

CITplus

1-2

28. Jahrgang · Februar · 2025

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

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

Sonderteil Instandhaltung

Digitalisierung in der Instandhaltung

Digital Data Chain: internationale Standards für mehr Effizienz und Sicherheit

Autoreifen aus Stroh – Chemo-katalytische Bioethanolsynthese
Studierende der RWTH gewinnen ChemPlant-Wettbewerb 2024

S. 10

Betreiberpflichten aus der neuen Maschinenverordnung

EU-Verordnung 2023/1230 – Bedeutung für die Prozessindustrie

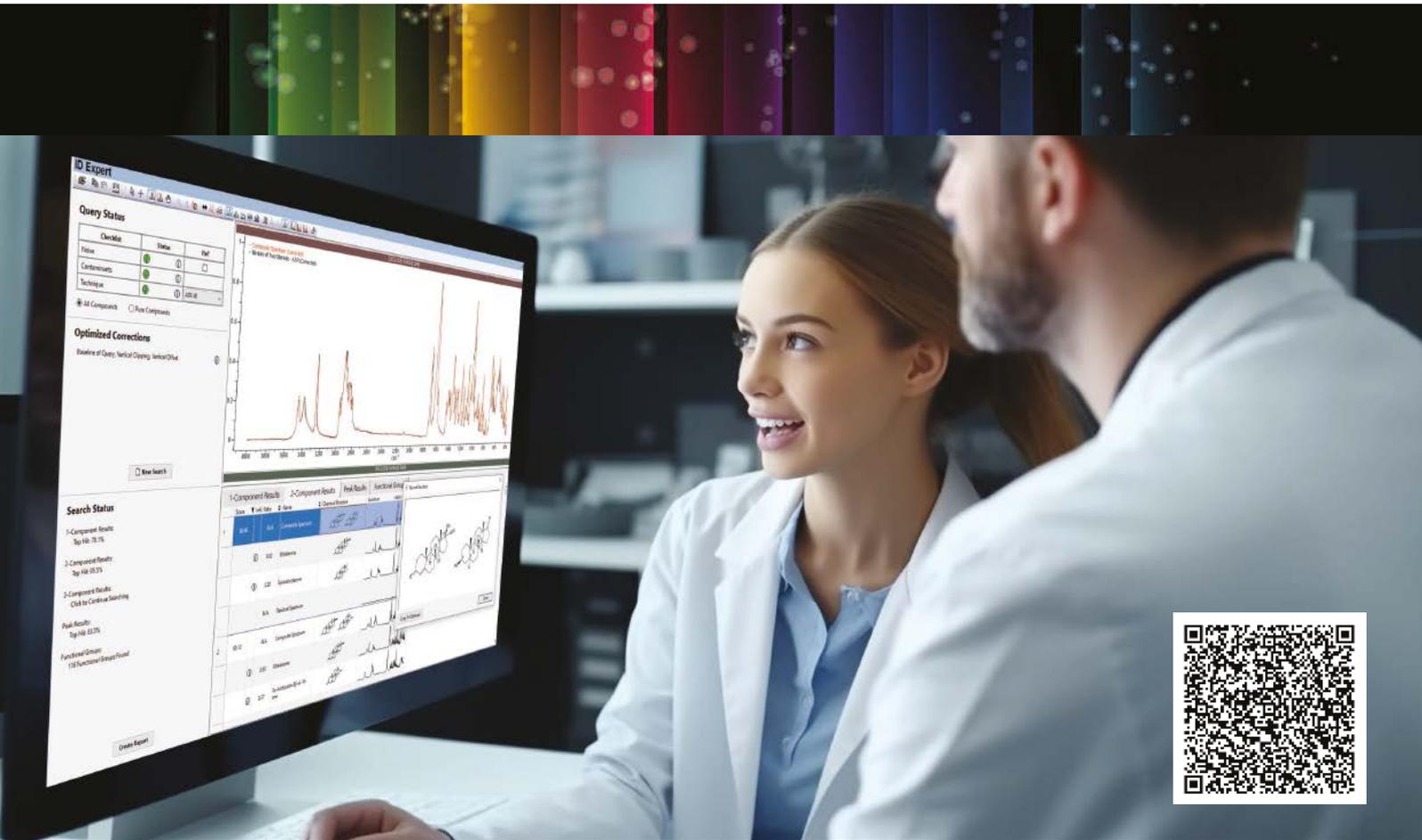
S. 20

EU-Verbot von T8-Leuchtstoffröhren – auch im Ex-Bereich

Warum Anlagenbetreiber jetzt handeln sollten

S. 32

WILEY  VCH



Beschleunigen Sie die Spektralanalyse mit KnowItAll

KnowItAll bietet erstklassige Software zur Identifizierung, Analyse und Verwaltung Ihrer Spektraldaten. Die Nutzung der renommierten spektralen Datenerfassungen von Wiley bietet Lösungen für eine schnelle und zuverlässige Analyse. Das neue **KnowItAll 2025** ist innovativ und bietet mehr Tools zur Automatisierung und Rationalisierung von Analysen.



Umfassende Tools zur Optimierung von Arbeitsabläufen



Vertrauenswürdige Daten aus einer vertrauenswürdigen Quelle



Herstellerunabhängig, um Ihr Labor zukunftssicher zu machen

Erfahren Sie mehr sciencesolutions.wiley.com

Darf ich vorstellen

WILEY Process Technology

für den Blick über den Tellerrand

Wiley Process Technology (WPT) ist unsere neue Website, die alle relevanten Neuigkeiten über Technik, Trends und Technologien für die Prozessindustrie bündelt. Hier finden Sie News für die Chemie-, Pharma-, Lebensmittel- und Biotechindustrie sowie Neuigkeiten aus der Reinraumtechnik und der Batterie-Industrie. Wir berichten über Nachrichten aus den Zulieferbranchen, über Entwicklungen und Trends, präsentieren technische Produkte in neuen Anwendungen und veröffentlichen Fachaufsätze von und führen Interviews mit Experten, Meinungsführern und Interessenvertretern unter anderem von der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen und der Dechema, dem VDMA und der Namur.



Etwina Gandert
Chefredakteurin

Unser Plus: Sie finden, was Sie suchen, und wir ermöglichen einen Blick über den Tellerrand mit der Rubrik Forschung. Hier veröffentlichen wir nicht nur Meldungen aus Welt der Wissenschaft und Forschung, sondern stellen auch ausgewählte Paper aus den wissenschaftlichen Publikationen von Wiley mit Abstract vor, darunter aus CIT Chemie Ingenieur Technik und Angewandte Chemie, und verlinken direkt auf Wiley Online Library.

Schauen Sie vorbei und machen sich selbst ein Bild von WPT. Mit einer kostenfreien Registrierung erhalten Sie Benachrichtigungen über das Erscheinen der E-Paper von CITplus und ReinRaumTechnik sowie monatlich die wichtigsten News direkt ins E-Mail-Postfach.



Das E-Paper ist die digitale Kopie der gedruckten Ausgabe – in der vorliegenden CITplus ist das Hauptthema Digitalisierung in der Instandhaltung. Hierzu lesen Sie ein Interview mit Dr. Christian Poppe, Vorsitzender des VDI-GVC Fachbeirats Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen und Technical Asset Management Uerdingen von Covestro, über die Digital Data Chain Technologie (S.16) und Berichte über smarte Tools für die Instandhaltung. Außerdem eine Zusammenfassung der Neuerung, die die neue Maschinenverordnung mit sich bringt (S. 20). Auf den folgenden Seiten (ab S. 32) haben wir informative Fachaufsätze rund um die Themen Arbeitssicherheit und Betriebstechnik für Sie zusammengestellt.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Entdeckungsreise auf Wiley Process Technology und freue mich auf Ihr Feedback zu CITplus und zur neuen Website.



Ihre
Etwina Gandert
etwina.gandert@wiley.com

Wiley Online Library



Fike

Warten Sie nicht auf eine Katastrophe.

Lösen Sie jetzt Ihre Problematik mit brennbarem Staub.

Kommt in Ihrer Anlage brennbarer Staub zum Einsatz? Sie sind sich nicht sicher, was Sie als Nächstes tun sollen?

Kontaktieren Sie die Berater von Fike, um das Explosionsrisiko in Ihrer Anlage zu unterbinden.

+49 6201 7100250

fike.com/de/exp-consulting





16

Digital Data Chain: Effizienz und Sicherheit in der industriellen Instandhaltung

Im Interview erläutert Dr. Christian Poppe die Rolle internationaler Standards in der Instandhaltung



20

Digitalisierung in der Instandhaltung

KOMPAKT

6 Wirtschaft + Produktion

8 Personalia

14 Forschung + Entwicklung

15 Termine

REPORT

10 Autoreifen aus Stroh?

Studierende der RWTH überzeugen im ChemPlant-Wettbewerb 2024 mit ihrem AixStrawdinary-Prozess
V. Manning, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen

FOKUSTHEMA

16 Effizienz und Sicherheit in der industriellen Instandhaltung

Im Interview erläutert Dr. Christian Poppe die Rolle internationaler Standards in der Instandhaltung
Das Interview führte Dr. Etwina Gandert, Chefredakteurin CITplus

SONDERTEIL INSTANDHALTUNG

20 Betreiberpflichten aus der neuen Maschinenverordnung

Die EU-Verordnung 2023/1230 integriert moderne Technologien und erhöht die Sicherheit
M. Teller-Weyers, TÜV Süd Chemie Service
J. Bott, Evonik Operations

24 Wenn alte Antriebe an Leistung verlieren

Ersatz statt Generalüberholung – wenn Retrofit der bessere Weg ist
T. Madel, SEW-Eurodrive

26 Kampf dem Papiertiger

Wie sich Prüfprozesse im Flanschenmanagement von Industrieanlagen optimieren lassen
M. Balcerek, IDT

28 Eigensichere Smartphones für die Instandhaltung in Kalundborg

Die Raffinerie Kalundborg setzt auf Ex-taugliche Mobilgeräte für mehr Digitalisierung in der Instandhaltung
C. Uhl, Pepperl+Fuchs

30 Smart Maintenance macht's möglich
Industriepark Wiesbaden setzt auf intelligente, papierlose Instandhaltung von Maschinen und Anlagen
InfraServ Wiesbaden

31 Industrie-Smartphone im schlanken Design
Leistungsstarkes LTE-Smartphone für Ex-Zone 2/22
i.safe Mobile

25, 27 Produkte
von Heypfa und Witt

BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT

32 EU-Verbot für Leuchtstoffröhren: Handlungsbedarf für Anlagenbetreiber
Das EU-Verbot für T8-Leuchtstoffröhren betrifft auch explosionsgefährdete Bereiche
R. Schulz, R. STAHL

36 Staubexplosionsschutz vor Ort
Risikobewertung durch Ex-Schutz-Experten
T. Maul, Fike Deutschland

38 Schneller Gefahrstoffcheck für Stoffe und Gemische
Neue Gefahrstoffverordnung: Änderungen für KMR-Stoffe und Asbest
B. Huck, QUMsult

34, 37, 40 Produkte
von Bürkert, Bürkle, Emerson, Ensinger, Flexco, Ganter und Rose

PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFTECHNIK

42 Schwerindustrie im Wandel
Optimierungspotential durch systematische numerische Analyse identifizieren
L. Zapf, Prof. Dr. Jaber & Partner

44 Hermetisch dichte Pumpen – effizient, wartungsarm und vielseitig
Rotationskolbenpumpen für präzise und zuverlässige Förderung
P. Bungartz, Bungartz

43, 45 Produkte
von Sero, Vogelsang und Watson-Marlow

Beilagen

Bitte beachten Sie die Beilagen von RCT Reichelt und Easyfairs.



Willkommen im Wissenszeitalter

Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungs-einrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Auch in Zukunft wird Wiley weiterhin Anteil an den Herausforderungen der Zukunft haben und Antworten geben, die Sie bei Ihrer Aufgabe weiterbringen.

WILEY VCH

ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN

46 Gesundheitscheck für Elektrolyseure
Das Monitoring der Zellspannung erhöht die Lebensdauer der Elektrolyseure bei der Produktion von grünem Wasserstoff
B. Müller für Smart Testolutions

48, 49 Produkte
von Copa-Data, Ekato, Gemü, Metrohm, Pepperl+Fuchs und Thiedig

50 Bezugsquellenverzeichnis

51 Index/Impressum

Regionale Fachmesse



Leverkusen

9. April

**Ostermann-Arena
Bismarckstr.125
51373 Leverkusen**



**Messtechnik
Steuerungstechnik
Regeltechnik
Automatisierungstechnik
Prozessleitsysteme**

CITplus

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

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

Wiley Online Library

Kostenlos registrieren

QR-Code scannen

oder über unsere Internetseite www.meorga.de





Maintenance und Pumps & Valves Dortmund 2025

Für die Instandhaltungs-Community und die Fachwelt der Pumpen- und Armaturentechnik startet das Messejahr 2025 am 19. Februar. Dann beginnt in Dortmund die Maintenance als Leitmesse für die industrielle Instandhaltung und mit ihr die Pumps & Valves als Fachmesse für industrielle Pumpen, Armaturen und Prozesse. Auf beiden Messen können die Besucher Anregungen und Ideen zur Umsetzung in ihrem Betrieb mitnehmen. Zu den Ausstellern der Maintenance 2025 gehören viele bekannte Branchengrößen wie z.B., in alphabetischer Reihenfolge, ai-omatic solutions, Alfred Kärcher, Bilfinger Engineering & Maintenance, Boels Industrial Germany, Conrad Electronic, DAW, Emerson | Flexim, Henkel, Honeywell Building Solutions, IFS Ultimo, Liqui Moly, Procell by The Duracell Company, S.I.S. Süd Industrie-Anlagen Service, SAP Deutschland, Schaeffler Technologies, SPIE Rodias, Wisag Industrie Service und Zarges. Neben diesen bundesweiten, und darüber hinaus, bekannten Firmennamen sind in den Messehallen aber auch zahlreiche Nischenanbieter vertreten, deren Produkte und Dienstleistungen das Potenzial haben, beim Besucher für Aha-Effekte zu sorgen. Das gilt auch für die Start-ups, die ihre innovativen Ideen für die Instandhaltung von morgen auf einer eigenen Start-up-Area präsentieren. Beeindruckend ist auch die Ausstellerliste der Pumps & Valves Industripumpen und -armaturen, Regelventile, Dichtungssysteme und Rohrleitungen samt Zubehör sind vertreten und bilden eine praxisnahe und sinnvolle Ergänzung zu den Themen der industriellen Instandhaltung. Angemeldet haben sich unter anderem: Atlas Copco Power Technique, Börger, EagleBurgmann Germany, Klaus Union, Lagersmit Sealing Solutions, Leistritz Pumpen, Lewa Deutschland, Mahr Metering Systems, Munsch Chemie-Pumpen, Netzsch Pumpen & Systeme, RS Rittel, Vogelsang, WP-ARO und Zwick Armaturen.

Wie gewohnt wird das umfassende Rahmenprogramm echten Mehrwert und Informationsgewinn bieten. Ein kurzer Ausblick: Das ScienceCenter mit dem Leitthema „Bausteine einer zukunftsfähigen Instandhaltung“ wird in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML organisiert und bietet hochkarätige Vortragsreihen, insbesondere zur Vernetzung von Produktion, Instandhaltung und Nachhaltigkeits- sowie Ressourcenmanagement. Das SolutionCenter findet wie üblich auf zwei Bühnen statt. Hier präsentieren Aussteller praxisorientierte Lösungen – das Programm steht bereits.

Neu und spannend ist, was nach der Maintenance 2025 kommt: nicht etwa die Maintenance 2026 in Dortmund, sondern – als Premiere – die Maintenance München im Herbst 2025. Maria Soloveva: „Wir transferieren – auf vielfachen Wunsch der Aussteller – den Branchentreff in den Süden und bieten der Instandhaltungs-Community damit die Möglichkeit zum intensiven Austausch in dieser Region.“ Termin und Ort stehen fest: am 29. und 30. Oktober 2025 im MOC – Event Center der Messe München, mit bester Verkehrsanbindung und sehr guter Infrastruktur.

www.maintenance-dortmund.de · www.pumpsvalves-dortmund.de

Jahrestreffen der VDI-GVC Young Professionals in der chemischen Industrie

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) lädt zum 10. Jahrestreffen für Young Professionals in der chemischen Industrie am 19. Februar 2025 im Rahmen der Messe Maintenance in Dortmund ein. Das Treffen wird organisiert von den Young Professionals der VDI-GVC und unterstützt durch Easyfairs. Programmschwerpunkte 2025 sind „Chemie neu denken“ und „Young Professionals im Wandel mit Podiumsdiskussion“. Der Kostendeckungsbeitrag von 95,00 EUR beinhaltet Vortragsfolien, Mittagessen, Pausengetränke, Teilnahmebescheinigung, Messebesuch Maintenance sowie Pumps & Valves. Die Bezahlung erfolgt über den Ticket-Shop der Messe Maintenance/Easyfairs. Die Veranstaltung findet in Präsenz statt. Das Programm steht zum Download bereit. www.vdi.de/gvc

Bewerbung für den Friedrich-Löffler-Preis 2025 für Nachwuchsforscher der Partikeltechnologie

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen VDI-GVC schreibt zum fünften Mal den Friedrich Löffler-Nachwuchspreis aus. Die mit 3.000 EUR dotierte Ehrung soll junge Expertinnen und Experten aus Industrie oder Forschung auszeichnen, die besondere Verdienste auf den Feldern Partikelforschung, Partikeltechnologie und Produktdesign geleistet haben. Vorschläge möglicher Kandidatinnen und Kandidaten können bis zum 30. April 2025 eingereicht werden. Der Friedrich-Löffler-Preis ist zur Förderung von ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchskräften bestimmt und wird alle drei Jahre an einen promovierten Wissenschaftler oder eine Wissenschaftlerin verliehen. Die Preisvergabe wird im Rahmen der Eröffnung des internationalen Kongresses für Partikeltechnik, Partec, am 23. September 2025 in Nürnberg erfolgen. Mit dem Preis wird auch des Vermächtnisses von Prof. Dr.-Ing. Friedrich Löffler gedacht und seine Leistungen für die Partikelforschung gewürdigt. Prof. Dr.-Ing. Friedrich Löffler lehrte ab 1973 in Karlsruhe und wurde 1989 als C4-Professor an das Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik der Universität Karlsruhe berufen. Für seine richtungsweisenden Forschungen zur Partikeltechnologie wurde er u.a. 1974 mit dem Arnold-Eucken-Preis der VDI-GVC und 1981 mit der VDI-Ehrenmedaille in Gold der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN ausgezeichnet. Bewerbungen sind bis zum 30. April 2025 möglich. www.vdi.de/gvc/flp

Meorga MSR-Spezialmesse in Leverkusen

Der Messeveranstalter Meorga präsentiert am 9. April 2025 von 8 bis 16 Uhr in der Ostermann-Arena in Leverkusen eine Fachmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. Hier zeigen ca. 130 Fachfirmen ihr Leistungsspektrum, Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. Darüber hinaus können sich die Besucher in 36 praxisnahen Fachvorträgen umfassend über den aktuellen Stand der MSR-Technik informieren. Auf den Ständen sind die jeweiligen regionalen Ansprechpartner vertreten. 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. Die erforderliche Besucherregistrierung erfolgt über:

www.meorga.de/besucher-anmeldung/leverkusen

Dürr Systems liefert Giga-Beschichtungsanlage an FIB in Italien

Die Dürr Systems hat einen bedeutenden Auftrag des italienischen Batterieherstellers FIB, ein Unternehmen der Seri Industrial Group, erhalten. Der Großauftrag wurde im Dezember erteilt und umfasst die Lieferung einer Giga-Beschichtungsanlage, bestehend aus je vier Anoden- und Kathodenlinien sowie den zugehörigen Kalandern, Schneidemaschinen und Anlagen zur Lösemittelrückgewinnung. Der Auftragswert liegt im oberen zweistelligen Millionen-Euro-Bereich. Der Auftrag ist das Ergebnis einer strategischen Intensivierung der Aktivitäten im Bereich der Batterieherstellung, die Dürr 2018 mit der Übernahme des US-Unternehmens Megtec/Universal begann. Megtec brachte mit seinen Beschichtungs-, Trocknungs- und Lösungsmittelrückgewinnungsanlagen Lösungen für drei wesentliche Schritte der Lithium-Ionen-Batterieherstellung in das Unternehmen ein. Im Jahr 2020 wurde zudem die Partnerschaft mit dem japanischen Beschichtungsanlagenhersteller Techno Smart Corp. begründet. 2023 folgte mit der Übernahme der Firma Ingecal die Integration eines Spezialisten für Kalandriertechnik in das Unternehmen.

Seit Jahresbeginn 2025 agiert das Beschichtungsgeschäft von Dürr in der neu geschaffenen Business Unit Lithium-Ion Battery. Für den neuen Geschäftsbereich ist der Auftrag von FIB ein bedeutender Erfolg,

in dem sich die strategischen Entscheidungen der letzten Jahre widerspiegeln.

Denn FIB, ein Unternehmen der Seri Industrial Group, das in der Herstellung von Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien tätig ist, investiert in global volatilen Zeiten in eine wettbewerbsfähige, technologisch hochwertige Batterieproduktion in Europa, die mit innovativer, vorwiegend westlicher Technologie punktet. Die von Dürr gelieferte Ausrüstung umfasst mit dem Tandem Coater ein bewährtes System, mit dem die Folie nacheinander auf der einen und anschließend auf der anderen Seite beschichtet wird. Weitere Gewerke umfassen Weblinie, Trockner, Kalandriertechnik, die Schneidvorrichtungen sowie die Lösungsmittelrückgewinnung für die Anoden- und Kathodenbereiche. Die Anlagenkapazität bei Volllast basiert auf dem Zellen- und Kapazitätsdesign von FIB und wird voraussichtlich 8 GWh/a betragen. Der Zeitplan für das zweiphasige Projekt in der Nähe von Neapel ist straff: Die Installation beginnt bereits im Herbst 2025, die Produktion soll im Verlauf des Jahres 2026 aufgenommen werden. www.durr.com



TÜV Rheinland stärkt Forschungsmanagement mit neuer Tochtergesellschaft

Zum Jahresbeginn bündelt TÜV Rheinland seine Dienstleistungen im Projektträgergeschäft sowie für Förder- und Investitionsprogramme öffentlicher Auftraggeber in einer neuen Tochtergesellschaft, der TÜV Rheinland Forschungs- und Innovationsmanagement Gesellschaft. „Bundes- und Landesregierungen finden in TÜV Rheinland bereits seit vielen Jahren einen verlässlichen Partner, um ihre Förder- und Innovationsprogramme umzusetzen“, sagt Markus Dohm, Leiter des Geschäftsbereichs People & Business Assurance bei TÜV Rheinland. „Mit der Etablierung einer eigenständigen Gesellschaft stärken wir nun unsere Rolle im Projektträgergeschäft für öffentliche Auftraggeber.“ Die Gesellschaft hat einen repräsentativen Standort im Regierungsviertel in Berlin, der eine große räumliche Nähe zu den Bundesministerien bietet und damit die Möglichkeit eines schnellen persönlichen Austausches mit Entscheidungsträgern. TÜV Rheinland unterstützt öffentliche Auftraggeber auf Bundes- und Länderebene sowie die Europäische Union bereits seit mehr als fünf Jahrzehnten mit Services im Projektträgergeschäft und beim Forschungs- und Innovationsmanagement. Schwerpunkte sind die Transformation von Mobilität, Verkehr, digitaler Infrastruktur, Energie, Bauen und Stadtentwicklung. www.tuv.com/forschung-und-innovation

BASF nimmt Ammoniumchlorid-Anlage in Ludwigshafen in Betrieb

BASF hat die Produktion von Ammoniumchlorid am Standort Ludwigshafen erweitert. Die Kapazität wurde um 50% erhöht und ein neues, effizienteres Produktionsverfahren eingeführt. Dies ermöglicht BASF, den wachsenden Bedarf an hochwertigem Ammoniumchlorid zu decken. Die Anlage erfüllt die strengen regulatorischen Anforderungen für Lebens- und Futtermittelanwendungen. „Die Inbetriebnahme unserer erweiterten Produktionsanlage ist ein wichtiger Meilenstein für die zukünftige Versorgung unserer Kunden mit Ammoniumchlorid“, erläutert Dr. Jan Nouwen, Senior Vice President Isocyanates and Precursors Europe, BASF. „Gleichzeitig ist dies eine Investition in die Produktqualität – damit werden unsere Produkte auch in Zukunft die strengen regulatorischen Anforderungen für Lebens- und Futtermittelanwendungen erfüllen.“ Mit der Investition in ein weiterentwickeltes, in den Produktionsverbund integriertes und daher hocheffizientes Ammoniumchlorid-Verfahren, unterstreicht BASF das langfristige Bekenntnis, ein zuverlässiger und weltweit führender Anbieter für Ammoniumchlorid zu bleiben. Das optimierte Verfahren ermöglicht die Produktion von Ammoniumchlorid in noch höherer Qualität, um erhöhte Anforderungen in der Industrie auch in Zukunft bedienen zu können. www.basf.com

Druckmittler

Optimale Anpassung an Ihren Prozess?

Applikationsspezifische MSR-Technik von AFRISO!



- + Voll verschweißte Systeme für weniger Dichtstellen im Prozess
- + Variable Prozessanschlüsse mit großer Werkstoffauswahl und verschiedenen Beschichtungsmöglichkeiten
- + Hygienegerechte Varianten – SIP/CIP-reinigungsfähig
- + Hervorragendes Temperaturverhalten



afri.so/druckmittler

AFRISO



Jochen Block-Preis 2025 für Dr. Thomas Seidensticker

Dr. Thomas Seidensticker von der Technischen Universität Dortmund wird mit dem Jochen Block-Preis 2025 der Deutschen Gesellschaft für Katalyse ausgezeichnet. Seine Arbeiten zur Entwicklung selektiver chemo-katalytischer Prozesse zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe werden damit gewürdigt. Der Preis, der mit 3.000 EUR dotiert ist, wird im Rahmen des Jahrestreffens Deutscher Katalytiker vom 12. bis 14. März 2025 in Weimar überreicht.

Thomas Seidensticker erforscht am Lehrstuhl für Technische Chemie der TU Dortmund, wie Plattformchemikalien aus pflanzlichen Ölen mittels homogener Katalyse erzeugt werden können. Seine Forschung zielt dabei vor allem auf die technische Umsetzbarkeit ab. So werden kontinuierliche Prozesse in Miniplants mit integriertem Katalysatorrecycling entwickelt und die Umwandlung mehrfach ungesättigter Fettsäuren in einfach ungesättigte Verbindungen durch innovative Katalysatorsysteme erforscht, die die Nutzung pflanzlicher Öle als nachwachsende Rohstoffe voranbringen. Er untersuchte, wie sich das Vorhandensein mehrfach ungesättigter Verbindungen auf Aktivitäten und Selektivitäten homogenkatalytischer Funktionalisierungsreaktionen auswirkt, welche Mechanismen diesem Einfluss zugrunde liegen und welche Systeme für die selektive Teilhydrierung existieren. Diese Untersuchungen führten dazu, dass Thomas Seidensticker gemeinsam mit seinem Team eine neue Technologie zur selektiven Teilhydrierung entwickelte und zum Patent anmeldete. Mit der Gründung von „simplifyned“ bringt er diese Technologie nun in die Verwertung. Mit diesem Start-up soll die chemische Industrie nachhaltiger gestaltet werden.

Seidensticker, Jahrgang 1987, studierte Chemie an der Technischen Universität Dortmund und promovierte dort 2016. Seit 2020 ist er Gruppenleiter der eigenständigen Nachwuchsgruppe „Renewalys“, gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Für seine Leistungen erhielt er zahlreiche Preise, unter anderem 2022 den Dechema-Hochschullehrer-Nachwuchspreis für Technische Chemie. Er engagiert sich im Vorstand von Abiosus, einem gemeinnützigen Verein zur Förderung der Forschung über nachwachsende Rohstoffe, ist Initiator des Westdeutschen Katalyse Lehrverbundes (WDKL) und freier Mitarbeiter bei „Die Physikanten“.

www.dechema.de



Neuer Dechema-Vorstand gewählt

Ab dem 1. Januar 2025 übernimmt Dr. Wolfram Stichert, Geschäftsführer des Heidelberger Unternehmens HTE, den Vorsitz des Dechema-Vorstands.

Prof. Thomas Hirth vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wird die Position des Schatzmeisters übernehmen.

Prof. Sonja Berensmeier von der Technischen Universität München, Dr. Ralph Kleinschmidt von Thyssenkrupp Uhde in Dortmund, Dr. André Overmeyer von Merck in Darmstadt, Dr. Andrea Traube von der KyooBe Tech in Leinfelden-Echterdingen und Dr. Andreas Widl von der Samson in Frankfurt am Main wurden von der Mitgliederversammlung Ende November 2024 einstimmig neu in das Gremium gewählt und verstärken ab Januar 2025 den Vorstand der Dechema.

Wiedergewählt wurde Prof. Maximilian Fleischer von der Siemens Energy Global in München.

Die Mitglieder des Dechema-Vorstands werden jeweils für drei Jahre gewählt und repräsentieren in den Gruppen „Apparate- und Anlagenbau“, „Wissenschaft“ sowie „Chemische Industrie/Biotechnologie“ die wichtigsten Bereiche der Dechema. www.dechema.de

Thyssenkrupp Nucera verlängert Vertrag mit CEO Dr. Werner Ponikwar

Der Aufsichtsrat der Thyssenkrupp Nucera Management AG hat den bestehenden Vertrag mit CEO Dr. Werner Ponikwar um weitere fünf



Dr. Werner Ponikwar (li.), CEO thyssenkrupp nucera, und Dr. Stefan Hahn, designerter CFO.

Jahre bis Juli 2030 verlängert. Darüber hinaus wird Dr. Stefan Hahn zum 1. März 2025 vom Aufsichtsrat zum neuen CFO bestellt. Dr. Stefan Hahn wird die Nachfolge von Dr. Arno Pfannschmidt antreten, der Ende Februar 2025 in den Ruhestand geht. Beide Entscheidungen wurden einstimmig getroffen. Fulvio Federico hat dem Aufsichtsrat mitgeteilt, dass er aus persönlichen Gründen aus dem Vorstand ausscheiden und die Position des CTO abgeben

möchte. „Werner Ponikwar hat die Entwicklung von Thyssenkrupp Nucera als starker Akteur im Wasserstoffmarkt in den letzten Jahren maßgeblich vorangetrieben. Unter seiner Führung hat das Unternehmen im Juli 2023 einen erfolgreichen Börsengang absolviert, sich auf dem dynamischen Wasserstoffmarkt etabliert und innovative Produkte auf den Markt gebracht. Sein strategischer Weitblick und sein Einsatz für Innovationen sind entscheidend für den Wachstumskurs von Thyssenkrupp Nucera. Wir freuen uns auf eine weiterhin vertrauensvolle Zusammenarbeit“, sagt Dr. Volkmar Dinstuhl, Vorsitzender des Aufsichtsrats. Der neue CFO von Thyssenkrupp Nucera, Dr. Stefan Hahn, kommt von der Thyssenkrupp AG, wo er verschiedene leitende Positionen im Bereich Finanzen & Controlling innehatte. Zuletzt war er interimistisch als CFO für den Geschäftsbereich Polysius und als Head of Controlling, Accounting und Risk für das Segment Decarbon Technologies verantwortlich. Außerdem war Dr. Stefan Hahn als CFO des Geschäftsbereichs Automation Engineering tätig.

www.thyssenkrupp-nucera.com



Pieter de Koning (li.) und Oliver Blum (re.)

