weitere Kommunikationsprotokolle wie Ethernet/IP, EtherCat, Profinet, Modbus TCP, Profibus und OPC UA. Die Steuerung sammelt und verarbeitet kontinuierlich eine Vielzahl von Pumpendaten. Für die Nutzung dieser Daten hat Atlas Copco vier elementare, aussagekräftige Attribute für ein Vakuümsystem definiert: Betriebszeit, Leistung, ECO und Gesundheit. Die Betriebszeit ist der Indikator für die Verfügbarkeit der Pumpe. Sie dokumentiert, wie lange die Pumpe ohne Ausfälle läuft. Bei der Leistung betrachtet das Gerät, ob die Pumpe die vom Kunden gesetzten Vakuümziele erreicht. Der sogenannte ECO-Status gibt Auskunft über das Effizienzpotenzial der Vakuümpumpen. Durch den Vergleich des angestrebten

Solldrucks mit dem aktuellen Betriebsdruck erhält der Anwender eine Rückmeldung, ob die Vakuümpumpe mehr Energie als nötig verbraucht. Der Health-Status wertet schließlich Ausfälle und wichtige Messwerte aus, um den aktuellen Zustand der Pumpen zu beurteilen und gibt an, wann Serviceleistungen fällig sind. Die konfigurierten Pumpeneinstellungen können als „Modus“ gespeichert und jederzeit wieder abgerufen werden. Darüber hinaus verfügt die Steuerung über weitere intelligente Funktionen, von denen zwei Trends und Scopes sind: Trends zeigen historische Daten an, um wertvolle Übersichten über verschiedene gemessene Parameter zu geben, einschließlich Daten zu Eingangsdruck, Motordrehzahl, Leistungsaufnahme, Öltemperatur und mehr. Mit der Scope-Funktion können Anwender mit zyklischen Anwendungen sehen, wie sich die Pumpenparameter über die Zykluszeit entwickeln. Durch den Vergleich der aktuellen mit den historischen Zyklen können Anwender die Folgen von Änderungen der Prozess- oder Pumpeneinstellungen besser verstehen.

Kontakt

Atlas Copco Vacuum Technique, Köln
 Alistair Darroch, Product Manager – Liquid Ring Pumps & Sales Tools
 alistair.darroch@vt.atlascopco.com
 www.atlascopco.com/vacuum



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
<http://www.gemu-group.com>



NOGE TECHNIK GMBH
Pappelstr. 2
85649 Brunnthal-Hofolding
Tel. 08104/6498048
Fax. 08104/648779
E-Mail: info@noge-technik.de
<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 · 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
<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 · 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
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
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
<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
<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
www.hs-umformtechnik.de

Strömungssimulationen



Ihr Spezialist für
Strömungssimulationen
in der Verfahrenstechnik.
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
<http://www.gemu-group.com>

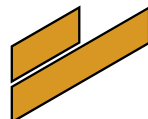
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



**Spökerdamm 2
25436 Heidgraben
Tel. +49(0)4122 922-0
info@helling.de
www.helling.de**

Ingenieurbüros

Biotechnologie



**VOGELBUSCH
Biocommodities**
Vogelbusch Biocommodities GmbH
A-1051 Wien, PF 189
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979
vienna@vogelbusch.com
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
www.prominent.de

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



Alino Industrieservice GmbH
D-41334 Nettetal
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91
www.alino-is.de · 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
info@goudsmitmagnetics.com

Tropfenabscheider



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

Vibrationstechnik



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

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

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

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com

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

Verdampfer



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

Wärmekammern



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



Der neue CITplus-LinkedIn-Kanal ist live!
<https://www.linkedin.com/company/citplus>

Das Fachmagazin postet hier Neuigkeiten aus und für die Praxis der Chemieindustrie.
Wir laden zum Dialog ein und freuen uns über Ihr Feedback.

Aerzener Maschinenfabrik	37	Evonik Industries	8	KSB	49	Siemens	Titel, 14
Afriso-Euro-Index	29	Findeva	49	Lanxess	8	SigeusCS	21
Akademie Fresenius	6	Flux-Geräte	46	Lutz-Pumpen	49	Sondermann Pumpen + Filter	45
Alino	49	Fraunhofer-Institut IML	18	Meorga	5, 6, 9	SR System Elektronik	34
Asecos	16	Frenzelit Werke	40	MSR-Electronic	44	Technische Akademie Wuppertal	Beilage
Atlas Copco Kompressoren u. Drucklufttechnik	48	Gemü	49, 50	Netter Vibration	49	Teledyne Oldham Simtronics	44
Aveva	24	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	6	Noge	49	TÜV Nord	8
Beinlich Pumpen	49	Getac Technology	34	NSB Gas Processing	50	ULT	6
Beumer Group	38	GIG Karasek	50	Palas	50	Venjakob	50
Bilfinger	26	Goudsmit Magnetics Systems	49	Pepperl+Fuchs	30	Verein Deutscher Ingenieure (VDI)	6, 10
Bormann & Neupert by BS&B	42	Helling	49	Proceng Moser	49	Verfahrens- und Umwelttechnik Kirchner	12
Deacom	17	Herma	35	Prominent Dosierttechnik	49	Vogelbusch	49
Dechema	6, 8, 23	Hima Paul Hildebrandt	8	Pumpen Center Wiesbaden	49	Vulcan Energie Ressourcen	9
Easyfairs	6, 9	HS Umformtechnik	49	R. Stahl	37	Will & Hahnenstein	50
Ecom Instruments	30	Industrial Analytics IA	32	RCT Reichelt Chemietechnik	16, 29, 49, Beilage	Witte	49
Elaflex	29	Infraserv Höchst	8	Rembe Safety + Control	3, 43	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Endress+Hauser	9	Ing.-Büro Pierre Strauch	50	Seipenbusch particle engineering	50	Yncoris	36
Envirotec	50	Jumo	6	Serafima	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 2022

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung:
 Q4 19.716 tvA)

Bezugspreise Jahres-Abonnement 2022

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

Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens
 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH GmbH
 Boschstraße 12
 69469 Weinheim

Bankkonto

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

Herstellung

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

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Januar 2022

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

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

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

Sonderdrucke

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

Originalarbeiten

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

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
 werden nicht zurückgesandt.

Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany | ISSN 1436-2597

WILEY-VCH

Feiern Sie mit uns
unser Jubiläum!

JAHRE
CIT^{plus}



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

Ausgabe 10/2022:

Erscheinungstermin: 06.10.2022

Anzeigenschluss: 14.09.2022

Redaktionsschluss: 25.08.2022

Wir freuen uns über Ihre Anfrage.

Kontakte Mediaplanung:

Stefan Schwartz

+49 6201 606 491

sschwartz@wiley.com

Marion Schulz

+49 6201 606 565

mschulz@wiley.com

WILEY-VCH