

Sonderteil
Drucklufttechnik
Kompressoren



© THATREE - stock.adobe.com

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

Titelstory:

100% Digital in der Prozessindustrie

Tutzing Symposium Teil 5: Die horizontale Wertschöpfungskette –
Vom Rohmaterial bis zum Kunden, Supply Chain und neue Geschäftsmodelle

- | | |
|---|---|
| <p>19 Monitoring und Regelung von Vakuumanlagen</p> <hr/> <p>26 Schritt für Schritt zur vorausschauenden
Wartung</p> <hr/> <p>28 Digitale Geräteplattform</p> <hr/> <p>29 Industrie-4.0-Technologien für die
Prozessindustrie</p> <hr/> | <p>31 Gratwanderung Digitalisierungsprojekte</p> <hr/> <p>37 Wie OT Security Engineering eine
Ingenieurwissenschaft wird</p> <hr/> <p>40 Online-Spuren-Messung</p> <hr/> <p>43 Vollmetallische Öfen mit Heizelementen
aus Wolfram</p> <hr/> |
|---|---|



**ComVac, Hannover
1. – 5. April 2019
Besuchen Sie uns:
Halle 26, Stand D16**

VAKUUMLÖSUNGEN FÜR DIE CHEMISCHE INDUSTRIE

Auslegung, Beratung und Optimierung Ihrer Vakuumanwendung

- OktaLine ATEX** Sicherste Lösungen für die höchsten Vakuumanforderungen in der chemischen Industrie – Arbeitsdruck 100 - <0,001 hPa – verfügbar als Einzelpumpe oder als kundenspezifisches System
- ASM 340** Optimieren Sie Ihre Betriebskosten mit einer gezielten Lecksuche, um so das benötigte Saugvermögen zu reduzieren – auch als mobile Version verfügbar
- PrismaPro** Prozesskontrolle durch unsere Massenspektrometerlösungen: modulares Design, leistungsfähige Software, niedrige Nachweisgrenze – verfügbar als einsatzfertige Lösung, die auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist

Sie suchen eine perfekte Vakuumlösung? Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH · Headquarters/Germany · T +49 6441 802-0 · www.pfeiffer-vacuum.com

Jahres- und andere Tagungen



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

ProcessNet und die in der Dechema organisierten Biotechnologen veranstalten im Zwei-Jahres-Turnus eine große gemeinsame Tagung. Die nächste dieser fachhorizontübergreifenden Großveranstaltungen wird wieder im Jahr 2020 stattfinden.

Wer nicht solange warten mag, kann sich vorher sogar länderübergreifend informieren, muss sich aber im September auf den Weg nach Florenz machen, um im toskanischen Herbst am 12th European Congress of Chemical Engineering und dem 5th European Congress of Applied Biotechnology teilzunehmen.

Für alle, die sich auch in den ungeraden Jahren bei einer Fachtagung von ProcessNet über aktuelle Fragestellungen und Antworten auf ihrem Gebiet informieren wollen, gibt es natürlich auch im Jahr 2019 vielfältige Gelegenheiten dazu. Den Auftakt gemacht hat die Fachgemeinschaft Adsorption und Hochdruckverfahrenstechnik bereits vom 18.–20. Februar in Freiberg. Im März wird dann ein wahres Fachgruppen-Feuerwerk abgebrannt, gefolgt von zwei Solitären Anfang April und Ende Mai:

05.–07. März 2019	Lausanne	Agglomerations- & Schüttguttechnik und Lebensmittelverfahrenstechnik
06.–08. März 2019	Dresden	31. Deutsche Zeolith-Tagung
06.–08. März 2019	Frankfurt	Energieverfahrenstechnik und Thermische Energiespeicherung
06.–07. März 2019	Frankfurt	Partikelmesstechnik und Aerosoltechnologie
07.–08. März 2019	Frankfurt	Molecular Modelling Workshop
12.–13. März 2019	Bamberg	Kristallisation, Zerkleinern & Klassieren, Grenzflächenbestimmte Systeme & Prozesse
13.–15. März 2019	Weimar	52. Jahrestreffen Deutscher Katalytiker
14.–15. März 2019	Bamberg	Mechanische Flüssigkeitsabtrennung und Gasreinigung
18.–20. März 2019	Essen	Trocknungstechnik, Mischvorgänge, Wärme- & Stoffübertragung
18.–19. März 2019	Frankfurt	Abfallbehandlung & Wertstoffrückgewinnung und Rohstoffe
18.–20. März 2019	Frankfurt	Computational Fluid Dynamics
27.–29. März 2019	Potsdam	Fluidverfahrenstechnik und Membrantechnik
02.–03. April 2019	Karlsruhe	Hochtemperaturtechnik
27.–29. Mai 2019	Würzburg	Reaktionstechnik und Mehrphasenströmungen

Die Chance, einen eigenen Vortrag oder ein Poster bei diesen Tagungen einzureichen, ist für das laufende Jahr leider bereits vorbei, die Programme stehen fest.

Nicht so beim „Thermodynamik-Kolloquium 2019“, das der Fachausschuss „Thermodynamik“ der VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt und die ProcessNet-Fachgruppe „Thermodynamik“ gemeinsam vom 30. September bis 2. Oktober 2019 veranstalten. Wer sich beeilt, kann hierfür noch bis 23. April 2019 eine Arbeit einreichen.

Viele Erkenntnisse und viel Erfolg wünscht Ihnen

Ihr Wolfgang Sieß

Jetzt verfügbar:
DIN EN ISO
2858-Modelle

Passende Verbindung.

Die NIKKISO Non-Seal Pumpe mit E-Monitor ist die kompakte Lösung für die schwingungsarme Förderung von kritischen Medien.

- Ab sofort mit Anschlüssen gemäß DIN EN ISO 2858
- Einfache Integration ohne Modifikation der Rohrleitungen

Erfahren Sie mehr:
www.lewa.de/nikkisononseal

Titelstory



6 100 % Digital! Überlebensstrategien für die Prozessindustrie
 Tutzing Symposion Teil 5: Die horizontale Wertschöpfungskette – Vom Rohmaterial bis zum Kunden, Supply Chain und neue Geschäftsmodelle

Digitalisierung und Industrie 4.0 verändern komplette Geschäftsmodelle, heben neue Effizienzpotenziale und stärken die Wettbewerbsfähigkeit. Auf dem 57. Tutzing-Symposion vom 15.–18.04.2018 wurde mit Vorträgen und Kreativworkshops erkundet, welche speziellen Anforderungen die Prozessindustrie hat, welche digitalen Innovationen bereits umgesetzt wurden und wo noch Handlungsbedarf besteht. Ein Workshop befasste sich mit der horizontalen Wertschöpfungskette.

Dr. H.-R. Lausch, Evonik;
 Dr. D. Schmalz, Merck;
 Prof. Dr.-Ing. N. Kockmann, TU Dortmund

Sonderteil
 Drucklufttechnik
 Kompressoren



TITELSTORY

- 6 100% Digital! Überlebensstrategien für die Prozessindustrie**
 Tutzing Symposion Teil 5: Die horizontale Wertschöpfungskette – Vom Rohmaterial bis zum Kunden, Supply Chain und neue Geschäftsmodelle
 H.-R. Lausch, Evonik; D. Schmalz, Merck und N. Kockmann, TU Dortmund

KOMPAKT

- 8 Personalia**
- 12 Wirtschaft und Produktion**

REPORT

- 9 Hochspannung bis zum Schluß**
 ChemCar 2018: Funktionstrennung sichert Newcomern aus Ulm den Sieg
 L. Woppowa, VDI-GVC
- 14 Jupiter thront über allem**
 Jumos Produktpalette soll künftig auf einer neuen Hard- und Software-Plattform aufbauen
 Jumo

PUMPEN

- 15 Giftige Fluide sicher handhaben**
 Robuste Pumpentechnik minimiert Leckage-Risiko beim Fördern von Kondensat-Gemisch
 T. Neumann, Lewa
- 18 Produkte**
 von Flux, Kral, Lewa, Netzsch

SONDERTEIL
 DRUCKLUFTTECHNIK I
 KOMPRESSOREN

- 19 Mit Blick aufs Ganze**
 Effektives Life Cycle Managment durch Monitoring und Regelung von Vakuumanlagen
 P. Koterew, ZM Vakuum
- 22 Zuwachs bei den Schraubenverdichtern**
 Siebte Baugröße bei den E-Kompressoren für den Einsatz im oberen Volumenstrombereich
 S. Meißler, Aerzener Maschinenfabrik
- 24 Schnell gewartet**
 Neue öleingespritzte Schraubenkompressoren
 T. Preuß, Turmpresse, für Atlas Copco
- 23, 25 Produkte**
 von Boge Anlagenbau, J.P. Sauer & Sohn Maschinenbau, Pfeiffer Vakuum, RCT Reichelt Chemietechnik

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

- 26 Schritt für Schritt zur vorausschauenden Wartung**
Skalierbare vCare Maintenance-Plattform ermöglicht den Einstieg in die digitale Zukunft der Prozessindustrie
H. Sack, Vega
- 28 Flexibel mit Fremdsystemen kommunizieren**
Digitale Geräteplattform: Programmierbares Gateway und universelles I/O-Modul
N. Mungee, Bürkert
- 29 Zusammenspiel der Komponenten und Systeme**
Gemeinsame Entwicklung von fünf Technologieführern bringt die Vorteile digitaler Industrie-4.0-Technologien in die Prozessindustrie
B. Rauscher, Pepperl+Fuchs
- 31 Digitalisierungsprojekte sind immer eine Gratwanderung**
Automatisierungstechnik in der Pharmaindustrie ganzheitlich planen und sicher nutzen
A. Pretorius, Carpus+Partner
- 33 Optimierung bei Vorbehandlungsprozessen**
Digitalisierte, datengesteuerte Industrie 4.0 Implementierungen mit neuem Prozesssteuerungssystem
M. Brancaloni, Henkel
- 34 Den Überblick bewahren**
Neue Leitwarte steuert und überwacht 750 km langes Pipeline-Netz
C. Jungmann, Jungmann Systemtechnik
- 37 Das Layered-Blueprints-Denkmodell**
Wie OT Security Engineering eine Ingenieurwissenschaft wird
S. Fluchs und H. Rudolph, Admeritia

40 Der wahre Messwert
Herausforderungen der Online-Spuren-Messung am Beispiel der Kieselsäureanalyse
G. Mennicken, Endress+Hauser Conducta

42 Produkte
von E+E, Honeywell, Krohne, Vaisala, Wika

**THERMISCHE VERFAHREN I
CHEMISCHE VERFAHREN I
WERKSTOFFE UND GASE**

43 Ein heißer Kandidat für hohe Temperaturen
Vollmetallische Öfen mit Heizelementen aus Wolfram ermöglichen hohe Produktqualität bei 2.800 °C
W. Jung, F+E, Gesellschaft für Wolfram Industrie

45 „Absaugen. Filtern. Dranbleiben.“
Ein Vierteljahrhundert im Zeichen der Umwelt-Lufttechnik
S. Meißner, ULT

48 Abwärme in Nutzwärme umwandeln
Ein neuer Abgaswärmetauscher und ein modularer Vorwärmer
M. Muench, Kelvion Germany

46 Produkte
von Harter, RCT Reichelt Chemietechnik

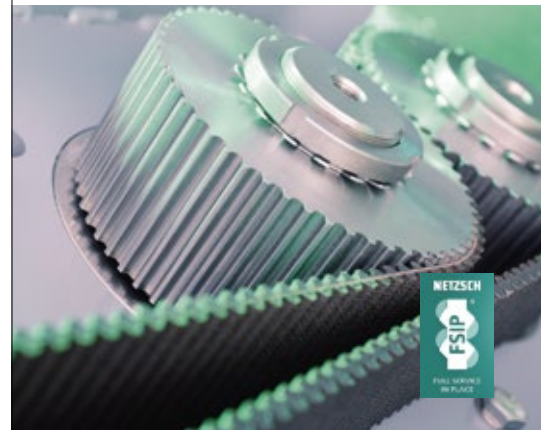
49 Bezugsquellen

51 Index/Impressum

Beilagen

*Bitte beachten Sie die Beilage der Firma
RCT Reichelt Chemietechnik,
Heidelberg, in dieser Ausgabe.*

**NETZSCH TORNADO®
Drehkolbenpumpen**



Full Service in Place (FSIP)

- Einfacher schneller Service ohne Demontage
- Wechsel von Kolben und Dichtungen in wenigen Minuten
- Cartridge-Bauweise der Dichtungen für größtmögliche Flexibilität

**BESUCHEN SIE UNS!
HANNOVER MESSE
auf dem PUMP PLAZA
01.04. – 05.04.2019
Halle 15**



NETZSCH

www.netzsch.com



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, 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.





Titelstory

100% Digital in der Prozessindustrie

Tutzing Symposium Teil 5: Die horizontale Wertschöpfungskette – Vom Rohmaterial bis zum Kunden, Supply Chain und neue Geschäftsmodelle

Digitalisierung und Industrie 4.0 verändern komplette Geschäftsmodelle, heben neue Effizienzpotenziale und stärken die Wettbewerbsfähigkeit. Auf dem 57. Tutzing-Symposium vom 15.–18.04.2018 wurde mit Vorträgen und Kreativworkshops erkundet, welche speziellen Anforderungen die Prozessindustrie hat, welche digitalen Innovationen bereits umgesetzt wurden und wo noch Handlungsbedarf besteht. Ein Workshop befasste sich mit der horizontalen Wertschöpfungskette.

Insgesamt wurden im Rahmen des Tutzing-Symposiums, das von der ProcessNet-Fachgemeinschaft Prozess-, Apparate und Anlagen-technik (PAAT) organisiert wurde, 36 Thesen in sechs Workshops erarbeitet, die in dieser Zeitschrift ab Juni 2018 (CITplus 6, 7–8, 9 und



10/2018 jeweils S. 6 ff) vorgestellt wurden. Einen Einblick gibt auch der zugehörige Filmbeitrag (dechema.de/tusy57.html).

Die entscheidende Wertschöpfung

Die horizontale Wertschöpfungskette ist in der Prozessindustrie von großer Bedeutung, weil dort die entscheidende Wertschöpfung stattfindet. Digitale Methoden umfassen hier Plattformlösungen zur Abbildung und Unterstützung der Logistikketten vom Rohstoff-Lieferanten zum Abnehmer der chemischen Produkte, von intelligenten Methoden zur Produktionsunter-

stützung und -optimierung sowie in der Wartung und Instandhaltung. Insbesondere beim Produktwechsel und Mehrproduktanlagen und der Ergänzung/Ertüchtigung von Brownfield-Anlagen wird viel Potenzial gesehen.

Zu Beginn des Workshops wurden unterschiedliche Persona definiert, damit sich die Teilnehmer mit der Thematik und möglichen Kundenwünschen vertraut machen konnten. So ging es z.B. um Paul Schmitt als Vertriebsmitarbeiter bei einem Lieferanten oder um Bruce Li als Betriebsleiter und Verantwortlicher für die Produktion und Lagerhaltung.

Im Rahmen eines Business Modell Canvas wurde die vollständige Datenintegration zwischen Lieferant (Paul Schmitt) und Hersteller (Bruce Li) vorausgesetzt. Unter der Hilfenahme eines Vendor Managed Inventory Systems (VMI) wurden folgende Annahmen getroffen:

- Paul Schmitt hat einen Tank beim Hersteller Bruce Li und verwaltet diesen.

- Paul Schmitt hat vollständigen Zugriff auf die Prozessdaten des Herstellers
- Das Lager löst bei Mindestbestand die Nachbestellung aus
- Beide Partner nutzen eine neutrale Plattform für den Datenaustausch
- Paul Schmitt nutzt ein integriertes Logistik-Planungstool.
- Bruce Li hat Zugriff auf die logistischen Planungsdaten
- Für Bruce Li ist Paul Schmitt die Single Source

Im Rahmen des Business Modell Canvas wurden Geschäftsmodelle und Plattformtechnologien weiter ausgearbeitet.

Wichtig: Vertrauen und ein zuverlässiges Sicherheitskonzept

In den Impulsvorträgen wurde die Namur Open Architecture [www.namur.net/en/focus-topics/namur-open-architecture/] wie auch die 7D-Pla-

nung [z.B. Greenwood, D., 2017. Building information modelling and management. In Advances in Construction ICT and e-Business (pp. 87-105). Routledge.] inkl. Zeitplanung, Energie- und Ressourcenverbrauch vorgestellt. Ebenso wurden die Betriebsplanung und die Erfassung von Daten aus dem gesamten Lebenszyklus genannt. Viele der benannten digitalen Lösungen sind mittlerweile technisch möglich und schon in einigen Firmen umgesetzt. Doch ist dafür ein klares und sicheres Berechtigungskonzept notwendig, das einen kontinuierlichen Datenfluss in allen Phasen und Ebenen ermöglicht. Insbesondere die Unterstützung von Genehmigungs- Qualifizierungs- und Validierungsprozessen ist eine wichtige Voraussetzung.

Zu Beginn werden in der Systemlandschaft die Kundenanforderungen klar definiert und zugänglich abgelegt. Ein Datenzugriff ist jederzeit von überall möglich. Teilweise kann auf mehreren Clouds gearbeitet werden, um Asset-Informationen vom Lieferanten zum Kunden zu bekommen. Dazu gehört auch eine angebundene Wartung und Instandhaltung. Eine kongruente Datenbasis erlaubt ein automatisches Reporting und Fortschrittsberichte. Alle Werkzeuge sind durch Methoden der Künstlichen Intelligenz KI unterstützt. Wichtig ist gegenseitiges Vertrauen und ein zuverlässiges Sicherheitskonzept.

Plattformlösungen verschiedener Art waren das Ergebnis aus dem Tutzing-Workshop zur Supply Chain vom Rohstoff bis zum Kunden. Die horizontale Integration der Wertschöpfungskette, auch firmenintern, birgt enorme Potenziale für alle Beteiligten. Es gibt einen Bedarf an digitalen Plattformlösungen inklusive Planungstools für mittelständische Unternehmen ohne eine eins-zu-eins Datenintegration zwischen Lieferant, Hersteller und Kunde. Die Daten müssen selektiv ausgetauscht werden, um das eigene Know-how ausreichend zu schützen, aber trotzdem die notwendige



Abb. 1: Überlegungen, wie aus der Persona zum Prototypen und Business Model Canvas zu kommen.

Aussagekraft zu besitzen. Die Herausforderungen der horizontalen Integration bestehen eher bei Vertrauen und Zusammenarbeit als bei der technischen Umsetzung. Weiterhin muss die horizontale und vertikale Vernetzung der Prozessentwicklung stärker verknüpft werden.

Thesen zur horizontalen Wertschöpfungskette

Aus diesen Diskussionen sind folgende Thesen zur horizontalen Wertschöpfungskette abgeleitet worden:

1. Bedarf an Plattformlösungen incl. Planungstools für mittelständische Unternehmen ohne 1:1 Datenintegration zwischen Lieferant-Hersteller-Kunde

2. Die horizontale Integration der Wertschöpfungskette (auch firmenintern) birgt enorme Potenziale für alle Beteiligten.
3. Bedarf an stärkerer Verknüpfung von horizontaler und vertikaler Vernetzung
4. Herausforderungen der horizontalen Integration bestehen eher bei Vertrauen und Zusammenarbeit als bei der technischen Umsetzung.
5. Bedrohung durch Marktplananbieter mit Beratungskompetenz vorhanden.

Die Ergebnisse aus dem Produktionsbereich der vertikalen Wertschöpfungskette ergaben Synergien mit der Supply Chain. Hier greifen die digitalen Werkzeuge der horizontalen Wertschöpfungskette mit dem vertikalen Asset Life Cycle reibungslos ineinander.

Die Autoren

Dr. Hans-Rolf Lausch, Head of PL Industrial Real Estate Management, Evonik Technology & Infrastructure GmbH

Dr. Dirk Schmalz, Site Director Merck Wiesbaden, Performance Materials, Merck Performance Materials GmbH

Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann, Apparatedesign, BCI, TU Dortmund

Kontakt

Technische Universität Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann

Tel.: +49 231 755 8077

norbert.kockmann@tu-dortmund.de

www.tu-dortmund.de · www.bci.tu-dortmund.de

www.dechema.de/tusy57



Vize-Geschäftsführer der Dechema Ausstellungs-GmbH

Seit 1. Februar 2019 ist Dr. Björn Mathes stellvertretender Geschäftsführer der Dechema Ausstellungs-GmbH, die gemeinsam mit der Dechema Veranstalter der Achema und der Achema-Asia ist. Der in Marburg promovierte Chemiker ist Absolvent des Global Executive MBA an der HHL Leipzig Graduate School of Management und der Eada Business School Barcelona. Nach seinem Berufseinstieg bei der Dechema im Jahr 2010 war er in der Forschungs- und Projektkoordination tätig, etablierte dann das B2B-Veranstaltungsformat Praxisforum und übernahm 2017 die Leitung der



Gruppe Veranstaltungen und Gremienbetreuung. Von 2012 bis 2017 gehörte er dem Vorstand der Vereinigung für Chemie und Wirtschaft (VCW) an.

www.dechema.de

Szczesny-Oßing ist neue Präsidentin des DVS

Dipl.-Betriebsw. Susanne Szczesny-Oßing ist seit 1. Januar 2019 neue Präsidentin des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren. Sie löst Professor Dr.-Ing. Heinrich Flegel ab, der seit 2007 das Amt innehat. Szczesny-Oßing ist Vorsitzende des Aufsichtsrats der EWM in Mündersbach und geschäftsführende Gesellschafterin von EWM Industry. Der in Düsseldorf beheimatete Verband engagiert sich für die mehr als 250 verschiedenen Verfahren des Fügens, Trennens und Beschichtens. Die Hauptgeschäftsstelle ist in Düsseldorf.