Oliver Blum übernimmt Geschäftsführung von Endress+Hauser InfoServe

Zum 1. Januar 2025 übernimmt Oliver Blum die Geschäftsführung von Endress+Hauser InfoServe. Blum, der bisher als Corporate Director Supply Chain tätig war, bringt fast 20 Jahre Erfahrung in der Schnittstelle zwischen Geschäft und IT mit. Oliver Blum, seit 2005 bei Endress+Hauser, hat in verschiedenen Bereichen wie Logistik, Trade Compliance, Einkauf, Geschäftsprozess- und Qualitätsmanagement gearbeitet. Er startete seine Karriere nach einem Studium der Betriebswirtschaft als Projektleiter in der Informationstechnik. Blum will als neuer Geschäftsführer von Endress+Hauser InfoServe die geschäftliche Perspektive in der IT weiter stärken und die Digitalisierung vorantreiben. Pieter de Koning, der seit 2012 an der Spitze von Endress+Hauser InfoServe stand, wird sich künftig auf seine Rolle als Chief Information Officer im Executive Board konzentrieren. Zu seinen Initiativen gehören die Weiterentwicklung der weltweiten IT-Strategie und des Cyber-Krisenmanagements sowie die Entwicklung von Konzepten für künstliche Intelligenz und Datenmanagement. www.endress.com



Alwin Mittasch-Preis 2025 für Prof. Dr. Ferdi Schüth

Prof. Dr. Ferdi Schüth, Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, erhält den Alwin Mittasch-Preis 2025. Die Deutsche Gesellschaft für Katalyse (GeCatS) ehrt ihn für seine innovativen Beiträge zur Katalysatorforschung und den Transfer neuer Erkenntnisse in die wirtschaftliche Anwendung. Die Preisverleihung findet am 13. März 2025

im Rahmen des Jahrestreffens Deutscher Katalytiker in Weimar statt. Ferdi Schüth ist ein international anerkannter Chemiker, der auf dem Gebiet der heterogenen Katalyse tätig ist. Seine Arbeiten legten den Grundstein für viele bedeutende Entdeckungen, wie z.B. nanostrukturierte Katalysatoren mit kontrollierter Porosität und gezielter Platzierung von funktionellen Einheiten für verschiedene Anwendungsbereiche. Auf dem Gebiet der Mechanokatalyse von Gasphasenreaktionen gelang es ihm, Ammoniak bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck zu synthetisieren. Darüber hinaus war er einer der Pioniere der High-Throughput-Experimentation (HTE) mit modernen Methoden, was 1999 zur Gründung der HTE führte. Schüth studierte Chemie und Rechtswissenschaften. 1988 promovierte er und bestand 1989 das 1. Staatsexamen der Rechtswissenschaften. Danach war er als Chemiker an verschiedenen Universitäten weltweit tätig. Seit 1998 ist er Direktor und wissenschaftliches Mitglied am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr. Er hat zahlreiche renommierte Ämter innegehabt und wurde mit vielen Auszeichnungen geehrt, darunter der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2003, der Carl-Friedrich-von-Weizsäcker Preis 2014 und die Wilhelm-Exner-Medaille 2024. www.dechema.de

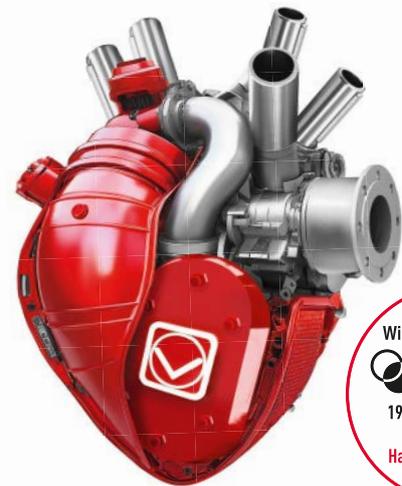


Dr. Yun Chen wird neuer Leiter der Covestro Europastandorte

Ab dem 1. Februar 2025 übernimmt Dr. Yun Chen die Leitung der europäischen Produktion des Segments Performance Materials (PM) bei Covestro. Er folgt auf Dr. Daniel Koch, der das Unternehmen Ende Januar auf eigenen Wunsch verlässt.

Nach drei erfolgreichen Jahren als Leiter der Performance Materials Operations APAC wird Dr. Yun Chen ab Februar die Rolle des Produktionsleiters der europäischen Standorte von Covestro übernehmen. Der promovierte Chemieingenieur, der seinen Dokortitel in Deutschland erwarb, begann seine berufliche Laufbahn am Standort Krefeld-Uerdingen. Mit über drei Jahrzehnten Erfahrung in verschiedenen Positionen bei Covestro und Bayer bringt Chen nicht nur technisches Know-how, sondern auch umfassende internationale Branchenkenntnisse und langjährige Führungserfahrung mit.

In seiner fast 30-jährigen Laufbahn hatte Dr. Yun Chen bereits zahlreiche Führungspositionen im Konzern inne. Nach seinem Studium des Chemieingenieurwesens in Beijing und Shanghai promovierte Chen am Institut für Organische Chemie an der Technischen Universität Darmstadt. 1994 begann er seine Karriere bei der Bayer AG am Standort Krefeld-Uerdingen. Hier übernahm er verschiedene Positionen mit steigender Verantwortung. Im Jahr 2001 zog es ihn nach Shanghai, wo er als Betriebsleiter die Polycarbonat-Produktion mit aufbaute und ab 2008 die Produktions- und Technikleitung der entsprechenden Geschäftseinheit übernahm. www.covestro.de



Wir sehen uns auf der
PUMPS & VALVES
19.-20. Februar 2025
Dortmund
Halle 5, Stand 5-K10

PUMPEN SIND DAS HERZSTÜCK IHRER ANLAGE

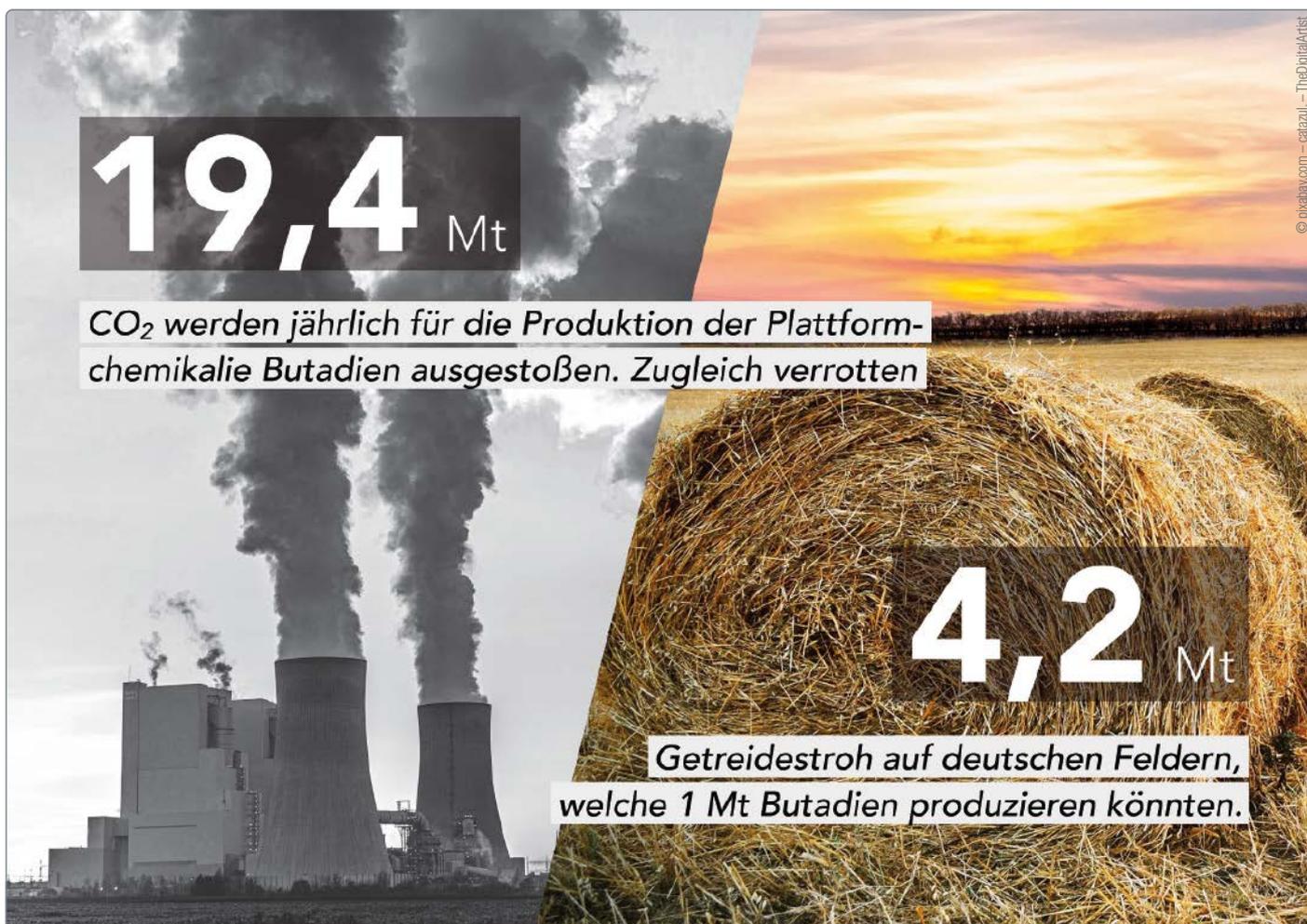
Pumpentechnik vom Innovations-Leader

Verlassen Sie sich drauf: Industripumpen von Vogelsang überzeugen durch ihre überragende Leistung, sind besonders langlebig, einfach zu warten und können auf Wunsch individuell an nahezu jede Anforderung angepasst werden. Wenn es um Pumpen geht – Vogelsang.



VOGELANG –
LEADING IN TECHNOLOGY
vogelsang.info





Autoreifen aus Stroh?

Studierende der RWTH überzeugen im ChemPlant-Wettbewerb 2024 mit ihrem AixStrawdinary-Prozess



Keywords

- *Getreidestroh*
- *Butadien*
- *TEA+LCA*
- *Chemokatalytische Bioethanolsynthese*

Butadien ist eine wichtige Basischemikalie, die unter anderem zur Herstellung von Autoreifen verwendet wird. Die konventionelle Produktion ist jedoch mit hohen CO₂-Emissionen und der Abhängigkeit von fossilen Ressourcen verbunden. Das studentische Team der RWTH Aachen konzeptionierte im Rahmen des ChemPlant-Wettbewerbs 2024 ein nachhaltiges Verfahren. Der AixStrawdinary-Prozess nutzt Getreidestroh als Rohstoffquelle. Er umfasst zwei Hauptschritte: die chemokatalytische Umwandlung von Stroh zu Ethanol und dessen Weiterverarbeitung zu Butadien. Durch die thermische Verwertung der Strohrückstände, die Nutzung von Abgasströmen, Wärmeintegration und den Einsatz einer industriellen Wärmepumpe wird eine hohe Wirtschaftlichkeit bei einem negativen CO₂-Fußabdruck erreicht.

Buta-1,3-dien (BD) ist eine zentrale Industriechemikalie, die in der Herstellung von synthetischem Kautschuk und Polymeren verwendet wird. 95 % des Butadien wird konventionell durch das äußerst energieintensive Cracken von fossilem Naphtha produziert, welches mit erheblichen Umweltbelastungen einhergeht – insbesondere durch hohe CO₂-Emissionen von 19,4 Mio. t pro Jahr.

Alternative Verfahren, wie z.B. die Produktion aus synthetischem Naphtha, weisen ebenfalls Einschränkungen auf: Sie sind entweder nicht nachhaltig, technisch schwer skalierbar oder wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig.

Der neu konzeptionierte AixStrawdinary-Prozess stellt eine innovative und nachhaltige Alternative dar und wurde großtechnisch auf eine Jahresproduktion von 50 kt ausgelegt. Er ebnet den Weg für eine wirtschaftliche Butadienproduktion auf Basis von Biomasse und

nutzt einen chemokatalytischen Ansatz. Soweit den Preisträgern bekannt ist, handelt es sich hierbei um die erste Arbeit, die einen chemokatalytischen Produktionsweg von Biomasse zu Butadien vorschlägt.

Hidden Champion: Getreidestroh

Anstelle fossiler Rohstoffe nutzt der AixStrawdinary-Prozess Getreidestroh, das seit mehreren Jahren als vielversprechende Biomassequelle gilt. Mit einem mobilisierbaren Potenzial von 4,2 Mio. t jährlich bietet Getreidestroh die größte Verfügbarkeit unter den Biomasseressourcen in Deutschland. Dennoch wird es aktuell in Deutschland nur unzureichend genutzt – im Gegensatz zu Dänemark, das mit einer etablierten Strohwirtschaft eine Vorreiterrolle einnimmt.

Die Beschaffung von Stroh gestaltet sich dabei einfacher als oft angenommen. Bereits ein Umkreis von rund 60 km um den Standort Bitterfeld-Wolfen reicht bspw. aus, um eine Butadien-Produktion von 50 kt/a zu ermöglichen, wie in Abb.1 dargestellt. Ein zentralisiertes Konzept bietet gleichzeitig den Vorteil einer bereits bestehenden industriellen Infrastruktur, die für den Prozess genutzt werden kann.

Die Nutzung von Stroh ermöglicht erhebliche CO₂-Einsparungen, da Kohlenstoff photosynthetisch gebunden ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Biomassen verursacht Stroh darüber hinaus keine Landnutzungsänderungen oder Konkurrenz zur Lebensmittelindustrie – im Gegenteil: Für lokale Landwirte kann der Verkauf von überschüssigem Stroh eine zusätzliche Einnahmequelle darstellen.

Der AixStrawdinary-Prozess

Der AixStrawdinary-Prozess basiert auf einer innovativen zweistufigen chemokatalytischen Synthese, die die direkte Umwandlung von lignozellulosehaltiger Biomasse in das Zwischenprodukt Ethanol und die anschließende Synthese zu Butadien umfasst. Das chemokatalytische Verfahren bietet einige Vorteile zu konventionellen Alternativen: Im Gegensatz zur Fermentation wird kein CO₂ produziert, was mit einer höheren Produktivität und Atomökonomie einhergeht; Im Gegensatz zum Vergasungsverfahren wird nur ein Bruchteil der Energie benötigt und hohe Temperaturen vermieden. Der Prozess wurde rigoros in der Prozesssimulationssoftware Aspen Plus simuliert.

Stufe 1: Stroh zu Ethanol

Das getrocknete und zerkleinerte Stroh wird zusammen mit Phosphorsäure und Wasserstoff dem ersten Reaktor zugeführt. Ein neuartiger und innovativer Nickel-auf-Kohlenstoff-Katalysator in Nanopartikelform ermöglicht die selektive Hydrogenolyse der Lignozellulose zu Ethanol. Am Auslass des Reaktors sind neben Ethanol vor allem nicht umgesetzter Wasserstoff und Methan als gasförmige Komponenten sowie Phosphorsäure, Butanol und Rückstände des Lignins als flüssige Komponenten vorhanden.

Der AixStrawdinary-Prozess auf einen Blick

- Rohstoff Stroh: günstige, ungenutzte Ressource in Synergie mit Landwirtschaft
- Innovative chemokatalytische Synthese bietet Potenzial zu bedeutenden CO₂-Einsparungen und Effizienzverbesserungen
- Effiziente Wärmeintegration mit industrieller Wärmepumpe zur Bereitstellung grüner Fernwärme und Hochdruckdampf
- Selektive Umwandlung der Zellulose zu wertvollen Produkten bei energetischer Verwertung des Lignins
- Rigorose Simulation des Gesamtprozesses in Aspen Plus
- Ökonomisch & ökologisch: 10 % günstiger als herkömmliche Alternativen und CO₂ negativ mit -8,7 kg_{CO2}/kg_{BD}

www.aixstrawdinary.de

Die Rückführung der im Prozess anfallenden Komponenten Wasserstoff und Phosphorsäure sowie die energetische Nutzung von Methan und Lignin-Rückständen tragen zu einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bei. Butanol und Kalziumhydrogenphosphat werden als wertvolle Nebenprodukte aufgereinigt und verkauft.

Stufe 2: Ethanol zu Butadien

In der zweiten Stufe wird Ethanol im Lebedev-Prozess zu Butadien umgewandelt. Das in den 1930er Jahren entwickelte Verfahren wurde allmählich von günstigeren Naphtha-Cracking-Prozessen vollständig verdrängt und geriet in Vergessenheit. Im AixStrawdinary-Prozess erlebt es seine Renaissance. Das Verfahren arbeitet dank eines neuartigen nicht-Edelmetall Katalysators auch in Gegenwart von Wasser hocheffizient, wodurch auf eine aufwendige Trennung von Ethanol über den azeotropen Punkt hinaus verzichtet werden kann. Darüber hinaus ermöglicht es hohe Umsätze bei hohen Ethanol-Anteilen, wodurch sich die Verdichtung großer Mengen Inertgas erübrigt. Die Ausbeute an Butadien beträgt insgesamt 83,9%, wobei die erforderliche Reinheit von 99,6% durch Extraktion mit Acetylaceton sichergestellt wird. Das Hauptnebenprodukt Buten wird ebenfalls abgetrennt, aufgereinigt und verkauft.

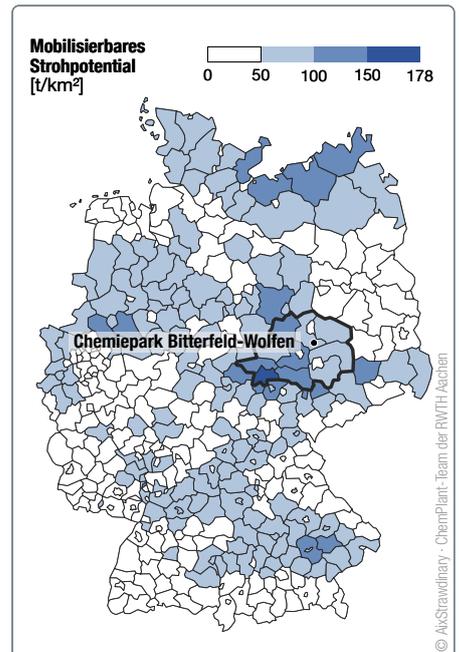


Abb. 1: Mobilisierbares Strohpotenzial in Deutschland. Die schwarze Linie zeigt das Bezugsgebiet um den Anlagenstandort Bitterfeld-Wolfen an. Durch diese geschickte Wahl konnte die durchschnittliche Transportdistanz auf 60 km reduziert werden.

den kann. Darüber hinaus ermöglicht es hohe Umsätze bei hohen Ethanol-Anteilen, wodurch sich die Verdichtung großer Mengen Inertgas erübrigt. Die Ausbeute an Butadien beträgt insgesamt 83,9%, wobei die erforderliche Reinheit von 99,6% durch Extraktion mit Acetylaceton sichergestellt wird. Das Hauptnebenprodukt Buten wird ebenfalls abgetrennt, aufgereinigt und verkauft.

Effiziente Wärmeintegration durch Großwärmepumpe

Die Optimierung der Energieeffizienz spielt eine zentrale Rolle in dem neu entwickelten Prozess.

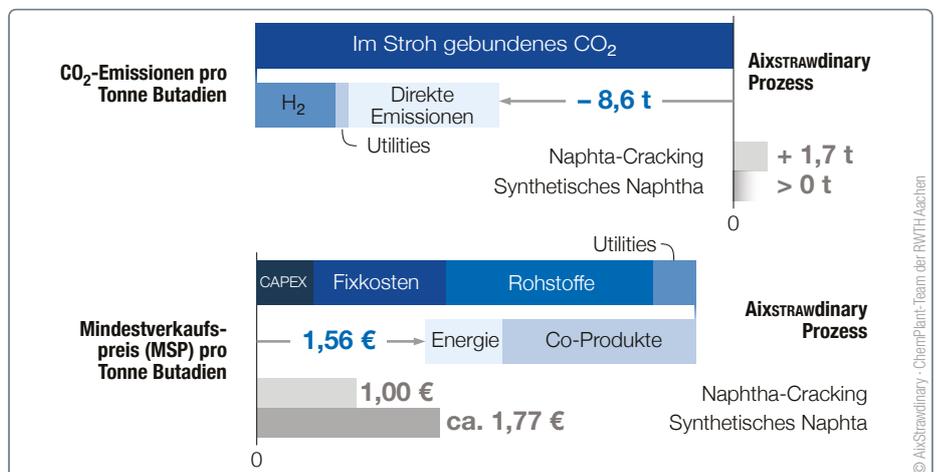


Abb. 2: Aufschlüsselung der CO₂-Emissionen und Beiträge zum Mindestverkaufspreis (MSP) des AixStrawdinary-Prozesses bezogen jeweils auf 1 t Butadien. Klar ist: Der AixStrawdinary-Prozess ist eine ökologisch und ökonomisch gangbare Alternative.

Ziel ist es, die vorhandene thermische Energie maximal zu nutzen, um sowohl die Betriebskosten als auch die CO₂-Emissionen erheblich zu senken. Ein Schlüsselfaktor ist die Dampferzeugungseinheit, die Restlignin und Prozessabgase energetisch verwertet und somit sämtlichen Hochdruckdampf bereitstellt. Ergänzend wurde eine industrielle Wärmepumpe integriert, die die verbleibende Niedertemperaturwärme effizient nutzt und die Wärmerückgewinnung verbessert. Diese Maßnahmen ermöglichen den vollständigen Verzicht auf Prozesswärme und erlauben die Lieferung von Fernwärme an nahegelegene Städte über ein bestehendes Netz. Zusätzlich können 215 t Hochdruckdampf pro Stunde für benachbarte Anlagen am Standort bereitgestellt werden, was zu beträchtlichen wirtschaftlichen Vorteilen und CO₂-Einsparungen führt.

CO₂-negativ durch biogenen Kohlenstoff

Eine Scope-3-Cradle-to-Gate-Kohlenstoffbilanz wurde erstellt und ist in Abb. 2 dargestellt. Die Hauptfaktoren für die Emissionen des Prozesses sind die energetische Verwertung von Lignin und Prozessabgasen sowie die Beschaffung von Grauwasserstoff für die Hydrogenolyse.

ChemCar-Wettbewerb

Beim VDI-Wettbewerb ChemCar gehen Modellfahrzeuge ins Rennen, die von (bio)-chemischen Reaktionen angetrieben werden. Ziel ist es, eine erst kurz vor dem Start ausgeloste Distanz möglichst genau zu erreichen. Die Studierenden-Teams können mit ihrer innovativen Idee, aber auch mit einem überzeugenden Sicherheitskonzept und einer guten Präsentation beim Posterwettbewerb punkten. Die ersten drei Siegerteams können sich über Preisgelder freuen, die von hochrangigen Unternehmen der chemischen Industrie zur Verfügung gestellt werden.

Beim Rennen ist Präzision gefragt, da eine kurz vor dem Start ausgeloste Distanz möglichst genau gefahren werden muss. Dabei muss ein ebenfalls ausgelostes Zusatzgewicht von bis zu 30 % des Fahrzeug-Eigenweights transportiert werden. Jedes Team hat zwei Versuche, von denen der Beste gewertet wird.

Ebenso wichtig wie das Rennergebnis sind innovative Antriebe und Sicherheitskonzepte sowie deren Präsentation beim Posterwettbewerb. Zum Wettbewerb werden maximal neun Teams durch die Jury nominiert.

- Ende formlose Anmeldung: 06.04.2025 / 23:59
 - Ende Konzeptreichung: 13.04.2025
 - Konzeptberichte zurück: 27.04.2025
 - Einreichung Sicherheitskonzept: 08.06.2025
 - Einreichung der überarbeiteten Sicherheitskonzepte: 17.08.2025
 - ChemCar-Wettbewerb: 23. – 24.09.2025
- chemcar@vdi.de · www.vdi.de/gvc

Da das Stroh beim Wachstum CO₂ aus der Atmosphäre entzogen und in Form von Biomasse gebunden hat, ist der Prozess insgesamt CO₂-negativ mit einer Gesamtemission von -8,7 kg_{CO2}/kg_{BD} – deutlich unter der konventionellen Synthese aus fossilem Naphtha mit 1,7 kg_{CO2}/kg_{BD}. Neben den ökologischen Vorteilen bietet der AixStrawdinary-Prozess auch soziale Vorteile, indem er neue Arbeitsplätze in der Region schafft und lokale Landwirte durch die Verwertung von überschüssigem Stroh unterstützt.

Eine wirtschaftliche Alternative

Der vorgestellte Prozess erzielt einen Mindestverkaufspreis von 1,56 EUR/kg_{BD} und ist damit günstiger als Prozesse auf Basis von synthetischem Naphtha, deren Mindestverkaufspreis bei etwa 1,77 EUR/kg_{BD} liegt. Neben den Haupteinnahmen aus dem Verkauf des Hauptprodukts Butadien profitiert der Prozess zudem stark von der thermischen Verwertung der Ligninreste zur Erzeugung von Wärmeenergie für den Chemieparks und dem Verkauf von Nebenprodukten, die als Kraftstoffzusätze und Düngemittel verwendet werden können. Ein Verkaufspreis von

ChemPlant-Wettbewerb

Beim ChemPlant-Wettbewerb sind theoretisches Wissen und praktisches Können in der Verfahrenstechnik gefragt. Ziel des Studierenden-Wettbewerbs ist der Ideen- und Wissensaustausch zwischen Unternehmen und Studierenden. Ein Konsortium aus Industrie- und Hochschulvertretern stellt jährlich eine konkrete Aufgabe.

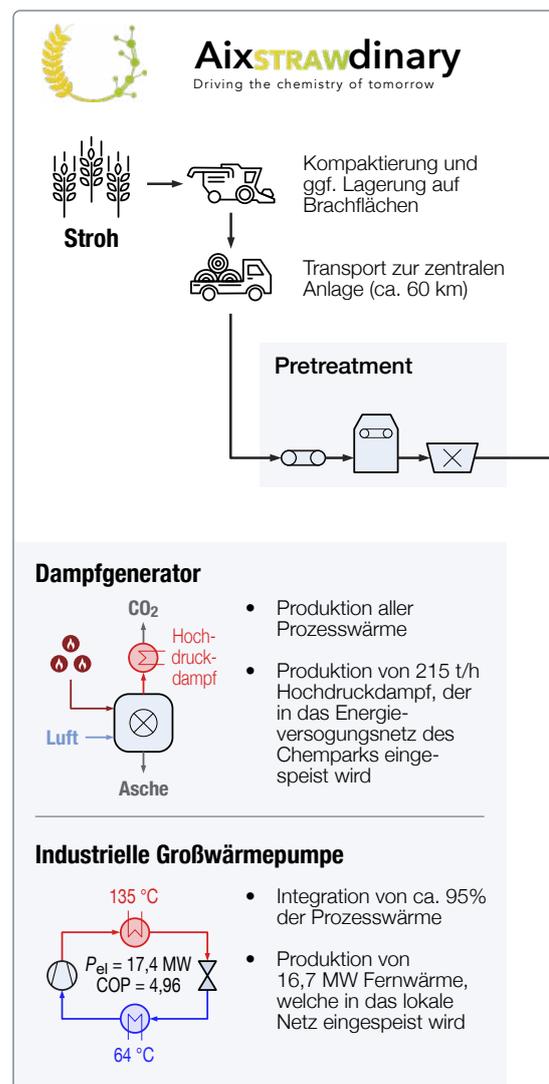
Mögliche Themenfelder sind:

- Digitalisierung und Industrie 4.0
- Prozessplanung und Konzeptionierung neuer Anlagen
- Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie

Mit Kreativität und verfahrenstechnischem Denken gilt es für die Studierenden-Teams, einen innovativen Lösungsansatz zu finden. Dazu haben sie drei Monate Zeit.

Die Ergebnisse werden auf der großen Bühne eines internationalen Kongresses (2025 im Rahmen der Partec) präsentiert. Die drei besten Teams gewinnen Preisgelder im Gesamtwert von 3.500 EUR. Zudem erhalten alle Teams den Zugang zu spannenden Unternehmen und deren Vertretern. On top bekommen die Teams Unterstützung und Zugang zu digitalen Simulationstools.

- Anmeldeschluss zum Wettbewerb: 18.04.2025
 - Veröffentlichung der Aufgabe: 22.04.2025
 - Konzeptreichung: 23.05.2025
 - Abgabe der Endergebnisse: 25.07.2025
 - Finale: Partec 23. – 25.09.2025
- chemplant@vdi.de · www.vdi.de/gvc



1,90 EUR/kg_{BD} bei einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 % ermöglicht eine Amortisation des Prozesses innerhalb von zehn Jahren. Durch den erwarteten zukünftigen Preiserückgang für Wasserstoff könnte sich die Preislücke zum konventionellen Naphtha-Cracking schließen, wodurch der AixStrawdinary-Prozess auch rein wirtschaftlich attraktiv werden würde.

Dank seines gut integrierten und innovativen Designs ist der Prozess sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht ein vielversprechender Ansatz für die Zukunft der Butadien-Herstellung.

Danksagung

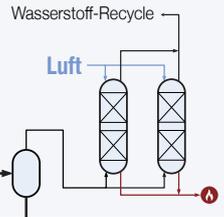
Die Autoren danken Jannik Dohmen, Anna Taka und Tai Xuan Tan für ihre tatkräftige Unterstützung. Weiterhin danken wir Prof. Dr.-Ing. Andreas Jupke und Prof. Alexander Mitsos, Ph.D. für ihr Feedback und die Bereitstellung der nötigen Ressourcen.