Die gut 19.000 Mitglieder werden durch die 13 DVS-Landesverbände und 74 DVS-Bezirksverbände betreut.

www.die-verbindungs-spezialisten.de

Dörte Rother erhält den Dechema-Preis 2018

Der Dechema-Preis 2018 geht an Prof. Dr. Dörte Rother, RWTH Aachen und Forschungszentrum Jülich. Sie erhält den Preis für ihre zukunftsweisenden Leistungen bei der Entwicklung effizienter synthetischer Enzymkaskaden zur Herstellung hochwertiger chiraler Substanzen. Der mit 20.000 € dotierte Preis wird im Rahmen des Dechema-Tages am 23. Mai 2019 in Frankfurt übergeben. Rother studierte Biotechnologie an der RWTH Aachen und promovierte 2008 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Anschließend arbeitete sie als Post-Doc am Forschungszentrum Jülich und an der RWTH Aachen. 2015 übernahm sie dort eine Junior-Professur und die

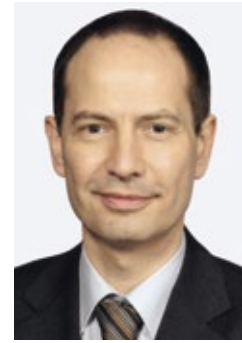


Leitung einer Helmholtz-Nachwuchsgruppe am Forschungszentrum Jülich. Seit 2018 hat sie eine Professur an der RWTH Aachen inne und leitet die Forschungsgruppe „Synthetische Enzymkaskaden“ in Jülich.

www.dechema.de

Bilgic neuer Vorsitzender des VDI/VDE-GMA-Vorstands

Dr. Attila Bilgic, CTO der Krohne Gruppe, wurde für den Zeitraum 2019–2022 zum neuen Vorsitzenden des VDI/VDE-GMA-Vorstands gewählt. Bilgic beabsichtigt, in seiner Amtszeit die für die digitale Transformation notwendigen grundlegenden Veränderungen in den Strukturen und Denkweisen voranzutreiben, um die Rolle der Automatisierungstechnik gegenüber der IT- und Kommunikationstechnologie zu stärken. Die enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und



Hochschulen wird dabei eine der tragenden Säulen. www.krohne.com

Göddertz interimistischer Geschäftsführer der Turck-Holding

Guido Frohnhaus wird die Turck-Gruppe nach langjähriger Arbeit als Geschäftsführer der Holding auf eigenen Wunsch Ende Februar 2019 verlassen. Die Nachbesetzung wird im Laufe des Jahres durch den Beirat in Abstimmung mit den Gesellschaftern erfolgen. Für die Übergangszeit leitet Joachim Göddertz (Foto) die Geschäfte interimistisch gemeinsam mit den beiden weiteren Geschäftsführern der Holding, Christian Wolf (Vertrieb & Marketing) und Christian



Pauli (Finanzen, IT & Personal). www.turck.com

Scharf neu in der Geschäftsführung bei Rittal

Uwe Scharf ist seit 1. Januar 2019 zum Geschäftsführer bei Rittal berufen und verantwortet die Business Units IT und Industry sowie das Marketing. Scharf ist seit 2001 bei Rittal. Als Geschäftsbereichsleiter Global Business Unit Industry richtete der Elektrotechnik-Ingenieur das Branchenmanagement und das Produktmanagement im Geschäftsbereich Industrie auf die Anforderungen von Kunden und der Marktsegmente aus. www.rittal.de

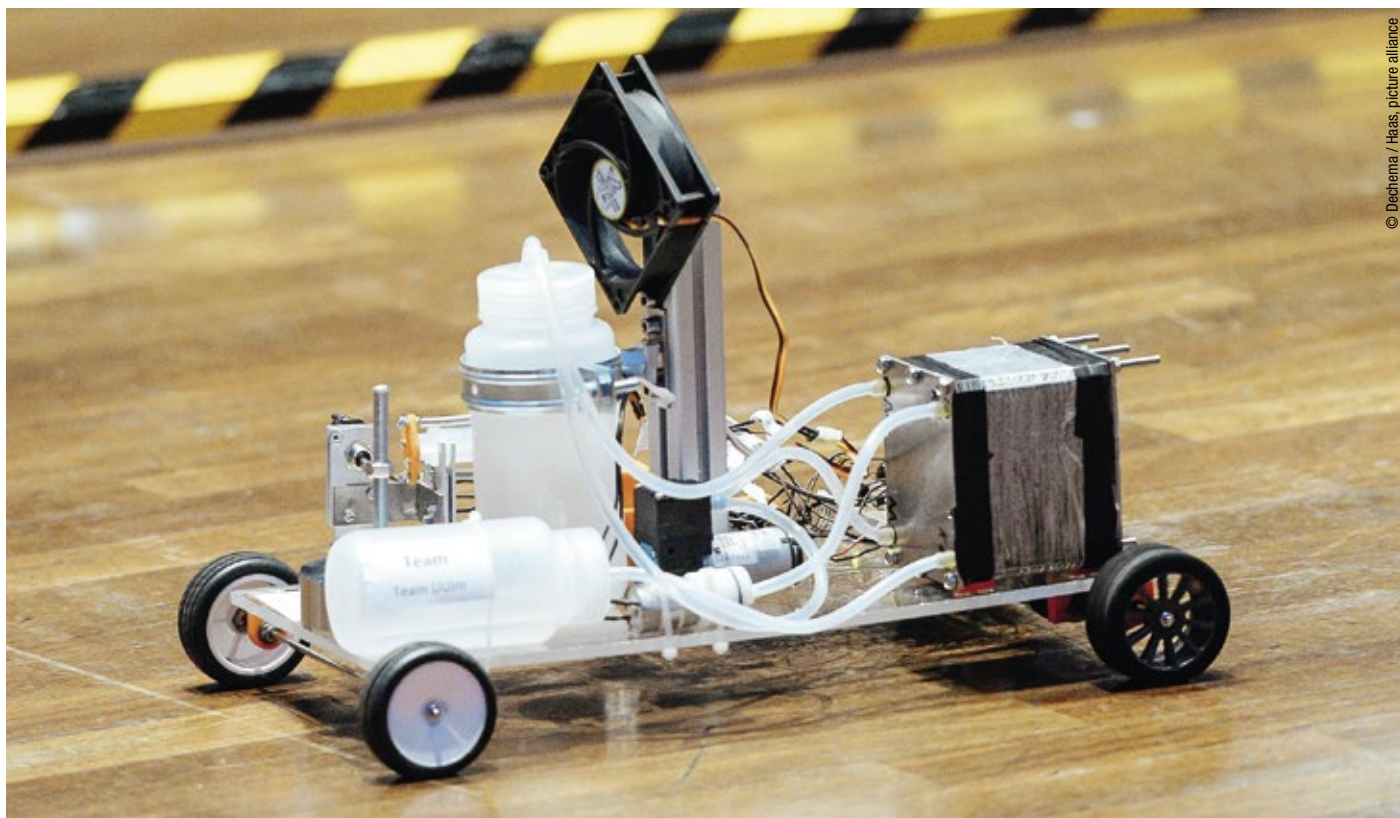


Bureau Veritas: Wechsel in der Geschäftsführung

Die Bureau Veritas Germany Holding hat mit Gabriele Rauße zum 1. Januar 2019 eine neue Geschäftsführerin bekommen. Sie folgt auf Gérard Biessy, der Senior Vice President im Europäischen Management von Bureau Veritas wird. Rauße hat als Vice President der Industry & Facilities Division die Leitung der Geschäfte von Bureau Veritas für die Region DACH übernommen. Ihre Berufslaufbahn begann sie als Projekt Ingenieurin für Thermische Kraftwerke. Von 2012 bis 2017 verantwortete sie bei der



TÜV Rheinland Group als Geschäftsführerin den Bereich Zertifizierung. www.bureauveritas.de



© Dechema / Haas picture alliance

Hochspannung bis zum Schluß

ChemCar 2018: Funktionstrennung sichert Newcomern aus Ulm den Sieg

Zum 13. Mal wurde am 10. und 11. September 2018 von den kreativen jungen Verfahrensingenieuren (kjVI), der VDI-GVC und der Dechema der ChemCar Wettbewerb veranstaltet (s. CITplus 11/2018, S. 11). Aufgrund der hohen Präzision im zweiten Lauf konnte das Team „UUlm“ der Universität Ulm, trotz eines Rückstands am ersten Wettkampftag, vor den Teams der DHBW Mannheim und der TU Dortmund den Gesamtsieg holen. In diesem Beitrag stellen wir das erfolgreiche Konzept aus Ulm vor.

Das siegreiche Team „UUlm“ der Universität Ulm bestand im Jahr 2018 aus sechs Bachelor- und Masterstudenten des Chemieingenieurwesens. Aufgrund des Forschungsschwerpunktes der Universität Ulm auf erneuerbare Energien, fiel die Wahl für den Antrieb des Autos auf eine Brennstoffzelle.

Die Brennstoffzelle

Da neben dem Konzept auch ein umfangreiches Sicherheitskonzept eingereicht werden musste, entschied man sich für eine Direkt-Methanol-Brennstoffzelle (DMFC). Diese hat den Vorteil, dass als Reaktionsprodukte neben Wasser nur CO_2 emittiert wird. Auch die mechanische Auslegung der Komponenten konnte einfach gehalten werden, da keine unter Druck stehenden Teile benötigt werden. Mit materieller Unterstützung von SFC Energy konnte ein Stack mit 18 Zellen gebaut werden. Die theoretische Leerlaufspannung einer einzel-

nen DMFC-Zelle beträgt 1,2V, erreicht wurde eine Zellspannung von 0,61V. Dementsprechend lag die erzeugte Spannung des in Reihe geschalteten Stacks bei 11V, wobei dies nicht der reinen Leerlaufspannung entspricht, da die Brennstoffzelle die Pumpen noch mitversorgt und somit permanent unter Teillast steht.

Für den Energieträger der Brennstoffzelle wurde ein Tank auf dem Auto angebracht. Dieser wurde mit einer 4%igen-Methanol-Lösung befüllt, um den Flammpunkt zu erhöhen und somit alle Sicherheitsanforderungen zu gewährleisten. Als kathodisches Oxidationsmittel wurde in der Brennstoffzelle Umgebungsluft verwendet. Sowohl der Energieträger als auch das Oxidationsmittel wurden mit Pumpen durch den Stack gefördert. Der Betrieb der Pumpen konnte über die Leistung der Brennstoffzelle sichergestellt werden, sodass keine Hilfsenergie nach dem Start benötigt wurde. Die Trennung der Kathode und Anode erfolgte durch eine

Protonen-Austausch-Membran. An der Anode wird das Methanol mit Wasser oxidiert, wobei Elektronen, CO_2 und H^+ -Ionen entstehen. An der Kathode reagieren die über die Membran ausgetauschten H^+ -Ionen mit Sauerstoff unter Aufnahme von Elektronen zu Wasser.

Nach dem Warmlaufen erreichte die Brennstoffzelle einen stabilen Betriebszustand bei 49°C , der durch die Menge an Methanol begrenzt wurde. Aufgrund der Warmlaufphase konnte die Menge an Methanol jedoch nicht für die Einstellung der zu fahrenden Distanz genutzt werden. Die Steuerung der Distanz wurde daher von der Energiebereitstellung entkoppelt.

Iod-Uhr als Bremsauslöser

Um das Fahrzeug nach dem Ablauf einer bestimmten Zeit bzw. einer entsprechenden Streckenlänge gezielt abstoppen zu können, wurde auf die sogenannte Iod-Uhr zurückgegriffen. Hierbei handelt es sich um die Landolt-Reak-

Die Regeln

Teilnehmen darf jedes studentische Team, das ein Modellfahrzeug konstruiert, das mit einer (bio-) chemischen Reaktion angetrieben und gestoppt wird. Nicht die Schnelligkeit des Fahrzeugs ist entscheidend, sondern besonders präzise die vorher ausgeloste Strecke zu fahren. Die Streckenlänge liegt dabei zwischen 7 und 18 m. Ebenfalls mit zu berücksichtigen ist das zuvor ausgeloste Zusatzgewicht, das zwischen 0 und 30 % des Eigengewichts liegen kann. Neben den Punkten für die Präzision im Rennen müssen in weiteren Kategorien Punkte für den Gesamtsieg errungen werden. Bei einer Poster-Begehung muss die Jury von dem zuvor eingereichten Konzept überzeugt werden. Ebenfalls erfolgt eine strenge Bewertung des Sicherheitskonzepts.

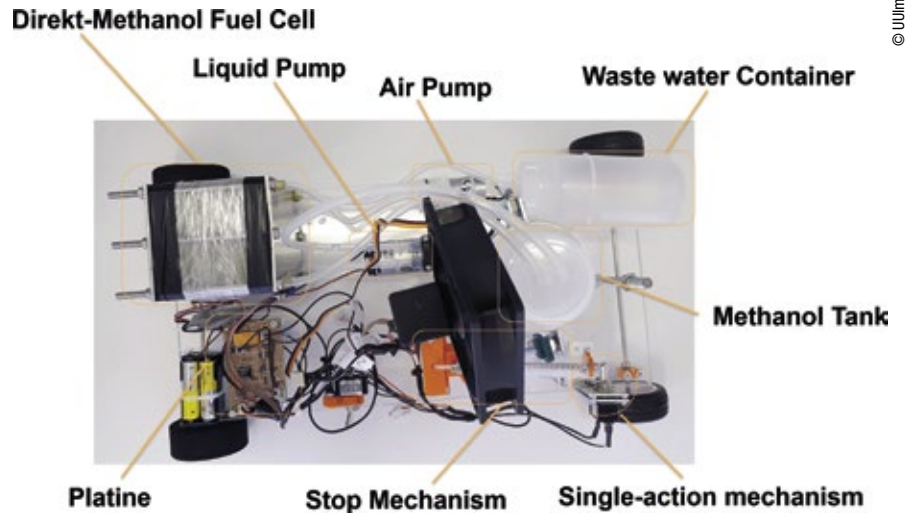


Abb. 2: Komponenten des ChemCar UUlM

tion, bei der schwefelige Säure und Jodsäure zu elementarem Iod reagieren. Allerdings wird das Iod, solange noch das Sulfid in der Lösung vorliegt, schneller mit der Bildung von Sulfat zu Iodid zurück reduziert, als es gebildet wird. Dadurch ist die Konzentration des Iods annähernd null, solange noch Sulfid vorliegt. Erst nachdem das Sulfid verbraucht ist, liegt eine größere Menge an Iod vor, das sich in die ebenfalls beigemengte Stärke einlagert und somit zu einer plötzlichen Blaufärbung führt.

Diese Farbveränderung wurde photometrisch im IR-Bereich detektiert und daraufhin wurde die Stromversorgung des Motors mithilfe eines Relais unterbrochen. Die Laufzeit der Reaktion kann durch eine Veränderung der Startkonzentrationen leicht angepasst werden. Mit Hilfe der leistungsstarken Energieversorgung aus der Brennstoffzelle konnte somit eine an-

nähernd proportionale Abhängigkeit zwischen Zeit und der Fahrstrecke hergestellt werden.

Als Schwierigkeit konnte die Mischgüte der Reaktanden in der Zeitreaktion identifiziert werden. Bei den Laborversuchen stellte sich heraus, dass sich die Präzision der Reaktion stark erhöhen lässt, wenn die Stärkekonzentration möglichst weit reduziert wird. Ebenso mussten die Konzentrationen der beiden Lösungen vor jedem Versuch neu hergestellt werden, da eine Standzeit der Lösungen die Genauigkeit stark reduziert.

Der Wettbewerb

Beim 2018 ausgetragenen ChemCar Wettbewerb gingen neben der Universität Ulm auch die TU Dortmund, die RWTH Aachen, die HAW Hamburg und die DHBW Mannheim aus Deutschland, sowie die TU Łódź aus Polen

und die Universität Negeri Semarang aus Indonesien an den Start. Am ersten Wettkampftag ging es vor allem darum, die 7-köpfige Jury von seinem Konzept zu überzeugen. Hierbei lag der Fokus auf dem Aspekt der Innovation des Konzepts, dessen Umsetzung und Präsentation. Nach der Auswertung lag das Team der RWTH Aachen auf Platz 1, die TU Dortmund auf Platz 2 und die Universität Ulm auf Platz 3.

Der zweite Wettkampftag begann für alle Teams bereits sehr früh im Vorbereitungsraum hinter der Bühne, wo später das Rennen stattfinden sollte. Hier wurden die Autos noch einmal von den Sicherheitsexperten der Firma Inburex überprüft und für das Rennen zugelassen. Das Wichtigste für alle Teilnehmer war allerdings die Auslösung der Strecke sowie des Zusatzgewichts für den Wettkampf. Um 10 Uhr stand fest, dass eine Strecke von 14,5m mit einem Zusatzgewicht von 30 % gefahren werden sollte. Ab diesem Moment ging das rege Treiben hinter der Bühne los, sodass alle pünktlich zum Wettbewerb fertig wurden.

Der Rennverlauf

Der erste Durchlauf zeigte bereits wie anspruchsvoll das Rennen ist, da im ersten Lauf nur das Auto der TU Dortmund, sowie das Auto der TU Łódź fuhren. Die ChemCars der HAW Hamburg und der Universität Negeri Semarang fuhren gegen die Banden, sodass der erste Lauf nicht gewertet wurde. Die Autos der DHBW Mannheim und der Universität Ulm blieben im ersten Lauf zunächst auf dem Startpunkt stehen. Das ChemCar-Team der RWTH-Aachen konnte aufgrund technischer Probleme gar nicht starten.

Der zweite Lauf versprach noch mehr Spannung, da bereits feststand, dass nur die TU Łódź und TU Dortmund den Bonus für die beste Wiederholgenauigkeit noch erfahren konnten. Alle anderen Teams hatten die Aufgabe, ihre Autos so nah wie nur möglich an die



Abb. 3: Kerstin Albers und Jonas Tetzloff nahmen für das Team UUlM und ihr Fahrzeug der Uni Ulm den Ersten Preis entgegen.



Abb. 4: Das Team der DHBW Mannheim ging mit der LoChemotive an den Start. Die mit Chemie betriebene Lokomotive besitzt ein 3D-gedrucktes Chassis und nutzt die katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid als Antrieb.

14,5 m zu fahren, um die Höchstpunktzahl für das Rennen zu erreichen. Die Teams aus Łódź und Dortmund konnten im zweiten Lauf die Distanz nicht in ausreichender Präzision wiederholen, wodurch die wichtigen Bonuspunkte verloren gingen. Als letztes Team des Durchgangs fuhr das Team „Ulm“ mit einer Punktlandung von 14,52 m auf Platz 1 des ChemCar-Rennens. Auf Platz 2 fuhr das Team der DHBW Mannheim, Platz 3 belegte die TU Łódź.

Gesamtwertung

Erst am Abend wurden im Rahmen des Conference Dinners die genauen Punkte der anderen Einzelwertungen aus Posterpräsentati-

on und Sicherheitskonzept bekanntgegeben. Aufgrund der hohen Präzision im zweiten Lauf konnte das Team „Ulm“, trotz des Rückstands am ersten Wettkampftag, den Gesamtsieg holen. Mit viel Freude, aber auch Erleichterung über ein erfolgreiches Debüt, wurde der ChemCar Pokal entgegengenommen. Zusätzlich konnte sich das Team noch über 2.000 € Preisgeld freuen. Platz 2 in der Gesamtwertung belegte die DHBW Mannheim und erfuhr sich 1.000 € Preisgeld. Das Team der TU Dortmund freute sich über 500 € für den 3. Platz.

Die Autoren

Pascal Wörle und Kerstin Albers, Uni Ulm

Danksagung: Besonderer Dank gilt den Spendern und Sponsoren des ChemCar-Wettbewerbs 2018: BASF, Covestro, Evonik, Inburex, Infraser Knappsack, Lanxess, Lonza, Merck

Kontakt

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und
Chemieingenieurwesen
L. Woppowa
Tel.: +49 211 6214-314
woppowa@vdi.de · www.vdi.de

Ankündigung ChemCar 2019

Der Wettbewerb 2019 findet am 04.11.2019 in Dortmund statt.

Die wichtigen Termine sind:

- *Registrierung und Konzepteinreichung*
→ 24.04.2019
- *Nominierungsbescheid*
→ 15.05.2019
- *Einreichung des Sicherheitskonzeptes*
→ 05.08.2019
- *Revision des Sicherheitskonzeptes*
→ 07.10.2019
- *Posterpräsentation und Rennen*
→ 04.11.2019

Alle Termine und Dokumente zum Download unter: www.vdi.de/chemcar



POWTECH
World-Leading Trade Fair for Processing,
Analysis, and Handling of Powder and Bulk Solids

**PROCESSES
TO KNOW.
SOLUTIONS
TO GO**

**DYNAMIK ERLEBEN,
WISSEN TEILEN,
PROZESSE OPTIMIEREN**

**9.-11.4.2019
NÜRNBERG, GERMANY**

Ideelle Träger



Im Verbund mit





Atlas Copco setzt neue Bestmarken

Der schwedische Industriekonzern Atlas Copco hat seinen Umsatz 2018 um 11 % auf weltweit 95,4 Mrd. Schwedische Kronen (SEK) gesteigert, das sind umgerechnet 9 Mrd. €. Die Auftragseingänge summieren sich auf 97 Mrd. SEK – ein Plus von 8 % gegenüber dem Vorjahr. Der Betriebsgewinn stieg auf 21,2 Mrd. SEK (+13 %), der Gewinn vor Steuern legte um 18 % auf 20,8 Mrd. SEK zu. Herausragend lief es 2018 im größten Konzernbereich Kompressortechnik. Der Bereich schloss mit einem Rekordumsatz von 44 Mrd. SEK ab (+13 % gegenüber 2017). Die er-

haltenen Aufträge stiegen um 12 % auf 45,6 Mrd. SEK. Sehr hoch war die Nachfrage nach Gas- und Prozesskompressoren; auch das Geschäft mit klassischen Industriekompressoren entwickelte sich in vielen Regionen weltweit überproportional. Beim Service verzeichnet Atlas Copco nachhaltiges Wachstum, mit der stärksten Entwicklung in Europa. In der Vakuumtechnik erlöste Atlas Copco 22 Mrd. SEK, nach 19,5 Mrd. SEK im Vorjahr. Die Nachfrage nach Vakuumpumpen schwächte sich zuletzt aber ab.

www.atlascopco.de

125 Jahre Schüttgut-Lösungen

1894 hat Ing. Walther H. Gericke im Herzen von Zürich seine Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt gegründet. Anfangs des 20. Jahrhunderts konstruierte Gericke erste Vertikalmischer, und feierte große Erfolge mit der patentierten Soder-Mühle, welche eine höhere Ausbeute erzielen konnte. Innovation stand auch in den 40er Jahren im Vordergrund mit dem Bau von pneumatischen Fördersystemen und Vibrationsdosiergeräten oder mit Stahlbandförderern für die Schokoladenindustrie. In dieser Periode stand bereits die 2. Generation mit Otto und Walter Gericke am Steuer der Firma. Ab den 60er Jahren setzten Dr. Hermann und Willi Gericke bedeutende Meilensteine mit der Internationalisierung. Über Lizenzverträge mit US Unternehmen gelangten hier wenig verbreitete Maschinentypen ins Pro-

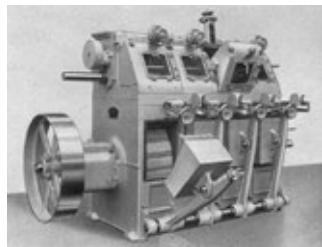


Abb.: Pneumatische Fördersysteme aus Prospekt 100 J Gericke S 5

gramm. Dazu gehörten die Differentialdosierwaagen, Sackverdichter oder kontinuierliche Granulatoren. Markus Gericke führt heute die Firmengruppe in der 4. Generation. Die Engineering- und Anlagenbaukompetenz wurde inzwischen auf 12 Standorte in Asien, Nord-Amerika und Süd-Amerika ausgeweitet. Die Gruppe beschäftigt weltweit mehr als 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. www.gericke.net

Digitalisierung im industriellen Wassermanagement

Acht Partner aus Industrie und Forschung beschäftigen sich erstmals mit den wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Potenzialen, die mit einer Digitalisierung im industriellen Wassermanagement verbunden sind. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das kürzlich angelaufene Verbundprojekt DynaWater 4.0 über einen Zeitraum von drei Jahren mit mehr als 1,5 Mio. €. Ziel des Projekts ist es, auf der Grundlage des Dechema-Positionspapier „IndustrieWasser 4.0“ Modelle und Cyber-physische Systeme (CPS), Sensornetze, Datenplattformen

sowie Komponenten von industriellem Wassermanagement und industrieller Produktion miteinander zu vernetzen. Dies wird an konkreten Beispielen der Branchen Chemie, Stahl und Kosmetik demonstriert und bewertet. Unter der Koordination der Dechema und Leitung von Dr. Thomas Track arbeiten an dem Projekt: VDEh-Betriebsforschungsinstitut, Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel, Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme, Institut für Automation und Kommunikation, Evonik Technology & Infrastructure, Technische Universität Berlin und die Enviro-Chemie. www.dechema.de

Strategische Partnerschaft im Bereich Security

Hima Paul Hildebrandt und der Spezialist für IT-Sicherheit genua haben eine strategische Partnerschaft im Bereich Automation Security vereinbart. Die Partner bieten gemeinsam IT-Sicherheitslösungen für die Prozess- und Bahnindustrie, die höchste Safety & Security-Standards erfüllen. Schwerpunkte sind die sichere Fernwartung von Maschinen und Anlagen, die verschlüsselte Kommunikation via Internet sowie die Kontrolle von Industrieprotokollen an kritischen Netzwerk-Schnittstellen. Während global mehr als 35.000 TÜV-zertifizierte Sicherheitssysteme von Hima im Einsatz sind, sorgt genua mit verschiedenen Lösungen in der Industrie und bei Behörden für zuverlässige IT-Sicherheit in sensiblen Bereichen. Im Fokus der Partnerschaft stehen die sichere An-



bindung mobiler Mitarbeiter, die verschlüsselte Kommunikation via Internet, Schnittstellenkontrolle und interne Netzwerk-Segmentierung mit Firewalls sowie die Vernetzung hochkritischer Anlagen mit Datendioden. genua ist ein deutscher Spezialist für IT-Sicherheit und gehört seit 2015 zur Bundesdruckerei-Gruppe. www.hima.com

Pepperl übernimmt Control

Das Mannheimer Unternehmen Pepperl+Fuchs hat zum 1. Februar 2019 die Geschäftstätigkeit der Control Corporation übernommen. Control, ein US-amerikanischer Pionier in Ethernet-basierter industrieller Kommunikation sowie IO-Link Master Gateways, ist unter anderem mit der RocketPort Produktfamilie fest im Markt etabliert. Die Technologien von Control werden die innovativen Sensor- und Kommunikationslösungen von Pepperl+Fuchs wie Sensorik 4.0, AS-Interface, IO-Link und Connectivity ideal ergänzen. Mit der



Erweiterung des Portfolios an Ethernet-Netzwerkbausteinen und Feldbusmodulen macht Pepperl+Fuchs den nächsten Schritt in Richtung Industrie 4.0: damit sind noch mehr Lösungen verfügbar, die die Lücke zwischen der Sensor-/Aktor- und Steuerungsebene bis in die Cloud schließen. www.pepperl-fuchs.com

Für eine hohe Anlagenverfügbarkeit sorgen

Die intelligente Nutzung von Daten und Informationen von Geräten der Feldebene stehen beim Messeauftritt von Endress+Hauser auf der Hannover Messe 2019 im Vordergrund. Hier verbergen sich in Prozessanlagen große Potenziale. Basis dafür sind die Diagnoseinformationen der Heartbeat Technology, die für eine hohe Anlagenverfügbarkeit sorgt, wobei sich diese gleichzeitig mit minimalem Aufwand erreichen lässt. In die Geräte implementiert liefert Heartbeat klare, standardisierte Diagnosemeldungen und Monitoringdaten, um die Anla-

ge gemäß ihrem wirklichen Bedarf zu warten. Diese Daten ermöglichen mit Netilion-Anwendungen eine vorausschauende Wartung, außerdem liefern die Informationen Anhaltspunkte für Betriebszuverlässigkeit und Prozesssicherheit. Da die Geräte sich automatisch selbst überwachen, lassen sich manuelle Prüfzyklen minimieren.

Endress+Hauser auf der Hannover Messe

Halle 11, Stand C43

www.de.endress.com

Membranventile für Schweizer Biologika-Großanlage

Im Oktober 2018 hat die zur KSB-Gruppe gehörende luxemburgische Sisto Armaturen damit begonnen, mehrere tausend Membranventile der Baureihe Sisto-C für den Biopark IbexTM bei Lonza bestimmt, der in Visp (Wallis) entstehen wird. Zur Herstellung der Ventile und Ventilblöcke aus Echternach kommt Schmiedestahl der Qualitäten 1.4435 (316L) und 1.4539 (AISI 904L) zum Einsatz. Um den hohen Anforderungen biopharmazeutischer Produktionsprozesse gerecht zu werden, fertigt man die Membranen aus EPDM oder aus TFM mit einer EPDM-Stützmembrane. Die benötigten Nennweiten reichen von DN 8 bis DN 200. Dank einer metallischen Spirale, welche die Membran von der Rückseite her abstützt, sind die verbauten Ventile auch bei großen Nennweiten für



einen maximalen Betriebsdruck von 16 bar zugelassen. Diese Konstruktion sorgt auch bei höheren Temperaturen über einen langen Zeitraum für eine hohe Betriebssicherheit. Mehr als 95 % der Ventile sind mit pneumatischen Kolbenantrieb ausgerüstet. Dank ihrer robusten Bauweise erreichen diese kompakten und leichten Antriebe sehr hohe Schaltspielzahlen und damit eine lange Standzeit. Die Lieferung wird voraussichtlich 2019 abgeschlossen sein.

www.ksb.de

Schwing Technologies forciert Nordamerika-Geschäft

Der Spezialist für thermische Reinigungslösungen und Wirbelschicht-Prozesstechnik Schwing Technologies hat ein Büro an der Ostküste der USA eröffnet. Leiter der im 50. Jubiläumsjahr neu gegründeten Schwing Technologies North America mit Sitz in Princeton, New Jersey, ist Michael J. Robinson. Seit Mitte 2016 leitete der studierte Chemie-Ingenieur zuvor den Bereich Wirbelschicht-Prozesstechnik

bei dem Unternehmen aus Neukirchen-Vluyn. Weiterer Ansprechpartner für Kunden ist Andrew S. Dickinson, der über umfangreiche Branchenkenntnis verfügt. Ab sofort beraten und unterstützen die beiden Spezialisten Kunden in den USA und Kanada bei Fragen rund um Wirbelschicht-Prozesstechnik und thermische Reinigung.

www.schwing-technologies.de

Siebtechnik und Tema vertiefen Partnerschaft

Die Unternehmen Siebtechnik und Tema, die seit vielen Jahren bereits zur selben Unternehmensgruppe gehören, haben nun auch ihre Namen zusammengeführt. Seit dem 1. Januar 2019 heißt die neue Dachmarke Siebtechnik Tema. Hauptziel dieser Partnerschaft ist es, einen gemeinsamen Markennamen sowie die Feinabstimmung der weltweiten Vertriebs- und Servicestrukturen mit Produktionsstandor-

ten und Repräsentanzen in Deutschland, den Niederlanden, den USA, Großbritannien, Frankreich, Spanien, China und Australien zu etablieren. Mittelfristig soll die neue Dachmarke zu einer starken Markenidentität auf dem Markt für Zentrifugen, Siebmachines sowie Probenahme- und Aufbereitungssysteme und -komponenten beitragen.

www.siebtechnik-tema.com

MSR-Spezialmesse in Halle (Saale)

Die Meorga veranstaltet am 10. April 2019 in der Halle Messe in Halle (Saale) eine regionale Spezialmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. 160 Fachfirmen, darunter die Marktführer der Branche, zeigen von 08:00 – 16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im

Bereich der Automatisierung. 36 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind.

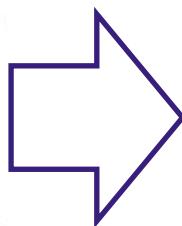
www.meorga.de

Management übernimmt Poeth Solids Processing

Das Managementteam von Poeth, bestehend aus Marc Peerlings, Loe Verheijen, Paul Roefs und Hans Peeters, hat 100 % der Anteile an der Poeth B.V. mit Sitz in Tegelen (Niederlande) übernommen. Gegründet im Jahr 1921 ist Poeth heute sowohl in den Niederlanden als auch international tätig und hat sich auf die Entwicklung

und den Bau von Maschinen und Systemen für die pulver- und schüttgutverarbeitende Industrie spezialisiert. Das Unternehmen beschäftigt 65 Mitarbeiter. Es entwickelt, produziert und installiert alle seine Maschinen selbst und führt alle seine Projekte selbstständig durch.

<https://poeth.nl>



EINLADUNG

Mittwoch, 10. April 2019
8:00 bis 16:00 Uhr

Halle Messe
Messestraße 10
06116 Halle (Saale)

Messtechnik Steuerungstechnik Regeltechnik Prozessleitsysteme Automatisierung

Führende Fachfirmen der Branche präsentieren ihre Geräte und Systeme und zeigen neue Trends im Bereich der Automatisierung auf. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger die in ihren Unternehmen für die Automatisierung verantwortlich sind.

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

MEORGA GmbH
Sportplatzstraße 27
66809 Nalbach

Tel. 06838 / 8960035
Fax 06838 / 983292

www.meorga.de
info@meorga.de



Jupiter thront über allem

Jumos Produktpalette soll künftig auf einer neuen Hard- und Software-Plattform aufbauen

Knapp an der Viertelumsatzmilliarde vorbeigeschrammt ist der Fuldaer Messtechnikspezialist Jumo im vergangenen Geschäftsjahr 2018. Aber auch mit den erzielten 248 Mio. € ist Seniorchef Bernhard Juchheim sehr zufrieden. Denn „wir sind mit einem Plus von 6 % gegen den Branchentrend gewachsen, der nach Auskunft des Branchen-Fachverbandes ZVEI im Jahr 2018 nur um 2,6 % gestiegen ist“. Seit 2008 sei der konsolidierte Umsatz damit um 39 % gewachsen“ erläutert der geschäftsführende Gesellschafter der Unternehmensgruppe.



Abb. 1 : Die beiden geschäftsführenden Gesellschafter von Jumo (v.l.): Michael und Bernhard Juchheim

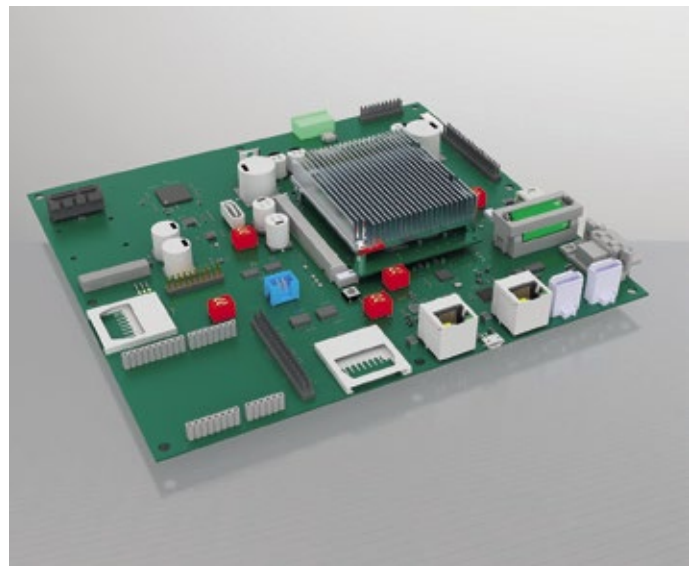


Abb. 2 : Auf der Jupiter-Plattform soll die künftige Produktentwicklung bei Jumo ausbauen.

Während das deutsche Bruttoinlandsprodukt lediglich um 1,5 % gewachsen ist und die Prognose für das Jahr 2019 sogar nur bei 1,0 % liegt, plant Jumo im Jahr 2019 eine Umsatzsteigerung von 4 % auf dann 258 Mio. €. Der bisherige Geschäftsverlauf im Januar stimmt zuversichtlich, dass dieses Ziel erreicht werden könne, so Juchheim.

Dank der soliden finanziellen Lage und der guten Liquidität hätten weltweit im Jahr 2018 Investitionen in Höhe von 10,2 Mio. € in Maschinen, Anlagen und Werkzeuge getätigt werden. 2019 werde diese Summe durch umfangreiche Erweiterungs- und Umzugsmaßnahmen deutlich höher ausfallen.

Als Megatrends für die kommenden Jahre, die auch die weitere Entwicklung von Jumo entscheidend prägen werden, hat Co-Geschäftsführer Michael Juchheim Digitalisierung, Konnektivität, Sicherheit sowie Energie und Umwelt ausgemacht. „Wir sind bei all diesen Themen mit passenden Produkten und Lösungen sehr gut aufgestellt“, so der Juniorchef weiter. Durch ein umfangreiches Transformationsprojekt würden derzeit die Voraussetzungen für die Neuausrichtung der Un-

ternehmensgruppe im Hinblick auf die Digitalisierung geschaffen.

Neue Hard- und Software-Plattform Jupiter

Wie schon Volkswagen und zahlreiche andere Unternehmen wird Jumo ab diesem Jahr für die Produktentwicklung den Plattformgedanken aufgreifen. Ein erster Vorreiter für diese neue, nach dem römischen Göttervater Jupiter benannte Plattform ist das Automatisierungssystem Jumo variTron. Dafür sind bis zu 64 intelligente Anschaltmodule möglich und per Ethernet können maximal zehn Bedienpanels parallel angeschlossen werden. Laut Harald Schöppner, der maßgeblich am Engineering beteiligt war, wurde bei der Entwicklung der Plattform höchster Wert auf die Skalierbarkeit der Hard- und Software gelegt. Die Plattform werde Schritt für Schritt die Basis für weitere Geräte wie etwa Bildschirmschreiber, Mehrkanalmessgeräte für die Flüssigkeitsanalyse oder Prozess- und Programmregler.

Einige Basisdaten zu Jupiter

Das Ergebnis ist eine modulare, flexible Hardware-Plattform, kombiniert mit einer moder-

nen Software-Architektur. Basis ist eine Hardware-Plattform mit einem 800 MHz-Prozessor, der je nach Anwendung als Single-, Dual- oder Quad-Core-Variante eingesetzt wird. Das CPU-Modul ist steckbar und kann per Schnittstellen, wie z.B. Ethernet, USB, PCIe, UART, SPI, I²C und GPIO's, flexibel an die Anforderungen eines Gerätes angepasst werden. Leistungsstärkere oder leistungsschwächere Prozessoren können damit je nach Kundenanforderungen verwendet werden.

Die Software ist auf Basis einer Linux-Plattform modular aufgebaut und ermöglicht eine sehr gute Skalierbarkeit der Performance, Speicher und Schnittstellen. Durch hohe Standards bei der Internet Security und der Kryptographie sind Anwender auch beim Cloud-Computing stets auf der sicheren Seite.

Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda

Michael Brosig

Tel.: +49 661 6003-238

michael.brosig@jumo.net · www.jumo.net



Abb. 1: Um während der Förderung der abgespaltenen Produkte in der Fackel eine Gefährdung für Personal und Umwelt ausschließen zu können, ist hermetisch dichte Prozess-Membrantechnik essentiell.

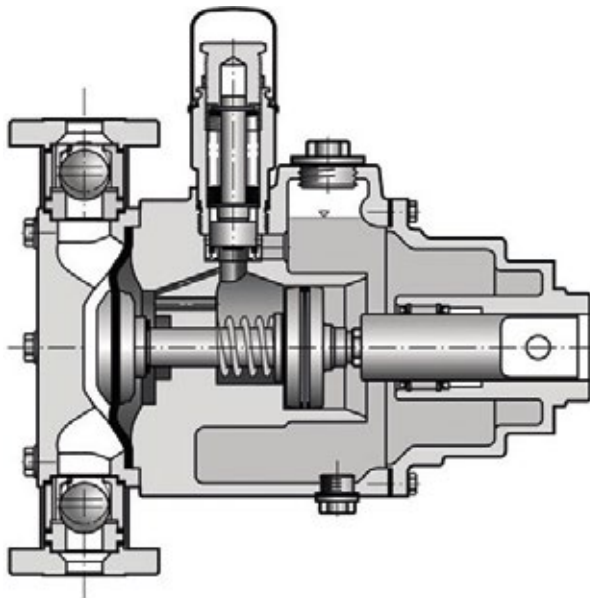
Giftige Fluide sicher handhaben

Robuste Pumpentechnik minimiert Leckage-Risiko beim Fördern von Kondensat-Gemisch



Thomas Neumann,
Sales Oil & Gas Solutions,
Lewa

Neben Verunreinigungen durch Sand- und Wasserablagerungen enthalten sowohl Rohöl als auch Rohgas eine Vielzahl an unverkäuflichen und somit unerwünschten Bestandteilen wie Schwefelwasserstoff und Chlorid. Deren Aufspaltung und Weiterverarbeitung ist wirtschaftlich unrentabel. Daher wird das Förderfluid im Rahmen einer Kondensatanwendung von solchen Nebenprodukten gereinigt. Anschließend wird das toxische, unbrauchbare Restgemisch entweder an Land zur Entsorgung übergeben oder mittels Prozessmembran-Pumpen in die Gasfackel der offshore-Installation geleitet, wo es verbrannt wird. Um eine Gefährdung von Personal und Umwelt während dieses Vorgangs zu verhindern, müssen die eingesetzten Pumpenanlagen robust und leckagefrei sein. Eine intelligente Materialauswahl zur Vermeidung von schwefelinduzierten Spannungsrissen oder Spannungsrisskorrosion ist daher ebenso wichtig wie eine Pumpe mit niedrigem Mindestsaugflanschdruck.



◀ **Abb. 2:** Die im M9-Pumpenkopf integrierte Feder unterstützt durch die Rückbewegung der Membran zusätzlich den Saughub: Dank dieser Optimierung kann das Aggregat trotz Membranpumpenkonstruktion Flüssigkeiten mit bis zu 1 bar ansaugen und verfügt außerdem über einen geringen Mindestdrucksaugflanschdruck (NPSHR).