Autoren: Karim Ben Hicham, Elvis Jonathan Sim, Christian Kuckelkorn, Christopher Kypke und Niklas Nickel, Studierende der RWTH Aachen

**Reaktion 1:
Chemokatalytische
Hydrogenolyse**

- Neuartiger Ni@C Katalysator
- vs. Fermentation
+ Geringere CO₂ Emissionen
- vs. Gasifizierung
+ Geringerer Energieverbrauch

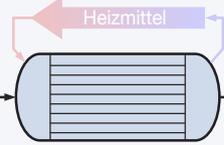
**Wasserstoff-
Rückgewinnung**



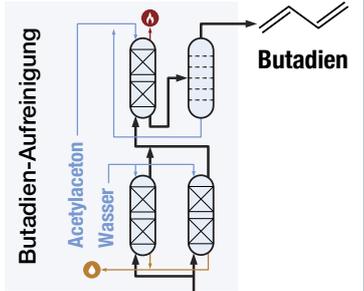
**Reaktion 2:
LEBEDEV Prozess**

- Einschrittreaktion in Gasphase
- Kinetisches Modell implementiert
- vs. OSTROMISLENSKY-Prozess
+ Geringere CAPEX
+ Bessere Nachhaltigkeit

$p = 3 \text{ bar}, t_r = 10.0 \text{ s}$

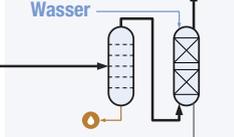


**Butadien-
Aufreinigung**

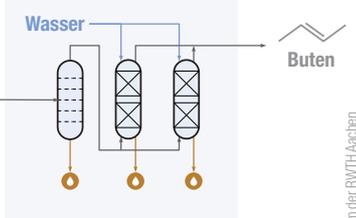


Butadien

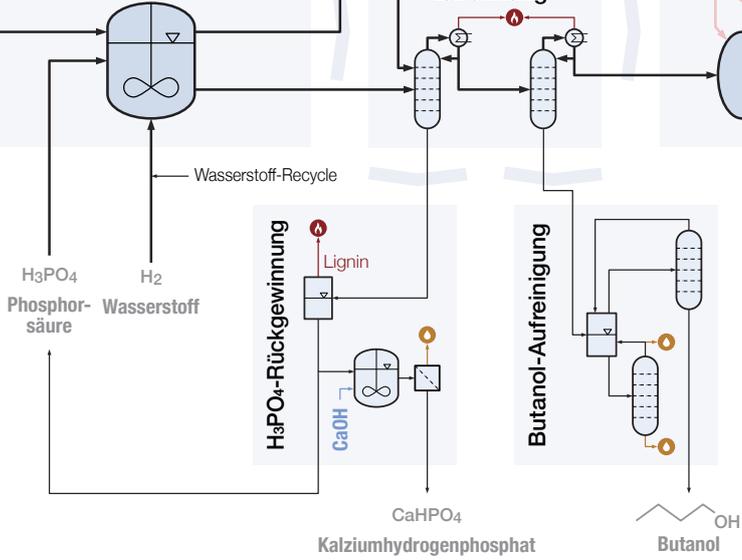
**Butadien-
Abtrennung**



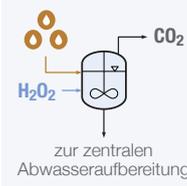
**Buten
Aufreinigung**



Buten



**Abwasser-
vorbereitung**



Legende

- Dekanter
- Extraktions-Kolonne
- Destillations-Kolonne
- Hilfsstoff
- Abgase
- Abwasser

© AnStrawidinary - ChemPlant-Team der RWTH Aachen



© AnStrawidinary - ChemPlant-Team der RWTH Aachen

Das RWTH-Siegerteam des ChemPlant-Wettbewerbs 2024:
Niklas Nickel, Christian Kuckelkorn, Karim Ben Hicham, Christopher Kypke, Elvis Jonathan Sim (v.l.n.r.)

Wiley Online Library



VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik
und Chemie-Ingenieurwesen
Vivien Manning
Tel.: +49 211 6214-314
manning@vdi.de · www.vdi.de/gvc

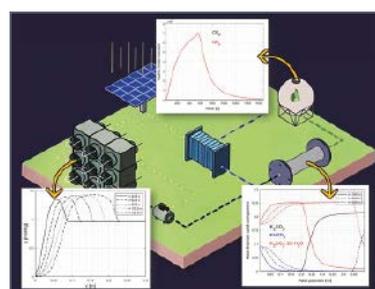
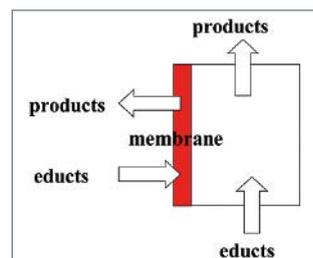


onlinelibrary.wiley.com

Chemical Membrane Reactors

Review Article | Chemical membrane reactors combine a chemical reaction with an in-situ removal/import of products/educts through a permselective membrane. The corresponding reactors are named extractor-type or distributor-type membrane reactors. Three recent examples for boosting a chemical reaction in an extractor-type membrane reactor with water-selective zeolite membranes and three examples for distributor-type membrane reactors with oxygen-selective ceramic membranes will be discussed.

Prof. Jürgen Caro, Leibniz Universität Hannover, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie
juergen.caro@pci.uni-hannover.de, DOI: 10.1002/cite.202400033



Design and Development of Integrated Direct Air Capture and Methanation Processes

Review Article | The potential benefits of the combination of direct air capture and CO₂ methanation are assessed and quantified through three different processes. Detailed heat integration studies and sensitivity analyses demonstrate potential energy demand reductions and the feasibility of autothermal operation. The combined reactor design offers significant benefits but requires further development.

Prof. Dr. Martin Van Sint Annaland, Department of Chemical Engineering and Chemistry, Eindhoven University of Technology
m.v.sintannaland@tue.nl, DOI: 10.1002/cite.202400076

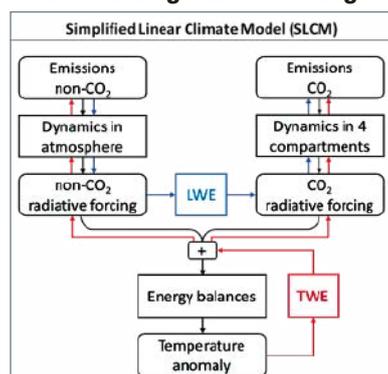
Fouling During Polymerization in Different Continuous Reactor Setups

Research Article | Fouling in continuous reactors presents a significant challenge in the process intensification of specialty polymers. While in continuous stirred tank reactors (CSTRs) fouling is minimal, tubular reactors experience severe fouling, sometimes leading to complete blockage. Therefore, it is crucial to understand process and design conditions contributing to deposit formation. In this work, the impact of geometry, mixing elements, novel coatings, and ultrasonic waves are tested on tubular reactors for the polymerization of polyvinylpyrrolidone.

Stefan Welzel, Universität Stuttgart, Institute of Chemical Process Engineering
stefan.welzel@icvt.uni-stuttgart.de, DOI: 10.1002/cite.202400086



Understanding Climate Change by Modeling the Earth's Atmosphere as a Well-Stirred Tank



Research Article | Coming to terms with climate change by understanding climate processes and their policy implications is essential not only for climate scientists and policymakers, but also for the general public, for industrial practitioners, and for engineers, including process system engineers. We have developed a simplified linear climate model (SLCM) to enable non-specialists to explore the essential physical and chemical processes caused by greenhouse gas emissions. Trading-off simplicity and accuracy, achieved by calibrating model parameters using established simple climate models, the SLCM allows (i) determining the climate impact of given past and future emissions, (ii) determining the amounts of CO₂ removal needed to compensate for any unavoidable emissions of CH₄ and N₂O from agriculture, and (iii) back-calculating emission pathways to meet specified global warming targets.

Prof. Marco Mazzotti, Institute of Energy and Process Engineering, ETH Zürich
marcom@ethz.ch, DOI: 10.1002/cite.202400117

Februar 2025

Vom Schüttgut zum Silo 2025	17. – 18. Feb.	online	GVT – Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik, gvt-hochschulkurse@gvt.org, www.gvt.org.de
Jahrestreffen für Young Professionals in der chemischen Industrie	19. Feb.	Dortmund	VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Vivien Manning, gvc@vdi.de, www.vdi.de/gvc
Maintenance	19. – 20. Feb.	Dortmund	Easyfairs, maintenance-dortmund@easyfairs.com, www-maintenance-dortmund.de
Pumps & Valves	19. – 20. Feb.	Dortmund	Easyfairs, pumpsvalves-dortmund@easyfairs.com, www.pumpsvalves-dortmund.de
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppe Extraktion	19. – 20. Feb.	Aachen	Dechema, www.dechema.de
37 th Irsee Natural Product Symposium	19. – 21. Feb.	Kloster Irsee	Dechema, www.dechema.de
Anwendungen der künstlichen Intelligenz in der Prozessindustrie	20. – 21. Feb.	Dresden	GVT – Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik, gvt-hochschulkurse@gvt.org, www.gvt.org.de
Hyphenated HPTLC	24. – 28. Feb.	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Magnettechnik Magnetwerkstoffe – Messverfahren und Magnetauslegung	25. – 26. Feb.	online und Essen	Haus der Technik, info@hdt.de, www.hdt.de/seminare-workshops
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppe: Lebensmittelverfahrenstechnik	25. – 26. Feb.	München-Freising	Dechema, www.dechema.de
Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen	25. – 26. Feb.	Frankfurt/Main	Dechema, nicola.gruss@dechema.de, www.dechema.de
Brennstoffzellen – Grundlagen und Anwendungen	26. – 27. Feb.	online und Essen	Haus der Technik, info@hdt.de, www.hdt.de/seminare-workshops
Containment in der Pharma- und Chemieindustrie	27. Feb.	online	ReinRaumTechnik, www.processtechnology.wiley.com
Innovationstage Biotechnologie 2025	27. – 28. Feb.	Frankfurt/Main	Dechema, www.dechema.de

März 2025

Wasserstoff für Anwender	5. – 6. Mrz.	Essen	Haus der Technik, info@hdt.de, www.hdt.de/seminare-workshops
NMR-Spektrenauswertung	5. Mrz. – 2. Apr. (immer mittwochs)	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de, www.gdch.de
Zeta Symposium: Empowering the future!	11. – 12. Mrz.	Leibnitz (A)	ZETA, symposium@zeta.com, www.zeta-symposium.com
Hannovermesse HMI	31. Mrz. – 4. Apr.	Hannover	Deutsche Messe, www.hannovermesse.de

GVT Fortbildungskurse 2025

- Vom Schüttgut zum Silo 2025 – ONLINE**
 Online-Fortbildung: 17. – 18. Februar 2025
 Leitung: Prof. Dr. Dietmar Schulze
- Anwendungen der Künstlichen Intelligenz in der Prozessindustrie 2025**
 Dresden: 20. – 21. Februar 2025
 Leitung: Prof. Dr. Leon Urbas
- Fluiddynamische Untersuchung der Zweiphasenschicht in Bodenkolonnen mittels Feldsensor-Messtechnik**
 Online-Webinar, 06. März 2025
 Leitung: Prof. Dr.-Ing. Harald Klein, Dr.-Ing. Sebastian Rehfeldt
- Kristallisation – Grundlagen, Anwendung und Forschung 2025**
 Dortmund: 03. – 05. September 2025
 Leitung: PD Dr.-Ing. Kerstin Wohlgemuth
- Numerische Berechnung turbulenter Strömungen in Forschung und Praxis 2025**
 Dresden, 17. – 19. September 2025
 Leitung: Prof. Dr.-Ing. Jochen Fröhlich





Keywords

- Digital Data Chain
- Digitalisierung
- Instandhaltung



© Ulla DK - stock.adobe.com

Digital Data Chain: Effizienz und Sicherheit in der industriellen Instandhaltung

Im Interview erläutert Dr. Christian Poppe die Rolle internationaler Standards in der Instandhaltung

FOKUS

Das Digital Data Chain Konsortium (DDCC) vereint Anlagenbetreiber, Technologielieferanten und Dienstleister der Prozessindustrie, um den Austausch technischer Informationen zu standardisieren und zu fördern. Dr. Christian Poppe, Vorsitzender des VDI-GVC Fachbeirats Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen und Technical Asset Management Uerdingen von Covestro, erläutert im Interview die Bedeutung der drei zentralen Standards IEP, VDI 2770 und IEC 61406 für die industrielle Instandhaltung, wie diese in die Digital Data Chain einfließen und wie diese Technologie zur Effizienz und Sicherheit beiträgt.

Können Sie uns einen Überblick über das Digital Data Chain Konsortium sowie die Digital Data Chain (DDC) geben und dessen Bedeutung für die industrielle Instandhaltung erläutern?

Dr. Christian Poppe: Das Digital Data Chain Konsortium setzt sich zusammen aus Anlagenbetreibern der Prozessindustrie, Technologielieferanten für die Prozessindustrie und Anbietern von Technischen Dienstleistungen für Anlagenbetreiber der Prozessindustrie. Diese eint die Überzeugung, dass vom Austausch technischer Informationen und Daten alle profitieren: Betriebsabläufe und Prozesse können so bei allen Beteiligten höher automatisiert und damit effizienter gestaltet werden.

Die inzwischen fast 60 Mitgliedsunternehmen sehen allerdings auch, dass gute Ideen allein nicht ausreichen: diese müssen auch gut verkauft werden!

Deshalb wurde das DDCC gegründet, um die grundlegenden Standards für den Informationsaustausch zwischen allen Partnern zu schaffen, zu standardisieren und für deren internationale Verbreitung zu sorgen.

Welche Rollen spielen die drei Standards auf Basis von IEP, VDI 2770 und IEC 61406 innerhalb des Digital Data Chain Konsortiums?

C. Poppe: Diese drei Standards bilden das technologische Fundament für den Informati-

onsaustausch zwischen Equipmentherstellern, Betreibern von Prozessanlagen und Dienstleistungsunternehmen für die Prozessindustrie.

Die VDI-Richtlinie 2770 definiert, wie Herstellerinformationen hinsichtlich Eigenschaft, Struktur, Umfang, Inhalt und Datenformat übergeben werden. Zum einen lässt sich ein standardisierter Übergabevorgang leichter automatisieren, zum anderen lassen sich die Informationen durch festgelegte Metadaten einfacher wiederfinden.

Die zweite Technologie, der „Identification Link“ nach IEC 61406, ermöglicht die einfache Zuordnung der Information zu einem Equipment, stellt also die Verbindung zw-



schen physischem Objekt und digitalem Zwilling dar. Damit lässt sich ein Equipment, das typischerweise beim Hersteller, beim Betreiber und möglicherweise auch bei Behörden und Dienstleistern unterschiedliche Namen trägt, jederzeit in seinem Lebenszyklus sicher identifizieren.

Die „Information Exchange Platform“ ist der Ort, wo die Information zwischen Herstellern, Betreibern und Dienstleistern ausgetauscht werden kann, natürlich auf Basis von Standards wie der VDI 2770 und der IEC 61406. Das Ziel ist hier, den Prozess der Informationsübergabe weitgehend zu automatisieren, und damit Informationsverlust und Aufwand zu minimieren.

Wie trägt die globale eindeutige Identifikation nach IEC 61406 zur Effizienz und Sicherheit in der Instandhaltung bei?

C. Poppe: Mit dem „Identification Link“ nach IEC 61406 lässt sich Anlagenequipment einfach und maschinenlesbar identifizieren. Zukünftig können mobile Geräte das Equipment in der Anlage oder entlang der Supply Chain erkennen und Produktionsmitarbeiter direkt vor Ort mit passenden Informationen wie Wartungsplänen oder Stücklisten versorgen. Zudem kann das Equipment sowohl der Seriennummer des Herstellers als auch der Equipmentnummer des Betreibers einfach zugeordnet werden. Damit werden Verwechslungen vermieden und korrekte Information dann und dort zur Verfügung gestellt, wo der Mitarbeiter sie braucht.

Können Sie die Vorteile der Information Exchange Platform (IEP) für Betreiber, Hersteller und Dienstleister erläutern?

C. Poppe: Ein Hersteller von Equipment ist in der Regel verpflichtet, zum Beispiel nach der EU-Maschinenrichtlinie, sein Produkt mit dazugehöriger Information auszuliefern. Wenn jeder Kunde andere Ansprüche an Format und Inhalt dieser Information stellt, ist das mit großem Aufwand verbunden für den Hersteller. Für Betreiber wiederum ist die Vielfalt in Struktur und Format der Herstellerinformation gleichermaßen ein Problem, weil Produkte von sehr vielen verschiedenen Herstellern beschafft werden. In der Übergabekette der Information sind oft noch Dienstleister dazwischengeschaltet, zum Beispiel Engineeringdienstleister, die die Schnittstellen zu Herstellern und Betreibern bedienen müssen.

Wenn es also einen Ort gibt, an den die Information geliefert wird, und der Zugriff nur noch durch Berechtigungen geregelt wird, sinkt für alle Beteiligten der Aufwand. Besonders interessant wird es bei stark standardisierten Massenprodukten, wo die Information sich von einer Instanz zur anderen kaum oder gar nicht unterscheidet. Hier wird die Information nur einmal hochgeladen und all denjenigen, die das Produkt gekauft haben, zur Verfügung gestellt. Dieser Prozess beinhaltet nur noch das Freischalten der Berechtigung und die Zuordnung des Produktes zum Identifikationsmerkmal des Käufers, zum Beispiel einer Equipmentnummer. Zudem kann auf diesem Weg auch Information zu einem späteren Zeitpunkt als dem Kauf übermittelt werden, zum Beispiel neue Versionen der Information, Rückrufe oder ähnliches.

Es kann der ganze Lebenszyklus des Equipments begleitet werden, von Herstellung über Inbetriebnahme, Reparatur und Inspektion bis zur Entsorgung.

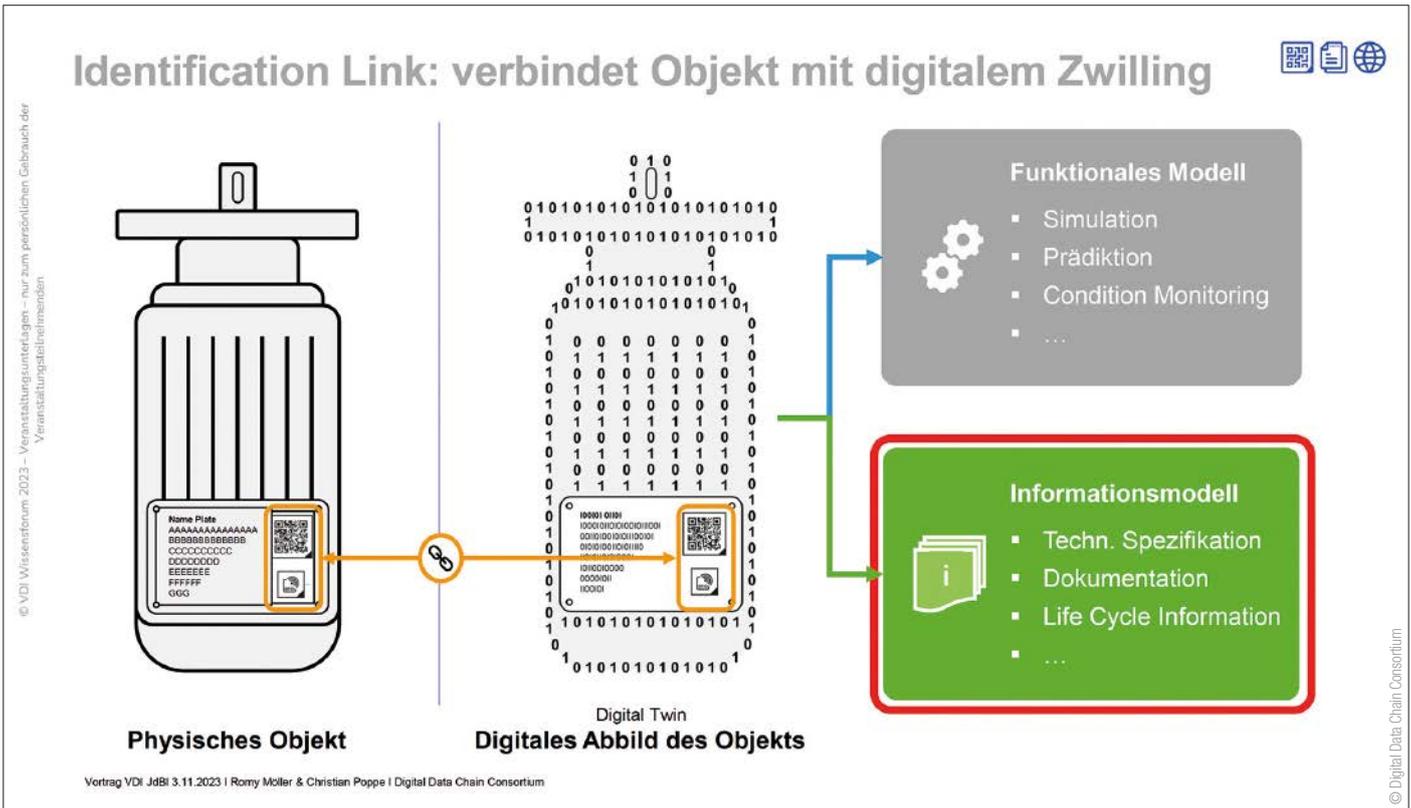
Wie kann die Anwendung der IEP in der Praxis der Instandhaltung in der chemischen Industrie aussehen? Können Sie die Vorteile an einem Beispiel schildern? Gibt es bereits reale Anwendungsfälle?

C. Poppe: Das Alleinstellungsmerkmal der IEP ist, dass die gleiche Information verschiedenen Parteien gleichzeitig oder sequentiell zur Verfügung gestellt werden kann, ohne dass ein Handover stattfinden muss.

Nehmen wir als Beispiel eine Druckmessung: eine Konfiguration, also eine Gruppe identisch konfigurierter Geräte dieser Messung, wird vom Hersteller an viele Kunden verkauft. Nutzen alle Kunden eine IEP, dann muss der Hersteller die Information zu diesem Gerät nur einmal auf die IEP hochladen und für alle Kunden freischalten, statt wie bisher, Kopien der gleichen Information auf verschiedenen Wegen an die Kunden auszuliefern. Um diesen Vorgang zu automatisieren ist nur eine Schnittstelle zu bedienen, nämlich die zur IEP, und nicht die Schnittstellen zu allen (verschiedenen) Kundensystemen.

Die Kunden können die Information auf der IEP ihrer Equipmentnummer zuordnen und den Inhalt auf der IEP nutzen oder eine Kopie in ihr eigenes Dokumentenmanagementsystem herunterladen. Hat der Kunde mehrere Geräte der gleichen Konfiguration gekauft, muss er trotzdem nur einmal die Verbindung zu seinen eigenen Identifikationsmerkmalen herstellen und nicht für jedes Gerät erneut die Information herunterladen, prüfen etc.

Sollte es nun eine neue Version der Information geben, wird der Hersteller diese wiederum auf die IEP hochladen, und alle Kunden, die das Gerät gekauft haben, bekommen



Ein einzigartiger Link auf dem Nameplate eines Equipments verbindet das physische Objekt mit seinem digitalen Zwilling.

ohne Aufwand die neueste Version zur Verfügung gestellt.

Als zweites Beispiel können wir eine Package Unit nehmen: diese besteht aus Teilen verschiedener Hersteller, und idealerweise liegt die Information dieser Teile bereits auf der IEP. Dann stellt der Hersteller der Package Unit die Information zu den zusätzlich gefertigten Teilen der Package Unit zusammen, verweist auf die bereits vorhandene Information von Zukaufteilen und stellt diese Information seinem Kunden zur Verfügung. Eine zweite Firma wird vom Betreiber der Package Unit mit der Integration derselben in eine Prozessanlage beauftragt und bekommt dazu Zugang zur auf der IEP befindlichen Information. Diese kann nun verändert oder ergänzt werden (durch Versionierung, wodurch die ursprüngliche Information erhalten bleibt). Anschließend wird die Anlage durch eine zugelassene Überwachungsstelle geprüft: die ZÜS bekommt Zugriff auf die Information und lädt nach erfolgreicher Prüfung das Prüfprotokoll auf die IEP hoch.

Nach der Inbetriebnahme schließt der Betreiber der Anlage einen Wartungsvertrag für die Package Unit mit einem Instandhaltungsdienstleister ab: dieser bekommt Zugriff auf die Information und lädt Wartungsprotokolle, Reparaturberichte und ähnlich bei der Instandhaltung erzeugte Dokumente auf die IEP hoch. Nach dem Ende des Wartungsvertrags wird der Zugriff wieder gesperrt, und ein anderer Dienstleister bekommt Zugriff auf die für seine Tätigkeit relevante Information.

Noch ist die Nutzung der IEP nicht so verbreitet, dass alle Potenziale ausgeschöpft werden können, aber einige Firmen haben solche Systeme bereits in Betrieb genommen. Sollte es gelingen, eine Interoperabilität der IEP verschiedener Anbieter zu realisieren, das heißt man muss nur auf einer IEP präsent sein, um Informationen mit allen auszutauschen, die auch Zugang zu einer IEP haben,

CITplus-Wissen Digital Data Chain Consortium

Das Digital Data Chain Consortium (DDCC) wurde im Jahr 2021 als branchenübergreifender Zusammenschluss von mittlerweile mehr als 50 Unternehmen gegründet. In dem Netzwerk arbeiten Anlagenbetreiber, Service-Provider und Hersteller von Maschinen und Komponenten eng zusammen. Der Fokus liegt auf der Entwicklung von Standards für die automatische Objektidentifizierung und den reibungslosen, digitalen Informationsaustausch. Ziel ist es, Betriebsabläufe effizienter und automatisierter zu gestalten, damit alle Beteiligten von den neuen Standards profitieren. Das DDCC entstand durch den Zusammenschluss des DIN SPEC 91406-Konsortiums, des VDI-Fachausschusses 2770 und des Arbeitskreises Digitale Plattformen. Durch die Synergie dieser Technologien ermöglichen wir eine eindeutige Objektidentifizierung, nahtlosen Informationsfluss und eine nachhaltige digitale Dokumentation.

nicht unbedingt derselben, dann wird die IEP natürlich noch einmal deutlich attraktiver.

Welche Herausforderungen sehen Sie bei der Implementierung der Technologie in der chemischen Industrie und wie können diese überwunden werden? Wie weit sind die beteiligten Unternehmen, also Anwender und Zulieferer, hier?

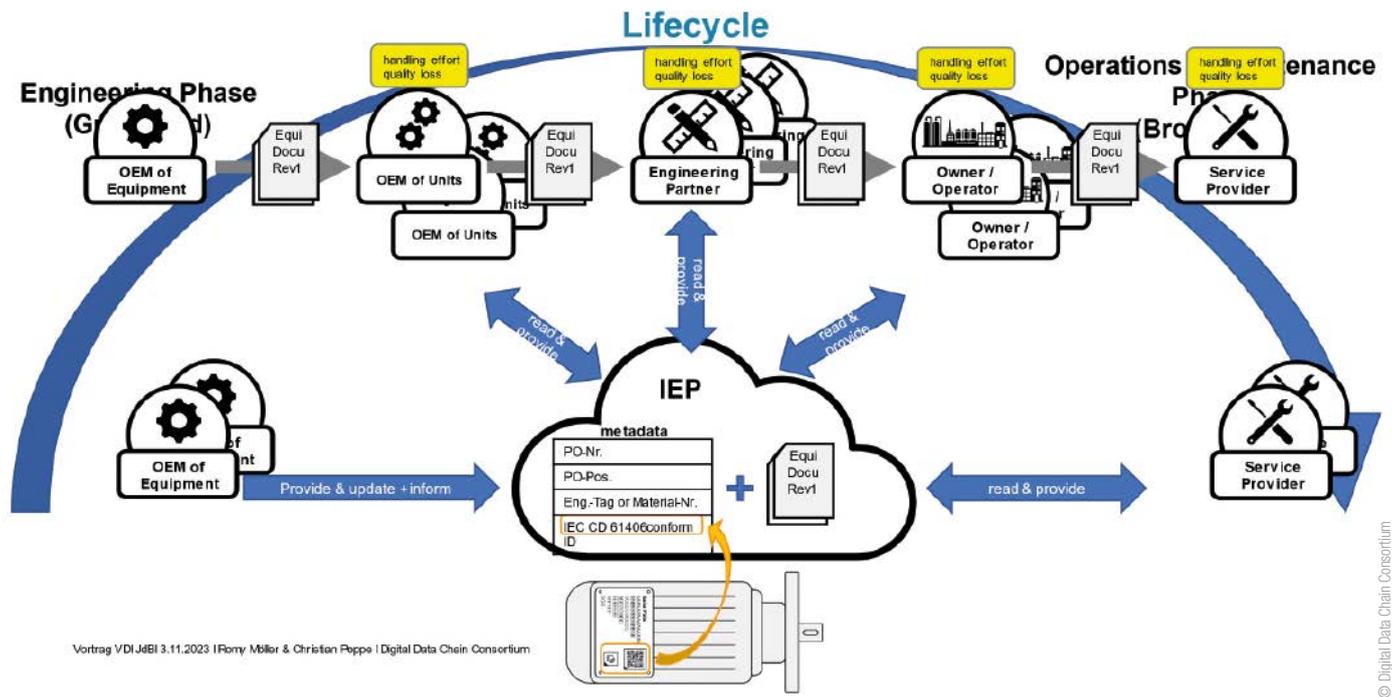
C. Poppe: Die Schwierigkeit besteht aus meiner Sicht darin, dass man eine gewisse Aktivierungsenergie aufbringen und etwas Geduld haben muss, bevor der Nutzen der IEP sich in sinkendem Aufwand auszahlt.

Noch ist die Nutzung der IEP nicht so verbreitet, dass alle Potenziale ausgeschöpft werden können, aber einige Firmen haben solche Systeme bereits in Betrieb genommen. Sollte es gelingen, eine Interoperabilität der IEP verschiedener Anbieter zu realisieren, das heißt man muss nur auf einer IEP präsent sein, um Informationen mit allen auszutauschen, die auch Zugang zu einer IEP haben, nicht unbedingt derselben, dann wird die IEP natürlich noch einmal deutlich attraktiver und die Einstiegsbarriere sinkt.

Große Hersteller von Equipment für die Prozessindustrie haben in der Regel eigene Datenbanken für die Information zu ihren Produkten, können also eine IEP relativ leicht mit Information füttern. Andererseits möchten sie ihre Kunden vielleicht eher auf ihre eigene Internetseite locken als auf eine IEP.

Kleine Hersteller können möglicherweise die Investition in die Infrastruktur, die zum

Digital Data Chain → Die Information Exchange Platform (IEP)



Über die Information Exchange Platform (IEP) werden alle Daten eines Assets über den Lebenszyklus ausgetauscht zwischen Hersteller, Anwender und Service.

automatischen Übertrag der Information benötigt wird, durch die niedrigen Stückzahlen der verkauften Geräte kaum rechtfertigen. Trotzdem ist die Sichtbarkeit ihrer Produkte auf einer IEP sicher von großem Vorteil.

Bei den Betreibern sehe ich die Schwierigkeit, dass die Informationsbeschaffung oft über das Engineering läuft, was sich wiederum weder für Gleichteile in verschiedenen Anlagen noch für den Lebenszyklus von Equipment außerhalb der Projekte interessiert.

Es bleibt also noch viel zu tun für das DDCC: der Zugang zu den IEP muss so eingerichtet werden, dass der Aufwand für alle Beteiligten möglichst niedrig ist, und es muss viel Werbung für die Vorteile der IEP-Technologie in der Prozessindustrie gemacht werden!

Wie fördert das Konsortium die internationale Standardisierung und welche Erfolge wurden bisher erzielt?

C. Poppe: Die drei Technologien, die das DDCC zu fördern sich auf die Fahne geschrieben hat, werden nur dann akzeptiert und erfolgreich sein, wenn sie eine möglichst große Verbreitung finden. Deshalb treibt das DDCC die Internationalisierung der zugrundeliegenden Standards voran: die DIN SPEC 61406 wurde in Form der IEC 61406 Blatt 1 und 2 bereits internationalisiert, und die VDI-Richtlinie 2770 soll folgen.

Das Interview führte
Dr. Etwina Gandert,
Chefredakteurin CITplus

Wiley Online Library



Digital Data Chain Consortium GbR, Ludwigshafen
Tel.: +49 621 60 - 44543
christoph-attila.kun@basf.com · www.digitaldatachain.com

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC),
Düsseldorf
gvc@vdi.de · www.vdi.de/gvc

WILEY-VCH

Zahlreiche neue Farbtafeln zu aktuellen Themen

Taschenatlas der Lebensmittelchemie
Dritte, aktualisierte und erweiterte Auflage

Taschenatlas der Lebensmittelchemie

Georg Schwedt / Klaus Günther
44,90 Euro.
ISBN 978-3-527-34906-7

Mit diesem Atlas sind die Grundlagen der Lebensmittelchemie und ihrer Verfahren immer griffbereit - ideal zum raschen Nachlesen und für die Prüfungsvorbereitung.