Die weltweite Erdölförderung steigt nach Angaben der Internationalen Energie Agentur (IEA) kontinuierlich an. Wurden 1990 noch knapp 3,1 Mio. t Rohöl zu Tage gebracht, waren es im Jahr 2006 bereits 4 Mio. t. Im Moment liegt die Fördermenge auf einem Allzeithoch von über 4,5 Mio. t – eine Tendenz, die sich laut IEA ähnlich auch in der Erdgas-Branche beobachten lässt: Dort vervierfachte sich die Förderung innerhalb von knapp 50 Jahren auf einen Rekordwert von 3,6 Mio. t.

Die hohe Nachfrage auf den Rohstoff-Märkten ist zu einem großen Teil auf Kohlenwasserstoffe zurückzuführen, die als fossile Energieträger unter anderem in Benzin, Dieselmotorkraftstoff, Heizöl oder Biogas zu fin-

den sind und darüber hinaus auch als Ausgangsstoff für eine Vielzahl an chemischen Synthesevorgängen dienen. Das geförderte Rohöl und -gas enthält jedoch neben Kohlenwasserstoffen auch Verunreinigungen wie Wasser- und Sandablagerungen sowie zahlreiche nicht verwertbare Stoffe. Hierzu zählen unter anderem Chloride und Schwefelwasserstoffe, die nicht wirtschaftlich weiterverwendet werden können.

Materialwahl und Konstruktionsart entscheidend

Während der Aufspaltung des Förderstroms in Erdöl, Erdgas und Wasser werden unerwünschten Anteile abgetrennt. Die gereinigten Rohstoffe werden anschließend über Pipelines oder Schiffe zur Weiterverarbeitung transportiert, wohingegen die abgetrennten Stoffe in einen angeschlossenen Behälter fließen, da sie sich andernfalls in den Reaktoren anreichern würden und somit weniger Volumen für die Auftrennung der Rohstoffe zur Verfügung stünde. Von diesem Behälter aus wird das giftige Gemisch durch den Einsatz geeigneter Pumpenanlagen in die auf der Förderanlage befindliche Fackel weitergeleitet und dort verfeuert.

Um während der Förderung der abgespaltenen Produkte zu der Fackel eine Gefährdung für Personal und Umwelt ausschließen zu können, ist der Einsatz hermetisch dichter Prozess-Membrantechnik essentiell. Mit dynamischen Dichtungen ausgestattete Pumpen herkömmlicher Bauarten, die meist aus niedriglegierten oder höchstens rostfreien ss316-Stählen gefertigt sind, können diese Anforderungen jedoch nicht erfüllen, da sie zur Förderung gefährlicher Gemische ungeeignet sind. Zudem sind die Materialien aufgrund ihrer fehlenden Robustheit anfällig für schwefelwasserstoff-induzierte Korrosion und schwefel-induzierte Rissbildung, die beim Transport dieser Fluidgemische, welche häufig H₂S und Chloride enthalten, auftreten können. Erfahrene Pumpenhersteller wie Lewa verwenden daher abhängig von der jeweiligen Fluidzusammensetzung Duplex, Superduplex oder Nickelbasiswerkstoffe, die resistenter gegen Korrosion und schwefel- und schwefelwasserstoff-induzierte Schäden sind. Leckagen können somit langfristig verhindert werden, was einen effizienten Dauerbetrieb ermöglicht.

Optimiertes Saugverhalten

Neben der richtigen Materialwahl hängt ein sicheres Fluidhandling auch von einer geeigneten Konstruktionsart der Pumpe ab. So ist es von großer Bedeutung, dass keine bewegten Dichtflächen zwischen Fluid und Umgebung vorhanden sind, da diese stets zu einer minimalen, systembedingten Leckage führen. Die häufig eingesetzten API674-Konstruktionen erfüllen diese Anforderung allerdings nicht, da Kolben und Packung fluidberührt und deshalb nicht hermetisch dicht sind. Obwohl ein Sperrsystem an der



Abb. 3: Pumpen-Konstruktionen, wie sie Lewa produziert, entsprechen dem API675-Standard für prozesssicheres Fördern von brennbaren, toxischen, feststoffbeladenen oder hoch viskosen Fluiden und besitzen keine dynamischen Dichtungen.

Packung eventuell auftretende Leckagen auffangen kann, verkürzen die häufigen Sand- und Partikelverunreinigungen der Flüssigkeit die Lebensdauer drastisch. Zudem ist diese Lösung mit Zusatzkosten bei Installation und Wartung verbunden: So muss das System regelmäßig gewartet und permanent durch zusätzliche Instrumente überwacht werden, um die dauerhafte Funktionsweise sicherzustellen.

Pumpen-Konstruktionen von Lewa entsprechen dagegen dem API675-Standard für prozesssicheres Fördern von brennbaren, toxischen, feststoffbeladenen oder hoch viskosen Fluiden und besitzen keine dynamischen Dichtungen mit Relativbewegungen zwischen Dichtung und Dichtfläche. Dadurch ist eine systembedingte Leckage des Fluids ausgeschlossen.

Ein weiterer Vorteil ist der M9-Pumpenkopf, der durch die federunterstützte Rückbewegung der Membran den Saughub verstärkt: Dank dieser Konstruktion haben die M9 Pumpenköpfe aus Leonberg ein wohl weltweit einzigartiges Saugverhalten und können auch bei geringen Saugflanschdrücken kavitationsfrei arbeiten. Diese Eigenschaft ist zur Förderung von Kondensat unerlässlich, weil die Tanks in der Regel auf derselben Ebene wie die Pumpe stehen und die Fluide einen niedrigen Dampfdruck haben. Ohne das optimierte Saugverhalten der M9 Pumpenköpfe müsste zur Erhöhung des Saugflanschdrucks die Position des Tanks oder die Konstruktion des Tanks selbst geändert werden, was jedoch enorme Kosten zur Folge hätte.

Simulationen für optimale Beurteilung des Gesamtsystems

Um die Pumpe und das anlagenseitige Rohrleitungssystem optimal aufeinander zu abzustimmen, ist es zudem sinnvoll, die Reaktionen der Rohrleitung auf die pulsierende Anregung der Pumpe zu berechnen. Mittels sogenannter Pulsationsstudien können hierbei – unter Berücksichtigung der Systemkomplexität, der Zylinderzahl der Pumpe sowie der Fluideigenschaften – Empfehlungen zu Pulsationsdämpfern, Resonatoren, Blenden und unter Umständen zusätzlich benötigten Befestigungen gegeben werden. So werden z.B. für die Saugseite Rohrleitungsgrößen für Pulsationsdämpfer und Resonatoren berechnet. Dies erfolgt stets unter Berücksichtigung der Reaktion der Pumpenanlage bei Sicherheitsventil-Ansprechdruck, zeitgleichem Betrieb mehrerer Pumpen und unterschiedlichen Drehzahlen. Als einziger Pumpenhersteller hat Lewa diese Berechnungsprogramme durch Versuche in der Praxis sowie im hausinternen Prüfstand verifiziert und bietet entsprechende Simulationen inhouse an. Das langjährige Know-how des Unternehmens auf diesem Gebiet schafft daher bereits in der Planungsphase die Voraussetzung für eine optimale Dimensionierung und Positionierung der Komponenten. Dadurch lässt sich die gewünschte Funktion und eine hohe Laufruhe der Pumpenanlage gewährleisten, wobei auf nachträgliche Änderungen verzichtet werden kann.

Zusammenfassung

Im Rahmen der Förderung von Kohlenwasserstoffen, die in Rohöl und Rohgas enthalten sind, wird das Förderfluid bereits auf der offshore-Förderanlage in unterschiedliche Bestandteile zerlegt, um einen unnötigen Transport von unverkäuflichen Stoffen aus dem Hauptförderstrom zu vermeiden. Diese nicht erwünschten Verunreinigungen, zu denen neben Chloriden auch Schwefelwasserstoffe zählen, werden im Zuge einer Kondensatanwendung abgetrennt und zur Entsorgung in die Fackel der offshore-Installation oder an Land geleitet. Hierfür ist der Einsatz von Pumpen mit hermetisch dichter Prozessmembran-Technik wie von Lewa essentiell, weil die eingesetzten Anlagen leakagefrei arbeiten müssen, um höchste Sicherheit im Handling mit dem giftigen Gemisch zu gewährleisten. Gleichzeitig ist beim Einsatz des Aggregats ein niedriger

NPSHR von Vorteil, da die Pumpe so ohne kostenintensive anlagenseitige Änderungen in die Anlage integriert werden kann. Lewa ist mit seinen Prozess-Membranpumpen in der Lage, diesen Mehrwert zu leisten. Das gilt auch für die intern erstellten Pulsationsstudien, die mittels zahlreicher Simulationen eine optimale Dimensionierung und Positionierung der einzelnen Komponenten sicherstellen und auf diese Weise zur Verlässlichkeit und Langlebigkeit des Gesamtsystems beitragen.

Der Autor

Thomas Neumann, Sales Oil & Gas Solutions, Lewa

alle Bilder © Lewa

Kontakt

Lewa GmbH, Leonberg
Tel.: +49 7152 140
lewa@lewa.de · www.lewa.de

DICHTUNGSTECHNIK
PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867



COG SETZT ZEICHEN:
Sonderlösungen und Services außer der Reihe.



Individuelle Zusatzleistungen bei Konzeption und Umsetzung optimaler Dichtungslösungen.



01.-05.04.2019
Besuchen Sie uns in:
Halle 5, Stand A13

Bewährte Kompetenz – neuer Standort! www.COG.de

Standzeit um das Dreifache verlängern



Mit der neuen Komponente der Nemo Exzenterschneckenpumpe, der xLC-Einstelleinheit, wird die Standzeit der Rotor-Stator-Einheit um das Dreifache verlängert, gerade bei der Förderung schwieriger, abrasiver Medien. Bei auftretendem Verschleiß im Rotor-Stator-System kann mittels dieses neuartigen Systems durch Nachjustierung der Vorspannung zwischen den Förderelementen die Leistungsfähigkeit der Pumpe wiederhergestellt werden. Netzsch Pumpen & Systeme bietet mit Nemo Exzenterschneckenpumpen, Tornado Drehkolbenpumpen,

Notos Schraubenspindelpumpen, Zerkleinerungsmaschinen, Behälterentleerungen, Dosiertechnik und Zubehör maßgeschneiderte und anspruchsvolle Lösungen für Anwendungen in sämtlichen Industrien.

Kontakt

Netzsch Pumpen & Systeme GmbH, Waldkraiburg

Martina Fuhrmann
Tel.: +49 8638 63-2017
pr.nps@netzsch.com
www.netzsch.com

Spaltrohrmotorpumpen jetzt gemäß DIN EN ISO 2858

Nikkiso Spaltrohrmotorpumpen der Marke „Non-Seal“ im Vertrieb von Lewa sind seit Januar 2019 auch gemäß DIN EN ISO 2858 verfügbar. In einem ersten Schritt wurden die vier Baugrößen 25-160, 32-125, 40-200 und 50-200 eingeführt. Sie zeichnen sich durch eine maximale Antriebsleistung von 27,5 kW bei einer maximalen Fördermenge von 80 m³/h und einer maximalen Förderhöhe von 90 m aus. Zusätzlich werden auch die Norm-Nennleistungen eingehalten, bei denen verschiedene Volumenströme – unter Berücksichtigung der Nennweite von Saug- und Druckstutzen – je einer bestimmten Förderhöhe zugeordnet werden.

Im Februar 2019 folgten weitere vier Modelle, bis Ende des 3. Quartals 2019 werden insgesamt 12 Pumpengrößen verfügbar sein. Die kompakten und schwingungsarmen Spaltrohrmotorpumpen werden hauptsächlich für Transfer- und Zirkulationsaufgaben leicht entflammbarer, explosiver oder toxischer Fluide in der chemischen sowie petrochemischen Industrie eingesetzt. Sie erfüllen daher alle Vorgaben der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU



und können zudem kundenspezifisch angepasst werden. Außerdem sind Modelle gemäß API 685-Norm verfügbar. Mit der zusätzlichen Umsetzung der Vorgaben der DIN EN ISO 2858 werden die Forderungen der Anlagenbetreiber nach genormten und leicht austauschbaren Pumpen erfüllt. Die neuen Baureihen ermöglichen den Austausch vorhandener Standardkreiselpumpen mit Gleitringdichtung, um die Anlagensicherheit und Zuverlässigkeit der Aggregate ohne Modifikation der Rohrleitungsisometrien zu erhöhen.

Kontakt

Lewa GmbH, Leonberg
Tel.: +49 7152 14-0
lewa@lewa.de · www.lewa.de

Zweispindelige Schraubenspindelpumpen für die Tank Farm

Die neue Baureihe Z ist eine Serie zweispindeliger Schraubenspindelpumpen, die sich speziell für den Einsatz in Tanklagern und Tank-Terminals der Öl- und Gasindustrie eignet. Sie zeichnen sich durch unbegrenzt variable Stutzenpositionen aus und bieten dadurch eine maximale Anschlussflexibilität. Der Anwender kann die Stutzenposition sowohl saugseitig als auch druckseitig frei wählen. Alle Anschlüsse sind sowohl in der horizontalen als auch in der vertikalen Aufstellung inline und in verschiedenen Winkeln möglich. Die Deltaform des Pumpgehäuses ermöglicht ein sehr gutes Saugverhalten und beste Trockenlaufeigenschaften, auch bei einem Gasanteil von bis zu 80 %. Das Gehäuse ist standardisiert. Dadurch wird die Lagerhaltung vereinfacht und die Ersatzteillieferung beschleunigt. Mehrteilige Rotoren können mit geringem Aufwand und ohne Qualitäts-



verlust vor Ort verspannt werden, was die Ausfallzeiten der Anlagen verkürzt und Kosten spart. Durch die Art der Verspannung kann der Rotor höher belastet werden.

Kontakt

Kral AG, A- Lustenau

Josip Coric
Tel.: +43 5577 86644 250
j.coric@kral.at · www.kral.at

Extrem viskose Medien fördern

Die neue Ausführung der Flux Food Exzenterschneckenpumpe F 560 TR Food verfügt jetzt auch zwischen Lagerflansch und Außenrohr über eine Clampverbindung. Dies erhöht die Robustheit des Aufbaus. So lassen sich mit dem Viscoflux mobile S nun auch extrem viskose Produkte aus Fässern fördern. Die zusätzliche Clampverbindung am Lagerflansch ermöglicht außerdem eine schnelle, werkzeuglose Demontage des Außenrohrs. Die Gleitringdichtung ist leicht zugänglich und lässt sich für Reinigung und Service sehr einfach zerlegen. Alle medienberührten Teile sind konform mit den Verordnungen EG 1935/2004 sowie FDA CFR 21. Mit dem Viscoflux mobile S lassen sich hochviskose Grundstoffe, Zutaten sowie Endprodukte kontinuierlich, schonend und prozesssicher zur Weiterverarbeitung oder zur Abfüllung aus Fässern fördern. Gegenüber einer manuellen Fassentleerung profitieren Anwender von einer signifikant verkürzten Prozesszeit. Die Verarbeitung im geschlossenen System sorgt zudem für eine erhöhte Prozesssicherheit. Im Gegensatz zu stationären Geräten kann das fahr-



bare Viscoflux mobile S überall dorthin gebracht werden, wo es benötigt wird. Dank Schutzart IP 66 lässt sich das Prozessgerät problemlos mit Strahlwasser reinigen. Es besteht aus rostfreiem Edelstahl und kann sicher in feuchten Produktionsumgebungen betrieben werden.

Kontakt

Flux-Geräte GmbH, Maulbronn

Tel.: +49 7043 1010
info@flux-pumpen.de
www.flux-pumps.com

Mit Blick aufs Ganze

**Effektives Life Cycle Management
durch Monitoring und Regelung
von Vakuumanlagen**



© Jenny Sturm - stock.adobe.com



Peter Koterew, Project
Manager, ZM Vakuum

Bei jeder Anschaffung neuer Maschinen, Anlagen oder Komponenten findet eine grundsätzliche Überlegung über die Kosten dieser Anschaffung statt. In diesem Beitrag werden die Kosten auf ihre Verursacher und ihre Verteilung über die Lebensdauer einer Vakuumpumpe oder -anlage genauer betrachtet sowie Maßnahmen zur besseren Planung, Überwachung und Reduzierung der Kosten über den Lebenszyklus vorgeschlagen.

Eine interne Untersuchung anhand bestehender Anlagen hat ergeben, dass die Anschaffungskosten eines Vakuumsystems mit nur ca. 1/8 in die Gesamtkosten (Life Cycle Cost) einfließen. Somit ist jedem Anwender zu empfehlen nicht nur die reinen Anschaffungskosten bei einem Investitionsvorhaben zu vergleichen.

Zur Reduzierung der Lebenszykluskosten liegt bei ZM Vakuum der Fokus bei Neuanlagen und bei Umbauten/Erneuerungen auf Energieeinsparung, Optimierung der Wartungsintervalle und der Reduzierung von Produktionsausfällen. Im Weiteren sollen einzelne Maßnahmen zur Reduzierung der Life Cycle Costs vorgestellt werden.

Kostenfaktor Nr. 1: Energie

Einer der größten Kostenfaktoren über den Lebenszyklus einer Vakuumpumpe oder Vakuumanlage stellen die Energiekosten dar.

Energieeinsparungen lassen sich durch die Reduzierung der Verluste über die Energieumwandlungskette erreichen. Hierfür haben die Vakuumspezialisten aus Mellingen unterschiedliche Konzepte erarbeitet. Im ersten Schritt müssen die Verluste über den Elektromotor reduziert werden. Dies kann durch den Einsatz von Elektromotoren höherer Energieeffizienzklassen oder durch den Einsatz von FU-regelten Synchronreluktanzmotoren erfolgen. Letztere sind derzeit am Markt zu attraktiven Konditionen verfügbar.

Aufgrund der Bauweise von Synchronreluktanzmotoren entfallen die für eine Asynchronmaschine typischen Rotorverluste. Synchronreluktanzmotoren müssen mithilfe einer Frequenzsteuerung betrieben werden. Dies bringt natürlich höhere Anschaffungs- und Installationskosten im Vergleich zu einem Asynchronmotor ohne FU mit sich. Wiederrum kann

die FU im Betrieb weiteres Energieeinsparpotenzial erschließen. Durch die Drehzahlregelung mittels FU entfallen Untersetzungsgetriebe oder Keilriemenuntersetzung. Somit lassen sich ggf. anfallende Kraftübertragungsverluste durch Getriebe oder Keilriemenantriebe fast auf null reduzieren.

Verringerung der Leistungsaufnahme

ZM Vakuum hat Versuchsreihen durchgeführt, welche die Verringerung der Leistungsaufnahme bei Einsatz eines Synchronreluktanzmotors speziell an einer ölgeschmierten Drehschieber-Vakuumpumpe ZRVL300 (installierte Leistung 5,5 kW) nachweisen. Es konnte durch eine Umstellung von einem IE2 Asynchronmotor auf Synchronreluktanzmotor IE4 mit einer Anschlussleistung von 5,5 kW und Energiekosten von 8 ct/kWh ein ROI (Mehrkosten Synchronreluktanzmotor) von 8 Monaten ermittelt werden.

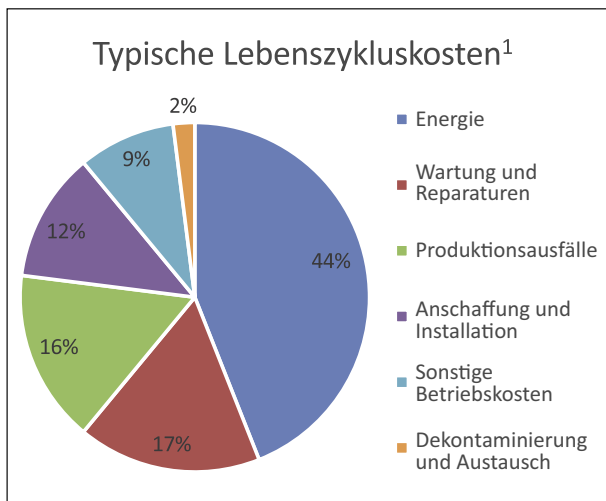


Abb. 1: Darstellung der Lebenszykluskosten von Vakuumpumpen (Werte sind Durchschnittswerte auf eigenen Ermittlungen).

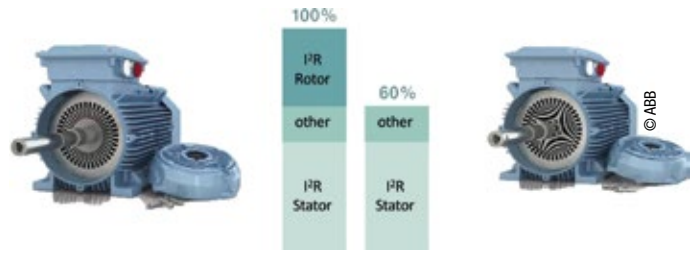


Abb. 2: Gegenüberstellung der Verluste eines Asynchronmotors und eines Synchronreluktanzmotors

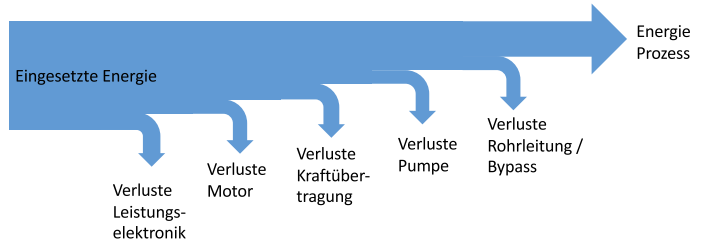


Abb. 3: Schematische Darstellung der Energieverluste einer Vakuumpumpe.