[Titeldetailseite ansehen und direkt bestellen!](https://www.wiley-vch.de/ISBN9783527349067)

[wiley-vch.de/ISBN9783527349067](https://www.wiley-vch.de/ISBN9783527349067)



Der Betriebsingenieur ist Garant für reibungslose Arbeitsabläufe in seinem Betrieb und damit für die chemische Industrie von großer Bedeutung. Er trägt die Verantwortung für Instandhaltung und Verfügbarkeit seiner Anlage sowie für die Prozess- und Anlagensicherheit. An dieser Stelle beschreiben wir in lockerer Folge Aufgaben und Themenschwerpunkte im betrieblichen Alltag und berichten über die regelmäßigen Treffen der Regionalgruppen der Informationsplattform für Betriebsingenieure der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC). Kontakt: gvc@vdi.de, www.vdi.de/gvc

Betreiberpflichten aus der neuen Maschinenverordnung

**Die EU-Verordnung 2023/1230 integriert
moderne Technologien und erhöht die Sicherheit**



Keywords

- *Maschinenverordnung*
- *künstliche Intelligenz*
- *Cybersicherheit*

Die Verordnung (EU) 2023/1230, auch bekannt als die neue Maschinenverordnung, ersetzt die bisherige Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und bringt bedeutende Änderungen mit sich. Darüber informierten Max Teller-Weyers vom TÜV Süd und Jochen Bott von Evonik auf dem VDI-GVC Regionaltreffen Rhein-Main-Neckar im Oktober 2024. Zu den wichtigsten Neuerungen gehören die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) und Cybersicherheit sowie die Digitalisierung von Dokumenten.



Die neue Maschinenverordnung (EU) 2023/1230, die am 19. Juli 2023 in Kraft trat, markiert einen bedeutenden Schritt in der Regulierung von Maschinen innerhalb der Europäischen Union. Im Gegensatz zur vorherigen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG handelt es sich bei der neuen Verordnung um eine unmittelbar geltende Regelung, die keine nationale Umsetzung erfordert.

Eine der zentralen Neuerungen ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in Maschinen. Die Verordnung zielt darauf ab, die sichere Integration von KI-Systemen zu gewährleisten, wobei der AI-Act die KI-Systeme selbst abdeckt. Dies umfasst unter anderem die obligatorische Fremdbewertung durch notifizierte Stellen für Sicherheitsbauteile mit selbstentwickelndem Verhalten. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Cybersicherheit. Die Verordnung 2019/881, auch bekannt als Rechtsakt zur Cybersicherheit, wird in die Maschinenverordnung integriert. Dies bedeutet, dass Maschinen so ausgelegt sein müssen, dass sie gegen böswillige Versuche Dritter geschützt sind. Dies umfasst sowohl Software als auch Daten, die für die Konformität der Maschinen entscheidend sind.

Anwendungsbereiche der neuen Maschinenverordnung

Die neue Maschinenverordnung erweitert den Anwendungsbereich und umfasst nun eine Vielzahl von Maschinen und Komponenten. Dazu gehören vollständige Maschinen, anschlussfertige Maschinen, einbaufertige Maschinen, Gesamtheiten von Maschinen,

manuelle Hebe­maschi­nen, aus­wech­sel­bare Aus­rüs­tun­gen, Sicher­heits­bauteile, Last­auf­nah­me­mit­tel, Ketten, Seile und Gurte, abnehmbare Gelenkwellen sowie unvollständige Maschinen. Erweitert wurde die Maschi­nen­de­fi­ni­tion um Maschi­nen, bei denen die Software fehlt. Ausnahmen bilden spezielle Produkte wie Jahrmarktgeräte, Nuklear­ma­schinen, Waffen, Beförderungsmittel, See­schiffe, Offshore-Anlagen, Militärmaschinen, Forschungs­ma­schinen, Schachtförderan­lagen, Bühnen­ma­schinen, Nieder­span­nungs­ge­räte und Hochspannungsausrüstung.

Zeitplan der Umsetzung

Der Zeitplan für die Umsetzung der neuen Verordnung ist klar definiert:

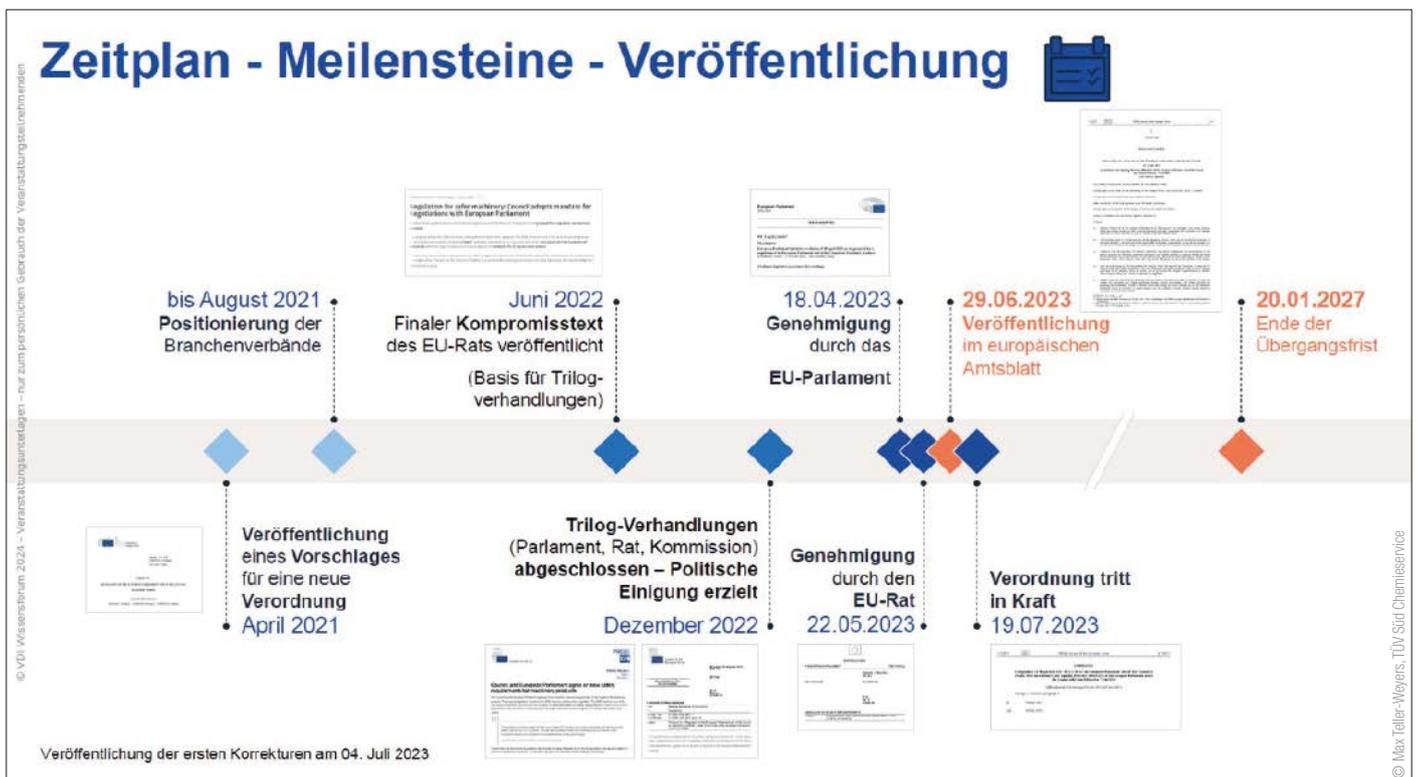
- April 2021: Veröffentlichung eines Vorschlags für eine neue Verordnung
- Juni 2022: Finaler Kompromisstext des EU-Rats veröffentlicht
- Juni 2023: Veröffentlichung im EU-Amtsblatt
- 19. Juli 2023: Inkrafttreten der Verordnung
- 20. Januar 2027: Ende der Übergangsfrist, Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird aufgehoben

Anwendungsbeispiele aus der Praxis

- **Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in Industrierobotern:** Ein Hersteller von Industrierobotern integriert ein KI-System, das selbstlernende Algorithmen verwendet, um die Effizienz der Produktionslinie zu optimieren. Die Verordnung verlangt, dass diese KI-Systeme so gestaltet sind, dass sie keine unvorhersehbaren Risiken für die Bediener darstellen.

Dies bedeutet, dass der Hersteller umfangreiche Tests und Risikobewertungen durchführen muss, um sicherzustellen, dass das KI-System sicher und zuverlässig arbeitet. Beispielsweise muss der Hersteller sicherstellen, dass die KI keine unerwarteten Bewegungen ausführt, die die Sicherheit der Bediener gefährden könnten.

- **Autonome Gabelstapler in Lagern:** Ein Unternehmen setzt autonome Gabelstapler in seinem Lager ein. Diese Maschinen müssen nicht nur sicher navigieren und Hindernissen ausweichen können, sondern auch gegen Cyberangriffe geschützt sein, die ihre Steuerung manipulieren könnten. Die Verordnung schreibt vor, dass solche Maschinen über robuste Sicherheitsprotokolle verfügen müssen, um böswillige Eingriffe zu verhindern. Dies umfasst die Implementierung von Verschlüsselungstechnologien und regelmäßige Sicherheitsupdates, um die Integrität der Steuerungssysteme zu gewährleisten.
- **Digitalisierung von Dokumenten bei CNC-Maschinen:** Ein Hersteller von CNC-Maschinen stellt die Betriebsanleitungen und Wartungsdokumentationen digital zur Verfügung. An jeder Maschine ist ein QR-Code angebracht, der den direkten Zugang zu diesen Dokumenten ermöglicht. Dies erleichtert den Technikern vor Ort den Zugriff auf aktuelle Informationen und reduziert den Papierverbrauch. Zudem müssen diese digitalen Dokumente mindestens zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen der Maschine verfügbar sein, was eine langfristige Verfügbarkeit und Nachverfolgbarkeit sicherstellt.
- **Modifikation von Produktionsmaschinen:** Ein Unternehmen modifiziert eine bestehende Produktionsmaschine, um eine neue Produktlinie



Zeitplan zur Veröffentlichung zur der Verordnung (EU) 2023/1230 – neue Maschinenverordnung.

zu fertigen. Diese Modifikation umfasst den Austausch sicherheitsrelevanter Komponenten und die Anpassung der Steuerungssoftware. Da diese Änderungen die Sicherheitsmerkmale der Maschine erheblich beeinflussen, muss das Unternehmen eine neue Konformitätsbewertung durchführen und sicherstellen, dass die Maschine den aktuellen Sicherheitsanforderungen entspricht. Dies bedeutet, dass das Unternehmen möglicherweise zusätzliche Tests und Zertifizierungen durchführen muss, um die Konformität zu gewährleisten.

- **Beschaffung neuer Rührwerksbehälter in der Chemieindustrie:** Ein Chemieunternehmen plant die Anschaffung neuer Rührwerksbehälter. Ein Rührwerksbehälter besteht aus verschiedenen Komponenten, darunter der Druckbehälter, das Rührwerk, Überwachungseinrichtungen und die Maschinensteuerung. Jede dieser Komponenten unterliegt unterschiedlichen Richtlinien wie der Druckgeräterichtlinie, der Niederspannungsrichtlinie und der Maschinenrichtlinie. Eine zentrale Frage ist, wer die Herstellerverantwortung für den Rührwerksbehälter übernimmt. Es gibt verschiedene Szenarien, in denen die Verantwortung entweder beim Behälterhersteller, beim Betreiber oder beim Rührwerkshersteller liegt. In einem Beispiel übernimmt der Behälterhersteller die Verantwortung nach Zahlung einer Sondergebühr und der Bereitstellung relevanter Unterlagen. In einem anderen Fall muss der Betreiber die Verantwortung übernehmen, wenn der Lieferant aus Amerika nur die amerikanischen Gesetzgrundlagen berücksichtigt hat. Ein weiteres Beispiel zeigt, dass der Rührwerkshersteller die Herstellerverantwortung übernehmen kann, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind, wie die Installation der Steuerung nach den Vorgaben des Herstellers und die Bereitstellung von Schaltplänen und Fotos des Einbauzustands.

Es ist wichtig die Maschinenkomponenten klar zu definieren und die vertraglichen Verantwortlichkeiten vor dem Kauf eines Rührwerksbehälters festzulegen. Vor dem Kauf klärt das Unternehmen, wer die Herstellerverantwortung übernimmt und welche Dokumente erforderlich sind. Durch die detaillierten Vorgaben der neuen Verordnung kann das Unternehmen sicherstellen, dass die neuen Maschinen alle Sicherheitsanforderungen erfüllen und die notwendigen Konformitätserklärungen vorliegen. Dies umfasst die Überprüfung der technischen Spezifikationen und die Sicherstellung, dass alle relevanten Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllt sind.

Auswirkungen und Pflichten für die Betreiber

Die neue Verordnung hat erhebliche Auswirkungen auf die Betreiber von Maschinen. Eine Neuerung ist die Aufnahme der „wesentlichen Veränderung“ in den Gesetzestext. Dies bedeutet, dass eine physische oder

digitale Veränderung, die nicht vom Hersteller vorgesehen ist und die die Sicherheit der jeweiligen Maschine beeinträchtigt unter Umständen als wesentliche Veränderung gilt und derjenige, der diese Veränderung vornimmt, als Hersteller betrachtet wird. Dies führt zu einer erhöhten Verantwortung für die Betreiber, da sie sicherstellen müssen, dass jede Änderung an der Maschine den neuen gesetzlichen Anforderungen entspricht.

Darüber hinaus besteht nun die Möglichkeit, alle Wirtschaftsakteure in der Lieferkette, einschließlich Hersteller, Bevollmächtigter, Einführer und Händler, detailliert zu benennen. Dies erhöht die Transparenz und Nachverfolgbarkeit innerhalb der Lieferkette. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Digitalisierung von Papierdokumenten. Betriebs-, Montageanleitungen und EU-Konformitätserklärungen müssen nun auch in digitaler Form verfügbar sein. Dies umfasst die Bereitstellung von Dokumenten über eine Website, E-Mail-Adresse oder andere digitale Kontaktmöglichkeiten. Betreiber müssen sicherstellen, dass sie Zugang zu diesen digitalen Dokumenten haben und diese bei Bedarf abrufen können. Zudem müssen diese Dokumente mindestens zehn Jahre nach dem Inverkehrbringen der Maschine verfügbar sein.

Die Verordnung legt auch fest, dass Maschinen so ausgelegt sein müssen, dass sie gegen böswillige Versuche Dritter geschützt sind. Dies umfasst sowohl Software als auch Daten, die für die Konformität der Maschinen entscheidend sind. Betreiber müssen sicherstellen, dass ihre Maschinen den neuen Cybersicherheitsanforderungen entsprechen und geeignete Maßnahmen ergreifen, um ihre Maschinen vor böswilligen Angriffen zu schützen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in Maschinen. Die Verordnung zielt darauf ab, die sichere Integration von KI-Systemen zu gewährleisten, wobei der AI-Act die KI-Systeme selbst abdeckt. Dies umfasst unter anderem die obligatorische Fremdbewertung durch notifizierte Stellen für Sicherheitsbauteile mit selbstentwickelndem Verhalten. Betreiber müssen sicherstellen, dass ihre Maschinen den neuen Anforderungen an die Integration von KI entsprechen und geeignete Maßnahmen ergreifen, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit ihrer Maschinen zu gewährleisten.

Fazit für Hersteller und Betreiber

Die neue Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 bringt zahlreiche Änderungen mit sich, die sowohl Hersteller als auch Betreiber von Maschinen betreffen. Die Integration von Künstlicher Intelligenz und Cybersicherheit, die detaillierte Benennung aller Wirtschaftsakteure in der Lieferkette und die Digitalisierung von Dokumenten sind nur einige der wichtigen Neuerungen. Die Aufnahme der

„wesentlichen Veränderung“ in den Verordnungstext erhöht die Rechtssicherheit für die Betreiber.

Referenzen

Präsentationen auf dem VDI-GVC Regionaltreffen Rhein-Main-Neckar am 29.10.2024:

Max Teller-Weyers, TÜV Süd Chemieservice, „Verordnung (EU) 2023/1230 – neue Maschinenverordnung“

Jochen Bott, Evonik Operations GmbH, „Der Rührwerksbehälter eine (un-)vollständige Maschine“

Der Aufsatz wurde mit Hilfe von Microsoft 365 Copilot am 19.12.2024 aus den genannten Referenzen erstellt, von den Autoren ergänzt und geprüft und von der Redaktion CITplus überarbeitet.



Max Teller-Weyers,
M.Sc., Fachkoordinator
und Gruppenleiter für
Anlagensicherheit,
Fördertechnik und
Maschinenüberwachung
TÜV Süd Chemieservice



Jochen Bott,
CE-Koordinator,
Technical Services Hanau,
Evonik Operations

Wiley Online Library



TÜV SÜD Chemie Service GmbH, Leverkusen

Max Teller-Weyers
max.teller-weyers@tuv-sud.com · www.tuv-sud.com

Evonik Operations GmbH, Hanau-Wolfgang

Jochen Bott
jochen.bott@evonik.com · www.evonik.com

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und
Chemieingenieurwesen (GVC), Düsseldorf
gvc@vdi.de · www.vdi.de/gvc



Seminare & Tagungen

Verfahrenstechnik

Prozess- und Anlagensicherheit

20.03.25 in Essen

1 x 1 der Verfahrenstechnik

01. - 03.04.25 in Essen

Tagung Ertüchtigung von Flachbodentanks und Tanktassen

03. - 04.04.25 in Essen

Verfahrenstechnische Fließbilder

04.04.25 in Essen

Ähnlichkeitstheorie und Scale-up

07. - 08.04.25 in Essen

Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie

09. - 10.04.25 in Essen

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen

10. - 11.04.25 in Essen

Trocknen von Feststoffen in der Prozessindustrie

Prozesstechnische Dimensionierung von

Schüttguttrocknern

12. - 13.05.25 in Essen

Druckbehälter nach EN 13445

Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Herstellung, Inspektion und Prüfung

13. - 14.05.25 in Essen

Halterungssysteme industrieller Rohrleitungen

13. - 14.05.25 in Essen

14. Essener Gefahrstofftage

15. - 16.05.25 in Essen

Anwendung der Druckgeräterichtlinie (DGRL)

Richtlinie 2014/68/EU (bisher 97/23/EG) über Druckgeräte

15. - 16.05.25 in Essen

21. Tagung Gurtförderer und ihre Elemente

20. - 21.05.25 in Essen

Der Betriebsleiter in der chemischen- und Prozessindustrie

02. - 06.06.25 in Timmendorfer Strand

IHR ANSPRECHPARTNER:

Dipl.-Ing. Kai Brommann

Leiter Fachbereich Chemie –

Brandschutz – Verfahrenstechnik

Telefon: +49 (0)201 1803-251

E-Mail: fb5@hdt.de



[hdt.de/verfahrenstechnik](https://www.hdt.de/verfahrenstechnik)



Wenn alte Antriebe an Leistung verlieren

Ersatz statt Generalüberholung – wenn Retrofit der bessere Weg ist

Keywords

- Antriebstechnik
- Retrofit
- Anlagenwartung

Abfüller von Fruchtsäften nutzen Pasteurisierungsanlagen, um die Säfte haltbar zu machen. Die Lindauer Bodensee-Fruchtsäfte hat eine Anlage aus dem Jahr 1977 in Betrieb, die für einen zuverlässigen Betrieb gewartet werden musste. Um den zuverlässigen Betrieb sicherzustellen, hat sich der Betreiber für eine Modernisierung der Antriebstechnik entschieden, statt die Anlage wieder instand zu setzen – ausschlaggebende Argumente waren der Preis und die kurze Stillstandzeit während des Retrofits.

Die Lindauer Bodensee-Fruchtsäfte verarbeitet verschiedene Obstsorten, die sie von Streuobstwiesen aus der Region erhält, zu hochwertigen Fruchtsäften. Frisch gekeltert werden sie, ohne Verwendung von Konservierungsmitteln, in Flaschen abgefüllt. Im Anschluss werden Mikroorganismen in einer Pasteurisierungsanlage (Pasteur) abgetötet, wodurch die Haltbarkeit deutlich verlängert wird. Die Anlage des Lindauer Abfüllers wurde im Jahr 1977 erbaut und sollte auch in den nächsten Jahren weiter betrieben werden. Allerdings wies sie erhebliche Abnutzungserscheinungen auf. Die originalen Verstellantriebe eines Fremdherstellers am Ein- und Auslauf der Anlage waren verschlissen und kein Ersatz mehr zu bekommen. Also musste eine andere Lösung gefunden werden. Für den Anlagenbetreiber kamen zwei Szenarien infrage: eine kostspielige Generalüberholung der vorhandenen Antriebe durch den ursprünglichen Anlagenbauer oder der Einsatz neuer Antriebstechnik von SEW-Eurodrive, angepasst an die vorhandene Anlage.

Lösungsfindung vor Ort

Bei einer Anlagenbegehung vor Ort verschaffte sich das Retrofitteam von SEW-Eurodrive einen Überblick über die Gegebenheiten. Dem Kunden wurde eine technische Lösung angeboten mit einem neuen Doppelgetriebemotor samt aller erforderlicher Adaptionen zur Anbindung an die vorhandene Anlage. Diese kundenspezifische Lösung von SEW-Eurodrive überzeugte durch ein Antriebspaket nach dem aktuellen Stand der Technik, einschließlich der Einbauerklärung und gesicherter Ersatzteilverfügbarkeit. Sie war kostengünstiger als die Generalüberholung der Originalantriebe durch den Wettbewerber. Dieses Argument überzeugte den Anwender bei seiner Entscheidungsfindung.

Nach der Auftragsvergabe nahm das zuständige Retrofitteam des Maschinenbauers alle erforderlichen Maße vor Ort auf. Diese Maßaufnahme umfasste umliegende Störkonturen und Anbindungspunkte für die neue SEW-Antriebstechnik. Die beengten Platzverhältnisse am Ein- und Auslauf des Pasteurs stellten eine

Vor dem Retrofit wies der Pasteur-Einlauf erhebliche Abnutzungserscheinungen auf.



Vormontage der Antriebseinheit Pasteur Auslauf. Hier noch ohne Abdeckhaube und seitlicher Versteifung.

zusätzliche Herausforderung dar. Sie machten eine Auslagerung der neuen Antriebe an die Außenseite der Maschine mittels einer Antriebskonsole erforderlich. Durch eine separat in der Motorkonsole gelagerte Steckwelle werden die Längendifferenz zum Antriebsritzel an der Anlage sowie die auftretenden Querkräfte ausgeglichen. Sämtliche auftretenden Kräfte wurden im Vorfeld berechnet und die Komponenten daraufhin ausgelegt. Die feuchte Umgebungsbedingung erforderte zudem eine spezielle

Oberflächenschutzlackierung in OS4, die für den Einsatz in der Getränkeindustrie geeignet ist und chemischer Reinigung standhält.

Vormontage mit Qualitätssicherung

Nachdem alle projektspezifischen Komponenten gefertigt waren, begann die Vormontage der kompletten Antriebseinheit im Service Competence Center Mechanik in Graben-Neudorf. Am Ende des Vormontageprozesses durchliefen sämtliche Komponenten einen Qualitätssicherungsprozess, ehe die beiden vormontierten Antriebspakete an den Endkunden versandt wurden.

Der finale Lieferumfang für den Pasteur belief sich auf zwei Doppelgetriebemotoren KA87/T R57 DRN80 auf zwei Motorkonsolen mit Flanschlagern. Für jede Antriebseinheit lieferte SEW-Eurodrive zudem eine Steckwelle, ein Kettenrad inkl. Kette, einen Spannsatz, das nötige Schraubenmaterial und eine Abdeckhaube, die die Mechanik im Inneren vor äußeren Einflüssen schützt. Die Dokumentation und Einbauerklärung ergänzten die Lieferung.

Problem gelöst bei kurzer Stillstandszeit

Durch eine lösungsorientierte Beratung vor Ort konnte der Maschinenbauder dem Getränke-

abfüller ein attraktives Angebot unterbreiten und ihn mit einem umfangreichen Konzept überzeugen. „Unser Ziel war eine maßgeschneiderte Lösung, bei der neben der Vermeidung von Anpassungen an der Bestandsanlage auch kurze Stillstandszeiten während des Retrofits im Fokus standen“, berichtet Tobias Bratzel, Projektingenieur bei SEW-Eurodrive. Ein erfahrener Servicemonteur führte die Montagearbeiten vor Ort durch. Sie beinhalteten sowohl die Demontage der ursprünglichen Verstellantriebe als auch die Installation der neuen Antriebseinheiten mit Ritzel und Ketten. Durch die schlüsselfertige Konstruktion verliefen die Montagearbeiten mit minimaler Stillstandszeit der Anlage – sehr zur Zufriedenheit des Kunden. Seitdem kann sich die Lindauer Bodensee-Fruchtsäfte wieder ganz auf die Safftherstellung konzentrieren.

Retrofit-Service

Neben den Antriebs- und Automatisierungsprodukten werden begleitende Dienstleistungen und unterstützende Tools immer wichtiger. Mit seinen „Life Cycle Services“ schafft SEW-Eurodrive Mehrwerte, die die Anwender bei ihrer Kaufentscheidung unterstützen. Das umfangreiche Service- und Dienstleistungskonzept ist am Kundenprozess ausgerichtet und bedient individuelle Anforderungen. Unter dem Begriff „Life Cycle Services“ werden alle Service- und Dienstleistungen von SEW-Eurodrive sowie Hilfsmittel und Tools gebündelt und den Lebenszyklusphasen einer Maschine bzw. Anlage zugeordnet. Nach den Phasen Orientierung, Planung & Engineering sowie Beschaffung & Lieferung schließen sich die Installation & Inbetriebnahme, Nutzung und schließlich die Modernisierung an.



Mit dem Service Retrofit dieser letzten Phase bleiben die Maschinen und Anlagen auf dem neuesten Stand der Technik. Denn mit zunehmender Lebensdauer einer Maschine und Anlage können sich nicht nur Rahmenbedingungen wie gesetzliche und normative Vorgaben ändern, sondern auch die Anforderungen an Produktivität, Anlagen- und Teileverfügbarkeit.



Thomas Madel,
Projektmanager Retrofit bei
SEW-Eurodrive in Bruchsal

Wiley Online Library



SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG, Bruchsal
Tel.: +49 7251 75 - 0
sew@sew-eurodrive.de · www.sew-eurodrive.de

Mehr Nachhaltigkeit bei der Beseitigung von Leckagen

Heypfa Umwelthydraulik übernimmt den deutschlandweiten Verkauf Öl-Bindemittels Re-Absorbent Oil. Für den nachhaltig agierenden Neusser Fachbetrieb ein wichtiger Schritt für eine umweltfreundliche und zugleich preisgünstige Beseitigung von Öl und ölhaltigen Schadstoffen. Das Absorbent des polnischen Herstellers Polska Korporacja Recyklingu besteht zu 100% aus recyceltem PUR-Polyurethanschaum. Das Öl-Bindemittel nimmt kein Wasser auf, ist besonders leicht (Schüttdichte 53 g/l) und hat eine Ölaufnahmefähigkeit von 600%. Der PUR-Schaum wurde aus Kühlschränken gewonnen, die in Verarbeitungsanlagen der polnischen Recyclinggesellschaft recycelt wurden. Das Recyclingprodukt ist ideal geeignet, um ausgetretene Substanzen aus Feststoffen und Flüssigkeiten schnell und unkompliziert zu absorbieren. Die Anwendung ist dabei besonders anwenderfreundlich: Das Öl-Bindemittel hat eine körnige, leicht fluffige Konsistenz und wird auf das ausgelaufene Öl geschüttet. Dort nimmt es die ölhaltige Verunreinigung auf. Im nächsten Schritt wird das

kontaminierte Öl-Bindemittel entfernt und fachgerecht entsorgt. Im Falle einer ölhaltigen Substanz, die in ein Wassersystem gelangt ist, nimmt das Absorbent ausschließlich das Öl auf. Anschließend wird der ölhaltige PUR-Schaum mithilfe eines Siebes ganz einfach aus dem Wasser gefiltert. Das Produkt löst sich nicht in Wasser auf, zersetzt sich erst ab Temperaturen über 280 °C und hält Säuren, Laugen und anderen korrosiven Chemikalien stand. Die hohe Aufnahmekapazität für Öl, organische Lösungsmittel und andere Verunreinigungen macht es flexibel in der Anwendung. Das Re-Absorbent Oil ist mit dem PZH-NIZP-Zertifikat für Gesundheit- und Umweltverträglichkeit ausgezeichnet. www.heypfa-umwelt-hydraulik.de





Keywords

- Instandhaltung
- Flansch
- Digitalisierung

In eng getakteten Stillstandsphasen sind oft mehrere hundert Monteure im Einsatz. Die digitale Dokumentation dient dabei nicht nur als Kompass im Dickicht der Rohrleitungsverbindungen, sondern auch als cloudbasiertes Tool, um wertvolle Zeit effizient zu nutzen.

Kampf dem Papiertiger

Wie sich Prüfprozesse im Flanschenmanagement von Industrieanlagen optimieren lassen

Für erfolgreiche Turnaround-Projekte in Industrieanlagen, die Erbringung von Nachweispflichten und die Verbesserung von Prozessen braucht es einen digitalen Begleiter. Eine App, die jeden Flansch, jede frisch montierte Verbindung zur wichtigen Informationsquelle und zum Managementinstrument macht. Mit einer inhouse entwickelten Lösung hat ein Dichtungsspezialist die Dokumentation von Prüfabläufen vollständig digitalisiert.

Papier ist nicht nur geduldig, sondern auch ziemlich dumm. Denn es ist weder in der Lage, die Plausibilität von Angaben zu überprüfen, noch schafft es ohne zeitaufwendiges Zutun irgendeinen Mehrwert, der sich aus verschriftlichten Daten und Informationen ergibt. Hinzu kommt: Papier manifestiert Fehlerquellen, die

sich durch mehrfaches Erfassen und Übertragen multiplizieren. Komplexe Prüfvorgänge, wie sie der Turnaround von Großanlagen mit sich bringt, werden so schnell zum herausfordernden Kampf mit dem Papiertiger.

Digitale Lösungen schaffen die Grundlage für ein datenbasiertes Flanschenmanagement, das Zeit, Aufwand und mögliche Fehlerquellen bei Anlagenstillständen reduziert. Zum wichtigen Werkzeug des Monteurs oder der nachbeauftragten Montagefirmen wird eine mobile Anwendungssoftware, wie IDT sie mit der qs.Pilot App entwickelt hat: Login, Benutzername, Passwort, Flanschbezeichnung, Klick.

Ein Kompass im Dickicht der Rohrleitungsverbindungen

Oft sind mehrere hundert Monteure im Einsatz, um die mit Revisionen verbundenen Aufgaben in eng getakteten Stillstandsphasen zu meistern. Die digitale Dokumentation ist daher nicht nur der Kompass im Dickicht der Rohrleitungsverbindungen, sondern ein cloudbasiertes Tool, um kostbare Zeit effektiv zu nutzen.

Position, Dimension, Dichtungstyp, Schraubenzahl, Drehmoment: Die Prüfstelle S6 am Wärmetauscher EH 325 wird zur transparenten, selbsterklärenden Informationsquelle für alle QS-Maßnahmen, die im Zuge der Prüf- und

Nachweispflichten durchgeführt werden müssen. Alle Schritte sind glasklar definiert und dokumentiert: Wann wurde von welchem Monteur welche Schraube mit welchem Drehmoment angezogen? Welche Werkzeuge wurden verwendet? Und: Gab es an dieser Stelle in der Wartungshistorie bereits Leckagen oder Materialschäden?