Somit stellt der Antrieb mittels eines Synchronreluktanzmotors eine interessante Erweiterung des ZM Produktprogramms dar. Diese alternative Antriebsart wird sowohl in Einzelaggregaten angeboten, als auch in den Kompaktvakuumsystemen zur zentralen Vakuumversorgung ZMS und ZMD. Weitere Baugrößen mit Synchronreluktanzmotoren werden derzeit getestet und sind zum Teil bereits jetzt auf Anfrage verfügbar.

Desweiteren kann mithilfe eines drehzahlgesteuerten Synchronreluktanzmotors der Betrieb der Vakuumpumpe an die Anwendung angepasst und damit vom Prozess bedingte Verluste reduziert werden. Für den Anwendungsfall wird während der Auslegung die passende Vakuumpumpenbaugröße aus einer Baureihe mit fest definierten Typen ausgewählt. Dies hat aber immer zur Folge, dass die Vakuumpumpe zu groß dimensioniert ist (Oversizing). Dieses Oversizing führt zu Energieverlusten, die mithilfe einer optimierten Auslegung während des Engineerings und einer drehzahlregelten Vakuumpumpe

beseitigt werden können. Desweiteren können Verluste im Teillastbereichen reduziert werden, da auf den Einsatz von Bypassleitungen oder Fremdluftzufuhr verzichtet werden kann.

Auswahl von Pumpentyp und -betriebsart

Die optimale Auswahl des Vakuumpumpentyps und dessen Betriebsart haben hohe Kostenrelevanz. In einigen Fällen, wenn Prozesse veränderliche Parameter aufweisen und/oder unterschiedliche Prozesse mit der gleichen Anlage realisiert werden müssen, kommen flexible Vakuumanlagen nach dem Baukastenprinzip zum Einsatz.

Diese Kompaktvakuumanlagen werden durch Anpassung von Baugröße der Vakuumpumpen, Typ der Vakuumpumpen, Erfassung und Auswertung der Prozessparameter für die Anforderungen der jeweiligen Anwendung optimiert. Je nach Prozess kommen ölumlaufgeschmierte Drehschiebervakuumpumpen, Flüssigkeitsringvakuumpumpen oder trockenlaufende Vakuumpumpen unterschiedlicher Bauart zum Einsatz.

Kostenfaktor Nr. 2: Wartungs- und Reparaturkosten

Der zweitgrößte Kostenversucher über die Lebensdauer einer Vakuumpumpe oder Vakuumanlage sind die Wartungs- und Reparaturkosten. Hier setzt ZM Vakuum auf vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), um die Wartungsintervalle über den Lebenszyklus des Produktes zu optimieren.

Die Verwendung einer intelligenten Steuerung bzw. Regelung dient nicht nur der Reduzierung des Energiebedarfs, sondern kann auch der Optimierung der Wartung dienen. Durch zustandsoptimierte Wartungs- und Serviceintervalle wird Verschleiß verringert, Geräteausfall vermieden und die Ersatzteilbevorratung optimiert mit dem Resultat, dass die Wartungskosten reduziert werden.

So wurde in der Vergangenheit die Wartung von Drehschiebervakuumpumpen nach vorgegebenen Zeitintervallen für Filterwechsel, Schmierölwechsel, Schieberwechsel usw. vorgenommen. Das hatte zur Folge, dass in Ab-

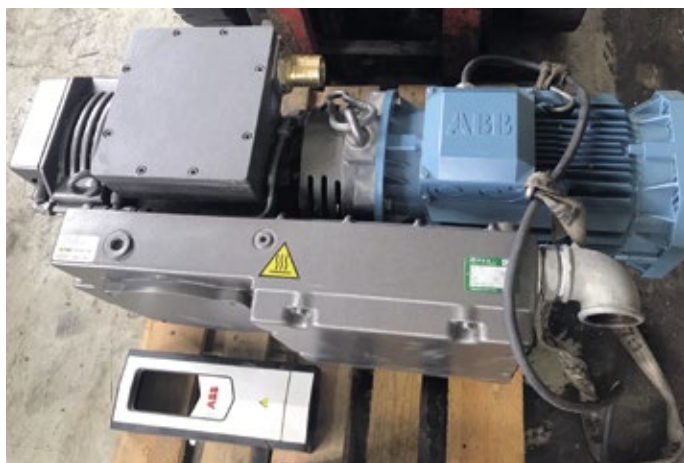


Abb. 4: ölgeschmierte Drehschiebervakuumpumpe ZRVL300 mit Synchronreluktanzmotor.



Abb. 5: ZMT System mit ZM Steuerung zur flexiblen Vakuumversorgung – Beispiel.

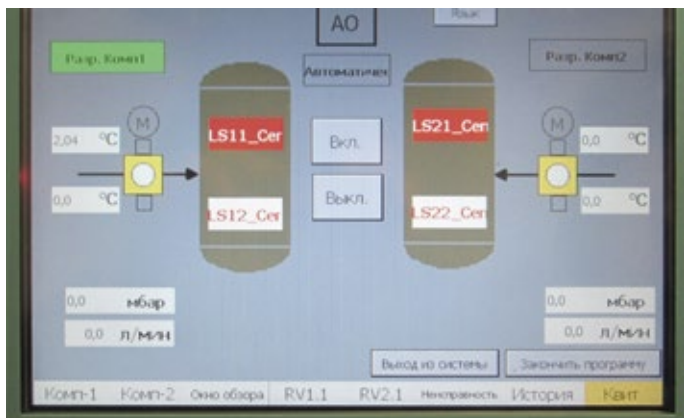


Abb. 6: Darstellung ZM Steuerung zur Auswertung und Visualisierung der Prozessparameter.

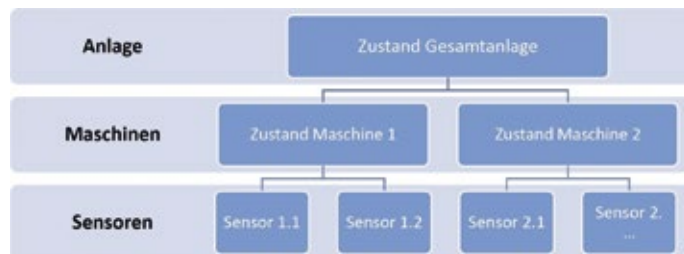


Abb. 7: Schematische Darstellung der Kausalkette bei der Zustandsüberwachung von Systemen.

hängigkeit von der Betriebsart der Vakuumpumpen entweder noch einsatzfähige Teile ausgetauscht wurden oder im Gegenteil bei starker Beanspruchung die Standzeiten z.B. der Filter nicht ausreichend waren. Das wiederum zog Folgeschäden wie erhöhten Schieberverschleiß und weitere Beschädigungen nach sich. Durch den Einsatz von nur drei Sensoren und deren Auswertung können z.B. bei ölm-laufgeschmierten Drehschiebervakuumpumpen beide Effekte ausgeschlossen werden. In diesem Beispiel sind das:

- Gegendruckmessung im Ölkasten als Indikator für Filterverschmutzung
- Ölniveauschalter als Indikator für Ölverbrauch
- Öltemperaturmessung als Indikator für den Zustand von Schiebern und Schöpfraum.

Die Auswertung kann auf unterschiedliche Art erfolgen – in einer Steuerung, wie sie z.T. bei Kundenanlagen ohnehin vorhanden ist, in einer mitgelieferten Systemsteuerung ZM Control

oder mit dem Überwachungsmodul ZM Monitoring.

Ein weiterer Vorteil der Überwachung der Vakuumpumpe ist die Möglichkeit zur Fernüberwachung und -diagnose und somit auch der Einbindung in intelligente Systeme. Unter Berücksichtigung dessen, dass bei hochkomplexen, automatisierten Anlagen z.B. in der Automobilindustrie (Beispiel: Teilereinigung und -trocknung in der spanenden Fertigung) die Vakuumpumpen eine Engstelle sind, ist eine solche Überwachung ein erheblicher Mehrwert für den Anwender beim Betrieb der Anlage. Für den Anlagenlieferanten bedeutet diese Option eine Erleichterung bei der Sicherstellung von Wartung und Service und eine Verbesserung der Verfügbarkeit der Anlage

Zusammenfassung

Bei der Anschaffung einer Vakuumpumpe oder Vakuumanlage sollte nicht nur auf die Anschaffungskosten sondern auch genauestens auf die gesamten Lebenszyklus-Kosten geschaut

werden. Durch die gezielte Umsetzung der genannten Maßnahmen können die Energiekosten durch die Reduzierung der Verluste über die Energieumwandlungskette signifikant reduziert werden. Desweiteren können die Kosten für die Wartung und Reparatur aber auch die Ausfallwahrscheinlichkeit mithilfe von Predictive Maintenance gesenkt werden und somit die Standzeiten der Vakuumerzeuger gesteigert werden.

Der Autor

Peter Koterew, Project Manager, ZM Vakuum

Kontakt

ZM Vakuum GmbH, Mellingen
 Tel.: +49 36453-7650-0
 k.koterewa@zm-vakuum.de
 www.zm-engineering.de · www.zm-vakuum.de



Abb. 8: ZMD Vakuumsystem mit Sensoren für das Predictive Maintenance.



Abb. 9: Fernwartungsmodul ZM Monitoring.



Zuwachs bei den Schraubenverdichtern

Siebte Baugröße bei den E-Compressoren für den Einsatz im oberen Volumenstrombereich

Mit dem neuen Verdichter-Aggregat VM 100 umfasst die vielseitige E-Compressor-Reihe Delta Screw von Aerzen jetzt sieben Modellvarianten. Seine Erkennungsmerkmale: Effizienz beim Einsatz im oberen Volumenstrombereich und ein integrierter elektrischer Schallhaubenlüfter.

Erstmals vorgestellt wird die Neuentwicklung der Aerzener Maschinenfabrik auf der Comvac 2019, der internationalen Leitmesse für Druckluft- und Vakuumtechnik in Hannover. Der neue Verdichtertyp ist für einen Volumenstrombereich von 1.500 bis 7.620 m³/h konzipiert und deckt einen maximalen Differenzdruck von

3,5 bar ab. Damit reagiert der Anwendungsspezialist Aerzen auf bedarfsspezifische Praxisanforderungen im Niederdruckbereich und die stetig wachsenden Ansprüche an leistungsfähige und effiziente Technologie. Insgesamt umfasst die breitgesteckte Produktpalette der E-Compressoren jetzt 7 Baugrößen im Volu-

menstrombereich von 330 m³/h bis 7.620 m³/h und Antriebsleistungen von 30 kW bis 630 kW.

Integrierter Schallhaubenlüfter

Eine Besonderheit des neuen Modelltyps ist der bereits integrierte Schallhaubenlüfter. Neu ist auch die platzsparende horizontale Position des Druckschalldämpfers. Wie alle E-Compressoren der Reihe verfügt der VM 100 über eine Schallhaube mit innenliegenden Zu- und Abluftkulissen, was die kompakte Bauform begünstigt. Strömungsoptimierte Ansaugkanäle minimieren den Druckverlust signifikant. Durch die Zufuhr kühler Außenluft direkt in den Ansaugfilter kann eine deutliche Leistungsverbesserung erreicht werden. Einzigartig ist die absolut öl- und absorptionsmittelfreie Drucklufttechnologie von Aerzen. Die Ölfreiheit ist gemäß ISO 8573-1/Klasse 0 zertifiziert.

Die verbauten Reflexionsschalldämpfer schützen vor Verunreinigungen und sorgen für Prozesssicherheit über die gesamte Lebensdauer der Anlage. Verschiedene Ausstattungsoptionen und ein umfangreiches Zubehör runden die Einsatzfähigkeit des VM 100 ab.

Effizienz und Leistungsfähigkeit der Delta Screw E-Compressoren werden durch die AERtronic Software gesteuert. Über das integrierte Panel lassen sich der Ansaug-, End-



Neues Verdichter-Aggregat VM100 der vielseitigen E-Compressor-Reihe Delta Screw.

und Öl Druck sowie die End- und Öltemperatur zuverlässig überwachen.

Eine starke Energiebilanz

Alle Schraubenverdichter der Klasse E punkten nach Angaben des Herstellers mit einer starken Energiebilanz. „Effizienz plus“ nennt der Technologieführer aus Aerzen das Konzept aus Leistungsoptimierung und Ressourcennutzung, Rentabilität und Flexibilität. Mit einer Einsparung von bis zu 6 % Energiekosten über eine Betriebszeit von 10 Jahren ist das Investitionsvolumen nahezu gedeckt.

Die Spezialisierung auf anwendungsbezogene Kundenlösungen zeugt von der Kom-

petenz und Erfahrung des Maschinenbauers. Sonderlösungen, auch Atex-konform, belegen die ausgezeichneten Referenzen aus verschiedensten Branchen und Anwendungsfeldern. Auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen oder mit Sondergasen können bestmögliche Ergebnisse erzielt werden.

Individuelle Beratungsgespräche sollten nach Ansicht der Aerzener Maschinenfabrik deshalb bereits zu Beginn der Planungsphase geführt werden. Mit der Aufforderung „Let’s talk“ möchte das Unternehmen zum Expertendialog einladen und Hemmschwellen abbauen. Auf dem Messestand der Comvac haben Planer, Entscheider, Einkäufer und Betreiber Gelegenheit dazu.

Der Autor

Sebastian Meißler, Aerzener Maschinenfabrik

**Aerzener Maschinenfabrik
auf der Comvac/ Hannover Messe**
Halle 26, Stand E12

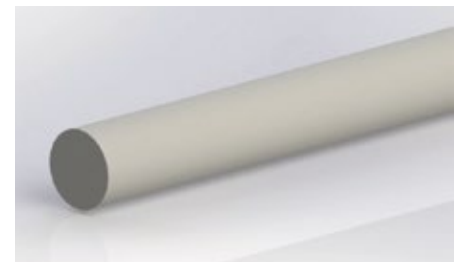
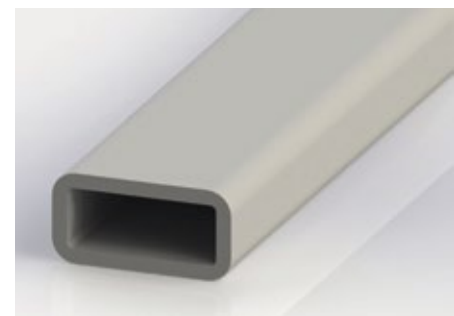
Kontakt
Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Aerzen
Sebastian Meißler
Tel.: +49 5154 81 9970
sebastian.meissler@aerzener.de · www.aerzen.com

GFK-Rohre und weitere glasfaserverstärkte Profile im Einsatz

Ein großer Nachteil von Stählen ist die Anfälligkeit für Korrosion sowie das spezifische Gewicht. Als Alternative bieten sich hochwertige kunststoffbasierte Verbundwerkstoffe an. GFK oder „Glasfaserverstärkter Kunststoff“ ist ein solcher Verbundwerkstoff, der aufgrund seiner günstigen mechanisch-technischen Eigenschaften gerne als Alternative für Stähle verwendet wird. Diese vielseitigen und modernen Konstruktionsmaterialien sind bspw. bei RCT Reichelt Chemietechnik als Rohre, Stäbe, Profile oder Unterlegscheiben verfügbar. Bei glasfaserverstärktem Kunststoff handelt es sich genauer gesagt um eine große Gruppe bewährter Verbundwerkstoffe. In einer Kunststoff-Matrix, oft aus duroplastischen Polyester- oder Epoxidharzen oder auch thermoplastischen Kunststoffen wie Polyamid, sind Glasfasern eingebettet. Das erklärt auch den gebräuchlichen Trivialnamen „Fiberglas“, der umgangssprachlich häufig

für GFK-Werkstoffe verwendet wird. Die technischen Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Stoßfestigkeit oder Elastizität können durch die Wahl des Kunststoffs sowie durch Menge und Art der Mischung angepasst werden. Die eingebetteten Glasfasern erhöhen dabei nicht nur die mechanische Festigkeit und Belastbarkeit, sondern auch die Witterungsfestigkeit und Thermostabilität. Wegen diesen günstigen Eigenschaften, aber vor allem auch aufgrund des viel niedrigeren Eigengewichts, sind GFK interessante Alternativen zu Stählen für viele Industriebereiche.

Kontakt
RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg
Hardy Borghoff
Tel.: +49 6221 3125 12 · hborghoff@rct-online.de
www.rct-online.de · http://bit.ly/rct_magazin_gfk



Druckluft 4.0 – vernetzt, vorausschauend und noch effizienter
Ölfreie Druckluft

Der i.HOC von KAESER steht für **Effizienz** und **Zuverlässigkeit**. Der integrierte Rotationstrockner gewährleistet für ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren einen **sicheren** und **stabilen Drucktaupunkt bis minus 30 °C** – selbst unter ungünstigen Rahmenbedingungen. Dabei spart er auch noch Energie. Denn der Adsorptionstrockner **nutzt die Wärme der Druckluftverdichtung nahezu vollständig** zur Regeneration seines Trockenmittels. Dies macht den i.HOC besonders effizient. KAESER präsentiert den i.HOC nun auch für seine größte Baureihe an ölfrei verdichtenden Schraubenkompressoren – der FSG-2.



OILFREE.AIR

**Halle 26
Stand C51**

Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe 2019, vom 1. bis 5. April in Halle 26, Stand C51

www.kaeser.com

Abb.: Blick unter die Schallhaube eines luftgekühlten Kompressors der Baureihe GA 90+ – 160 (VSD+). Links auf dem Rahmen der Ölabscheider, mittig die beiden Ventilatoren der Luftkühlung.



© Atlas Copco

Schnell gewartet

Neue öleingespritzte Schraubenkompressoren

Hohe Zuverlässigkeit und Effizienz sowie kurze Wartungszeiten sind die Vorteile der neuen öleingespritzten Schraubenkompressoren der GA-Baureihe von Atlas Copco. Sie eignen sich für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen.

Die neuen öleingespritzten Schraubenkompressoren der Baureihe GA 90+–160 (VSD+) von Atlas Copco zeichnen sich durch besonders niedrigen Energieverbrauch aus, sind leicht zu installieren und einfach zu warten. Die Serie umfasst Varianten mit fester Drehzahl (GA 90+, GA 110–160) sowie solche mit Drehzahlregelung (GA 110–160 VSD+) und wurde für Umgebungstemperaturen bis zu 55 °C konstruiert. Die Maschinen verfügen über neu entwickelte, besonders leistungsfähige Verdichterelemente mit intelligenter Einspritztechnologie sowie hocheffiziente, ölgekühlte und wartungsfreie Antriebe.

Die drehzahleregelten Permanentmagnetmotoren der VSD-Modelle erfüllen bezüglich ihrer Effizienz schon heute die künftige IE5-Norm (IE4 bei Maschinen mit fester Drehzahl). Sie sind gemäß IP66 staubdicht und gegen starkes Strahlwasser geschützt. Damit arbeiten die Kompressoren auch in anspruchsvollen, staubbelasteten Industrieumgebungen äußerst zuverlässig. Die neue Elektronik-Touch-Steuerung senkt den Energieverbrauch aufgrund intelligen-

ter Algorithmen weiter. Die Kompressoren sind in wasser- und luftgekühlten Versionen sowie auf Wunsch mit integriertem Trockner erhältlich.

Schneller Service verkürzt Stillstandszeiten

Alle Komponenten sind für schnellen Service und damit kurze Wartungszeiten ausgelegt. So brauchen viele Baugruppen bei der Wartung nicht mehr aufwendig demontiert zu werden, sondern die Ersatzteile können in wenigen Minuten gewechselt werden. Die Portalbauweise der Kompressoren erleichtert zudem den Zugriff auch auf alle anderen Komponenten, wenn dies erforderlich sein sollte. Laut Atlas Copco halbiert sich dadurch die Wartungsdauer im Vergleich zu bisherigen Konstruktionen.

Die neue übergeordnete Steuerung Optimizer 4.0 optimiert das Druckluftsystem, indem sie immer die effizienteste Maschinen-Kombinationen ansteuert – von Kompressoren über Sauerstoff- und Stickstoffgeneratoren, Trockner und Filter bis hin zu den Wärmerückgewinnungssystemen. Über eine intuitive Benutzeroberfläche kann der Bediener die Leistung und

den Energieverbrauch jeder Maschine sowie des gesamten Systems einsehen.

Anwender können ihre Installation und den Optimizer 4.0 auch via PC über LAN, ein Scada-System oder die Atlas-Copco-Software Smartlink überwachen. Der Optimizer ist vollständig Industrie-4.0-kompatibel und ermöglicht die digitale Integration des Druckluftsystems in die Produktionsabläufe, um Geräteleistungen zu verbessern, Termine der vorbeugenden Wartung effizienter zu planen und allgemein die Energieeffizienz im Unternehmen zu steigern.