Bei Stillstandskosten, die pro Tag problemlos sechsstelligen Eurobeträge erreichen können, ist es entscheidend, dass digitale Lösungen auch unter schwierigen Bedingungen reibungslos funktionieren. Prüfvorgänge müssen auch ohne Internetverbindung dokumentiert, alle relevanten Daten und Informationen erfasst, jederzeit von überall aus abrufbar und weiterverarbeitet werden können. Das sind die Vorteile der Offline-First-App.

Zudem lässt sie sich jederzeit flexibel an Systemstandards und Prüfprozesse auf Anwenderseite anpassen. So ist bspw. der Abruf der Kennwerte, die an jedem Flansch hinterlegt sind, nicht nur manuell möglich; denkbar ist das Anzapfen der Informationsquelle direkt an der Schraubverbindung auch via Barcode, QR-Code oder RFID-Tag.

Datenzugriff und Problemlösung in Echtzeit

Das digitale Asset-Management von Behältern, Pumpen, Armaturen und deren Flanschverbindungen



Das digitale Asset- und Flanschenmanagement macht den Papiertiger in Instandhaltungsprojekten überflüssig. In einem erweiterten Szenario könnte die Integration in industrielle Simulationsmodelle, wie den digitalen Zwilling, problemlos erfolgen.

dungen verkürzt nicht nur die Dokumentation und Auswertung von Daten erheblich, sondern auch die Reaktionszeit, für die Behebung von Mängeln.

Durch ein integriertes Ticketsystem können Montagefehler unmittelbar adressiert werden, ohne auf die Gesamtauswertung am Ende des Tages warten zu müssen. Das fördert nicht nur die Effizienz, sondern trägt auch zur kontinuierlichen Qualitätssicherung während des laufenden Projekts bei.

Ein noch größerer Mehrwert liegt in der Weiterverarbeitung sämtlicher Informationen. Die Anforderungen an die Qualität der Montagearbeiten und die Dokumentationspflicht, wie sie in der TA Luft [2021] und der DIN EN 1591-4 beschrieben sind, geraten in der Hektik eines Turnarounds leicht ins Hintertreffen.

Weil sich digitales Flanschenmanagement über eine API-Schnittstelle in ERP-, Wartungs- oder Sicherheitsmanagementsysteme der Nutzer integrieren lässt, kann auf alle relevanten Daten – von Prüfergebnissen über Montageberichte bis hin zu Nachweisdokumentationen – gebündelt und strukturiert zugegriffen und eine nahtlose Verbindung mit der Gesamtplanung hergestellt werden.

Fazit

Mit dem digitalen Asset- und Flanschenmanagement wird der Papiertiger in Instandhaltungsprojekten zur aussterbenden Spezies. In einem

erweiterten Lösungsszenario ist die Integration in industrielle Simulationsmodelle wie dem digitalen Zwilling denkbar und zweifellos möglich. Die passgenaue Abstimmung und Berücksichtigung von Kundenwünschen und Systemgegebenheiten bleibt dabei unverzichtbar.



Michael Balcerek,
Advanced Service Engineer, IDT

Wiley Online Library

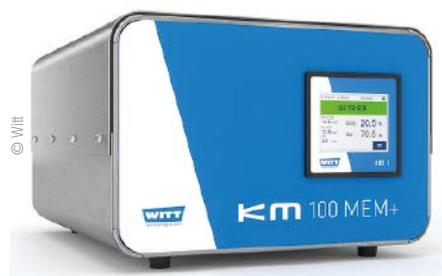


IDT Industrie- und Dichtungstechnik GmbH, Essen
Tel. +49 2 01 8 55 11 - 0
essen@idt-dichtungen.de · www.idt-dichtungen.de

© Bilder-IDT

Elektronische Gasmischer

Ganz im Zeichen der Konnektivität steht die neue Generation der MEM+ Gasmischerserie von Witt. Mit ihren sieben unterschiedlichen Schnittstellen lassen sich die präzise und zuverlässig arbeitenden Gasmischer nahtlos in bestehende Anlagen integrieren, etwa in Verpackungsmaschinen, Laserschweißmaschinen oder andere Anlagen, in denen mit Schutz- oder Prozessgasen gearbeitet wird. Analog 4-20 mA, Ethernet, CanBus, OPC UA als Standard sowie optional Profinet, RS232 oder Analog 0-10 V – die Auswahl an Kommunikations- und Steuermöglichkeiten ist groß. Etwa per PC, SPS oder Maschinensteuerung können die Gasmischer aus der Ferne bedient werden. Alle Parameter lassen sich bequem abfragen, einstellen und dokumentieren. Daneben ist auch die Bedienung direkt am Gerät möglich – intuitiv dank Touchscreen mit Menüführung. So lassen sich auch bereits vordefinierte Gemische in Sekundenschnelle auswählen. Die



Serie bietet Gasmischsysteme für zwei bis drei nicht brennbare Gase, z.B. N₂, CO₂ oder O₂. Motorbetriebene, elektronisch angesteuerte Proportionalventile stellen die Gemische in Schritten von 0,1 % präzise mit sehr kurzen Reaktionszeiten ein. In weniger als 3 sec wird in der Regel über den gesamten Zumischbereich von 0 bis 100 % das gewünschte Gasgemisch erzeugt, bei einer Genauigkeit besser ±1 % abs. Verschiedene Features sorgen für eine hohe und langzeitstabile Gemischqualität und somit Prozesssicherheit. Eine Gleichdruckregelung macht die Gasmischer unempfindlich gegen Druckschwankungen in der Gasversorgung. Laufend werden zudem mittels Drucktransmit-

tern die Eingangsdrücke überwacht und bei zu niedrigem Druck wird Alarm ausgelöst. Über einen potenzialfreien Kontakt kann z.B. auch die komplette Maschine gestoppt werden. Selbst schwankende Entnahmemengen oder eine taktende Entnahme sind dank Pufferbehälter kein Problem. Für zusätzliche Sicherheit kann der Mischer mit einer Gasanalyse zur kontinuierlichen Überwachung und Dokumentation der Gasgemischproduktion kombiniert werden. Je nach benötigter Gasmenge stehen verschiedene Modelle mit unterschiedlichen Mischgasleistungen zur Verfügung. Die Eingangsdrücke dürfen maximal 20 bar betragen, der Ausgangsdruck beträgt maximal 10 bar. Grundsätzlich können 3-Gas-Mischer auch zur Erzeugung von 2-Gas-Gemischen verwendet werden. Die Geräte werden in spritzwassergeschützten Gehäusen aus gebürstetem Edelstahl gefertigt und sind besonders robust und langlebig.

www.wittgas.com

Eigensichere Smartphones für die Instandhaltung in Kalundborg

Die Raffinerie Kalundborg setzt auf Ex-taugliche Mobilgeräte für mehr Digitalisierung in der Instandhaltung

Die im Nordwesten der Halbinsel Seeland gelegene Raffinerie Kalundborg ist der größte Energiepark Dänemarks. Hier werden jährlich rund 5,5 Mio. t Rohöl, Kondensat und Rohstoffe verarbeitet. In diesem anspruchsvollen Umfeld gelten besondere Anforderungen an die verwendeten Kommunikationsgeräte. Die Belegschaft des Energieparks setzt daher bei ihren Außeneinsätzen auf eigensichere Mobilgeräte.



Keywords

- **Smartphone**
- **eigensicher, Ex-tauglich**
- **5G**

Derzeit sind bei den Mobile Workern von Kalundborg mehr als 100 Ex-Handy 10 und Smart-Ex 02 im Einsatz. Diese werden für Inspektionsaufgaben, Datenerhebung an den Anlagen vor Ort, Einhaltung der Compliance-Vorschriften, Evaluierung der Anlagenintegrität und -lebensdauer sowie zur Einhaltung von Sicherheitsvorschriften genutzt. Die zur Klesch Group gehörende Raffinerie in Dänemark nutzt bereits seit Jahren die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifizierten Mobilgeräte von Pepperl+Fuchs und seiner Tochtermarke Ecom Instruments.

Von papierbasiert zu digital

Da die zugehörigen Prozesse über lange Zeit papierbasiert und damit fehleranfällig waren, sollte die Hardware-Basis auf den aktuellen Stand der Technik gebracht und die Prozesse damit digitalisiert werden. Bereits zu Beginn des Projektes stand fest, dass die neue Lösung möglichst unabhängig von weiteren unternehmensinternen Datenbanken und ERP-Systemen sein sollte, um die Einstiegshürde niedrig zu halten und den Umsetzungszeitraum kurz zu gestalten. Gleichzeitig sollte die Lösung die Bedürfnisse der Mobile Worker von Kalundborg sowie die Anforderungen an die nächste Digitalisierungsstufe erfüllen. Die wichtigsten Kriterien für neue Endgeräte waren daher zukunftsfähige Technologie wie 5G, intuitives, nutzerfreundliches Handling sowie eine hochwertige und leistungsfähige Kamera. Der Hersteller stellte dem Team von Kalundborg erste Demogeräte zur Evaluierung zur Verfügung. Schnell kristallisierte sich heraus, dass das 5G-fähige Android-Smartphone als Basis der neuen Lösung dienen sollte.



Das 6-Zoll-Smartphone Smart-Ex 03 verfügt über ein innovatives Device Health Monitoring.

Um die passende Plattform für das Digitalisierungsprojekt zu finden, wurden auch verschiedene Software-Lösungen geprüft. Aufgrund des hohen zeitlichen Aufwands, den einige Programme mit sich gebracht hätten, entschied sich das Team von Kalundborg für die Software des dänischen Anbieters Covizmo. Diese ist einfach und schnell in einem überschaubaren Projektzeitraum zu implementieren, einfach zu bedienen, optimiert das bisherige Datenhandling und hebt das Assetmanagement auf eine neue Stufe.

Von der Theorie zur Praxis

Um gegen etwaige Probleme gefeit zu sein, sollten ursprünglich alle Daten zusätzlich auch in Papierform vorliegen. Im Februar 2024 entschied sich Kalundborg jedoch dafür, vollständig auf eine digitale Lösung zu setzen und mit 45 Endgeräten zu starten. Die Geräte wurden dazu im Vorfeld mit der notwendigen Software und Zugängen bespielt. Das Onboarding von 17 Inspektoren, die eigens für die Startphase engagiert wurden, fand innerhalb von nur fünf Stunden statt – ein Prozess, der zuvor etwa drei bis fünf Tage in Anspruch nahm. Mit dem Smart-Ex 03 hatten die Mitarbeiter schließlich Zugriff auf alle benötigten Informationen digital zur Hand.

Usability als Pluspunkt

Geht es um die Auswahl neuer Hard- oder Software, bindet Kalundborg die späteren Nutzer bereits früh in den Evaluierungsprozess ein. Sind sie mit einem Produkt nicht zufrieden, werden Alternativen gesucht. Daher war es von Anfang an wichtig, dass das gewählte Handymodell die Ansprüche und Anforderungen der Mobile Worker erfüllt. An erster Stelle stand dabei die Leistungsfähigkeit der integrierten Kamera, die alle anfallenden Dokumentations- und Scan-Aufgaben ordnungsgemäß erfüllen muss. Im Zuge der Implementierung konnte dabei vor allem die Makrofunktion der Kamera überzeugen.



„Der Wechsel zum Smart-Ex 03 hat uns ganz neue Möglichkeiten eröffnet. Das Smartphone ist so einfach zu bedienen und zu verwalten, dass wir uns sehr früh dazu entschieden haben, es nicht nur als Teil unserer Lösung zu nutzen, sondern die gesamte Lösung darum herum aufzubauen.“

Søren Gothil Hansen, Head of Mechanical, Civil & Inspection (MCI) bei der Raffinerie Kalundborg

Ebenso wichtig war die Alltagstauglichkeit des neuen Smartphones im rauen Raffineriebetrieb. Hier konnte es durch seine Robustheit überzeugen, indem es Stürze und Stöße pro-

blemlos wegstecken konnte. Der Formfaktor konnte dabei ebenso punkten, da es sich mit seiner Größe von sechs Zoll noch in den Taschen der Arbeitskleidung verstauen lässt und die Mobile Worker bei ihrer Arbeit nicht einschränkt. Dank Handschuh-Modus, Pen und Speech-to-Text-Funktion lässt sich das Smartphone auch unter schwierigen Bedingungen jederzeit gut bedienen. Die Android-Enterprise-Recommended-Zertifizierung garantiert, dass sich die Geräte über ein Device Management System einfach einrichten und verwalten lassen.

Fit für die digitale Zukunft

Für Digitalisierungsprojekte in der Raffinerie Kalundborg bedeutet das neue Mobilfunkgerät den Durchbruch. In der ersten Testphase kristallisierte sich schnell heraus, dass Größe und Usability keine Eintrittshürden für die Endnutzer darstellten, sodass im zweiten Schritt alle weiteren eigensicheren Geräte durch das Smart-Ex 03 ersetzt werden sollen. Weitere Funktionen wie bspw. Augmented-Reality-Anwendungen und KI-Unterstützung zur automatischen Identifikation von Werkzeugen oder Teilen werden aktuell geprüft.

Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf Anwendungen zur Change Identification. Diese erlauben es den Inspektoren, Orte oder Objekte mit der Kamera zu scannen und automatisch Unterschiede zu einem vorherigen Scan zu erkennen. So können etwaige Beschädigungen oder sonstige Abweichungen vom Normalzustand einer Anlage oder eines Objekts sofort identifiziert und Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden. Der Erfolg der Digitalisierungsmaßnahmen in der Raffinerie Kalundborg spricht für sich: Sie gilt inzwischen als eine der am stärksten digitalisierten Raffinerien der Klesch Group. Die dort eingesetzte Lösung soll als Prototyp für weitere Digitalisierungsmaßnahmen an anderen Standorten innerhalb der Gruppe dienen.



Das Smart-Ex 03 lässt sich per Fingerprint entsperren oder die Nutzung einzelner Apps authentifizieren.



Christian Uhl,
Head of Communication,
Pepperl+Fuchs

Wiley Online Library



Pepperl+Fuchs SE, Mannheim

Tel.: +49 621 776-0

info@de.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.com

Smart Maintenance macht's möglich

Industriepark Wiesbaden setzt auf intelligente, papierlose Instandhaltung von Maschinen und Anlagen

Produktionsprozesse optimieren, Schwachstellen früh erkennen und eingreifen, bevor ein größeres Problem entsteht: Smart Maintenance macht es möglich. Mit dieser intelligenten Instandhaltung unterstützt die ISW-Technik (ISWT) ihre Kunden im Industriepark Wiesbaden und in der Rhein-Main-Region dabei, die Verfügbarkeit von Anlagen zu erhöhen und Kosten zu senken.



Keywords

- Anlagenüberwachung
- Instandhaltung
- Digitalisierung

Sponatan notwendige Instandsetzungen, kurzfristige Anlagenstillstände und unbemerkte Energieverluste gehören mit Smart Maintenance weitgehend der Vergangenheit an.

Die Chancen von Smart Maintenance wurden in Wiesbaden früh erkannt und werden kontinuierlich weiterentwickelt: Mit digitaler Maschinenüberwachung durch lernfähige Hard- und Software ermöglicht sie ihren Kunden, Abläufe so zu optimieren, dass Zeit, Energie und damit Kosten gespart werden können.

Grundlage dafür ist eine Echtzeitüberwachung von Maschinen, bei der große Datenmengen gesammelt und gezielt miteinander verknüpft werden. Ein Algorithmus erkennt relevante Muster und Abweichungen vom Soll-Zustand. Auf dieser Basis gibt die mehr als 400 Mann und Frau starke ISWT-Mannschaft Handlungsempfehlungen, bspw. zum bestmöglichen Zeitpunkt für Wartung, Instandhaltung oder Reparaturen: früh genug, um Schäden zu vermeiden, aber nicht früher als nötig. Das spart Ressourcen und verlängert die Laufzeit der Anlagen. Zudem las-

sen sich kurzfristige und ungeplante Anlagenstillstände vermeiden. Gerade diese sind für Unternehmen oft mit hohen Kosten verbunden; an ihre Stelle treten dann Wartungs- und Instandsetzungsprozesse, die sich vorausschauend planen lassen. Allein im Jahr 2024 konnten Schäden im sechststelligen Bereich durch rechtzeitige Handlung vermieden werden.

Überwachung von Rotating Equipment

Besondere Aufmerksamkeit richtet die ISW-Technik auf die kontinuierliche Überwachung von Elektromotoren, Pumpen, Getrieben, Lüftern und Kompressoren. Denn das einwandfreie Funktionieren dieses sog. „Rotating Equipment“ (rotierende Anlagen) ist eine Voraussetzung für eine reibungslose Produktion. Ebenso wichtig sind Kondensatableiter: In Dampfleitungen sorgen diese dafür, dass kein Dampf verloren

geht. Sind sie defekt, wird durch unbemerkten Dampfaustritt wertvolle Energie verschwendet, die Kosten schnellen in die Höhe. Mit smarter Überwachung können Kondensatableiter stets optimal funktionieren.

Um beste Analyseergebnisse zur Verfügung stellen zu können, werden intelligente Tools genutzt. Auf einer gesicherten Plattform können die Unternehmen die Daten abrufen. Das bedient eine weitere wichtige Anforderung der Prozessindustrie. Denn wo früher jeder Arbeitsschritt auf Papier festgehalten wurde, laufen heute bevorzugt digitale Prozesse auf mobilen Endgeräten.

Für die Entwicklung solcher digitalen Dienste wurde im Prüfservice ein Pilotprojekt aufgesetzt. Auch in dieser Abteilung lagen früher für jedes Aggregat unterschiedliche Papierbescheinigungen vor. Heute sind sie auf einem mobilen Endgerät abrufbar. Die Techniker tragen deren Prüfung ein; zum Abschluss wird ein PDF erzeugt, das der Auftraggeber unterschreibt und mit dem Leistungsnachweis per E-Mail erhält. Zeitgleich werden die Einträge in SAP den jeweiligen Kundenaufträgen zugeordnet.

Solche papierlosen Arbeitsnachweise sparen sehr viel Zeit und damit Geld. Der Mehrwert für Kunden ist zudem, dass sie per mobilem Endgerät auf ein Portal zugreifen können, in dem alle vom Serviceanbieter geprüften Aggregate gelistet sind; auch Fotos mit Anmerkungen von Schäden und Mängeln werden dort hinterlegt. Ein Ampelsystem zeigt an, wo Handlungsbedarf besteht. Eine spezielle Lösung wurde zudem für den hauseigenen E-Service realisiert. Bei den Prüfungen der ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel ist der Service auf die Mebedo-Datenbank angewiesen, die mit einer Schnittstelle ans SAP-System angebunden wurde, wo jetzt die Prüfprotokolle direkt abgelegt werden. Auch hierfür wurde ein komfortables Dash-Board aufgebaut.

Die ISW-Technik gilt als führender Multispezialist im Rhein-Main-Gebiet, die mit Fachleuten aus mehr als 120 verschiedenen Ausbildungsberufen abgedeckt werden. Der Dienstleister ist unter den offiziellen Schaeffler-Service-Partnern. Auch der Sicherheitsspezialist Rembe oder der Pumpen- und Armaturenspezialist KSB haben die Wiesbadener als Servicepartner zertifiziert.

Wiley Online Library



InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG
www.infraserv-wi.de

Keywords

- **Instandhaltung**
- **Smartphone**
- **Ex-Zone 2/22**

Industrie-Smartphone im schlanken Design

Leistungsstarkes LTE-Smartphone für Ex-Zone 2/22

Die leistungsfähige Mobile-Plattform unterstützt u.a. die optimale Übertragung von Echtzeit-Videos für den Maintenance-Einsatz.

Ein neues, leistungsstarkes LTE-Smartphone für die ATEX-Zone 2/22 überzeugt durch sein schlankes Industriedesign, Android 14 und eine Vielzahl an anwenderfreundlichen Features. Dazu gehören eine PTT-Seitentaste, eine rote SOS-Taste, ein Kanalwahl-Schalter für PTT-Anrufe und ein leistungsfähiger Lautsprecher. Die austauschbare 4.500 mAh-Batterie und die robuste Bauweise machen das Gerät einsatzfähig in rauen Industrieumgebungen.

Das leichte 4G LTE-Smartphone IS880.2 bietet Industrieanwendern für den Einsatz in der ATEX-Zone 2/22 vielfältige und anwenderfreundliche Features. Das robuste Smartphone ist mit einem PTT/MCPTT-optimierten Chipsatz ausgestattet und wird mit Android 14 ausgeliefert. Als Nachfolgemodell des Smartphones IS655.2 verfügt es über eine praktische PTT-Seitentaste und über eine rote SOS-Taste und einen Kanalwahl-Schalter für Einzel- oder Gruppen-PTT-Anrufe. Durch das Design des leistungsfähigen Lautsprechers können Anwender das Gerät auch in lauten Arbeitsumgebungen nutzen. Die 13-pin-ISM-Schnittstelle bietet eine sichere Anbindung für geeignetes Zubehör. Das Gerät hat einen übersichtlichen 5,5-Zoll Bildschirm, ist Android Enterprise-compliant, Zero-Touch-fähig, MDM-kompatibel und hat seitlich einen Fingerprintsensor. Der Hersteller legt großen Wert auf die Langlebigkeit der Geräte und ermöglicht durch die austauschbare Batterie mit 4.500 mAh einen längeren Lebenszyklus. Zielbranchen für das IS880.2 sind Kunden aus den Sektoren Öl- und Gas, Chemie, Pharma und Industrieproduktion, die ein robustes, leistungsstarkes Zone 2/22-Smartphone suchen.

Leistungsstarke Komponenten im frischen Industriedesign

Die leistungsfähige Mobile-Plattform unterstützt die Übertragung von Sprach-, Video- und Dateninformationen für PTT- und Maintenance-Anwendungen. Das mit Android 14 ausgelieferte Gerät ist Android Enterprise-compliant und Zero-Touch-fähig.

Trotz der eigensicheren Bauweise für den Einsatz in Zone 2/22 und der leistungsstarken, austauschbaren Batterie hat das Smartphone ein elegantes Erscheinungsbild. Die lange Laufzeit und die austauschbare Batterie prädestinieren das Gerät für den Mehrschichtbetrieb und für eine lange Lebensdauer. Als besonderes Design- aber auch Sicherheitselement ist die gummierte Wabenstruktur hervorzuheben, die für Griffigkeit bei der Anwendung in rauen Umgebungsbedingungen sorgt. Durch den seitlichen Fingerabdrucksensor kann man das Gerät schnell entsperren – ideal, wenn Gesichtserkennung aufgrund von Helmen oder Gesichtsschutz nicht erfolgen kann.

Mit der 50MP AF-Hauptkamera inklusive starkem Blitz bei Nachtaufnahmen, der auch als Taschenlampe fungiert, können Anwen-

der Bilder und Videos in Echtzeit aufnehmen – ideal für den Maintenance-Bereich und Kontrollaufgaben.

Über die seitliche PTT/MCPTT-Taste und den Talkgroup-Schalter kann innerhalb der Reichweite von Mobilfunknetzen und WLAN unkompliziert zwischen Einzel- und Gruppengesprächen gewechselt werden. Als zugelassenes Zubehör für Zone 2/22 sind ein Headset und eine Universallettasche verfügbar. Die Kopfhörer werden über die sichere 13-pin-Schnittstelle mit dem Gerät verbunden. Der Display-Handschuhmodus (Bedienung mit nassen Händen und mit Handschuhen) und die gute Display-Lesbarkeit auch im Sonnenlicht runden das Ausstattungspaket des Smartphones ab.

Wiley Online Library



i.safe MOBILE GmbH, Lauda-Königshofen
Tel.: +49 9343 60148-0
info@isafe-mobile.com · www.isafe-mobile.com

EU-Verbot für Leuchtstoffröhren: Handlungsbedarf für Anlagenbetreiber

Das EU-Verbot für T8-Leuchtstoffröhren betrifft auch explosionsgefährdete Bereiche



Keywords

- *Beleuchtung*
- *EU-Verordnung*
- *Ex-Zone*

Die EU hat beschlossen, Leuchtstofflampen der Bauform T8 aus dem Verkehr zu ziehen, um dem technischen Fortschritt und dem Umweltschutz Rechnung zu tragen. Betreiber müssen nun auf LED-Technologie umsteigen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Ein schneller Umstieg auf LED-Leuchten wird immer attraktiver, da sie bei vergleichbarer Lichtleistung nur etwa halb so viel elektrische Energie benötigen wie Leuchtstoffröhren.

Seit 1. September 2023 dürfen keine Leuchtstofflampen der gängigen Bauform T8 mehr in Verkehr gebracht werden. Für die Industrie bedeutet das eine Zäsur – und auch Betreiber von explosionsgefährdeten Anlagen müssen mit den Folgen umgehen.

Der Siegeszug der „T8“ war legendär: Die noch heute fälschlicherweise häufig als „Neonröhre“ bezeichnete Lampe wurde seit ihrer Einführung im vergangenen Jahrhundert zig-mil-

lionenfach verbaut – in Wohngebäuden, aber vor allem auch in der Industrie. „T8“ steht dabei für eine Röhre (Tube) mit einem Durchmesser von 8/8 Zoll, d.h. rund 26 mm. Der kleinere Bruder, T5, misst entsprechend 5/8 Zoll – also rund 16 mm.

Dass die T8 Leuchtstofflampe bis heute so beliebt ist, lag ursprünglich vor allem an ihrer im Vergleich zu Glühlampen hohen Lichtausbeute, die mit einer Kombination aus Leuchtschicht

am Inneren des Glasrohrs und einer Füllung aus Quecksilber und Edelgas erreicht wird.

Die EU hat Leuchtstoffröhren dennoch den Todesstoß versetzt – und das hat mehrere Gründe: Die Kommission trägt damit sowohl dem technischen Fortschritt als auch dem Umweltschutz Rechnung. Einerseits gibt es inzwischen deutlich energieeffizientere Lösungen und auf der anderen Seite ist das in den Leuchtstoffröhren eingesetzte Quecksilber



Der Umstieg von klassischen Leuchtstofflampen auf moderne LED-Beleuchtung in Industrieanlagen wurde durch das Verbot der EU gefördert. Obwohl für explosionsgefährdete Bereiche Ausnahmen bestehen, gibt es viele Argumente für den Wechsel zur sparsamen und langlebigen LED-Technik.

der Chemieriese BASF allein in Ludwigshafen geschätzt über 200.000 Lichtpunkte.

Das Sparpotenzial hat die EU-Kommission erkannt: Die Verordnung 2019/2020/EU „Öko-design-Anforderungen an Lichtquellen“ definiert deshalb deutlich höhere Anforderungen an Leuchtmittel – mit der Folge, dass T8-Lampen in den Längen 600, 1.200 und 1.500 mm seit 1. September 2023 nicht mehr in Verkehr gebracht werden dürfen. Im Februar 2022 wurde das Aus für Leuchtstofflampen sogar noch vorgezogen: Mit zwölf neuen delegierten Richtlinien zur RoHS-Richtlinie (2011/65/EU) – einer Verordnung, die das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräte regelt – hat die EU-Kommission Ausnahmen für den Einsatz von Quecksilber in Beleuchtungskörpern kassiert: T8- und T5-Leuchtstofflampen dürfen daher bereits seit 25. August 2023 nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Händler in der EU können seitdem nur noch Restbestände verkaufen.

Ausnahmen für den Ex-Bereich

Doch wie so häufig im Leben gibt es auch hier keine Regel ohne Ausnahmen. Diese definiert die EU im Anhang III zur Richtlinie 2019/2020/EU. Für Industrieunternehmen und insbesondere die Prozessindustrie relevant sind bspw. Lichtquellen und separate Betriebsgeräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen oder für die Sicherheitsbeleuchtung eingesetzt werden. Einen umfassenden Freifahrtschein bedeutet das allerdings nicht. Denn die dort eingesetzten Leuchtstofflampen müssen auch nach der neuen Richtlinie „im Einklang mit den genannten Rechtsvorschriften sein“, darunter der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX), sowie „nach relevanten Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten speziell für die genannte Betriebsbedingung oder Anwendung geprüft“ sein.

Die Formulierungen im Amtsblatt der Europäischen Union vom 5.12.2019 klingen, als ob deren Macher die zum Teil negativen Erfahrungen beim Ausphasen anderer Betriebsmittel und deren Beschaffung aus wenig vertrauenswürdigen

Quellen noch sehr präsent gewesen sind: Ausdrücklich fordert die Ausnahmeregelung für Leuchtstofflampen in besonderen Anwendungen einen Nachweis dafür, dass „das Produkt speziell für die genannte Betriebsbedingung oder Anwendung zugelassen wurde.“

Zusätzlich muss aber die Forderung nach der RoHS Richtlinie (2011/65/EU) erfüllt werden. Dies bedeutet für den Betreiber von Beleuchtungsanlagen mit Leuchtstofflampen als eingesetzte Lichtquelle, dass er nur Lampen einsetzen darf, welche die Maximalwerte für das enthaltene Quecksilber nicht überschreitet. Mangels verfügbarer Produkte am Markt ist also das Verbot der Leuchtstofflampe endgültig und nicht umgehbar.

Umstieg auf LED-Technologie planen

Während die definierten Ausnahmeregelungen darauf zielen, dass gerade in den sensiblen Anwendungen keine qualitativ unzureichenden oder ungeprüften Leuchtmittel zum Einsatz kommen, sollten Betreiber allerdings auch Marktmechanismen in ihrer Ersatzteilplanung berücksichtigen: Für die Industrie ist zu erwarten, dass aufgrund der deutlich sinkenden Herstellmengen die Preise für die wenigen, noch offiziell verkauften Lichtquellen stark ansteigen werden. Gut, wer dann einen Vorrat an Leuchtmitteln besitzt, besser, wer die Umrüstung auf moderne Lichtquellen plant oder bereits in Angriff genommen hat. Auch steigende Preise für LED-Leuchten sind wahrscheinlich.

Ein schneller Umstieg auf LED-Leuchten als vollwertige Alternative zu Leuchten mit Leuchtstofflampen wird vor diesem Hintergrund immer attraktiver. So lässt sich der Ersatz von Leuchtstofflampen auf LED gleich auf mehrere Weisen rechnen: Die niedrigeren Stromkosten – eine LED-Lösung benötigt gegenüber einer Leuchtstoffröhre bei vergleichbarer Lichtleistung nur etwa halb so viel elektrischen Energie – sind dabei nur ein, wenn auch immer wichtigerer Aspekt. Hat sich ein Unternehmen Nachhaltigkeitsziele gesetzt, so lassen sich sehr schnell Erfolge beim Strombedarf für die Beleuchtung

schon lange insbesondere bei der Entsorgung ein Gesundheits- und Umweltproblem.

EU will 49 tWh Strom sparen

Mit der 2019 auf den Weg gebrachten Öko-design-Verordnung will die EU bis 2030 mehr als 49 tWh durch den Einsatz energieeffizienter Geräte einsparen – das entspricht knapp ein Zehntel des gesamten deutschen Jahresbedarfs an Strom. Dass der Ersatz von T8-Leuchtstofflampen hierbei einen großen Beitrag leisten kann, verdeutlicht ein Beispiel aus der Industrie: Ersetzt man in einer Raffinerie 50.000 Leuchtstofflampen zu je 58 W durch LED-Leuchten mit vergleichbarer Lichtleistung, lassen sich dadurch bei einer durchschnittlichen täglichen Einschaltdauer von zwölf Stunden Jahr für Jahr über 6 Mio. kWh einsparen. Auch an Chemiestandorten ist das Potenzial groß: So betreibt bspw.

Bei der Beschaffung von Leuchten werden oft die höheren Investitionskosten für LEDs überbewertet. Langfristig sind die Wartungskosten jedoch entscheidender, da Leuchtstofflampen nur ein Viertel bis ein Fünftel der Lebensdauer von LEDs erreichen und dabei an Lichtstärke verlieren.



erzielen, wenn Leuchtstofflampenleuchten durch LED-Leuchten ersetzt werden.

Wer seine Leuchten mit Leuchtstofflampen auf LED-Systeme umstellt, kann zudem eine Umweltförderung beantragen: Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert Investitionen in LED-Technik mit bis zu 20%. Die Förderung gilt sowohl für den Austausch von existierenden Beleuchtungssystemen, als auch für die Steuerung und Regelungstechnik. Wichtig ist auch bei diesem Förderprogramm, dass der Förderantrag bereits vor Beginn des Sanierungsvorhabens gestellt werden muss. Das Förderprogramm läuft noch bis 31.12.2030.

Wartungskosten sind entscheidend

Was bei der Beschaffung von Leuchten oft übersehen wird: Höhere Investitionskosten, wie sie beim Einsatz von LED-Leuchten anfallen, haben in der Regel den kleinsten Anteil an den Lebenszykluskosten. Viel entscheidender sind auf Dauer die Wartungskosten. Leuchtstofflampen erreichen lediglich ein Viertel bis ein Fünftel der Lebensdauer von entsprechenden LED-Leuchten und verlieren in dieser Zeit auch deutlich wahrnehmbar an Lichtstärke.

In der Prozessindustrie ist der Austausch von Leuchtmitteln im Zuge der Anlagenwartung, insbesondere in explosionsgefährdeten Bereichen, mit einem hohen Aufwand verbunden. Weniger Wartungszyklen bei LED-Leuchten, die eine Lebensdauer von 50.000 bis 100.000 h erreichen, bedeuten für den Betreiber massive Kosteneinsparungen. Denn jeder Instandhaltungsarbeit im Ex-Bereich muss eine Gefährdungsbeurteilung vorausgehen und es müssen entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden. Zudem dürfen Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen nur von besonders qualifizierten Mitarbeitern geplant und ausgeführt werden – sonst drohen haftungsrechtliche Konsequenzen.

Und noch ein weiterer Aspekt spricht für den Umstieg auf LED-Leuchten: Diese lassen sich digitalisieren und damit überwachen. Denn weil Licht in Anlagen der Prozessindustrie sicherheitsrelevant ist, muss die Beleuchtung regelmäßig inspiziert werden – im Fall von selbstversorgten Sicherheitsleuchten sogar jede Woche. Die manuelle Inspektion lässt sich dabei durch Digitalisierung über das nach IEC 62386 standardisierte Digital Addressable Lighting Interface, kurz „DALI“ ersetzen. Dieses

macht es möglich, Leuchten nicht nur individuell zu steuern, sondern diese auch permanent zu überwachen. Das ersetzt nicht nur den Rundgang, sondern ermöglicht es, für jede Leuchte individuelle Wartungszyklen zu definieren und Wartungstermine zu planen.

Der Umstieg von klassischen Leuchtstofflampen auf moderne LED-Beleuchtung in Industrieanlagen wurde durch das Verbot der EU weiter befeuert. Auch wenn für den explosionsgefährdeten Bereich Ausnahmen gelten, sprechen viele Argumente für den Umstieg auf die sparsame und langlebige LED-Technik.

Rico Schulz, Produktmanager
Beleuchtungstechnologien, R. Stahl

Wiley Online Library



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

© Bilder R. Stahl

Spülring als vollständige Fertiglösung

Emerson stellt den Spülring Tescom AGI der BR-Serie vor, eine umfassende Fertiglösung für Spül- und Entlüftungsanwendungen in Raffinerien für Erdöl und Biodiesel sowie in petrochemischen Anlagen. Das Angebot einer kompletten, modularen Ventilbaugruppe erleichtert das Bestellen von Spülringen und die Nachbestellung entsprechend den spezifischen Testerfordernissen. Die Ringe sind in der herkömmlichen Sandwich- (BRS) oder Wafer-Ausführung (BRW) sowie als BR7-Version mit „integrierter Haube“ lieferbar, bei der die Entlüftungs-/Spülfunktionen im Flanschring selbst enthalten sind. Die meisten Produkte mit Spülringen werden in Einzelteilen verkauft und vor Ort montiert. Hierbei sind häufig Schweißarbeiten vor Ort und zerstörungsfreie Prüfungen (NDE) erforderlich, z.B. Druckprüfungen, Positive Werkstoffidentifizierung (PMI), Farbeindringprüfungen und Röntgenuntersuchungen. Im Gegensatz dazu umfasst die Fertiglösung die Ventilbaugruppe selbst inklusive aller Schweiß- und Lackierarbeiten sowie Prüfungen. Der Spülring erfüllt die Anforderungen an Rohrleitungen und Geräteklassen nach der Norm ASME B16.34 und eignet sich für den Einsatz in Prozessen, bei denen Rückstände vor Membrandichtungen, z.B. in Destillationstürmen, Hydrotreatern, Kokstürmen, Reaktoren und Separatoren, herausgespült werden müssen. Die Konstruktion mit einem Schmiedeteil reduziert Leckagewege und verringert im Vergleich zu herkömmlichen Produkten die Emissionen. Außerdem sind Hauben und Kugelhähne erhältlich, die gemäß ISO 15848-1 und 2 vor flüchtigen Emissionen schützen. Die Flanschanschlüsse des Spülrings sind in einer Vielzahl von Größen (1 bis 6 Zoll), Druckklassen (150# ANSI bis 2.500# ANSI) und Temperaturbereichen (-192 bis 538 °C) erhältlich. Darüber hinaus werden anwenderspezifische Varianten und NDE-Tests angeboten. www.emerson.com



Der schnelle Weg zum CNC-Kunststoffteil

Ensinger vereinfacht die Bestellung von CNC (Computerized Numerical Control)-gefertigten Kunststoffteilen: Über die neue Online-Plattform Tecapart können Anwender CAD-Modelle und technische Zeichnungen hochladen und erhalten innerhalb kürzester Zeit ein Angebot für Dreh- und Frästeile aus Hochleistungskunststoffen wie PEEK, POM oder PA. Interessenten können über das Online-Portal rund um die Uhr individuelle Angebote und Lieferzeiten für Kunststoffteile – vom Prototyp bis zur Serie – anfordern und direkt bestellen. Nach dem Upload eines CAD-Modells und einer PDF-Datei werden die relevanten Parameter automatisch ausgelesen. Ein Portfolio von mehr als 25 Hochleistungs- und Konstruktionskunststoffen und zahlreichen Modifikationen bietet für vielfältige Anforderungen die passende Lösung. Bei Bedarf steht ein Support-Team mit umfassender Expertise zur Verfügung. An den Fertigungsstandorten, die an die Plattform angeschlossen sind, stehen mehr als 200 moderne CNC-Maschinen. Neben der Dreh- und Fräsbearbeitung sind weitere Leistungen im Angebot, z.B. das Zwischentempeln, Schleifen und Polieren der Bauteile.

www.ensingerplastics.com

WILEY



www.processtechnology.wiley.com

www.chemanager.com

Top-Titel

für die Chemie-, Pharma- und Lebens- mittelindustrie

CHEManager

Die führende Branchenzeitung für die Märkte der Chemie und Life Sciences

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

Etwin Gandert

Chefredakteurin CITplus
Tel.: +49 (0) 6201 606 768
etwin.gandert@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
tkritzer@wiley.com

Hagen Reichhoff

Tel.: +49 (0) 6201 606 001
hreichhoff@wiley.com

Stefan Schwartze

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

Florian Högn

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



Risikobewertung durch Ex-Schutz-Experten vor Ort ist unerlässlich für den sicheren Umgang mit brennbaren Stäuben gemäß ATEX 153 Richtlinie.



Keywords

- **Explosionsschutz**
- **Risikobewertung**
- **ATEX 153 Richtlinie**

Staubexplosionsschutz vor Ort

Risikobewertung durch Ex-Schutz-Experten

Für den sicheren Umgang mit brennbaren Stäube gemäß der ATEX 153 Richtlinie ist es erforderlich, vor Ort eine Risikobewertung im Rahmen einer Betriebsbegehung durchzuführen. Dennoch herrschen in vielen Betrieben Unsicherheiten und Bedenken hinsichtlich der Beauftragung eines externen Experten. Um die Risikobewertung vor Ort mit einem Consulting-Team möglichst effizient zu gestalten, ist es hilfreich, einige Vorbereitungen zu treffen.



Experten helfen, Unsicherheiten zu beseitigen und effiziente Schutzmaßnahmen zu implementieren. Eine gründliche Vorbereitung und Zusammenarbeit aller Beteiligten ist entscheidend.

Ein Betriebsbesuch erstreckt sich, abhängig von der Anlagengröße, grundsätzlich über einen bis drei Tage. Die Produktion wird während der Besichtigung nur geringfügig durch einzelne An- und Abfahrprozesse beeinflusst. Eine laufende Produktion ist sogar wünschenswert damit die Experten an Ort und Stelle eine detaillierte Übersicht der jeweiligen Abläufe erhalten. Um einen effizienten und produktiven Besuch zu

gewährleisten, ist eine gute Vorbereitung aller Beteiligten wichtig. Neben dem Sammeln der wichtigen Dokumente wie Anlagenzeichnungen, Prozessflussdiagramme und Prozessprotokolle, leisten auch das Wissen und die Erfahrung der Mitarbeiter einen wichtigen Beitrag. Kombiniert mit den Informationen zu den Staubeigenschaften in jedem einzelnen Anlagenteil können schlussendlich auch Aussagen zu sicheren Produktionsbereichen getroffen werden. Hierfür ist es wichtig, die Informationen zu allen Prozessen, in denen brennbare Stäube gehandhabt, befördert und gelagert werden, zu sammeln und zu dokumentieren.

Begehung und Prüfung auf Staubgefahren

Nach einer ersten Prüfung aller vorliegenden Dokumente erfolgt die Begehung vor Ort. Dabei wird die Anlage zuerst auf Staubgefahren überprüft. Die Partikelgrößen und das Handling der

Stäube sind ausschlaggebend für das Entstehen von Staubwolken in der Anlage. Ebenfalls von Bedeutung und zu berücksichtigen sind die verschiedenen Betriebszustände, z.B.: der Normalbetrieb, das An- und Herunterfahren sowie mögliche Störfälle. Hierbei sollten unbedingt der Sachverstand und die Erfahrungen der Betriebsmannschaft miteinbezogen werden.

Nachfolgend widmen sich die Experten der Gefahr von weiteren Staubansammlungen in den Gebäuden. Diese können auf Böden, Beleuchtungskörpern und dem Equipment entstehen und bei Aufwirbelung sekundäre Explosionen verursachen.

Ein weiterer wichtiger Schritt der Gefahrenanalyse ist die Ermittlung möglicher Zündquellen. Zu den denkbaren Quellen gehören unter anderem offene Flammen, überhitzte Oberflächen, Funken, elektrostatische Entladungen und Fremdkörper im Prozess.

Schutzmaßnahmen erfassen

Abschließend werden während der Begehung die bestehenden Schutzmaßnahmen betrachtet, beginnend mit der Kennzeichnung von Gefah-

”



Eine Risikobewertung vor Ort ist für den sicheren Umgang mit brennbaren Stäuben gemäß der ATEX 153 Richtlinie unerlässlich. Experten unterstützen dabei, Unsicherheiten zu beseitigen und effiziente Schutzmaßnahmen zu implementieren. Durch eine gründliche Vorbereitung und Zusammenarbeit aller Beteiligten kann die Risikobewertung effizient und produktiv gestaltet werden,

Jim Vingerhoets, Berater für Explosionsschutz Fike Europa.

renbereichen und kontrollieren der Schutzklassen der verwendeten elektrischen Geräte. Des Weiteren werden Betriebs- und Wartungsroutinen, Erdungs-, Verbindungs- und andere vorhandene Zündschutzsysteme kontrolliert sowie die konstruktiven Explosionsschutzsysteme analysiert. Die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs unter Einhaltung aller Vorschriften und Normen ist das Ziel der Untersuchungen.

Nach Prüfung und Erfassung aller eingereichten Unterlagen und Beobachtungen während der Begehung, beginnt der formelle Aspekt der Risikobewertung und Berichterstellung. Die Ex-Schutz Fachleute beurteilen und fassen alle bisher gefundenen Informationen zusammen und ermitteln, ob inakzeptable Restrisiken bestehen. Dies geschieht nach ATEX 153 anhand von Risikotabellen, aus denen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosiver Staub-

wolken und Zündquellen, sowie die Schwere eventueller Staubexplosionen hervorgehen. Bei einer ungenügenden Datenlage helfen zusätzliche Staubuntersuchungen bei der Risikobewertung mit einer besseren Quantifizierung der Explosionsmerkmale des gehandhabten Staubs. Die Bewertung kann die Notwendigkeit zu weiterführenden Maßnahmen bezüglich einer Reduzierung des Explosionsrisikos ergeben.

Experteneinschätzung und Sicherheitsmaßnahmen

Der Experte von Fike wird in Absprache mit dem Auftraggeber zusätzliche Maßnahmen vorschlagen, die von einer verbesserten Reinigung, über Betriebs- und Wartungsverfahren, bis hin zu zusätzlichen technischen Maßnahmen reichen können. Dabei werden auch Ihre Einschätzungen und Bedingungen vor Ort berücksichtigt.

In Zusammenarbeit werden alle Möglichkeiten evaluiert um die, bei der Umsetzung und unter Berücksichtigung Ihres Produktionsplans, für Sie kosteneffizienteste Lösung zu finden. Die Ex-Schutz-Experten werden bei einer ATEX-Risikobewertung ihre umfassenden Kenntnisse und Erfahrungswerte nutzen, um sowohl die Sicherheit des Personals als auch das finanzielle Wohlergehen des Unternehmens zu gewährleisten. Mit einem guten Explosionsschutzkonzept können alle regionalen Normen erfüllt, höhere Versicherungsprämien vermeiden und vor allem den Mitarbeitern ein sicheres Arbeitsumfeld geboten werden.

“



Torben Maul,
Vertriebsingenieur,
Fike Deutschland



Wiley Online Library

Fike Deutschland

Zweigniederlassung der Fike Europe, Weinheim
Tel.: +49 6201 10025-23
www.fike.de

© Bilder Fike Deutschland

Schnelle Reparatur von Förderbändern

Flexco Europe hat mit Rip Repair ein Set im Programm, das eine schnelle und einfache Reparatur von Rissen in Schwerlast-Förderbändern ermöglicht. Das Set enthält das Bolt Solid Plate-Verbindersystem in den Größen 140 und 190, mit dem sich Banddicken von fünf bis 14 mm reparieren lassen. Der Anwender kann zwischen den beiden Größen wählen und erhält einen Kunststoffbehälter mit den Verbindungselementen, einem Schraubendreher, einem Steckschlüssel und einem Stanzaufsatz für die erforderlichen Bohrungen. Zudem sind im Set „LOK-Tapes“ enthalten, die Bandwellen oder Welligkeit bei Gummibändern verhindern. Zur vollständigen Montage ist lediglich ein 13 mm Schlagschraubendreher erforderlich. Das Set bietet eine effiziente Lösung für die Reparatur von Rissen in Schwerlast-Förderbändern. Es enthält alle notwendigen Komponenten und ermöglicht eine schnelle Instandsetzung, wodurch Ausfallzeiten

minimiert werden. Das Set ist für verschiedene Banddicken geeignet und bietet eine flexible Lösung für unterschiedliche Anforderungen. Die enthaltenen „LOK-Tapes“ sorgen für eine stabile Verbindung und verhindern Welligkeit bei Gummibändern.

www.flexco.com



Ex-Gehäuse schützen Steuerungstechnik der Wasserstoff-Infrastruktur

Wasserstoff ist entscheidend für die klimaneutrale Industrie der Zukunft. Der Schutz der Steuerelektronik ist dabei besonders wichtig. Rose Systemtechnik liefert explosionsichere Gehäuse für Elektrolyseure und Pipelines in der chemischen, petrochemischen sowie der Öl- und Gas-Industrie. Diese Gehäuse erfüllen die ATEX- und IECEx-Richtlinien für Ex-Zonen 1 und 2 (Gas-Explosionsschutz) sowie Zonen 21 und 22 (Staub-Explosionsschutz). Sie sind auch in den USA (UL), Großbritannien (UKCA), Brasilien (INMETRO), Südafrika (Exprolabs) und China (CCC) zugelassen. Die Gehäuse bestehen aus Aluminium, Polyester und Edelstahl und schützen die Regelungstechnik von Gasreinigern, Gaskühlern, Gasverdichtern und Wasseraufbereitungssystemen in der Wasserstoffindustrie. Die ATEX-Gehäuse sind in verschiedenen Zündschutzarten erhältlich, wie Ex e, Ex i und Ex d. Ex e und Ex i Gehäuse verhindern Funkenbildung, während Ex d Gehäuse eine Druckkapselung haben, die eine Explosion im Inneren eindämmt und Funken, Flammen und heiße Gase abkühlt. Ex d Gehäuse ermöglichen die Verwendung normaler Bauteile ohne Ex-Zertifizierung.

www.rose-systemtechnik.com


Keywords

- **Gefahrstoffverordnung**
- **Arbeitssicherheit**
- **KMR-Stoffe**

Schneller Gefahrstoffcheck für Stoffe und Gemische

Neue Gefahrstoffverordnung: Änderungen für KMR-Stoffe und Asbest

Am 5. Dezember 2024 ist die Novelle der Gefahrstoffverordnung in Kraft getreten. Die wesentlichen Änderungen betreffen Tätigkeiten mit krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffen (KMR-Stoffe) sowie Asbest. Ziel ist es, die Prävention arbeitsbedingter Krebserkrankungen zu verbessern. Unternehmen müssen ihre bestehenden Maßnahmen überprüfen und anpassen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Novelle der Gefahrstoffverordnung ist am 5. Dezember 2024 in Kraft getreten. Wesentliche Änderungen betreffen v.a. Tätigkeiten mit krebserzeugenden, keimzellmutagenen und reproduktionstoxischen Stoffen, sog. KMR- bzw. CMR-Stoffe sowie mit Asbest. Ziel ist, die Prävention arbeitsbedingter Krebserkrankungen zu verbessern. Unternehmen, in denen KMR-Stoffe hergestellt oder verwendet werden, müssen Änderungen ermitteln und bestehende Maßnahmen überprüfen, ggf. anpassen bzw. neu festlegen. Ebenso müssen neue Forderungen für Tätigkeiten mit Asbest und asbesthaltigem Material identifiziert und geeignete Schutzmaßnahmen umgesetzt werden. Unternehmen suchen geeignete Werkzeuge, um Gefahrstoffe und Rechtsänderungen zu managen.

Wesentliche Änderungen

Tätigkeiten mit KMR-Stoffen

KMR-Stoffe der Kategorien 1A und 1B dürfen grundsätzlich nur in geschlossenen Systemen

hergestellt und verwendet werden. Das risikobezogene Maßnahmenkonzept bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen der Kategorie 1A und 1B – aktuell in der TRGS 910 geregelt – wird aufgenommen. Anforderungen an Schutzmaßnahmen werden an das statistische Risiko, durch die Tätigkeit eine Krebserkrankung zu erleiden, gekoppelt. Bei Überschreiten des Arbeitsplatzgrenzwerts (AGW) bei Tätigkeiten mit KM-Stoffen der Kategorie 1A und 1B muss ein Maßnahmenplan erstellt werden. Unternehmen müssen der zuständigen Behörde die ermittelte Exposition mitteilen und den Maßnahmenplan übermitteln. Die Verschlussregelung für KM-Stoffe der Kategorien 1A und 1B wird gestrichen.

Zusätzliche Regelungen für Tätigkeiten mit reproduktionstoxischen Stoffen der Kategorien 1A und 1B werden festgelegt, u.a. muss ein Expositionsverzeichnis geführt und fünf Jahre aufbewahrt werden (Für KM-Stoffe der Kategorien 1A und 1B beträgt die Aufbewahrungsdauer unverändert 40 Jahre).

Tätigkeiten mit Asbest

Da in allen Gebäuden, die vor dem 31.10.1993 errichtet wurden, mit Asbest in den Baustoffen bzw. der Bausubstanz gerechnet werden muss, gilt u.a.: Tätigkeiten mit geringem und mittlerem Risiko dürfen bei Einhalten festgelegter Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, für Tätigkeiten mit hohem Risiko gelten unverändert strengere Anforderungen. Es wird eine Informations- und Mitwirkungspflicht des Veranlassers von Bauarbeiten eingeführt. Er muss dem beauftragten Unternehmen nun alle ihm vorliegenden Informationen (i.W. Baujahr bzw. Baubeginn) oder zur Schadstoffbelastung zur Verfügung stellen. Bei unklarer Sachlage muss das Bauunternehmen eine Erkundung in den Gebäuden durchführen lassen. Die Anforderung zur Sachkunde wird nun auch für Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen Materialien eingeführt (z.B. Gleis-, Straßen- und Tunnelbau, Steinbrüche). Es gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren. Arbeiten mit Asbest dürfen nur von fachkundigen Beschäftigten ausgeübt werden.

Die Fachkunde kann durch einen Fortbildungskurs erworben werden z.B. bei der BG BAU. Auch hier gilt eine dreijährige Übergangsfrist.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen nun explizit auch psychische Belastungen berücksichtigt werden.

Das müssen Unternehmen tun

Arbeitgeber müssen zunächst prüfen, ob sie betroffen sind. Werden KMR-Stoffe hergestellt bzw. verwendet, müssen interne Abläufe angepasst werden. Bauunternehmen müssen geänderte Anforderungen umsetzen, dies betrifft v.a. Informationen des Auftraggebers sowie die Qualifikation der Beschäftigten. Gefahrstoffverordnung und Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) regeln i.W., was für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gilt.

Gefährdungsbeurteilung

Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt wurde. Auch psychische Belastungen durch unzureichende oder unverständliche Informationen, unzureichende Einweisung oder widersprüchliche Arbeitsanforderungen müssen dabei berücksichtigt werden.

Sicherheitsdatenblatt

Nach § 6 GefStoffV muss der Arbeitgeber für die Gefährdungsbeurteilung notwendige Informationen zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit von seinen Lieferanten einholen, dazu gehören auch Angaben zu Zulassungspflicht sowie zu Herstellungs- und Verwendungsverboten. Die wichtigste Informationsquelle bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist das Sicherheitsdatenblatt (SDB). Da eine aktuelle Fassung verwendet werden muss, empfiehlt sich, turnusmäßig alle zwei Jahre aktuelle Versionen anzufordern.

Praxis-Tipp: Schneller Gefahrstoffcheck

Über die bloße Angabe von Zusammensetzung und Gefährdungen hinaus, wollen Arbeitgeber auch schnell erkennen können, ob verwendete Gefahrstoffe als krebserzeugend, keimzellmutagen oder reproduktionstoxisch eingestuft sind.

Für welche Stoffe Tätigkeiten für Schwangere unzulässig sind oder arbeitsmedizinische Vorsorge erforderlich ist, stellt ebenfalls wichtige Informationen für Unternehmen dar, um Sicherheit und Gesundheit ihrer Beschäftigten zu gewährleisten.

Software, die diese Checks aus erfassten Daten ohne zusätzlichen Aufwand liefert, fördert sicheres Arbeiten und spart Zeit. Interessierte können die HSEQ Software kostenlos 30 Tage testen oder im Rahmen eines WebMeetings kennenlernen.

Der Arbeitgeber muss das Sicherheitsdatenblatt dann auf offensichtlich unvollständige, widersprüchliche oder fehlerhafte Angaben überprüfen und ggf. beim Lieferanten ein korrektes Sicherheitsdatenblatt anfordern. Hintergrund für diese Plausibilitätsprüfung gem. GefStoffV in Verbdg. mit TRGS 400 ist, dass Sicherheitsdatenblätter häufig fehlerhaft sind. Korrekte Angaben sind jedoch die Basis für den sicheren Umgang und geeignete Schutzmaßnahmen wie z.B. persönliche Schutzausrüstung.

Gefahrstoffkataster/-verzeichnis

Grundsätzlich muss beim Umgang mit Gefahrstoffen ein Gefahrstoffverzeichnis erstellt werden (§ 6 Abs. 12 GefStoffV). Relevante Daten liefert i.W. das Sicherheitsdatenblatt. Folgende Daten müssen mind. enthalten sein:

- Bezeichnung des Gefahrstoffs,
- Einstufung des Gefahrstoffs oder Angaben zu den gefährlichen Eigenschaften,
- Angaben zu den im Betrieb verwendeten Mengenbereichen,
- Bezeichnung der Arbeitsbereiche, in denen Beschäftigte dem Gefahrstoff ausgesetzt sein können,
- ein Verweis auf die entsprechenden SDB.

Gefahrstoffkataster werden oft als Excel-Tabellen erstellt, relevante Daten müssen aufwendig erfasst bzw. aktualisiert werden. Im Tagesgeschäft kann der Überblick verloren gehen, das Gefahrstoffverzeichnis ist dann nicht auf dem aktuellen Stand.

Betriebsanweisungen

Auf der Grundlage von Informationen und Ergebnissen aus der Gefährdungsbeurteilung muss der Arbeitgeber schriftliche Betriebsanweisungen erstellen. Sie müssen den Beschäftigten vor Aufnahme der Tätigkeit zugänglich gemacht werden, möglichst in der Nähe des Arbeitsplatzes z.B. als Aushang. Betriebsanweisungen müssen in verständlicher Form und Sprache verfasst sein, d.h. für nicht deutschsprachige Beschäftigte sind evtl. Übersetzungen erforderlich.

Betriebsanweisungen müssen mind. Informationen enthalten:

- über die am Arbeitsplatz vorhandenen oder entstehenden Gefahrstoffe,
- über angemessene Vorsichtsmaßregeln und Maßnahmen,
- über Maßnahmen, die bei Betriebsstörungen, Unfällen und Notfällen und zur Verhütung dieser von den Beschäftigten, insbesondere von Rettungsmannschaften, durchzuführen sind.

Bei jeder „maßgeblichen Veränderung der Arbeitsbedingungen“, z.B. bei geänderter Einstufung des verwendeten Gefahrstoffs, muss geprüft werden, ob zugehörige Betriebsanweisungen noch aktuell sind oder angepasst

werden müssen. Und schließlich müssen Beschäftigte anhand von Betriebsanweisungen unterwiesen werden.

Mögliche Werkzeuge

Geeignet sind Anwendungen für Gefahrstoffe, die PDF-Sicherheitsdatenblätter automatisch einlesen können und eine einfache Plausibilitätsprüfung ermöglichen. Aus eingelesenen Daten sollte dann das individuelle Gefahrstoffkataster entstehen, Betriebsanweisungen sollten auf Knopfdruck erstellt werden können.

Ein schneller Gefahrstoffcheck für Stoffe und Gemische sollte die KMR-Eigenschaft automatisch anzeigen, wobei KMR-Stoffe aufgrund entsprechender Gefahrenkategorien und H-Sätze erkannt werden. Auch eine Anzeige, für welche Stoffe Tätigkeiten für Schwangere unzulässig sind sowie arbeitsmedizinische Vorsorge erforderlich ist, erleichtert die Arbeit der Verantwortlichen. Um Gefahrstoffe zuverlässig zu managen, ist Software geeignet, u.a. erfüllt die webbasierte Software von QUMsult alle genannten Anforderungen.

Fazit

Verantwortliche im Arbeits- und Umweltschutz müssen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen geltende Vorschriften ermitteln und geeignete Maßnahmen festlegen und umsetzen. Sie müssen Änderungen im Blick behalten und interne Prozesse anpassen. Softwareanwendungen unterstützen dabei und ermöglichen rechtssicheres Arbeiten. Unternehmen sparen Zeit und Geld, Beschäftigte bleiben gesund und arbeitsfähig.