Der Autor

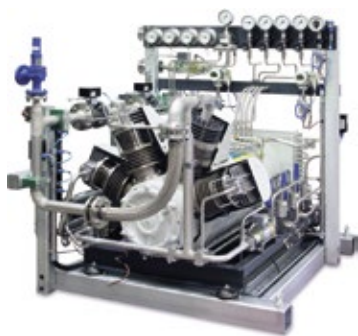
Thomas Preuß, Turmpresse, für Atlas Copco

Kontakt

Atlas Copco Kompressoren und
Drucklufttechnik GmbH, Essen
Tel.: +49 201 21 77 0
info.kompressoren@de.atlascopco.com
www.atlascopco.de

Weltpremiere für Hochdruckbaureihe Orkan

Auf der diesjährigen ComVac feiert Sauer Compressors die Premiere einer Designstudie der neuen Hochdruckbaureihe Orkan. Sie ist eine Erweiterung der Breeze Baureihe und wird Kompressoren und Gasverdichter für Enddrücke bis 500 bar(ü) umfassen. Dazu gehören auch Booster Lösungen für Eingangsdrücke von bis zu 16 bar(ü) sowie gasdichte Ausführungen für Gase wie Helium, Erdgas und Wasserstoff.



Ein weiteres Highlight auf dem Messtand ist der Haug.Sirius NanoLoc (siehe Abb.). Der Verdichter liefert als einziger seiner Art einen Enddruck von bis zu 450 bar(ü). Wie alle Kompressoren von Haug arbeitet der NanoLoc ölfrei. In seiner Kombination aus hohem Enddruck, hermetischer Dichtigkeit und verschleißfreiem Antrieb über eine Magnetkupplung ist der Kompressor einzigartig und eignet sich für die Verdichtung nahezu aller Gase.

Sauer Compressors auf der ComVac / Hannover Messe

Halle 26, Stand B 41

Kontakt

J. P. Sauer & Sohn Maschinenbau GmbH, Kiel
 William Koester
 Tel.: +49 431 39400
 william.koester@sauercompressors.de
 www.sauercompressors.de

Druckluftspezialist bringt Jubiläumsedition zur Comvac

Zur Comvac bringt Boge anlässlich des 111-jährigen Firmenbestehens eine limitierte Jubiläumsedition seiner Schraubenkompressorreihe S-4 mit der Maschinenkennung S 111-4 heraus. Darüber hinaus stellt der Druckluftspezialist die nächste Generation der kompakten Schraubenkompressoren C-2 vor und verbindet damit Leistungsoptimierungen mit einem wartungsfreundlichen ergonomischen Konzept. Dieser Schraubenkompressor ist sowohl für Behälter- als auch Bodenmontage geeignet, wartungsfreundlich sowie schallreduziert. Verschiedene Leistungsoptimierungen

sorgen dabei für maximale Effizienz. Niedriger Energiebedarf durch hohen Wirkungsgrad – diese Eigenschaft kennzeichnet auch den Boge Turbo-Kompressor LPT 150. Das ölfreie Verdichtungsprinzip basiert auf einer luftgelagerten Antriebswelle kombiniert mit einem Permanentmagnetmotor.

Kontakt

Boge Anlagenbau GmbH & Co. KG, Bielefeld
 Ina Rockmann
 Tel.: +49 5206 601-5830
 I.Rockmann@boge.de · www.boge.de



Abb. 1: Auf der Hannover Messe 2019 präsentiert Boge eine Jubiläumsedition seiner Schraubenkompressorreihe S-4.

Boge auf der Comvac / Hannover Messe

Halle 26, Stand B56



Abb. 2: Der kompakte Schraubenkompressor C-2 ist sowohl für Behälter- als auch Bodenmontage geeignet, wartungsfreundlich und schallreduziert.

Neue Turbopumpen: Energieeinsparung ohne Leistungsverlust

Mit den neuen Turbopumpen HiPace 700 H präsentiert Pfeiffer Vacuum äußerst kompressionsstarke Modelle. Mit einem Kompressionsverhältnis von größer/gleich 2x10⁷ für Wasserstoff sind sie für die Erzeugung von Hoch- und Ultrahochvakuum geeignet. Durch das hohe Kompressionsverhältnis entsteht in der Kammer ein nied-

riges Restgasspektrum, wie es z.B. für bestimmte massenspektrometrische Applikationen wünschenswert ist. Die Turbopumpen verfügen über eine sehr hohe Vorvakuumverträglichkeit von bis zu 22 hPa. Damit erreichen sie das Ultrahochvakuum auch beim Betrieb mit hohen Vorvakuumdrücken, wie sie in der Kombination mit Membranpumpen auftreten. Durch die integrierte Funktion „Intervallbetrieb“ schaltet die HiPace H eine angeschlossene Vorpumpe nur dann ein, wenn der Vorvakuumdruck nicht mehr ausreichend ist. So wird der Energieverbrauch des gesamten Vakuumsystems um bis zu 90 % gesenkt. Aufgrund der Hybridlagerung, einer Kombination aus Keramik-Kugellager auf der Vorvakuumseite und permanentmagnetischem Radiallager auf der Hochvakuumseite, sind diese Turbopumpen mit einem besonders robusten Lagerkonzept ausgestattet. Dadurch verfügen sie bei einem

Wartungsintervall von mehr als 4 Jahren über eine lange Standzeit.

Pfeiffer Vacuum auf der Comvac / Hannover Messe

Halle 26, Stand D 16

Kontakt

Pfeiffer Vacuum GmbH, Aslar
 Sabine Neubrand
 Tel.: +49 6441 802-1223
 Sabine.Neubrand@pfeiffer-vacuum.de
 www.pfeiffer-vacuum.com





Safety is for life.™ **REMBE® Rush Order**

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

+49 2961 7405-0
www.berstscheiben24.de

POWTECH
 Halle 5
 Stand 5-410



Schritt für Schritt zur vorausschauenden Wartung

Skalierbare vCare Maintenance-Plattform ermöglicht den Einstieg in die digitale Zukunft der Prozessindustrie



© ikerceilk - stock.adobe.com



Dipl.-Ing. Holger Sack,
Leiter Produktmanagement,
Vega Grieshaber KG

Stillstände und Störungen bei Maschinen und Anlagen rangieren in der Prozessindustrie auf Platz 1 der wirtschaftlichen Herausforderungen – dicht gefolgt von den Standzeiten durch Reinigen oder Rüsten. Dabei werden in zunehmend komplexen Anlagen auch die Fehler zunehmend schwer zu durchschauen, und die Suche danach kann sich mühsam gestalten. Digital vernetzte Sensoren besitzen für diese Aufgabe das Potenzial echter Wettbewerbs- und Kostenvorteile. Immer vorausgesetzt, ihre Daten werden für Diagnose und Wartung genau ausgelesen: Idealerweise personalisiert und inhaltlich passend. Werden der Gerätezustand, Alarme, eine Kalenderübersicht oder die Historie benötigt? Auf der digitalen Wartungsplattform vCare entscheidet der Anwender, was er auf seinem Bildschirm sieht. Das gibt Freiraum für Weiterentwicklung mit dem wachsenden Angebot.

Die Chancen, die der Prozessindustrie durch die digitale Verbindung ihrer operativen Produktionswelt und der kommunikativen IT-Welt in der Cloud entstehen, zeigen sich schon an wenigen Fakten. Maschinen werden instandgehalten, bevor ein teurer Störfall eintritt. Reinigungs- oder Rüstzeiten optimieren sich stetig und flexible Produktion ist zu beinahe den gleichen Konditionen zu haben, wie die von Massenware. Der schmale Grat, den es dabei zu

meistern gilt, liegt zwischen Innovations-Bereitschaft und Kosten-Risiko. Viele Industrie 4.0-Initiativen generieren womöglich hohe Investitionen, die am Ende die Entwicklung bremsen. Denn nicht jedes Unternehmen hat Bedarf an allen Disziplinen oder muss alle Fähigkeiten beherrschen. Vielmehr kommt es darauf an, das wirklich Benötigte zu identifizieren und sich auf die Module zu fokussieren, die echten Nutzen bringen.

Was alles in Feldgeräten steckt

Feldgeräte sind schon an sich intelligente Systeme und stecken voller wichtiger Informationen – sowohl über die Prozesse, in denen sie eingesetzt sind, als auch über ihren eigenen Status. Wie diese Daten genutzt werden und in Steuerungssysteme eingebunden werden können, liegt im Entscheidungsbereich der Anwender. Im besten Fall ermitteln die Geräte prozessrelevante Daten und visualisieren sie über-

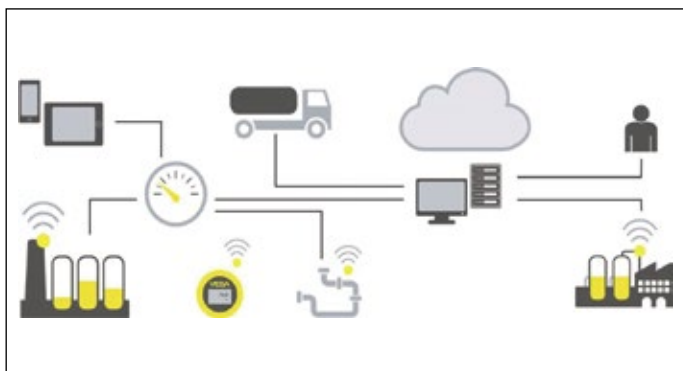


Abb. 1: Richtig eingebunden, leisten Feldgeräte einen entscheidenden Beitrag, um Ausfall- und Stillstandzeiten zu vermeiden.

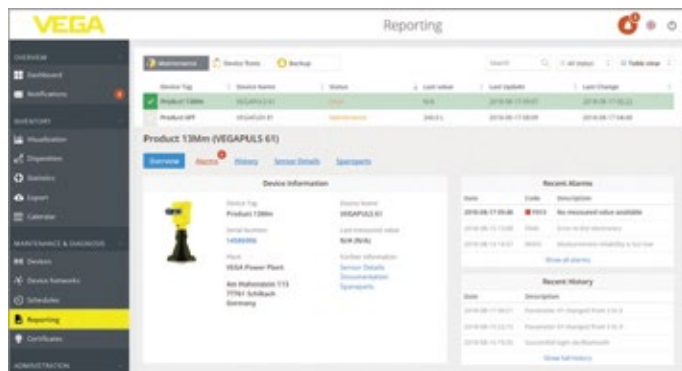


Abb. 2: Effektives Maintenance Monitoring – visualisiert durch das Vega Inventory System.

sichtlich. Durch vorausschauende Wartung und Instandhaltung können Ausfall- und Stillstandzeiten wirkungsvoll minimiert werden.

Bluetooth nachrüstbar ab Baujahr 2002

Zunächst müssen diese Daten jedoch zugänglich gemacht werden. Gerade in weitläufigen Anlagenarealen, bei verteilten oder gar mobilen Produktionsstätten und Anwendungen kann sich die Kommunikation über Bluetooth als wichtige Brückentechnologie hin zur Industrie 4.0-Anlage erweisen. Vega bietet die drahtlose Übertragung daher schon heute für alle Sensoren mit Plicscom-Displays und damit beinahe sein gesamtes Sensorik-Portfolio als Option an. Weil die technische Voraussetzung mit Blick auf zukünftige Entwicklungen modular aufgebaut ist, heißt dies, dass Bluetooth schon heute für den Großteil aller im Markt befindlichen Vega-Sensoren nachträglich leicht zu integrieren ist.

Ist eine Reichweite von 25 bis maximal 50 m gewünscht, so ist der Zugang zum Feldgerät kaum einfacher und vor allem kostengünstiger zu denken. Bei Bluetooth fallen keine Lizenzgebühren an. Die Kommunikationsoption ist global, auf dem ISM-Band bei 2,4 GHz, verfügbar. Weil ihre Wurzeln im Consumer-Bereich liegen, sind zudem die benötigten Endgeräte zur Anlagenbedienung bereits an unzähligen Orten vorhanden.

Leicht lassen sich auch weitere Feldgeräte integrieren und automatisch verbinden. Bluetooth ermöglicht neben der Messwertübermittlung die Übertragung von Alarmen bei kriti-

schen Werten und auch die Fernkonfiguration von Anlagen. Alles bequem via PC oder Smartphone. Das Resultat: Entscheidende Kostenersparnisse für Service-Einsätze und bessere Kontrolle über das gesamte Feldequipment. Vorteile also, die sich sofort auszahlen.

Monitoring, einfach passend gemacht

Mit dem Monitoring der Prozess- und Gerätedaten durch vCare bietet Vega ein mitwachsendes Konzept, um die für Industrie 4.0 benötigten Informationsströme zum Fließen zu bringen. Dabei steht die einfache Durchführbarkeit im Vordergrund. Diese drückt sich bereits durch die Verwendung von Einfachem und Bewährtem aus. Techniken und Komponenten, die wir aus unserem täglichen Leben kennen, vielseitige drahtlose und drahtgebundenen Übertragungsmöglichkeiten, sowie Smartphones oder Tablets gehören dazu.

Als eine zentrale Maintenance- und Monitoring-Plattform, eingebettet in das Anwen-derportal „myVega“, zeigt vCare alle wichtigen Sensorinformationen übersichtlich auf dem PC-Bildschirm.

Die Daten sind in der geschützten Cloud verankert. So liefert sie Prozessinformationen, aber gefiltert nach Relevanz oder Präferenz und differenziert nach dem jeweiligen Sensor. Sie liefert Alarmhinweise und Lösungsvorschläge, aber zum richtigen Zeitpunkt, um Anlagen wirtschaftlich und vorausschauend fahren zu können. Und sie liefert allgemeine Geräteinformationen, aber ohne lästiges Nachschlagen.

Das Besondere: Spezifische Informationen bleiben – passend zum jeweiligen Gerät – spezifisch. Allgemeines gibt es als Add-ons leicht verständlich aufbereitet. Zusätzliche und neue Informationen können auf der vCare-Plattform flexibel nach Bedarf „zugebucht“ werden.

Die Schlüsselfrage

Sicherheit besitzt bei der Datenübertragung sowie in der Cloud einen hohen Stellenwert, geht es doch immer um sensible Nutzerdaten. Diesem Umstand hat Vega Rechnung getragen und umfangreiche Schutzmaßnahmen eingebaut. Vor Beginn der Datenübertragung findet eine Verschlüsselung der Gerätekommunikation und Authentisierung der Geräte im Netzwerk statt. Mit dem digitalen Angebot „PINs & Codes“ lassen sich Geräte-Zugangsdaten zusätzlich zentral im Portal speichern und schützen. Fällt einmal ein Bediengerät aus, ermöglicht „PINs & Codes“ das Weiterarbeiten ohne aufwendige Neueingabe. Im Hintergrund werden die Zugangsdaten aller Sensoren durch einmalige Anmeldung im myVega-Portal selbstständig synchronisiert. Und auch für die Erweiterung ist gesorgt: Zusätzliche Bediengeräte werden automatisch synchronisiert und können damit sofort auf alle Sensoren zugreifen. So kann auch hier die digitale Vernetzung schrittweise aufgebaut werden. Erste Praxiserfahrungen werden zeigen, was exakte Sicherheit bietet oder aber einen echten Wettbewerbsvorteil. Auf der Basis lässt sich dann mit minimiertem Risiko komfortabel und in der richtigen Größe weitermachen.

Abb. 3: Das Vega Inventory System liefert die Datenbasis für eine effiziente Logistikplanung – bis hin zur automatischen Nachbestellung. ▼



Der Autor

Dipl.-Ing. Holger Sack,
Leiter Produktmanagement, Vega Grieshaber KG

Bilder © Vega Grieshaber

Kontakt

Vega Grieshaber KG, Schiltach
Nadine Deck
Tel.: +49 7836 50 415
n.deck@vega.com · www.vega.com



Flexibel mit Fremdsystemen kommunizieren

Digitale Geräteplattform: Programmierbares Gateway und universelles I/O-Modul

Industrie 4.0 fordert durchgängig digitalisierte Prozesse bis hinunter zur Sensor/Aktor-Ebene. Für eine einfache Realisierung intelligenter Vernetzung hat Bürkert Fluid Control Systems die Geräteplattform EDIP (Efficient Device Integration Plattform) entwickelt. Damit sind kundenspezifische Lösungen als Stand-alone oder autarkes Subsystem sowie eine detaillierte Geräte-Diagnose möglich. Zwei neue Komponenten, das I/O-Modul ME44 und das Feldbus-Gateway ME43, erweitern nun die Plattform.

Mit dem I/O-Modul ME44 können verschiedene Sensoren und Aktoren in das EDIP-Umfeld eingebunden werden. Das Feldbus-Gateway ME43 ermöglicht eine einfache Integration in die Prozessleitebene über gängige Feldbusse und Industrial Ethernet. Mit der einfachen grafischen Programmierung können schnell autarke Subsysteme realisiert werden ohne aufwändigen Eingriff in das Leitsystem. Das ist gerade bei hohem Dokumentationsaufwand wie bspw. im Pharmabereich vorteilhaft. Der Anwender erhält eine skalierbare, kundenspezifische digitale Komplettlösung aus einer Hand.

Programmierbares Gateway

Für die Integration von EDIP in die Prozessleitebene, bietet Bürkert das Gateway ME43 an, das über Profinet, EtherNet/IP, Profibus DP, Modbus TCP oder EtherCAT kommuniziert. Es dient zudem als zentrale Steuereinheit für be-



Abb. 1: Zwei neue Komponenten, das I/O-Modul ME44 und das Feldbus-Gateway ME43, erweitern nun die Plattform.

liebige EDIP-Geräte und bietet die Möglichkeit für eine grafische Programmierung zur Automatisierung des Subsystems. Das Gateway überträgt jeweils bis zu 128 Eingangs- und Ausgangsvariablen. Den Einbau in engen Schaltschränken erleichtert der wahlweise nach unten oder oben weisende Kabelabgang. Das bedeutet Flexibilität bei der Monta-



Abb. 2: Für die Integration von EDIP in die Prozessleitebene bietet Bürkert das Gateway ME43 an, das über Profinet, EtherNet/IP, Profibus, Modbus TCP oder EtherCAT kommuniziert.

ge und reduziert Zeitaufwand und Kosten bei der Inbetriebnahme.

Universelle I/O-Module

Mit dem I/O-Modul ME44 von Bürkert können verschiedene Sensoren und Aktoren in einem EDIP-System eingebunden werden. Die Module verarbeiten Standard-Normsignale und können sowohl für 2- und

3-Leiter Sensoren als auch mechanische Endschalter genutzt werden. Einzelne Kanäle sind wahlweise auch als Frequenzeingänge konfigurierbar. So kann der Anwender sie individuell an seine Bedürfnisse anpassen. Die Module werden zur Erweiterung leicht und einfach über eine Dreier-Backplane ohne Werkzeug zusammengesteckt. Einfach abnehmbare Anschlussklemmen für eine schnelle, unkomplizierte Montage sowie die Erkennung von Kurzschlüssen und Kabelbrüchen mit LED-Anzeige erleichtern die Installation und Wartung.

Bürkert auf der Hannover Messe

Halle 9, Stand G16

Kontakt

Bürkert Fluid Control Systems

Nandini Mungee
Tel.: +49 7940 100
info@buerkert.de
www.buerkert.de
<http://bit.ly/EDIP-plattform>

Zusammenspiel der Komponenten und Systeme

Gemeinsame Entwicklung von fünf Technologieführern bringt die Vorteile digitaler Industrie-4.0-Technologien in die Prozessindustrie



Benedikt Rauscher,
Leiter Global IoT/IIoT
Projekte, Pepperl+Fuchs

Besondere Herausforderungen löst man am besten gemeinsam. Zusammen mit vier Unternehmen aus der IT-Branche, der System- und der Prozessautomation entwickelte Pepperl+Fuchs eine Gesamtlösung, die das Internet der Dinge und die Vorteile digitaler Industrie-4.0-Technologien in die Prozessindustrie bringt.

Temperaturen, Füllstände, Durchflussraten – typische Informationen, wie sie Feldgeräte in prozesstechnischen Anlagen im Sekundenkontakt generieren. Dass sie daneben unzählige zusätzliche Daten, etwa über ihre Umgebung oder ihren eigenen Zustand, erzeugen, macht sich bis heute kaum jemand zunutze. Denn bisher erlaubt die meist eingesetzte Schnittstellentechnik nicht, solche Zusatzinformationen bis in die Leitwarte zu übertragen. Wie hilfreich wäre es, wenn in Zukunft nicht nur all diese Daten zentral verfügbar wären, sondern gleichzeitig Feldgeräte und deren Zustände automatisch überwacht und die Instandhaltung zustandsabhängig und vorausschauend geplant würden? Dieses Szenario setzt Pepperl+Fuchs in Zusammenarbeit mit vier weiteren Unterneh-

men in die Praxis um. Gemeinsam mit SAP, Hilscher, Endress+Hauser und Samson öffnet das Unternehmen der Prozessindustrie den Weg ins Internet of Things (IIoT), um mit „Predictive Maintenance“ und „Condition Monitoring“ die Verfügbarkeit von Anlagen zu erhöhen.

Mit dem Internet der Dinge zu mehr Anlagenverfügbarkeit

„Die Überwachung von Anlagen ist gerade in der Prozessindustrie, die ja in sich schon komplex ist, mit hohen Anforderungen verbunden“, erklärt Benedikt Rauscher, Leiter Globale IIoT-Projekte bei Pepperl+Fuchs. „Man denke zum Beispiel an explosionsgefährdete Bereiche oder nicht unterbrechbare Produktionsprozesse. Ungeplante Ausfälle können fatal sein.“ Mit

der gemeinsamen Entwicklung wirken die fünf Unternehmen dem entgegen: Durch das Zusammenspiel der Komponenten und Systeme sind Defekte und drohende Ausfälle bereits zu erkennen, bevor sie überhaupt eintreten; die Notwendigkeit vorbeugender Maßnahmen wird automatisch signalisiert. Grundlage der Lösung ist die durchgehende Vernetzung innerhalb der Anlage, aber auch über deren Grenzen hinaus.