Bettina Huck,

Projektassistentin und Autorin für Qualität, Umwelt und Arbeitsschutz, QUMsult

Wiley Online Library



QUMsult GmbH & Co. KG, Freiburg
Tel.: +49 761 29286 - 10
info@qumsult.de · www.qumsult.de



Biofilme vermeiden

Um in Reinstwasser-Kreisläufen eine Biofilmbildung zu verhindern, werden Leitungen häufig gespült und kräftige Pumpen sorgen für hohe Fließgeschwindigkeiten, die für den eigentlichen Prozess nicht erforderlich wären. Auch die Entnahmestellen müssen so ausgelegt sein, dass das

Wasser immer im Fluss bleibt und Kontaminationen vermieden werden. Die Fließgeschwindigkeit sollte hier mindestens 2 m/s betragen. Als praxisingerechte Alternative hat Bürkert Fluid Control Systems eine neuartige, vollautomatische Batch-Dosing-Lösung für präzise, verlustfreie pharmazeutische Abfüllprozesse entwickelt: Das System besteht aus einem FLOWave-Durchflussmesser, der nach dem patentierten SAW-Verfahren arbeitet, einem Multiport-Ventil und einem Batch-Controller. Es sorgt dafür, dass das Reinstwasser immer die gewünschte Fließgeschwindigkeit hat. Das Risiko einer Kontamination ist dadurch minimiert; die Abfüllmenge wird präzise und reproduzierbar dosiert und dokumentiert. Das Batch-Dosing-System erfüllt höchste Hygieneanforderungen (Hygienic Design). Es gibt keinerlei Einbauten oder Verengungen im Messrohr, damit auch keine Toträume. Zudem wird ohne jeden Kontakt zwischen Sensorelementen und Medium gemessen. Es entstehen also weder Fluideinwirkungen auf die Sensorelemente noch sind Verunreinigungen des Mediums durch diese möglich. Im Kreislaufbetrieb sorgt das Multiportventil durch die Stellung der Ventilabgänge dafür, dass sowohl der Reinstwasser-Kreislauf als auch der Nebenkreislauf mit der Entnahmestelle gleichmäßig durchströmt werden. Im Betrieb ist Ventilabgang 1 geöffnet und Ventilabgang 2 zur Entnahmestelle geschlossen. Beim Abfüllen ist es umgekehrt. In beiden Fällen sind so alle Bereiche immer durchströmt. Es gibt keine Stichleitung, in der kontaminationsanfälliges Medium verbleibt. Durch den geringeren Reinigungsaufwand und Medienverbrauch sinken die Betriebskosten, die Anlagenverfügbarkeit steigt und oft können die Rohrleitungen von vornherein kleiner dimensioniert werden.

www.buerkert.de

Elektrisch Abfüllen ohne Stromanschluss

Bürkle stellt eine akkubetriebene Fasspumpe vor, mit der sich Kleinmengen schnell, flexibel und komfortabel abfüllen lassen. Die AccuOne ist vom Stromnetz unabhängig und besonders gut geeignet für das Ab- und Umfüllen von dünnflüssigen oder wässrigen Säuren, Laugen, Chemikalien, Reinigungsmitteln usw. mit einer Viskosität bis ca. 200 mPas. Die Fasspumpe ist für Anwendungen konzipiert, bei denen geringe Flüssigkeitsmengen in kleine Behälter mit engen Öffnungen abgefüllt werden müssen. Sie ist mit einem leichten und leistungsstarken Lithium-Ionen-Akku ohne Memory-Effekt mit Auto-Stop-Funktion zum Schutz vor Tiefentladung ausgestattet. Pro Ladung lassen sich bis zu 1500 l abfüllen. Der abnehmbare Antrieb kann schnell und einfach mit einem Clip-Verschluss von der Pumpeneinheit getrennt werden. So kann mit einem Antrieb an mehreren stationären Pumpstationen aus verschiedenen Behältern abgefüllt werden - ohne Medienwechsel und ohne die Tauchrohre reinigen zu müssen. Mit einem Wechselakku als Zubehör entfallen zudem Ladezeiten. Die einhändig bedienbare elektrische Fasspumpe kann frei im Fass stehen oder mit einer Fassverschraubung als Zubehör im Behälter befestigt werden. Die Eintauchtiefe bis zu 100 cm lässt sich stufenlos anpassen. Es wird eine sehr gute Restentleerung der Abfüllgebinde erreicht. Über das Touch-Panel mit schmutz-, wasser- und staubdichter Folientastatur kann die Fördermenge von 0,4 l/min bis 12 l/min stufenlos und präzise gesteuert werden. Die leichte und leistungsstarke Fasspumpe ist aus den hochwertigen Werkstoffen PP, PTFE und Hastelloy C gefertigt und damit chemisch sehr beständig.

www.buerkle.de



Katalog-Hauptgruppe umfasst Apparaterollen, Transportrollen und Schwerlastrollen

Ganter erweitert sein Normelemente-Sortiment um eine neue Kategorie für Räder und Rollen. Diese neue Katalog-Hauptgruppe 3.10 umfasst Apparaterollen, Transportrollen und Schwerlastrollen, die den Anforderungen der Praxis entsprechen. Die Rollen sind fertig in-

stallierbare Elemente, bestehend aus Rad und Gehäuse, und bieten maximale Manövrierbarkeit und hohe Fahrstabilität. Optional integrierte Feststeller sorgen für einen sicheren Stand. Alle Räder sind auch einzeln bestellbar und nach Werkstoff, Lastaufnahme, Durchmesser, Laufbelag und ergonomischer Höchstlast differenziert. Die Rollen sind fertig installierbare Elemente, bestehend aus Rad und Gehäuse, das meist aus gebogenem Stahlblech oder in den Schwerlastvarianten aus einer geschweißten Stahlkonstruktion besteht. Das Gehäuse bildet die Radaufnahme und zugleich die Schnittstelle für die Montage. Es ist als Lenkgehäuse oder als feststehende Bockrolle erhältlich. Die feste Rolle bringt Seitenführung und hohe Fahrstabilität für Geradeaus- und Kur-

verfahrt. Kugelgelagerte Lenkgehäuse ermöglichen maximale Manövrierbarkeit durch eine 360-Grad-Rotation und Bewegungen in jede Richtung. Optional integrierte Feststeller fixieren das Rad und die Bewegung um die Lenkachse, Varianten mit ausfahrbaren Stellfüßen sorgen für einen sicheren Stand. Alle Räder sind auch einzeln bestellbar. Das Ganter-Portfolio listet 13 verschiedene Rädertypen auf, differenziert nach Werkstoff, Lastaufnahme, Durchmesser, Laufbelag und ergonomischer Höchstlast. Die ergonomische Höchstlast ist relevant für die manuelle Handhabung rollengetragener Vorrichtungen oder Geräte, bei der die Zug- oder Schiebekraft unter 200 Newton betragen sollte. Die Art des Laufbelages beeinflusst die Manövrierbarkeit und den Schiebewiderstand: Je weicher der Belag, desto mehr Dämpfung wird geboten, gleichzeitig erhöht sich aber auch die Reibung beim Bewegen. www.ganternorm.com





© Bjojan - stock.adobe.com

- Containment in der Pharma- und Chemieindustrie
- Annex 1 (2022) und die Folgen
- Trends in Containment

Containment in der Pharma- und Chemieindustrie

Keynote



Trends und Regulatorik im Pharma-Containment

Dr. Martin Schöler, Fette Compacting GmbH
Vorsitzender, CoP Containment bei ISPE (DACH)



Annex 1:

Auswirkung auf Containment und vorgelagerte Prozesse

Dipl.-Ing. Matthias Buttazoni,
Ortner Reinraumtechnik GmbH



Moderne Verfahren zum mikrobiellen Luftmonitoring

Marianne Zick,
Particle Measuring Systems



Optimales Design mittels CFD-Simulation

Benjamin Pfändler,
STZ EURO



27. Februar 2025

Heute registrieren für das kostenfreie Webseminar
events.bizzabo.com/Containment2025

Schwerindustrie im Wandel

Optimierungspotential durch
systematische, numerische Analyse
identifizieren



Keywords

- Prozessanalyse
- Prozessoptimierung
- Strömungssimulation

Das Verständnis und die Beherrschung von Produktionsprozessen sind gerade in der heutigen Zeit unerlässlich, insbesondere wenn es darum geht, Kosten zu senken und Emissionen zu reduzieren. Auf den ersten Blick mag dies zwar selbstverständlich erscheinen, doch in der Praxis zeigt sich schnell, dass Produktionsprozesse eine oft unterschätzte Komplexität aufweisen.

Für eine effektive Prozessanalyse ist eine strukturierte Herangehensweise erforderlich, bei der der Gesamtprozess, je nach Größe und Komplexität, in einzelne Unterprozesse untergliedert wird. Zu Beginn werden Daten aus dem Prozessleitsystem gesammelt, aufbereitet und visualisiert, um sie gemeinsam mit dem Kunden zu bewerten. Durch diese Methode können die Einflüsse von Betriebsparametern und die Wechselwirkungen zwischen den Teilprozessen besser nachvollzogen werden, was eine wichtige Grundlage für weitergehende Untersuchungen darstellt.

Für die detaillierte Analyse von Anlagenteilen oder Einzelkomponenten kommen moderne Simulationswerkzeuge zum Einsatz, mit denen das hydraulische Verhalten präzise und zuverlässig bewertet werden kann. Ein anschauliches

Beispiel für eine solche Prozessanalyse bietet die umfassende Untersuchung an einem komplexen Erzeugungsprozess in einem Stahlwerk, wobei der Fokus neben dem Aufzeigen von Energieeinsparungspotenzial durch konstruktive Maßnahmen an Rohrleitungen und Verfahrenstechnischen Apparaten auch auf der Analyse der Prozessführung lag.

Erste Schritte in der Prozessanalyse

Der Gesamtprozess wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber in technisch sinnvolle Einzelabschnitte unterteilt, welche anschließend mittels numerischer Strömungssimulation in verschiedenen Modellierungstiefen untersucht wurden. Prozessparameter aus dem Leitsystem wurden ausgewertet und aufbereitet, sodass sie als Randbedingung, wie auch als Validierungsgrößen für die Simulationen verwendet werden konnten. Da es sich bei der Anlage um einen teils Jahrzehnte alten Bestand handelte, welcher über die Zeit mehrfach verändert bzw. erweitert wurde, waren 3D CAD-Daten relevanter Anlagenbauteile nur spärlich vorhanden. Deshalb erfolgte zunächst eine CAD-Modellierung dieser Komponenten anhand gering verfügbarer technischer Zeichnungen in Kombination mit Fotos und Vorortbesichtigungen.

Analyse der Sammelleitung und Optimierung der Strömungssituation

Im ersten Betrachtungsabschnitt der Anlage wurde eine Sammelleitung untersucht an dessen Beginn Gas aus drei zyklisch alternierend zu- und wegschaltbarer Apparate einströmt. In weiterer Folge wird das Medium in einer Mischkammer durch Beimengung desselben Mediums mit jedoch unterschiedlicher Temperatur auf das für den späteren Prozess gewünschte Temperaturniveau gebracht. Das gemischte Fluid strömt anschließend durch ein Doppel-T-Stück in Richtung eines Reaktors. Erste Simulationen zeigten hohe lokale Fluidgeschwindigkeiten und ungünstige Strömungssituationen in T-Stücken und Bögen, welche zu einem erhöhten Druckver-

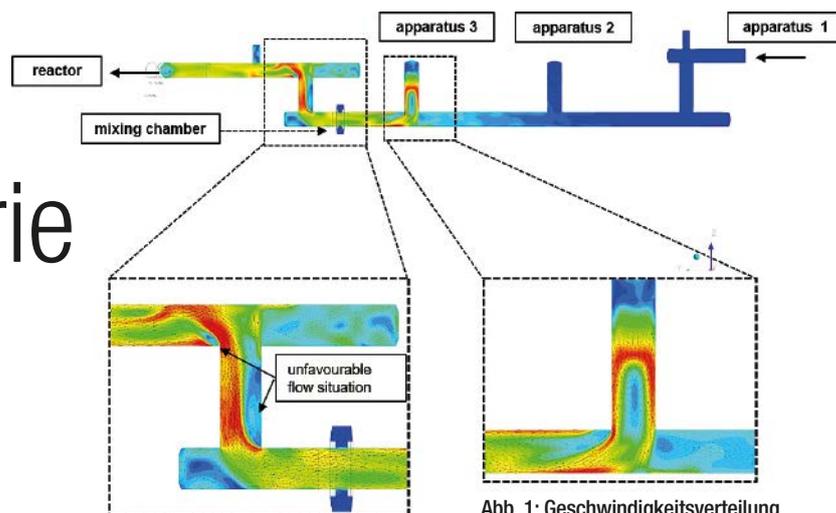


Abb. 1: Geschwindigkeitsverteilung im Mittenschnitt der Sammelleitung und Mischkammer

lust in der Sammelleitung führten (siehe Abb. 1). Mithilfe der umfassenden Simulationsmodelle konnten die in den Einzelkomponenten auftretenden Verluste genau bestimmt werden, was für die darauffolgende Optimierung unerlässlich war. Durch eine konstruktive Umgestaltung der Rohrleitungskontur kann zum einen der Druckverlust erheblich reduziert und zum anderen die Vermischung des Mediums verbessert werden. Die parallel zu den Strömungssimulationen durchgeführte Analyse der Prozessdaten ergab ein Energieeinsparungspotenzial in der zyklischen Schaltung der drei Apparate. Die Prozesssicherheit darf durch Optimierungsmaßnahmen keinesfalls negativ beeinflusst werden.

Untersuchung der Abgasstrecke und Optimierung der Partikelabscheidung

Der nächste Untersuchungsabschnitt widmete sich der Rohrleitungsstrecke nach dem Reaktor, in welcher Abgas gesammelt, gereinigt und in einen anderen Prozessabschnitt übergeführt wird. Der Fokus lag dabei auf den zur Partikelabscheidung verbauten Staubsäcken und Zyklonabscheidern. Hier wurde neben einer einphasigen Strömungssimulation eine Mehrphasenströmung bestehend aus Rauchgas und Partikeln untersucht. Dabei wurde auf die beim Auftraggeber vorhandenen Messdaten der Staubbelastung im Rauchgas und dessen Korngrößenverteilung zurückgegriffen. Mithilfe dieser Daten und modernster Simulationssoftware war es möglich, die Abscheideleistungen der einzelnen Apparate genau zu bestimmen. Eine detaillierte Visualisierung der Strömung offenbarte eine hydraulisch ungünstige Auslegung des Staubsackes. Zum einen bildet sich im Abscheideraum eine ausgeprägte Strömungswalze aus (siehe Abb. 2 und Abb. 3), was die Sedimentation der Partikel erschwert, zum anderen wirbelt das mit relativ hoher Geschwindigkeit einströmende Rauchgas bereits abgeschiedene Partikel wieder auf. Besonders ungünstig kam hinzu, dass die Austragung der abgeschiedenen Stäube nicht kontinuierlich, sondern zyklisch erfolgte.

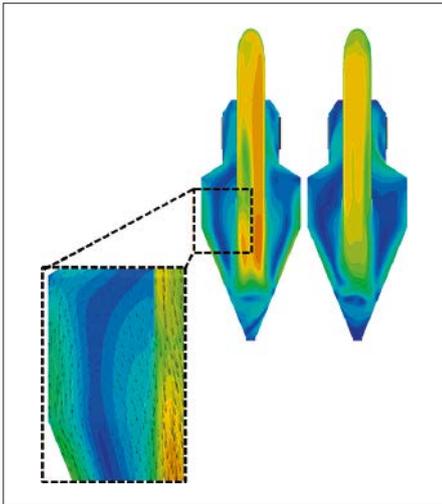


Abb. 2: Geschwindigkeitsverteilung in den Stausäcken

Dabei wurde dieses Aufwirbeln mit zunehmender Betriebsdauer seit der letzten Entleerung immer wirksamer und die Abscheideleistung verschlechterte sich. Auch hier konnte mit geeigneten konstruktiven Maßnahmen an der Geometrie des Abscheiders eine deutliche Verbesserung erzielt werden.



Abb. 3: Partikel-Tracking in den Abscheideapparaten

Benefits einer umfassenden Prozessanalyse

Diese systematische Analyse ermöglicht nicht nur eine präzise Bewertung komplexer Prozessabläufe, sondern auch die Identifikation eventuell vorhandener Schwachstellen und die zielgerichtete Erarbeitung von Optimierungsmaßnahmen, die zur Reduktion von Kosten und Emissionen

sowie zur Steigerung der Effizienz und Zuverlässigkeit industrieller Anlagen beitragen.

Unumgänglich für eine effiziente Systemanalyse ist das Zusammenwirken geeigneter Simulationstools und das tiefgehende Verständnis für die prozesstechnische Problemstellung.



Lukas Zapf,
Entwicklungsingenieur,
Prof. Dr. Jaberg & Partner

Wiley Online Library



Prof. Dr. Jaberg & Partner GmbH,
Vasoldsberg, Österreich
lukas.zapf@jabergundpartner.com
www.jabergundpartner.com

© Bilder Prof. Dr. Jaberg & Partner

Ammoniakhaltige Prozessabwässer fördern

Mit der Seitenkanalpumpe SRZS bietet Sero PumpSystems eine leistungsfähige Lösung für die Förderung ammoniakhaltiger Abwässer und Medien an. Die selbstansaugende Seitenkanalpumpe ist in der Lage, sowohl Prozessflüssigkeiten und -abwässer mit Verunreinigungen in erheblichen Konzentrationen als auch Medien mit bis zu 50 % Gasanteil mit hoher Durchsatzleistung zu fördern. Sie erreicht Fördermengen bis 42 m³/h, Förderhöhen bis 550 m, NPSH-Werte ab 0,35 m, arbeitet in einem breiten Medientemperaturbereich und ist tolerant gegen Gasbildung im Medium. Eingesetzt wird die Baureihe in zahlreichen industriellen Aufbereitungsprozessen, z.B. der Halbleiterfertigung. Aufbereitungsanlagen für ammoniakhaltige Abwässer werden eingesetzt, um den Ammoniakgehalt sowohl im wässrigen als auch im gasförmigen Prozessabwasser der Halbleiterfertigung auf ein niedriges Niveau zu bringen. Das Abwasser kann dabei neben einer Reihe von Verunreinigungen auch einen etwa 15%igen O₂-Gasanteil aufweisen. Tägliche Abwasservolumina von mehreren hunderttausend Litern und ein 24-h-Betrieb pro Tag mit jährlichen Betriebszeiten von 99,5 % und mehr stellen höchste Leistungsanforderungen an die Seitenkanalpumpen. Sie sind bereits in einer Reihe von Halbleiterfertigungsanlagen im Einsatz und dort wesentlicher Bestandteil des sogenannten Stripping-Verfahrens. Bei diesem physikalischen Trennverfahren werden mehrere auf Skids montierte, zweistufige Stripper und Absorber eingesetzt, um eine effiziente und zuverlässige Entfernung von Ammoniak sowohl aus der Flüssig- als auch aus der Gasphase zu gewährleisten. www.seroweb.com



Für höhere Fördermengen

Watson-Marlow Fluid Technology Solutions (WMFTS) präsentiert eine neue Schlauchpumpe zum Fördern und Dosieren von Chemikalien. Mit bis zu 600 l/h und einem Druck bis 7 bar erweitert das Modell H-FLO die Qdos-Dosierpumpenreihe für Anwendungen mit höheren Fördermengen. Die Pumpe arbeitet mit einer hohen Dosiergenauigkeit von ±1 % und einer Wiederholgenauigkeit von ±0,5 %. Die skalierbare, flexibel an anwenderspezifische Prozesse anpassbare Pumpe eignet sich für einen Einsatz in den verschiedensten Branchen, wie Wasser- und Abwasseraufbereitung, Bergbau und Mineralienaufbereitung, chemische Anwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie Zellstoffe und Papier. Der einzelne Pumpenantrieb mit mehreren Pumpenkopf-Optionen ermöglicht variable Prozessbedingungen oder verschiedene Medien. Die Pumpenkopf-Erkennung per RFID-Technologie garantiert den Einsatz des korrekten Pumpenkopfes und ein Umdrehungszähler unterstützt bei dessen Wartungsplanung. Eine Leckageerkennung und der Flüssigkeitseinschluss verhindern, dass am Lebensende des Pumpenkopfes Flüssigkeiten oder Chemikalien austreten. Verschiedene Optionen für die Netzwerkintegration, Steuerung und Kommunikation wie EtherNet/IP, Profinet und Profibus ermöglichen die einfache Integration mit SCADA/SPS. Ein optionales Drucksensor-Kit mit konfigurierbaren Alarmen überwacht den Druck in Echtzeit und erhöht so die Prozesssicherheit. www.wmfts.com



Hermetisch dichte Pumpen – effizient, wartungsarm und vielseitig

Rotationskolbenpumpen für präzise und zuverlässige Förderung



Keywords

- *hermetisch dichte Pumpe*
- *pulsationsarm*
- *wartungsarm*



Die Vorteile hermetisch dichter Rotationskolbenpumpen liegen in einer präzisen und zuverlässigen Förderung.

Hermetisch dichte Rotationskolbenpumpen stellen einen großen Entwicklungssprung in der Pumpentechnologie dar. Sie kombinieren die Vorteile von Verdränger- und Kreiselpumpen und eliminieren viele ihrer Nachteile. Diese Pumpen sind hermetisch dicht, nahezu wartungsfrei und bieten eine pulsationsarme Förderung. Sie sind ideal für die Förderung von viskosen und kritischen Medien und eignen sich für zahlreiche industrielle Anwendungen.

Pumpen haben es nicht leicht. Sie sollen einen konstanten Volumenstrom erzeugen, druckunabhängig arbeiten, aber einen hohen Druck aufbauen können, hermetisch dicht sein, präzise Dosierung erlauben, einen hohen Wirkungsgrad aufweisen, effizient und kostengünstig sein; darüber hinaus sollen sie robust, wartungs- und kavitationsfrei sein. Die Liste der Anforderungen an Pumpen lässt sich nahezu beliebig erweitern, und keine Pumpe auf dem Markt kann sie alle erfüllen.

Verdrängerpumpen – präzise Dosierung

Verdrängerpumpen bspw. liefern bauartbedingt einen konstanten Volumenstrom, unabhängig von Druckschwankungen im System. Diese Eigenschaft ist essenziell für Prozesse, die eine präzise Dosierung oder einen gleichmäßigen Materialfluss benötigen. Sie können zudem im Allgemeinen höhere Drücke als Kreiselpumpen erzeugen. Ein weiterer Pluspunkt ist ihr guter Wirkungsgrad bei der Förderung hochviskoser Flüssigkeiten, der im Gegensatz zu Kreiselpumpen nicht mit steigender Viskosität

abnimmt. Viele Verdrängerpumpen sind zudem selbstansaugend und können Flüssigkeiten ohne vorherige Befüllung der Saugleitung auf tieferen Ebenen befördern. Die schonende Förderweise schützt scherempfindliche Flüssigkeiten vor Beschädigung.

Zu den Nachteilen herkömmlicher Verdrängerpumpen gehört, dass die Pulsation des Förderstroms zu Vibrationen und Druckstößen führt, die sich negativ auf die Prozessstabilität und die Lebensdauer der Anlage auswirken können. Ventile und Dichtungen unterliegen Verschleiß und benötigen regelmäßige Wartung, was zu Stillstandzeiten und Kosten führt. Im Vergleich zu Kreiselpumpen bieten sie darüber hinaus oft eine geringere Fördermenge und höhere Anschaffungskosten.

Alternative: Kreiselpumpen

In vielen Szenarien sind Kreiselpumpen die bessere Wahl als Verdrängerpumpen. Sie zeichnen sich besonders durch ihre Fähigkeit aus, große Mengen dünnflüssiger Medien bei moderatem Druck zu fördern. Ihr einfacher Aufbau und

die geringere Anzahl an beweglichen Teilen im Vergleich zu vielen Verdrängerpumpen machen sie robuster und weniger wartungsintensiv. Der kontinuierliche Förderstrom, den Kreiselpumpen erzeugen, ist gleichmäßiger als bei einigen Verdrängerpumpentypen. Kreiselpumpen sind in der Regel kostengünstiger in der Anschaffung als Verdrängerpumpen vergleichbarer Leistung. Die kompakte Bauweise ermöglicht darüber hinaus eine platzsparende Installation.

Kreiselpumpen weisen auch ihrer Bauart geschuldete Nachteile gegenüber Verdrängerpumpen auf. So ist der Volumenstrom einer Kreiselpumpe druckabhängig und sinkt mit steigendem Gegendruck, während Verdrängerpumpen einen nahezu konstanten Volumenstrom liefern. Auch der maximal erreichbare Förderdruck ist bei Kreiselpumpen im Vergleich zu Verdrängerpumpen geringer. Die Förderung hochviskoser Medien stellt für Kreiselpumpen ein Problem dar, weil die Förderleistung und der Wirkungsgrad mit steigender Viskosität abnehmen.

Die hermetisch dichte Rotationskolbenpumpe

Fortschritte geschehen in der Pumpenbranche eher in kleinen Schritten, vor allem durch die Optimierung bestehender Designs. Bei einer hermetisch dichten Rotationskolbenpumpe (HRK) hingegen handelt es sich um einen großen Entwicklungssprung, der durch die Kombination der Konstruktionsprinzipien hochentwickelter Kreiselpumpen mit denen von Verdrängerpumpen möglich wurde. Die Grundidee einer HRK ist ein rotationsymmetrischer Ringraum mit zwei berührungsfrei rotierenden Kolben, die durch ein Magnetfeld angetrieben werden, das durch die Gehäusewand wirkt. Dank der magnetischen Kraftübertragung ohne Wellendurchführung im Fördermedium ist eine HRK auch ohne aufwändige und verschleißanfällige Gleitringdichtungen hermetisch dicht. Dies eliminiert eine Hauptquelle für Leckagen und den Wartungsaufwand, die beide insbesondere bei kritischen Fördermedien ein Problem darstellen. Die berührungsfreie Rotation der Kolben im hydrodynamischen Flüssigkeitsfilm minimiert den Verschleiß und macht eine HRK-Pumpe nahezu wartungsfrei. Zudem befindet sich die Lagerung der Antriebswelle einer HRK außerhalb des Fördermediums und ist somit ebenfalls vor Verschleiß und Kontamination geschützt.

Darüber hinaus trägt die im Gegensatz zu herkömmlichen Bauarten ventillose Konstruktion einer HRK maßgeblich zur pulsationsarmen Förderung bei. Die phasenversetzte Anordnung zweier Kolbenpaare reduziert die Pulsation weiter und sorgt für einen gleichmäßigeren Förderstrom. Eine geringe Drehzahl von maximal 500 1/min minimiert den Verschleiß der Lager, und der Wegfall von Ventilen eliminiert

eine weitere Verschleißquelle. Die Ventillosigkeit vereinfacht auch die Reinigung, wodurch eine HRK für Cleaning-In-Place (CIP) geeignet ist, ein Verfahren zur automatischen Reinigung von industriellen Anlagen, ohne diese demonstrieren zu müssen. Darüber hinaus resultiert die kontinuierliche Bewegung der Kolben ohne Geschwindigkeitsnulldurchgang in einem guten Saugvermögen und einem niedrigen NPSH-Wert, d.h. dass eine HRK am Saugstutzen nur einen geringen Mindestdruck benötigt, um Kavitation zu vermeiden. So ist mit einer Hermetischen Rotationskolbenpumpe auch die vollständige Restentleerung von Behältern möglich.

Eine HRK ist sehr vielseitig. Die Standardausführung aus korrosionsbeständigem Kunststoff ermöglicht die Förderung von korrosiven Flüssigkeiten. Die niedrige Drehzahl und die hydrodynamische Schmierung minimieren Strömungsverluste auch bei hohen Viskositäten. Die großen Querschnitte und die ventillose Ausführung erlauben den Transport von weichen Feststoffen. Eine metallische Variante, die sich auch für die Förderung von Fluiden mit harten Feststoffen eignet, ist der nächste Entwicklungsschritt.

Sicherheit gewährleistet

Eigensicher ist eine HRK in mehrfacher Hinsicht. Für ATEX-Zone-0-Anwendungen wird das Gehäuse aus elektrisch leitfähigem Kunststoff gefertigt. Die magnetische Drehmomentübertragung bietet eine physikalische Überdrucksicherung. Bei Überlast rutscht die Magnetkupplung durch, wodurch die Pumpe vor Beschädigung geschützt wird. Die HRK ist für den Nullförderstrom und die Restentleerung geeignet, weil

die Kolben auch bei vollständiger Entleerung der Saugseite im hydrodynamischen Film gleiten. Die geringe Drehzahl und die hydrodynamische Schmierung minimieren die Erhitzung bei Flüssigkeitsmangel.

Das beste aus beiden Welten

Eine HRK vereint so die Vorteile von Verdränger- und Kreiselpumpen und eliminiert viele Nachteile beider Bauarten. Im Vergleich zur Kreiselpumpe bietet sie insbesondere bei der Förderung von viskosen und kritischen Medien Vorteile durch die hermetische Dichtheit, den verschleißarmen Betrieb und die nahezu pulsationsfreie Förderung im Vergleich zu klassischen Verdrängerpumpen. Die innovative Konstruktion macht sie zu einer nahezu wartungsfreien, sicheren und effizienten Lösung für zahlreiche Anwendungen.



Frank Bungartz,
Geschäftsführer, Paul Bungartz

Wiley Online Library



PAUL BUNGARTZ GMBH & CO. KG, Düsseldorf
Tel.: + 49 211 57 79 05 - 0
vertrieb@bungartz.de · www.bungartz.de

© Bilder Bungartz



Exzentrerschnecken- und Drehkolbenpumpen für anspruchsvolle Anwendungen

Vogelsang ist auch in diesem Jahr wieder auf der Pumps & Valves in Dortmund vertreten. An Stand 5-K10 zeigt das Unternehmen seine robusten Industriepumpen, darunter die Exzentrerschneckenpumpe HiCone und die Drehkolbenpumpen der EP-, VY- und VX-Serie. Die Exzentrerschneckenpumpe HiCone bietet eine flexible Lösung für die Förderung anspruchsvoller Medien. Dank der einstellbaren Klemmung von Rotor und Stator kann die Pumpe optimal auf das zu fördernde Medium angepasst werden. Die konische Rotor-Stator-Geometrie ermöglicht eine konstante Förderleistung bei hohem Wirkungsgrad, selbst bei

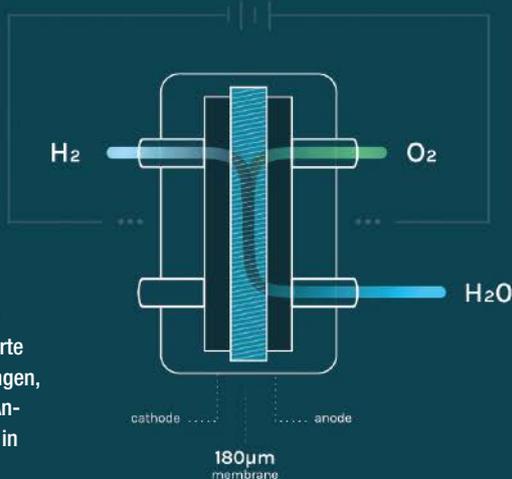
hohen Temperaturen. Dehnt sich das Elastomer des Stators durch die hohe Temperatur eines Mediums aus, wird einfach formgenau eingestellt und der Spalt zwischen Rotor und Stator reglementiert. Die HiCone befindet sich anschließend wie im Neuzustand. Eine konstante Förderleistung bei hohem Wirkungsgrad ist somit sichergestellt. Vogelsang zeigt zudem sein Portfolio an Drehkolbenpumpen, die sich durch ihre Robustheit und Leistungsstärke auszeichnen. Durch das Förderprinzip der Drehkolbenpumpen ist es möglich, auch sehr viskose Medien mit einer hohen Förderleistung zu verpumpen. So sind die Vogelsang-Drehkol-



benpumpen auch in anspruchsvollen Sektoren wie der Öl-, Gas- und Chemieindustrie bereits im Einsatz. Auf extreme Bedingungen und dauerhaft hohe Drücke ist bspw. die EP-Serie ausgelegt. Die Pumpen der EP-Baureihe fördern selbst Medien mit Temperaturen von bis zu 200 °C zuverlässig. Bisher einzigartig am Markt: ein Differenzdruck von bis zu 18 bar. Möglich macht dies ein Hochleistungsgetriebe, das Vogelsang in den EP-Drehkolbenpumpen verbaut hat. Durch ihr strömungsoptimiertes Design haben die Pumpen der EP-, VY- und VX-Serie insgesamt einen besonders hohen Wirkungsgrad.

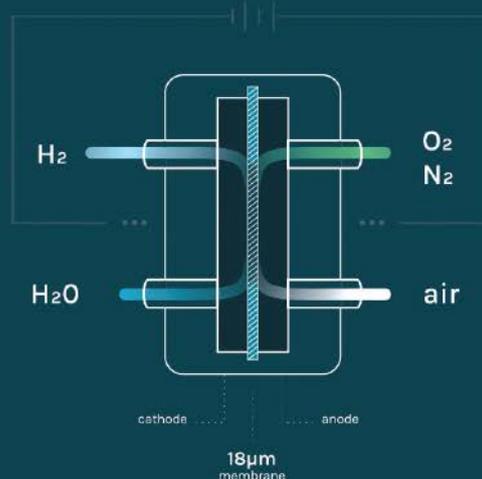
www.vogelsang.info

Current PEM electrolyser



Elektrolyseure sind heute noch maßgeschneiderte Einzelanfertigungen, wie die 5-MW-Anlage von Hystar in Polen.

Hystar PEM electrolyser



Gesundheitscheck für Elektrolyseure

Das Monitoring der Zellspannung erhöht die Lebensdauer der Elektrolyseure bei der Produktion von grünem Wasserstoff

Keywords

- **Elektrolyse**
- **Zellspannung**
- **Zustandsüberwachung**

Um den Zustand einer Zelle von PEM-Elektrolyseuren zu beurteilen, kann man leider nicht hineinschauen. Jedoch ist die Zellspannung ein untrügliches Zeichen, um auf den Gesundheitszustand einzelner Zellen oder des gesamten Stacks zu schließen. Dafür braucht es neue Konzepte für den Aufbau des Stacks und für die Zellspannungsüberwachung.

Für die Energiewende braucht es grünen Wasserstoff, der mit Strom aus Sonne und Wind in Elektrolyseuren erzeugt wird. Weil die saubere Energie knapp und abhängig von Sonnenschein und Wind ist, ist bei der Elektrolyse eine hohe Effizienz und Flexibilität wichtig. Das norwegische Unternehmen Hystar verfügt mit seiner patentierten Technologie über den nach eigenen Angaben derzeit weltweit effizientesten Stack für PEM-Elektrolyseure.

Diese bestehen aus einem Sandwich aus Dutzenden oder gar hunderten dünnen Zellen. Darin befinden sich zwei edelmetallbeschichtete Elektroden mit einer Membran dazwischen. Wasser strömt bei herkömmlichen Elektrolyseuren auf der Anodenseite ein und wird elektrochemisch zerlegt. Der Sauerstoff wird aus dem System geleitet, die Wasserstoffionen (Protonen) wandern durch die Proton Exchange Membran (PEM) zur Kathode, an der sie zu Wasserstoff reagieren und ebenfalls herausgeleitet werden. Die Membran kann man sich wie eine Diode in der Elektronik vorstellen: Sie lässt die Protonen nur in eine Richtung durch. Dafür muss die

Membran eine gewisse Dicke haben, andernfalls gelangen doch Wasserstoffmoleküle zurück zur Anode. Im schlimmsten Fall kann es mit Sauerstoff zu einer Knallgasexplosion kommen. Jedoch verhält sich die Effizienz der Zelle direkt proportional zur Membrandicke. Die Membran sollte daher möglichst dünn sein, um die Zelle so effizient wie möglich zu betreiben.

Dünne Membran, hohe Effizienz

Hystar hat mit seinem patentierten Prozess dafür einen genialen Kniff gefunden. Das Wasser wird hier auf der Seite der Kathode zugeführt, wodurch die Anodenseite frei bleibt. Der Wasserstoff entsteht weiterhin auf der Anodenseite. Die Membran ist jedoch viel dünner, statt wie üblich circa 180 µm sind es bei Hystar nur 18 µm. Das verringert den Widerstand für die Protonen deutlich und steigert die Effizienz der Zelle und des gesamten Stacks.

Bleibt die Frage: Wie schafft es Hystar trotz der dünnen Membran, dass Wasserstoff nicht auf die Anodenseite diffundiert? Antwort: Gar nicht. Der Trick ist, dass die Membran auf der

Anodenseite mit Luft umspült wird. Feindseitig verdünnt sie den Wasserstoff und hält den Cross-Over des Wasserstoffs durch die Membran unter Kontrolle. „Dadurch ist unser Stack der sicherste auf dem Markt“, sagt Jan Schmidt, Produktmanager bei Hystar. Dünne Membran, hohe Effizienz und dennoch höchste Sicherheit – in den Elektrolyseuren von Hystar sei das kein Widerspruch.

Ein weiterer Vorteil der dünnen Membran in den Elektrolyseuren von Hystar ist, dass die Zellen denen in Brennstoffzellen ähneln und sie sich mit den gleichen Maschinen verarbeiten lassen. „So können wir die für Brennstoffzellen existierende Supply Chain auch für Elektrolyseure nutzen, und für die wachsende Nachfrage die Produktion schneller und mit weniger Kapital hochskalieren“, sagt Jan Schmidt.

Zellspannung zeigt Alterung an

Weil der elektrochemische Prozess und die Ausbeute sehr empfindlich auf die Zellspannung reagieren, ist das Monitoring unabdingbar. Die Zellspannung ist ein Indikator für den Zustand



Hystar hat mit seinem patentierten Prozess die Effizienz der Zelle und des gesamten Stacks durch eine viel dünnere Membran von nur 18 µm gesteigert.

Auch für den Kabelbaum hat sich das Unternehmen etwas Neues einfallen lassen. Statt wie üblich jeden Zellkontakt mit einer Einzelader zu verbinden, kommen hier Flexkarten zum Einsatz. Die sind kompakt und flexibel bei nahezu unbegrenzter Lebensdauer – im Gegensatz zu den hunderten Einzeladern, die von Hand abgelängt und gecrimpt werden müssen. „Smart Test solutions hat eine spannende Lösung, die gut auf unser Stack-Konzept passt“, sagt Jan Schmidt von Hystar. „Gemeinsam wollen wir das Cell-Voltage-Monitoring für hohe Stückzahlen zu günstigen Kosten skalieren – als Teil unseres Baukastensystems.“ Dies ermögliche das CVM für jede Zelle auch in Serien-Elektrolyseuren.

der Zelle. Verschiedene schleichende Prozesse wie die Vergiftung des Katalysators verringern die Leistung der Zelle. Auch kann es zu Rissen oder so genannten Pinholes in der Membran kommen. Viele dieser Prozesse machen sich durch ein Verändern der Zellspannung bemerkbar. Die Elektrolyse beginnt in der Theorie bei einer Zellspannung von 1,48 V. Betrieben werden die Zellen meist bei höheren Spannungen, die sich aus der Gesamtspannung des Stacks geteilt durch die Zahl der Zellen ergibt. Steigt der Widerstand in der Membran an, steigt bei gleichbleibendem Strom auch die Spannung an. Irgendwann verlässt die Zelle das vorgegebene Spannungsfenster und es laufen unerwünschte chemische Reaktionen ab, die die Zelle schädigen.

Zellmonitoring auch in Seriengeräten sinnvoll

In ihren Laboren überwachen die Hersteller von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen die Spannung jeder einzelnen Zelle, um in der Entwicklung die elektrochemischen Prozesse besser zu verstehen. In Seriengeräten leisten sich die Hersteller diesen Luxus üblicherweise nicht, dort werden meist nur einige Zellen stichprobenartig gemessen oder gar nur die Gesamtspannung des Stacks. Aus diesem Wert kann man aber nur sehr grob ableiten, wie es um den Elektrolyseur steht. Ideal wäre, wenn die Spannung jeder einzelnen Zelle gemessen würde.

Wenn man von Seriengeräten spricht, sollte man sich bewusst sein, dass Elektrolyseure heute noch immer Einzelanfertigungen sind, die

für ein Projekt manuell gefertigt werden, etwa für eine 5-Megawatt-Anlage von Hystar in Polen. Das wird sich jedoch ändern, wenn Hystar den Aufbau ihrer automatisierten Produktionslinie mit einer Kapazität von 4.5 GW fertigstellt. Für diese Produktionslinie erhielt das Unternehmen erst kürzlich eine Zusage 26 Mio. EUR Förderung aus Europäischen Mitteln (EU Innovation Fund). „Wir möchten Elektrolyseanlagen aus standardisierten Komponenten wie Lego aufbauen“, sagt Jan Schmidt. Das gelte auch für das Monitoring der Zellspannung.

Zellkontakte für ultrakompakte Elektrolyseure

Hier sind Zulieferer wie Smart Test solutions gefragt. Der Spezialist für Messtechnik und Testanwendungen entwickelt seit über 30 Jahren Lösungen für das Cell Voltage Monitoring (CVM) für Brennstoffzellen, die nun auch in den Elektrolyseuren von Hystar eingesetzt werden. Ein CVM-System misst die Zellspannung auf Millivolt genau. Es umfasst die Zellkontaktierung (Cell Voltage Pickup, CVP), die Mechanik für die Platzierung am Stack und den Kabelbaum. Für die CVPs haben die Stuttgarter filigrane Zellkontakte entwickelt, die elektrisch und mechanisch eine absolut sichere Verbindung schaffen, obwohl die Zellen von Brennstoffzellen – und nun auch die der Elektrolyseure von Hystar – kaum dicker als 1 mm sind. „Dank unserer Erfahrung bei Brennstoffzellen passen unsere CVPs ideal für die kompakten Elektrolyseure von Hystar“, betont Norbert Witteczek, Business Line Manager E-Cell Electronics bei Smart Test solutions.

Serviceintervallanzeige für Betreiber

Für Norbert Witteczek ist die Zusammenarbeit mit Hystar vorbildlich, weil die Ingenieure aus Norwegen frühzeitig auf Smart Test solutions zugekommen seien. Das sei leider die Ausnahme, so Witteczek: „Wir empfehlen allen Herstellern von Elektrolyseuren, das Cell Voltage Monitoring bei der Konstruktion frühzeitig mitzudenken und mit unserem Team Kontakt aufzunehmen.“



Bernd Müller,
freier Autor für Smart
Test solutions

Wiley Online Library



SMART TESTSOLUTIONS GmbH, Stuttgart
Tel.: +49 711 25521-0
info@smart-ts.de · www.smart-test-solutions.de



Für eine modulare Produktion

Copa-Data hat mit Zenon 14 die neue Version seiner industriellen Automatisierungssoftware herausgebracht, die mit innovativen Funktionen und Erweiterungen aufwartet und die Projektplanung, Konnektivität, Benutzererfahrung und nachhaltige Effizienz in verschiedenen Branchen wie Life Sciences, Energie- sowie der Lebensmittel- und Getränkeindustrie verbessern soll. Die wesentlichen Weiterentwicklungen umfassen die optimierte Erstellung und Bearbeitung von Smart Objects. Dabei wurde die Unterstützung für verteiltes Engineering integriert, um eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen Teammitgliedern zu gewährleisten und die zentrale Verwaltung zu verbessern, ohne den Arbeitsablauf zu unterbrechen. Darüber hinaus wurde der Web Visualization Service (WVS) der Plattform erheblich verbessert. Er bietet nun ansprechende Human Machine Interface (HMI)-Lösungen für verschiedene Webbrowser. Zudem können bestehende externe Process Gateway-Konfigurationen in das Engineering Studio importiert werden, so dass ein einfacher Wechsel nach einem Update möglich ist. Der Stellenwert von Konnektivität und Offenheit wird durch die Zertifizierung als OPC UA Gateway und die Erweiterungen der GraphQL Schnittstelle deutlich. Durch die Nutzung von SQL Server 2022 gewährleistet die Plattform die Kompatibilität mit der neuesten Microsoft-Technologie. Als flexibles Werkzeug kann sie in einer Vielzahl von Umgebungen eingesetzt werden und enthält Funktionen, die speziell für die Anforderungen bestimmter Branchen entwickelt wurden. Für die Pharma- und Life Sciences-Industrie etwa bietet die Software eine hohe Unterstützung der Prozessorchestrierung – ein unverzichtbares Werkzeug, um pharmazeutische Produkte schneller auf den Markt zu bringen. Möglich wird dies durch die Integration des MTP (Module Type Package)-Standards, einer sich ständig weiterentwickelnden Norm, die eine modulare Produktion nach dem Plug & Produce-Konzept ermöglicht. Das Orchestration Studio ist nativ integriert und beinhaltet eine API-Erweiterung für den Import von MTP-Dateien aus einem Marketplace, das MTP-Device Management für den Überblick über den Gerätestatus sowie vorgefertigte Berechnungsblöcke, die per Drag & Drop hinzugefügt werden können. Mit dem MTP-Gateway ist es auch möglich, nicht MTP-fähige Geräte mit dem MTP-Standard kompatibel zu konfigurieren. Dies ebnet den Weg zum modularen Produktionskonzept, ohne dass bestehende Maschinen überholt werden müssen. Zudem wird VDI/VDE/NAMUR 2658 unterstützt, um Compliance und Effizienz in diesem stark regulierten Bereich zu gewährleisten. www.copadata.com



Modular hydrieren

Ekato präsentiert eine innovative Hydrieranlage für die Herstellung von pharmazeutischen Wirkstoffen (APIs). Das innovative Anlagenkonzept setzt auf Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und Effizienz. Ein herausragendes Merkmal der Anlage ist ihre Modularität, die eine individuelle Konfiguration ermöglicht und maßgeschneiderte Lösungen für verschiedenste Produktionsanforderungen bietet. Speziell ausgelegt für kleine und mittlere Batchgrößen, erfüllt die Anlage die besonderen Anforderungen von kleinen Produktionsstätten, die mit einer breiten Palette unterschiedlicher Materialien und Prozesse arbeiten. Die außergewöhnliche Prozessflexibilität ermöglicht eine kostengünstige, effiziente Anpassung und schnelle Umrüstung bei Produktionswechseln. Produktvorlagestank, Produktfilter und Produktbehälter sind mobil und in verschiedenen Materialien und Größen erhältlich. Der leistungsstarke Hydrierreaktor mit Kombibegasungssystem ist skalierbar und ermöglicht eine sichere Übertragung zu größeren Produktionskapazitäten bei Betriebskontinuität. Beim Umgang mit Wasserstoff unter hohem Druck hat die Sicherheit höchste Priorität. Moderne Sicherheitsfunktionen und automatisierte Steuerungen sorgen für präzise und sichere Produktionsabläufe. Die Anlage entspricht strengsten regulatorischen Anforderungen und bietet umfassende Zertifizierungsoptionen, um die Einhaltung der Vorschriften der pharmazeutischen Industrie und höchste Produktqualität zu gewährleisten. Das hygienische Design sorgt für höchste Sauberkeitsstandards und verhindert Produktkreuzkontaminationen. www.ekato.com



Kompaktes Schlauchquetschventil

Gemü stellt das kompakte, elektromotorisch betätigte Schlauchquetschventil Q51 vor. Es zeichnet sich besonders durch seine kompakte Bauweise und somit einen geringen Footprint in der Anlage aus. Zudem kann das neue Schlauchquetschventil aufgrund seines elektromotorischen Antriebs auch in Umgebungen verwendet werden, in denen keine Druckluft zur Verfügung steht. Es erweitert in der Antriebsgröße 0 für Schlauchinnendurchmesser 1/8" und 1/4" sowie Schlauchaußendurchmesser 1/4", 3/8", 7/16" und 1/2" das Produktportfolio im Bereich der Single-Use Schlauchquetschventile. Bei Single-Use Schlauchquetschventilen wird der Schlauch in eine gesicherte Aufnahme eingelegt. Durch Komprimierung des Schlauchs kann das Medium innerhalb des Schlauchs geregelt und gesteuert werden. Die Schlauchquetschventile besitzen eine speziell entwickelte Kontur des Druckstücks, welche die Belastung der Schläuche minimiert und die Lebensdauer erhöht. Damit eignen sie sich für Single-Use Anwendungen, deren Fokus auf einer kompakten Bauweise und einem vereinfachten Anlagendesign liegt und bei denen Kreuzkontaminationen vermieden werden müssen. www.gemu-group.com

Integrierte Laboranalytik mit NIR

Ominis ist eine universelle, modulare Plattform zur Integration der Laboranalytik. Metrohm hat nun auch die Nahinfrarotspektroskopie in diese Plattform integriert. Drei verschiedene Versionen sind erhältlich: Ominis NIRS Liquid für flüssige Proben, Ominis NIRS Solid für feste und viskose Matrices und Ominis NIRS Liquid/Solid, mit dem sowohl flüssige als auch feste Proben mit demselben Gerät gemessen werden können. Die Vorteile der NIR-Spektroskopie: Sie ist einfach zu bedienen und arbeitet schnell, zerstörungsfrei und chemiefrei. Mit dem Ominis NIR Analyzer lassen sich Proben in weniger als 10 s messen. Dank moderner Sensortechnologie werden flüssige Proben schnell und präzise auf jede gewünschte Temperatur zwischen 25 und 80 °C eingestellt und die Probenzufuhr wird für eine schnelle Analyse großer Probenserien erkannt, ohne dass eine Softwareinteraktion erforderlich ist. Feststoffe werden in einem automatisierten Rotationsmodus gemessen – hoch reproduzierbar auch bei sehr inhomogenen Proben. Vorkenntnisse in der Chemometrie sind nicht erforderlich. Der Ominis Model Developer (OMD) definiert Vorhersagemodell-Parameter automatisch und macht so die Integration der NIR-Spektroskopie einfach. Die NIR-Geräte erkennen die Probenhalter, wodurch sichergestellt wird, dass die richtigen Probengefäße gemäß den definierten SOPs verwendet werden. Diese Funktion und die klare Benutzerführung durch die Software reduzieren das Risiko von Benutzerfehlern. Dank der Plattform lässt sich die Nahinfrarotspektroskopie mit Titrations in einem vollautomatischen Set-up mit einem Ominis Sample Robot kombinieren.



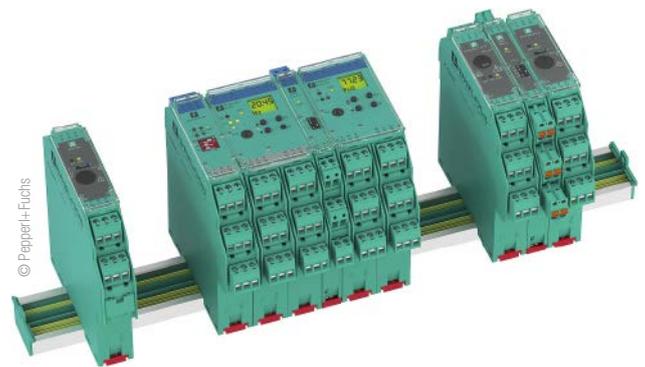
Das Ergebnis ist eine vollständig integrierte Lösung, die an die Anforderungen der einzelnen Anwender angepasst werden kann.

www.metrohm.com

Langlebiger Phosphat-Analysator

Digox 602 phosphate ist ein Analysator für gelöstes Phosphat im Wasser. Bei der Entwicklung der Phosphatmessung standen für Dr. Thiedig Langlebigkeit und Robustheit im Vordergrund. Der Analysator arbeitet nach der bekannten Vanadatmethode. Die Blindwertermittlung der Chemikalien erfolgt über einen eingebauten Mischbettionenaustauscher direkt am Gerät während der Kalibrierung. Sämtliche Pumpen im System sind für eine lange Lebensdauer ausgelegt, es sind keine Schlauchwechsel oder ähnliche Wartungsarbeiten erforderlich. Der Analysator kann auf bis zu sechs Kanälen messen, verfügt über eine automatische Kalibrierung und arbeitet im Batchbetrieb, wodurch längere Messpausen kein Problem darstellen. Er misst gelöstes Ortho-Phosphat im Bereich von 0,05 bis 60 ppm und ist daher vielseitig einsetzbar wie z.B. in Wasser-Dampf-Kreisläufen, konventionell und nuklear betriebenen Energieerzeugern, in der Chemie und in der Petrochemie.

www.thiedig.com



Signalverarbeitung für Ex- und SIL-Anwendungen

Das K-System von Pepperl+Fuchs ist ein umfangreiches Portfolio an Interfacemodulen für explosionsgefährdete Bereiche und bietet eine breite Palette von Funktionen und Zertifizierungen für den weltweiten Einsatz in der Prozessindustrie. Dazu zählen 200 Trennbarrieren und 150 Signaltrenner. Durch eine Trennbarriere wird die in den eigensicheren Stromkreis eingespeiste Energie begrenzt. Die galvanische Trennung der Mess- und Steuerstromkreise schützt Steuer-/Regelungssysteme und Feldgeräte vor Störeinflüssen durch Masseschleifen und sorgt so für die Signalzuverlässigkeit. Das System ist G3-konform. Für alle Signaltypen lässt sich bis zu SIL 3 erreichen. Es kann sowohl in explosionsgefährdeten Bereichen als auch in gemischten explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Die Produktfamilie besteht aus einer Vielzahl von Modulen – von einfachen Schalterverstärkern bis hin zu hochfunktionalen Komponenten, einschließlich Modulen für alle Signaltypen und anpassbaren Multifunktionsgeräten für die verschiedensten Anwendungen. Dank abnehmbarer Klemmenblöcke mit Prüfbuchsen und die interne Diagnosefunktion lassen sich die Module einfach installieren und instandhalten. Die HART-Signaltransparenz ermöglicht den einfachen Zugriff auf die Feldgeräte. Darüber hinaus können mit den Modulen Kosten gesenkt und Platz im Leittechnikschrank gespart werden, da sie eine Packungsdichte von bis zu 6 mm pro Kanal aufweisen und aufgrund der geringen Leistungsaufnahme und der geringen Wärmeabfuhr eine lange Lebensdauer haben. Für maximale Verfügbarkeit sorgt eine Leitungsfehlerüberwachung von Feldstromkreisen und Modulen mit Leitungsfehlertransparenz. Die Module sind horizontal und vertikal ohne Verringerung der Betriebswerte montierbar. Die Stillstandszeiten werden minimiert, da die Module im laufenden Betrieb ausgetauscht werden können. Der Betriebstemperaturbereich reicht von -40 °C bis +70 °C. Als 2-kanalige AI/AO-Barriere für Eigensicherheit mit Doppelfunktion kann das KCD2-SCS* individuell für Analogeingangs- oder Analogausgangs-Steuersignale konfiguriert werden. Mit einem kompakten 12,5-mm-Gehäuse und einer Packungsdichte von 6 mm/Kanal lässt sich das neue Modul platzsparend in den Leittechnikschrank integrieren. Die Interfacemodule sind HART-kompatibel und können sowohl als SMART-Transmitterspeisegeräte für 2-Draht-Transmitter als auch als SMART-Ausgangstreiber für Ventilstellungsregler verwendet werden. Bei Profilschienen der Serie K-DUCT befinden sich die Kabelkanäle hinter der DIN-Hutschiene. Eingangs- und Ausgangsverdrahtung werden durch eine integrierte Trennwand separiert, wodurch die räumliche Trennung von explosionsgefährdeten und nicht explosionsgefährdeten Signalen gewährleistet wird. Über und außerhalb der DIN-Hutschiene wird kein Platz für die Verkabelung benötigt, wodurch der verfügbare Platz optimal genutzt werden kann. Im Vergleich zur herkömmlichen Kabelführung wird die Packungsdichte pro Gehäuse um 50 % erhöht.

www.pepperl-fuchs.com

Anlagentechnik

Armaturen

GEMÜ

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

Armaturen

NOGE
Technik

NOGE TECHNIK GMBH
Pappelstr. 2
85649 Brunnthal-Hofolding
Tel.: +49 8104 6498048
Fax: +49 8104 648779
E-Mail: info@noge-technik.de
<http://www.noge-technik.de>

Dichtungen/Pumpen

Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg
Tel.: +49 6221 3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de · www.rct-online.de
Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus Elastomeren & Kunststoffen

Pumpen

Lutz **JESCE**
The Fluid Managers

Lutz Pumpen GmbH
Erlenstr. 5-7 · Postfach 1462
97877 Wertheim
Tel./Fax: +49 9342 879-0 / 879-404
info@lutz-pumpen.de
<http://www.lutz-pumpen.de>

JESSBERGER
pumps and systems

JESSBERGER GMBH
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel.: +49 89 6 66 63 34-00
Fax: +49 89 6 66 63 34-11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Rohrbogen/Rohrkupplungen

hs
Umformtechnik

HS Umformtechnik GmbH
Gewerbestraße 1
D-97947 Grünsfeld-Paimar
Tel.: +49 93 46 92 99-0 · Fax -200
kontakt@hs-umformtechnik.de
www.hs-umformtechnik.de

Ventile

GEMÜ

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

Gefahrstoffe

Gefahrstofflagerung

BAUER
SÜDLOHN

Bauer GmbH
Eichendorffstr. 62
46354 Südlohn
Tel.: +49 2862 709-0
info@bauer-suedlohn.com
www.bauer-suedlohn.com

DENIOS
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

DENIOS SE
Dehmer Str. 54-66
32549 Bad Oeyenhausen
Fachberatung: +49 800 753 000-3

Containment

BAUER
SÜDLOHN

Bauer GmbH
Eichendorffstr. 62
46354 Südlohn
Tel.: +49 2862 709-0
info@bauer-suedlohn.com
www.bauer-suedlohn.com

DENIOS
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

DENIOS SE
Dehmer Str. 54-66
32549 Bad Oeyenhausen
Fachberatung: +49 800 753 000-3

Ingenieurbüros

Biotechnologie

VOGELBUSCH
Biocommodities

Vogelbusch Biocommodities GmbH
A-1051 Wien · PF 189
Tel.: +43 154661 · Fax: 5452979
vienna@vogelbusch.com
www.vogelbusch-biocommodities.com

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider

ALINO-IS
Alino Industrieservice GmbH

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

THIELMANN
ENERGIETECHNIK GTS

THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH
Dormannweg 48 · 34123 Kassel
Tel.: +49 561 50785-0
E-Mail: info@gts-thielmann.de
Website: www.gts-thielmann.de

Tröpfchenabscheider

ALINO-IS
Alino Industrieservice GmbH

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

THIELMANN
ENERGIETECHNIK GTS

THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH
Dormannweg 48 · 34123 Kassel
Tel.: +49 561 50785-0
E-Mail: info@gts-thielmann.de
Website: www.gts-thielmann.de

Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopfert

ALDAK VIBRATIONSTECHNIK
Redcarstr. 18 · 53842 Troisdorf
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16
info@aldak.de · www.aldak.de

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen

envirotec

ENVIROTEC® GmbH
63594 Hasselroth
Tel.: +49 6055 88 09-0
info@envirotec.de · www.envirotec.de

Venjakob
UMWELTTECHNIK

www.venjakob-umwelttechnik.de
mail@venjakob-ut.de

WK Wärmetechnische Anlagen Kessel- und Apparatebau GmbH & Co. KG
Industriestr. 8-10
D-35582 Wetzlar
Tel.: +49 641 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

THIELMANN
ENERGIETECHNIK GTS

THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH
Dormannweg 48 · 34123 Kassel
Tel.: +49 561 50785-0
E-Mail: info@gts-thielmann.de
Website: www.gts-thielmann.de

Wärmekammern

BAUER
SÜDLOHN

Bauer GmbH
Eichendorffstr. 62
46354 Südlohn
Tel.: +49 2862 709-0
info@bauer-suedlohn.com
www.bauer-suedlohn.com

DENIOS
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

DENIOS SE
Dehmer Str. 54-66
32549 Bad Oeyenhausen
Fachberatung: +49 800 753 000-3

Will & Hahnstein GmbH
D-57562 Herdorf
Tel.: +49 2744 9317-0 · Fax: 9317-17
info@will-hahnstein.de
www.will-hahnstein.de

BASF	7	Emerson	34	IDT Industrie- und Dichtungstechnik	26	SEW-Eurodrive	24
Afriso-Euro-Index	7	Endress+Hauser	9	Infraserv Wiesbaden	30	Smart Testsolutions	46
Alino	50	Ensinger Technische Kunststoffe	34	Ing.-Büro Pierre Strauch	50	Thielmann	50
Bauer Südlohn	50	Envirotec	50	Jessberger	50	Thyssenkrupp Nucera	8
Bürkert	40	Evonik Operations	20	Lutz Pumpen	50	TÜV Rheinland Industrie Service	7
Bürklee	40	Fike Deutschland	3, 36	Max-Planck-Institut f. Kohlenforschung	9	TÜV Süd Chemie Service	20
Copa-Data	48	Findeva	50	Meorga	5, 6	VDI-GVC	6, 10, 15, 16, 20
Covestro	9, 16	Flexco Europe	37	Noge Technik	50	Venjakob	50
Dechema	8, 9, 15	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	15	Otto Ganter	40	Vogelbusch	50
Denios	50	GEMÜ Gebr. Müller	48, 50	Bungartz	44	Vogelsang	9, 45
Digital Data Chain Consortium	15	GVT – Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik	15	Pepperl+Fuchs	28, 49	Watson Marlow	43
Deutsche Messe	15	Haus der Technik	15, 23	Prof. Dr. Jaberg & Partner	42	Wiley-VCH	U2
Deutsche Metrohm	49	HEYPFA Umwelthydraulik	25	Qumsult	38	Will & Hahnenstein	50
Dr. Thiedig	49	HS-Umformtechnik	50	R. Stahl	32	Witt Gasetechnik	27
Dürr Systems	7	I.Safe Mobile	31	RCT Reichelt Chemietechnik	50, Beilage	WK Wärmetechnische Anlagen Kessel- und Apparatebau	50
Easyfairs Deutschland	6, Beilage			RWTH Aachen University	6, 10	Zeta	15
Ekato Process Technologies	48			Sero PumpSystems	43		

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

Wiley-VCH GmbH
 Boschstraße 12, 69469 Weinheim
 Tel.: +49 6201/606-0,
 Fax: +49 6201/606-100
 citplus@wiley.com, www.gitverlag.com

Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann

Group Vice President

Harriet Jeckells

Publishing Director

Steffen Ebert

Produktmanager

Dr. Michael Reubold
 Tel.: +49 6201/606-745
 michael.reubold@wiley.com

Chefredakteurin

Dr. Etwina Gandert
 Tel.: +49 6201/606-768
 etwina.gandert@wiley.com

Redaktion

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentz

Bettina Wagenhals
 Tel.: +49 6201/606-764
 bettina.wagenhals@wiley.com

Fachbeirat

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 2025

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 15.000
 IWW Auflagenmeldung: Q4 2024
 Gesamtverbreitung 19.316
 davon 918 E-Paper (tvA)

Bezugspreise Jahres-Abo 2024

10 Ausgaben 234,40 €, zzgl. MwSt.
 Schüler und Studenten erhalten unter
 Vorlage einer gültigen Bescheinigung
 50 % Rabatt.

Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
 VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen
 und Verfahrenstechnik (GVC) ist der Bezug
 der Mitgliederzeitschrift CITplus enthalten.

CITplus ist für Abonnenten der Chemie
 Ingenieur Technik im Bezugspreis enthalten.
 Anfragen und Bestellungen über den
 Buchhandel oder direkt beim Verlag (s. o.).

Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens 3 Monate
 vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH GmbH
 Boschstraße 12
 69469 Weinheim

Bankkonto

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

Herstellung

Jörg Stenger
 Melanie Radtke (Anzeigen)
 Elli Palzer (Layout/Litho)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2024

Stefan Schwartz
 Tel.: +49 6201/606-491
 ssschwartz@wiley.com

Thorsten Kritzer
 Tel.: +49 6201/606-730
 tkritzer@wiley.com

Hagen Reichhoff
 Tel.: +49 6201/606-001
 hreichhoff@wiley.com

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken
 wenden Sie sich bitte an
Stefan Schwartz,
 ssschwartz@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 einge-
 sandte Manuskripte übernehmen wir keine Haftung!
 Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung
 der Redaktion 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 gesellschafts-
 rechtliche 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

WILEY

© Julien Eichinger, Lyudmila Polichenko, butenkov - stock.adobe.com



Für Werbemaßnahmen auf unserem neuen Portal können Sie gerne ab sofort unser Sales-Team kontaktieren:

Hagen Reichhoff
hreichhoff@wiley.com
Tel.: +49 6201 606 001

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

Thorsten Kritzer
tkritzer@wiley.com
Tel.: +49 6201 606 730

Die Redaktion erreichen Sie unter:

Dr. Etwina Gandert
Chefredakteurin CITplus
egandert@wiley.com
Tel.: +49 6201 606 768

Dr. Roy T. Fox
Chefredakteur
ReinRaumTechnik/
Lebensmittel
royfox@wiley.com
Tel.: +49 6201 606 714

Brandneues Online-Portal



Wir freuen uns, Ihnen unsere brandneue Online-Präsenz für die Prozessindustrie vorstellen zu dürfen. Hier finden Sie alle Informationen zu den Tophemen für die Chemie-, Pharma-, Life Science- und Lebensmittelindustrie. Wir berichten über neue Anwendungen, Produkte, Events und veröffentlichen Nachrichten aus und für die Branchen.

Unsere benutzerfreundliche Navigation und das moderne Design sorgen dafür, dass Sie schnell und einfach finden, was Sie suchen. **Schauen Sie sich um und entdecken Sie, was wir für Sie bereithalten!**

processtechnology.wiley.com

CITplus

**ReinRaum
Technik**
STERILTECHNIK
HYGIENE
PRODUCTION

ENTSCHEIDER KNOW-HOW FÜR FOOD & BEVERAGE
LVTLEBENSMITTEL
Industrie

WILEY
Process
Technology