Über allem schwebt die Cloud

Den zentralen Knotenpunkt bildet das SAP Asset Intelligence Network (AIN) aus SAP Leonardo. Zu jeder Komponente werden hier alle relevanten Daten und Informationen abgelegt. So entsteht ein digitales Abbild der gesamten Anlage, das mit allen wichtigen Informationen



Abb. 1: Sensorik4.0 – kommunikationsfähige Sensoren für Industrie 4.0

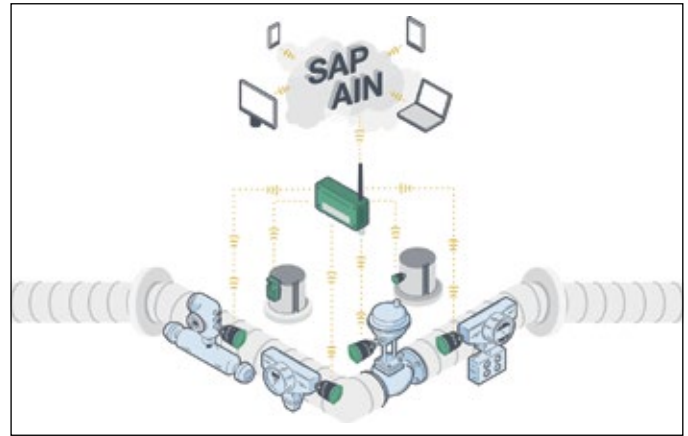


Abb. 2: Den zentralen Knotenpunkt bildet das SAP Asset Intelligence Network (AIN) in der SAP Cloud-Plattform. Zu jeder Komponente werden hier alle relevanten Daten und Informationen abgelegt. So entsteht ein digitales Abbild der gesamten Anlage.

an zentraler Stelle verfügbar ist. Regelmäßig gleicht das AIN die gespeicherten Strukturen mit dem tatsächlichen Zustand ab, sodass Fehler und Abweichungen sofort zu erkennen sind.

Für eine solche Zustandsüberwachung und die vorausschauende Instandhaltung sind die zusätzlichen Betriebsdaten der Feldgeräte erforderlich. Durchflussmessgeräte von Endress+Hauser und Regelventile von Samson liefern bspw. kontinuierlich wertvolle Zusatzinformationen, die Rückschlüsse etwa auf Belagsbildung, Korrosion oder mechanischen Verschleiß zulassen. Die herkömmliche 4...20-mA-Schnittstellentechnik lässt jedoch nur das Übertragen eines einzigen Wertes von oder zu einem Feldgerät zu. Es bedarf also eines zusätzlichen Kommunikationsweges, der erlaubt, weitere Informationen zu übertragen.

Mehr Werte, mehr Wege, Mehrwert

Pepperl+Fuchs stattet die Feldgeräte deshalb mit dem WirelessHart-Adapter Bullet aus und ermöglicht dadurch eine drahtlose Kommunikation parallel zur 4...20-mA-Stromschleife. Der Vorteil für die Prozessindustrie: Der Bullet im robusten Ex-d-Gehäuse ist auch für explosionsgefährdete Bereiche geeignet und erlaubt daher eine durchgängige Kommunikation bis in den Gefahrenbereich. Der Adapter überträgt die erfassten Daten drahtlos an ein WirelessHart-Gateway, welches wiederum über ein MQTT-Protokoll direkt mit der SAP-Cloud kommuniziert. So gelangen auch die wertvollen Zusatzdaten der Feldgeräte zuverlässig ins AIN und stehen dort zentral zur Verfügung. Alternativ können die Daten drahtgebunden über

das netIoT Edge Gateway der Firma Hilscher in die Cloud übertragen werden. Das Asset Intelligence Network bereitet alle Informationen übersichtlich auf und signalisiert dem Nutzer mögliche Handlungsbedarfe. Darauf basierend können je nach Anforderung weitere Anwendungen hinzuprogrammiert werden, welche die Daten für zusätzliche, individuelle Zwecke verarbeiten.



Abb. 3: Der WirelessHart-Adapter Bullet von Pepperl+Fuchs

Grenzenlos vernetzt

Der Vorteil bei der entwickelten Lösung ist neben der durchgängigen Kommunikation von der Feldebene bis in die Cloud insbesondere die Vernetzung über Firmengrenzen hinweg. Denn nicht nur Anlagenbetreiber selbst, sondern auch Hersteller oder Dienstleister können auf bestimmte Bereiche des AIN zugreifen. So sind neue Servicemodelle möglich, mit denen etwa Wartungs- und Inspektionstermine besser geplant oder Lieferzeitpunkte optimiert werden können. Gleichzeitig sind Hersteller in der Lage, sämtliche für den Betreiber relevante Informationen zu den einzelnen Komponenten im Netzwerk zur Verfügung zu stellen.

Geringer Aufwand, großer Nutzen

Die gemeinsame Lösung fügt sich nahtlos in die Prozesse ein, denn der Installationsaufwand ist sehr gering. Bestehende Anlagen können mit dem WirelessHart-Adapter Bullet einfach nachgerüstet werden, ohne dass das System komplett heruntergefahren werden muss. Der besondere Nutzen für Kunden der Prozessindustrie liegt klar auf der Hand: „Der Einsatz innovativer Industrial IoT-Technologien wie dieser ermöglicht eine vorausschauende Wartung und Zustandsüberwachung, sodass drohende Ausfälle rechtzeitig erkannt und entsprechend vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden können“, fasst Rauscher zusammen. „Das erhöht nicht nur die Anlagenverfügbarkeit, sondern spart letztlich Kosten.“ Die Gesamtlösung von SAP, Endress+Hauser, Samson, Hilscher und Pepperl+Fuchs macht so Daten durchgehend verfügbar und trägt dazu bei, die Effizienz in prozesstechnischen Anlagen zu steigern.

Der Autor

Benedikt Rauscher, .

Leiter Global IoT/4.0 Projekte, Pepperl+Fuchs

alle Bilder © Pepperl+Fuchs

Pepperl+Fuchs auf der Hannover Messe

Halle 9, Stand D76

Kontakt

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim

Tel.: +49 621 776 2222

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

Digitalisierungsprojekte sind immer eine Gratwanderung

Automatisierungstechnik in der Pharmaindustrie ganzheitlich planen und sicher nutzen



Altus Pretorius,
Projektingenieur Automatisierung, Carpus+Partner

Digitalisierungsprojekte sind immer eine Gratwanderung zwischen Chancen und Herausforderungen in der IT-Sicherheit. Für den richtigen Weg hin zu einer zukunftsfähigen und leistungsfähigen Produktion benötigt es Expertenwissen in der Automatisierungstechnik. Die Fachleute von Carpus+Partner sorgen für eine schnittstellenlose Planung von Gebäude- über Versorgungsanlagen bis hin zur kompletten Prozessanlagenautomatisierung.

Auch und gerade in der pharmazeutischen Industrie gilt: Konventionelle Fertigungsprozesse, in denen manuelle Eingriffe notwendig sind, sind auf Dauer nicht mehr konkurrenzfähig. Im Vergleich mit einer Produktion, die die Möglichkeiten der Digitalisierung ausschöpft, ist das Risiko von Manipulationen oder Fehlbedienungen zu hoch und die Nachvollziehbarkeit zu gering.

Wettbewerbsvorsprung sichern

Um den Weg zur Digitalisierung schnell zu beschreiten und sich einen Wettbewerbsvorsprung zu sichern, bieten aktuelle Prozessanlagen bereits verschiedene Systeme wie Audit Trail oder Rezept-Steuerung sowie diverse Schnittstellen – u.a. Ethernet oder Profibus. Intelligenter vernetzt, können Daten zwischen Anlagen ohne einen manuellen Eingriff automatisch ausgetauscht und bearbeitet werden. Damit leistet die Digitalisierung einen wertvollen Beitrag zu Good Manufacturing Practice (GMP), bspw. in Form einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit der Arzneimittel (track and trace) oder papierloser Produktion.

Digitalisierungsprojekte sind dabei immer eine Gratwanderung zwischen diesen Chancen

und den Herausforderungen in der IT-Sicherheit, die umfassend zu gewährleisten ist. Für den richtigen Weg hin zu einer zukunftsfähigen und leistungsfähigen Produktion benötigt es daher Expertenwissen in der Automatisierungstechnik. Die Fachleute von Carpus+Partner sorgen für eine schnittstellenlose Planung von Gebäude- über Versorgungsanlagen bis hin zur kompletten Prozessanlagenautomatisierung.

Hohe Ansprüche in der Pharmaproduktion

Gerade die automatisierten Prozessketten in der Pharmaproduktion müssen sich hohen Anforderungen an Prozesssicherheit und Fertigungsqualität stellen. Die Hersteller tragen Verantwortung für die Gesundheit unzähliger Menschen und unterliegen zurecht strengen arzneimittelrechtlichen Richtlinien, die Qualität, Wirksamkeit und Sicherheit der Medikamente gewährleisten. Neben der konstant hohen Produktqualität ist zudem der unterbrechungsfreie, wirtschaftliche Betrieb der Anlagen ein weiterer Anspruch, dem sich jeder Pharmaproduzent heute stellen muss, um seine Zukunftsfähigkeit zu sichern. Aktuelle Trends wie die personalisierte Medizin und die papierlose Datenarchi-

vierung stellen weitere Herausforderungen an die Branche.

Die Zeiten, als Bediener Produktionsdaten manuell in Maschinen eingaben, sind längst vorbei: Für ein zeitgemäßes Qualitätsmanagement und eine anspruchsvolle Qualitätssicherung ist ein solches Vorgehen zu zeitraubend und fehleranfällig. Entsprechend verfügen die aktuellen Anlagen aller Hersteller über Schnittstellen, um sie in automatisierte Produktionsumgebungen einzubinden. Neben den Vorteilen und Chancen, die sich dank der Digitalisierung umsetzen lassen – etwa ein Schritt für Schritt geführter und dokumentierter Produktionsprozess – ergeben sich für die Betreiber auch Herausforderungen: Die Datenschnittstellen müssen unbedingt auch im Sinne der IT-Sicherheit betrachtet werden. Denn nur der aktive und bewusste Umgang mit allen Elementen der Digitalisierung verhindert Missbrauch und das Ausspähen von schützenswerten Daten. Die Lösung ist eine übergreifende Anlagenvernetzung über alle Unternehmensbereiche hinweg.

Eine solche systemübergreifende Kommunikation sorgt für ein effizientes Zusammenwir-



© Carpus+Partner AG



Abb. 1: Die ganzheitliche Planung von Gebäude- und Produktionsanlagen ermöglicht effizientere Prozesse in der Pharmaproduktion.

Abb. 2: Intelligente Anlagenvernetzung verbindet die Produktionsprozesse mit dem Gebäude.

ken aller Einzelkomponenten: Die Anlagenvernetzung löst durch einen formatunabhängigen Datentransfer das Problem inkompatibler Schnittstellen von Maschinen und Anlagen unterschiedlicher Hersteller. So sind in der pharmazeutischen Produktion absolut zuverlässige Kommunikationsabläufe und die erforderliche Datenintegrität gewährleistet.

Produktion rückverfolgbar, Produkte fälschungssicher

Flexibel werden durch die lückenlose Vernetzung auch die Produktionschargen; die bedarfsspezifische Produktion sorgt für effizientere sowie wirtschaftlichere Prozesse. Und die Anlagenvernetzung schafft noch weiteren Mehrwert für das Produktionsmanagement: Intelligent und anforderungsspezifisch geplant und umgesetzt, stellt sie sicher, dass relevante Produktionsdaten und -ressourcen immer zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle zur Verfügung stehen – wichtig für eine reibungslose und unterbrechungsfreie Produktion. Zudem ist jederzeit sichergestellt, dass alle Prozessschritte zuverlässig und immer in der korrekten Abfolge durchgeführt werden. Ebenso wird eine lückenlose Dokumentation und Langzeit-Archivierung aller Daten gemäß GMP und die Rückverfolgbarkeit aller Prozesse gewährleistet – eine der Grundvoraussetzungen für die fälschungssichere Kennzeichnung, die ab Februar 2019 europaweit für alle verschreibungspflichtigen Arzneimittel vorgeschrieben ist. Zuverlässigen Schutz vor Manipulation von Daten und Produktionsprozess bietet eine integrierte Benutzerverwaltung, die den Zugriff sicher auf festgelegte Personen einschränkt.

Da alle Anlagendaten vollständig elektronisch erfasst und dokumentiert werden, ist außerdem eine nutzungsspezifische, vorausschauende Wartung der Anlagen möglich. Kleinste Abweichungen in den Abläufen werden automatisch erkannt; so ist ein vorzeitiges kontrolliertes Eingreifen möglich und Produktionsunterbrechungen werden wirkungsvoll

verhindert. Zudem können auf Basis der Daten auch die Leistungen verschiedener Anlagen einfacher verglichen und mögliche Verbesserungspotenziale aufgedeckt werden. Zugleich entlastet das zentrale Leitsystem Bediener und Instandhalter, deren Aufgabenspektren immer umfangreicher werden. Da die Produktionsdaten nicht mehr manuell eingegeben werden müssen und das übergeordnete Steuerungssystem Prozessschritte präzise vorgibt, kommt es zu signifikant weniger Fehlern. Das Betriebspersonal übernimmt bei der Bedienung der Anlagen vor allem ausführende und überwachende Aufgaben.

Zentrale Koordination und Steuerung mit staatlicher Förderung

Die Funktionsweise einer Anlagenvernetzung mit Leitsystem kann man sich wie folgt veranschaulichen: alle Komponenten werden unabhängig von ihrem realen Standort in einem virtuellen Raum angeordnet und zu einer Prozesslinie verkettet. Das Leitsystem steuert und koordiniert alle Maschinen, die an der Produktion beteiligt sind, zentral. Wie ein Dirigent, der aus einer Vielzahl von Musikern mit verschiedensten Instrumenten ein harmonisch klingendes Orchester schafft, bereitet die Anlagenvernetzung den Weg zu einer schnellen, flexiblen und zugleich sicheren sowie papierlosen Produktion. Besonders effizient ist ein solches System, wenn alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind.

Dafür sorgen Fachleute wie die vom Planungs- und Beratungsunternehmen Carpus+Partner, das auf komplexe Hightech- und Pharmabauprojekte spezialisiert ist. Analog zum Leitsystem führt das international agierende Unternehmen in allen Phasen eines Bauprojektes den Taktstock – vom Konzept bis zur konkreten Umsetzung. Dabei ermitteln strategische Berater, Prozessingenieure, GMP-Experten und Spezialisten für Anlagenautomatisierung gemeinsam die Ansprüche der Auftraggeber und den Bedarf an Automatisierungskomponen-

ten. Bei der Arbeit für Mittelständler sorgen sie zudem für eine bestmögliche Ausnutzung der finanziellen Fördermöglichkeiten für Digitalisierungsprojekte. Denn auch der Staat hat die Digitalisierung als den wirtschaftlichen Treiber in Deutschland erkannt. Darum werden Unternehmen abhängig von ihrer Größe und dem Investitionsvolumen bei zukunftsweisenden Projekten mit besonders günstigen Krediten wirkungsvoll unterstützt.

Lückenlose gesetzeskonforme Lösung

Als ganzheitliches Planungsunternehmen betreuen Carpus+Partner Projekte von der vollständigen Planung über die Realisierung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und die Prozessplanung bis zur Qualifizierung von Design, Installation und Funktion (DQ, IQ, OQ) der Fertigungsanlagen. Außerdem werden Kunden bei der Validierung von Prozessen und Verfahren sowie von Anlagen und allen computergestützten Systemen unterstützt. So entsteht eine lückenlose gesetzeskonforme Lösung, die jedes Audit ohne zeit- und kostenaufwändige Nachbesserungen besteht.

Schnell, flexibel und papierlos leistet intelligente Anlagenvernetzung also Gewähr für Qualität und Sicherheit der Produktion. Stammen Gebäude- und Produktionsanlagen dabei aus einer Hand, ermöglicht die Synergie zwischen Maschinen, Räumlichkeiten, Qualifizierung und Validierung besonders effiziente Prozesse und macht Pharmaunternehmen langfristig zukunftsfähig.

Der Autor

Altus Pretorius,

Projektingenieur Automatisierung, Carpus+Partner

Kontakt

Carpus+Partner AG, Aachen

Tel.: +49 241 88 750

aachen@carpus.de · www.carpus.de

Optimierung bei Vorbehandlungsprozessen

Digitalisierte, datengesteuerte Industrie 4.0 Implementierungen mit neuem Prozesssteuerungssystem

Zusammen mit den New Generation Coating Konversionsbeschichtungen (NGC), die Henkel für Multi-Metall-Substrate bietet, erzielt das neue digitale, mehrkanalige Prozesssteuerungssystem Bonderite E-CO DMC maximalen Korrosionsschutz und Nachhaltigkeit bei minimalen Gesamtprozesskosten.

Bonderite E-CO DMC ist ein Prozesssteuerungssystem, das Anwendern den Betrieb von komplexen Vorbehandlungslinien mit einer unbegrenzten Anzahl an Stufen ermöglicht. Das System verfügt über eine intuitive SPS-Schnittstelle mit Touchscreen und unterstützt eine voll digitalisierte Prozesssteuerung mit flexibler Kommunikations- und Fernzugriffsfunktion.

Mit seiner offenen, adaptiven Systemarchitektur lässt sich das neue digitale mehrkanalige Steuerungssystem beim Kunden problemlos in bestehende Konversionsprozesse und Automatisierungskonzepte integrieren.

Das Prozesssteuerungssystem minimiert den Chemikalieneinsatz, den Wasser- und Energieverbrauch sowie die Abwassermenge. Darüber hinaus werden manuelle Arbeitsschritte und der Kontakt mit Chemikalien bei der Metallvorbehandlung vermieden. Alle Vorgänge zur Einrichtung, Anpassung, Kontrolle und Überwachung von Prozessen können effizient über das System gesteuert werden, einschließlich Badansatz und Badergänzungen. Das Mehrkanalsystem kann sowohl eine als auch mehrere Linien parallel, in einem oder in benachbarten Gebäuden unterstützen. Es kann eine praktisch unbegrenzte Anzahl von Prozessparametern und Geräten steuern.



Abb. 1: Das Henkel Prozesssteuerungssystem Bonderite E-CO DMC für die Metallvorbehandlung ermöglicht Zugriff auf Remote-Geräte wie Tablets und Smartphones und kann in Cloud-basierte, datengetriebene Lösungen integriert werden.

Umfassende Konnektivität

Außerdem ist es mit einem internen Speicher ausgestattet, der alle Parameterdaten und Ereignisse für die Erstellung numerischer, grafischer und verbrauchsbezogener Auswertungen sowie zum Aufbau einer historischen Datenbank abspeichert. Dank seiner umfassenden Konnektivität kann das System problemlos mit anderen Ressourcen in lokalen Net-

zen kommunizieren und Zugriff auf Remote-Geräte wie Tablets und Smartphones ermöglichen. Warnmeldungen mit diskreten Daten können per SMS oder E-Mail an ausgewählte Personen versandt werden, und es kann in Cloud-basierte, datengetriebene Lösungen integriert werden.

Die Leistungsvorteile können für alle bestehenden Henkel Vorbehandlungsprozesse, auch für

die konventionelle Phosphatierung, genutzt werden; ihre maximale Nachhaltigkeit entwickelt diese Technologie aber erst in Verbindung mit den New Generation Coatings. Als Zirkon-basierte Alternativen für den Korrosionsschutz und die Konversion von MultiMetallSubstraten enthalten diese NGC Beschichtungen weder Phosphate noch Schwermetalle, vereinfachen die Abwasserbehandlung und ermöglichen weniger Prozessschritte, kürzere Kontaktzeiten, niedrigeren Energieverbrauch und weniger Schlamm. Sie hinterlassen eine nur Nanometer dünne, ungiftige Schicht auf den Oberflächen – so unterstützt Henkel seine Kunden bei der Optimierung ihrer Produktion in Bezug auf Kosten, Kontrolle und verlässliche Qualität.

Der Autor

Maurizio Brancaleoni,

Global Business Development Manager im Europäischen Henkel Zentrum für Equipment für funktionale Beschichtungsprodukte in Fano di Argelato (Bologna), Italien.

Kontakt

Henkel AG & Co. KGaA

Kathrin Fuss

Tel.: +49 211 7970 · www.bonderite.de



© MVL Schwedt

Den Überblick bewahren

Neue Leitwarte steuert und überwacht 750 km langes Pipeline-Netz



Carsten Jungmann,
Jungmann Systemtechnik

Im Zuge der geplanten Modernisierung des gesamten Unternehmens beauftragte die Fa. Mineralölverbundleitung (MVL) in Schwedt die Jungmann Systemtechnik (JST) damit, einen neuen, repräsentativen Kontrollraum mit ergonomischen Arbeitsplätzen für drei Mitarbeiter einzurichten.

Über zehn, insgesamt 300.000 m³ fassende Tanks auf dem Firmengelände und ein mehr als 750 km langes Pipeline-Netz versorgt die MVL zwei Raffinerien in Brandenburg und Sachsen-Anhalt mit circa 21 Mio. t Rohöl pro Jahr. Die Überwachung und Steuerung der gesamten Infrastruktur erfolgte bis zum Herbst 2018 über eine Leitwarte, die ursprünglich in den 1990ern eingerichtet wurde und nicht mehr den aktuellen Anforderungen an Arbeitseffizienz und -komfort entsprach. Im Zuge der geplanten Modernisierung des gesamten Unternehmens entschieden sich die Verantwortlichen daher, einen neuen, repräsentativen Kontrollraum mit ergonomischen Arbeitsplätzen für drei Mitarbeiter einzurichten. Die beauftragte Jungmann Systemtechnik (JST) installierte zudem eine Multi-Consoling-Hard- und -Software, die es ermöglicht, das bisherige Prozessleitsystem deutlich flexibler aufzurufen und zu bedienen. Zusammen mit einer von den Operatoren gemeinsam nutzbaren, proaktiven Großbildwand ließen sich auf diese Weise die Arbeitsplatzbildschirme von ursprünglich acht pro Pult auf lediglich drei reduzieren. Darüber hinaus verbessert die neue

Leitwarte die Kommunikation zwischen den Mitarbeitern und sorgt damit für optimierte interne Prozesse sowie schnellere Reaktionszeiten.

„Die Leitwarte ist das Herzstück unseres Unternehmens, da sie die Versorgung der Total Raffinerie Mitteldeutschland in Leuna/Spargau und der PCK Raffinerie in Schwedt gewährleistet“, erklärt Pascal Havy, Geschäftsführer von MVL. Die Anlagenfahrer überwachen alle Prozesse – im Besonderen die Sicherheit – im betriebseigenen Tanklager sowie im Pipeline-Netz und steuern eine 300 km entfernte Schieberstation. Hierfür nutzen sie ein Prozessleitsystem, das die vollautomatische Durchführung dieser Aufgaben sowie bei Problemen ein schnelles Agieren erlaubt. „Den Operatoren obliegt dabei eine große Verantwortung: Sollte die Produktion der beiden Raffinerien auch nur für einen einzigen Tag unterbrochen werden, läge der finanzielle Verlust bereits im Bereich von mehreren Millionen Euro“, so Havy.

Alte Leitwarte mit hoher Bildschirmzahl

Bis vor kurzem waren die zwei Operatoren pro Schicht jedoch in einer 20 Jahre alten Leitwar-

te untergebracht, die die Ausführung dieser anspruchsvollen Tätigkeit nicht mehr optimal unterstützte. So waren zuletzt pro Arbeitsplatz acht Bildschirme vorhanden, die sich aufgrund der steigenden Aufgaben der Leitwarte – bspw. der hinzugekommenen Videoüberwachung – über die Zeit hinweg angesammelt hatten. Da die Tische sehr lang waren, mussten die Mitarbeiter mit dem Stuhl an ihnen entlangrollen, um alle Monitore im Blick behalten zu können. Auch heutige Ansprüche an die Ergonomie wurden durch die gewachsene Infrastruktur nicht mehr erfüllt: Die Mitarbeiter drehten ihre Köpfe häufig weit nach links oder rechts, damit auch entfernte Bildschirme von einer bestimmten Stelle am Tisch noch einsehbar blieben – langfristig eine deutliche körperliche Belastung. Zudem war für die notwendige Zusammenarbeit der Operatoren nachteilig, dass sie nur über getrennte Bildschirme verfügten und keine für alle gut sichtbaren Monitore besaßen, um Aufgaben zu besprechen. Auch erwies es sich als schwierig, die Displays des Kollegen kurzfristig mit zu überwachen, da diese vom eigenen Arbeitsplatz aus weder räumlich noch

◀ **Abb. 1:** Über zehn, insgesamt 300.000 m³ fassende Tanks auf dem Firmengelände und ein mehr als 750 km langes Pipeline-Netz versorgt die Mineralölverbundleitung (MVL) Raffinerien in Schwedt mit circa 21 Mio. t Rohöl pro Jahr.

mittels Software einsehbar waren. Pausen oder eine kurze Abwesenheit von der Leitwarte während der Schicht waren daher kaum möglich. „Auch Akustik sowie Klima- und Lüftungstechnik waren nicht optimal“, erklärt Havy. Zugluft gehörte zu den unangenehmen Begleitumständen. Insgesamt fühlten sich die Anlagenfahrer von einer Reihe von Umgebungsbedingungen gestört.

„Für uns ist aber sehr wichtig, unseren Leitwartenmitarbeitern Arbeitsbedingungen zu bieten, die sie bei ihrer anspruchsvollen Tätigkeit unterstützen“, erläutert der Geschäftsführer. Daher entschied sich das Unternehmen mit Zustimmung der Gesellschafter Total und PCK, die Leitwarte neu zu gestalten. Im Rahmen einer intensiven Recherche besichtigte Havy mehrere Leitstellen – unter anderem die von JST eingerichtete zentrale Messwarte bei der nur 3 km entfernten Raffinerie PCK. „Ich konnte mich bei diesem Besuch von der Benutzerfreundlichkeit der JST-Systeme und vom Arbeitskomfort in der ergonomischen Einrichtung überzeugen. Dies hat wesentlich dazu beigetragen, dass wir uns im Bereich Inneneinrichtung und technische Ausstattung letztlich für diesen Anbieter entschieden haben“, ergänzt Havy.

Neuer Kontrollraum mit optimiertem Klima- und Akustiksystem

In der Folge wurde das Gebäude, in dem sich die alte Leitwarte befunden hatte, teilweise entkernt und umgebaut. Anschließend führte JST verschiedene Maßnahmen durch, um einen Kontrollraum zu schaffen, der ein ergonomisches und effizientes Arbeiten für die Anlagenfahrer gestattet. Dafür wurden zunächst alle Rechner und Peripheriegeräte in einen Nebenraum ausgelagert. „Wir hatten in der alten Leitwarte zum Beispiel Drucker, die wir auch weiterhin benötigen. Diese wurden ebenfalls im separaten Technikbereich aufgestellt“, so Havy. Dieses Vorgehen hat verschiedene Vorteile, wie Carsten Jungmann, Geschäftsführer von JST, erläutert: „Wir sparen unter anderem Platz im Leitwartenpult, was mehr Beinfreiheit für die Mitarbeiter bedeutet, und es gibt deutlich weniger Wärmeentwicklung sowie Geräusche im Kontrollraum.“ Dort befinden sich im Wesentlichen nur noch eine Großbildwand mit acht Displays sowie spezielle, halbrunde Leit-



Abb. 2: Bis vor kurzem waren die Operatoren in dieser 20 Jahre alten Leitwarte untergebracht. Zuletzt gab es pro Arbeitsplatz acht Bildschirme, um die steigenden Aufgaben der Leitwarte zu bewältigen.

stellenpulte und Operatorstühle, wodurch sich ein nahezu emissionsfreier Raum ergibt. Die neue Einrichtung verfügt zudem über ein ergonomisches Design. So wurden bspw. die Recaro 24-Operatorstühle eigens für den 24 h-Einsatz im Kontrollraum konzipiert und durch die LGA Bayern nach British Standard getestet. Sie verfügen unter anderem über eine dreifache Neigungsverstellfunktion und unterstützen die Lendenwirbelsäule.

Außerdem wurde bei der Klimatisierung darauf geachtet, dass die Anlagenfahrer keiner Zugluft ausgesetzt sind: Die kühle Luft strömt durch Lüftungsgitter unterhalb der Monitorwand ein, steigt nach oben und kühlt die Bildschirme, bevor sie lautlos über die Decke abgesaugt wird. Die Mitarbeiter sind dabei durch

die Leitwartenpulte geschützt, die mit dem Boden abschließen. Luftfeuchte und Temperatur wurden zudem genau auf die Bedürfnisse der Anlagenfahrer zugeschnitten, nicht mehr auf die der ausgelagerten Technik. Insgesamt sind in der neuen Warte nun drei Pulte vorhanden, die so ausgerichtet wurden, dass es im Gegensatz zum alten Kontrollraum nicht mehr zu Blendeffekten auf den Bildschirmen kommen kann.

Pro Arbeitsplatz lediglich drei Monitore

„Wir arbeiten derzeit mit zwei Operatoren pro Schicht, haben uns von Anfang an aber drei Arbeitsplätze gewünscht“, so Havy. In der ersten Reihe, direkt vor der Großbildwand, befinden sich nun die Operatoren, während sich der zu-

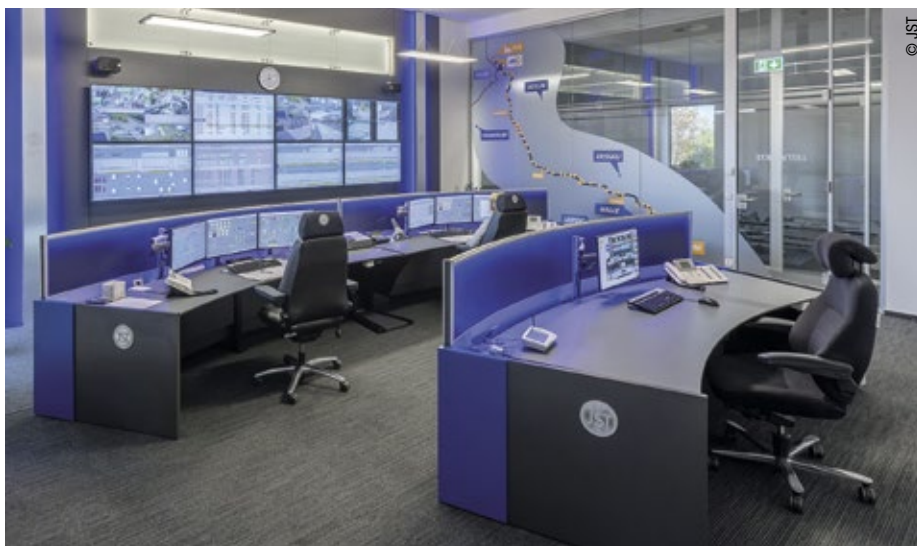


Abb. 3: Im Zuge der geplanten Modernisierung des gesamten Unternehmens entschieden sich die Verantwortlichen einen neuen, repräsentativen Kontrollraum einzurichten.

„
Die Operatoren sind
einfach nur stolz, in der
neuen Leitwarte zu sein.

Pascal Havy, Geschäftsführer von MVL



sätzliche Tisch dahinter für verschiedene Zwecke nutzen lässt. So verwendet bspw. der für das gesamte System zuständige Administrator den Platz, um einen Teil seiner Aufgaben direkt in der Leitwarte und in enger Abstimmung mit den Anlagenfahrern auszuführen. Außerdem eröffnet die neue Technik die Option, den bisher in einem Nebengebäude beheimateten, für das MVL-Gelände verantwortlichen Wachschutzdienst vom Kontrollraum aus nachts die gesamte Anlage überwachen zu lassen. Dafür könnten die Daten der vorhandenen Videoanlage auf die dortigen Monitore aufgeschaltet werden.

Möglich wird dies durch eine von JST eigens entwickelte Hard- und Software zur Steuerung von Arbeitsplätzen und Großbildsystemen, von der auch die Operatoren bei ihrer Arbeit profitieren: „MultiConsoling korreliert Monitore, so dass sich der Anlagenfahrer immer die Anzeige auf einen der eigenen Bildschirme holen kann, die er gerade braucht“, so Jungmann. „Die Notwendigkeit, an einer Reihe von Bildschirmen entlangzurollen beziehungsweise sich zum Arbeitsplatz des Kollegen zu begeben – wie noch in der alten Warte unvermeidbar – entfällt damit völlig.“ Da sich auf die sogenannte Multikonsole alle Anlagenbilder aufschalten lassen, kann der Operator die Bildschirme nach seinen Bedürfnissen frei belegen und seine Wahl je nach Aufgabe auch kurzfristig abändern. Auf diese Weise konnte die Anzahl der früher acht Monitore pro Arbeitsplatz deutlich reduziert werden: „JST hat uns in der Konzeptionsphase zu drei Bildschirmen geraten. Ich habe allerdings bei diesem Punkt mit meinen Mitarbeitern ziemlich gerungen. Sie hatten damals noch keine Erfahrungen mit der Großbildwand und waren überzeugt, dass mindestens vier Monitore pro Arbeitsplatz notwendig seien“, erinnert sich Havy. „Wir haben einen Kompromiss geschlossen. Wir wollten es mit dreien versuchen, ließen uns aber die Option offen, einen vierten anzuschaffen. Nur: Nach dem Tag des Einzugs in der neuen Leitwarte

hat keiner der Operatoren mehr einen vierten Bildschirm erwähnt.“

Mehr Flexibilität durch JST-Bedienfunktionen

Zur Bedienungsfreundlichkeit des JST-Systems trägt außerdem bei, dass die verschiedenen Applikationen an Arbeitsplatz und Großbildwand mit jeweils einer Tastatur und Maus gesteuert werden können, was zusammen mit der reduzierten Bildschirmzahl nicht nur für eine bessere Übersicht, sondern auch für eine besonders aufgeräumte elektronische Arbeitsplatzumgebung sorgt. Hierbei unterstützt eine Bedienfunktion des MultiConsolings, das sogenannte MouseHopping, besonders: „Es ermöglicht, dass der Operator den Cursor mit der Maus zum Beispiel über alle Bildschirme an seinem Arbeitsplatz sowie hoch auf die Monitorwand ziehen kann“, erklärt Jungmann. Die Großbildwand wird bei MVL nun intensiv genutzt: „Bei gemeinsamen Aufgaben werden die verschiedenen Features dort betrachtet und Probleme oder Aktionen intensiv besprochen. Das war in diesem Maße zuvor nicht möglich“, erläutert Havy. „Außerdem fühlt sich auch ein einzelner Operator mit dieser Technik nun sehr sicher, die Anlage alleine zu fahren, wenn der Kollege kurz den Raum verlässt.“

Durch das Modernisierungsprojekt wollte MVL jedoch nicht nur die Kommunikation zwischen den Operatoren verbessern. Das Unternehmen ließ neben der Leitwarte auch verschiedene benachbarte Räumlichkeiten neu designen. So wurden die Disponenten, die für die Gestaltung der Leitwartenprogramme zuständig sind, sehr nahe am Kontrollraum untergebracht. Die nun besonders kurzen Wege und die offene, helle Gestaltung mit Glaswänden laden dabei das Personal ein, sich direkt mit den Operatoren abzustimmen. Das gilt ebenso für die Leiter des Tanklagers und der Abteilung Operation. Diese Kommunikation, die sich zum Teil auch sehr spontan ergibt, ist unter anderem bei Freigabeprozessen von Vorteil: „Die Opera-

toren werden jetzt sehr schnell darüber informiert, wo an den Pipelines oder im Tanklager sich Baustellen befinden, wie dort der Stand ist und wann die Freigabe erfolgt“, erklärt Havy.

Neue Leitstelle im September 2018 bezogen

Seit Anfang September 2018 ist die neue MVL-Leitstelle in Betrieb. Nach einer Eingewöhnungsphase, die voraussichtlich Anfang 2019 abgeschlossen sein wird, plant das Unternehmen, weitere, bereits vorinstallierte Optionen der JST-Hard- und -Software sukzessive in den Alltag einzuführen und zu nutzen. Darunter befindet sich beispielsweise eine CommandBox zur schnellen Verarbeitung von Alarmen und das sogenannte AlarmLight zu deren visueller Signalisierung.

Bereits jetzt zeigen sich der Geschäftsführer sowie seine Mitarbeiter sehr zufrieden mit dem JST-System und der Zusammenarbeit. „Bei allen Projekten, die ich bisher durchgeführt habe und bei denen es für die Mitarbeiter zu Änderungen kam, gab es die ein oder andere Kritik an der neuen Situation. Dies liegt einfach in der menschlichen Natur: Viele Leute sind Veränderungen gegenüber zunächst eher skeptisch eingestellt“, so Havy. Auch diesmal hatte der Geschäftsführer mit einer entsprechenden Reaktion gerechnet, wurde aber positiv überrascht: „Von Anfang an lief alles sehr gut. Die Operatoren sind einfach nur stolz, in der neuen Leitwarte zu sein. Das bemerke ich jedes Mal, wenn wir Gästen unseren neuen Kontrollraum präsentieren.“

Der Autor

Carsten Jungmann, Jungmann Systemtechnik

Kontakt

Jungmann Systemtechnik GmbH & Co. KG,
Buxtehude
Tel.: +49 4161 54044-0
info@jungmann.de · www.jungmann.de



Das Layered-Blueprints-Denkmodell

Wie OT Security Engineering eine Ingenieurwissenschaft wird



Sarah Fluchs,
Head of Security
Engineering, admeritia



Heiko Rudolph,
geschäftsführender
Gesellschafter, admeritia

Prozessleittechnik- und Automatisierungsingenieure (im Folgenden: PLT-Ingenieure) tun sich schwer, Verantwortung für die Security ihrer eigenen Systeme zu übernehmen. Kein Wunder: Operational Technology (OT) Security Engineering verdient bislang die Bezeichnung „Engineering“ nicht. Es fehlen Methoden für die technisch fundierte Problemdefinition und die systematische Lösungsherleitung. Dieser Beitrag stellt ein Denkmodell für OT Security Engineering aus PLT-Ingenieursperspektive vor.

Das Denkmodell soll helfen, Security in Entwicklungs- und Wartungsprozesse zu integrieren und den fachlichen Austausch über OT-Security zu systematisieren und versachlichen. Das Denkmodell schreibt keine Methodik vor; vielmehr stellt es einen Rahmen, in den alle bisher vorhandenen Methodenfragmente integriert werden können.

Es erfüllt die drei Kernanforderungen

- Angemessenheit
- Technische Wirksamkeit
- Reproduzierbarkeit

Grundstruktur des Denkmodells

Die Grundstruktur des Layered-Blueprints-Denkmodells für OT Security Engineering ist in

Abb. 1 dargestellt. Es besteht von unten nach oben aus vier aufeinander aufbauenden Ebenen; jede dieser Ebenen fügt dem zu erarbeitenden Security-Blueprint einen Aspekt hinzu.

Das Fundament bildet die Ebene „Funktion“. Ihr Zweck ist die eindeutige Problembeschreibung durch funktionale Anforderungen in Form von Schutzziele und Annahmen.

Die darüberliegende Ebene „Risk“ analysiert Unsicherheiten („uncertainties“ gemäß ISO/IEC 27000:2018, „risk = the effect of uncertainty on objectives“), welche die zuvor identifizierten Schutzziele gefährden können, damit in der dritten Ebene, „Requirement“, Security-Anforderungen zum Abmildern der Unsicherheiten definiert werden können. In der Ebene „Imple-

mentation“ geht es um die individuell angepasste Konzeptionierung und Implementierung von Lösungen, die die zuvor festgelegten Security-Anforderungen erfüllen.

Alle Elemente des Denkmodells werden in der Berufspraxis der Autoren laufend angewendet. Die folgenden Abschnitte geben einen kurzen Überblick, wie das Denkmodell die Kernanforderungen Angemessenheit, technische Wirksamkeit und Reproduzierbarkeit ermöglicht.

Angemessenheit

Angemessenheit bedeutet, dass die Entwicklung von OT-Security-Lösungen in den betrieblichen Alltag der PLT-Ingenieure integrierbar

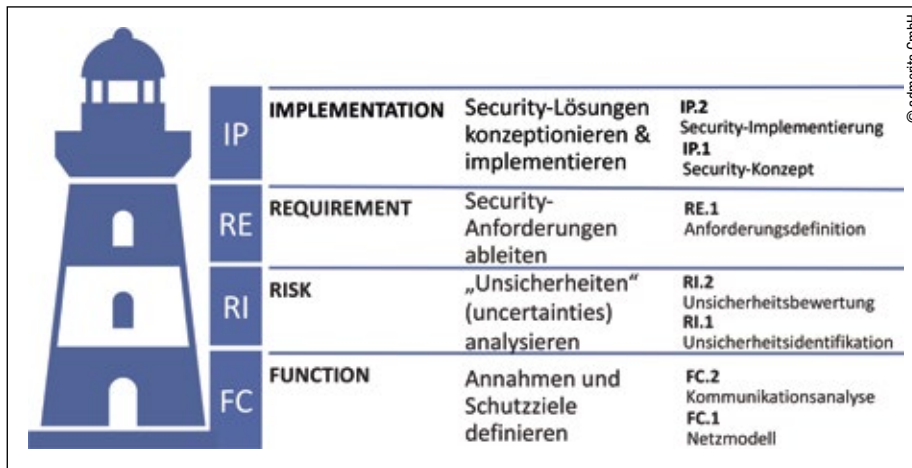


Abb. 1: Layered-Blueprints-Denkmodell für OT-Security-Engineering

ist. Zu diesem Zweck baut das Denkmodell im Fundament auf einen Schritt zur Komplexitätsreduktion und expliziten, visuellen Definition von Annahmen für alle weiteren Denkmodell-Teilschritte: Das Netzmodell.

Ein Netzmodell bildet alle Komponenten und Kommunikationsverbindungen reduziert auf die aus Security-Sicht relevanten Aspekte ab. Im Unterschied zu einem Netzplan ist das Ziel also nicht eine vollständige Dokumentation des Netzwerks. Für die Netzmodellerstellung werden aus Security-Perspektive wiederkehrende Muster identifiziert, Klassen gebildet und nur eine Instanz jeder Klasse modelliert. Klassen können Typen von Standorten, Verbindungen und Systemkomponenten sein.

Das Netzmodell dient als grundlegende Dokumentation des Geltungsbereichs und der getroffenen Annahmen für alle weiteren Teilschritte des Security-Engineering-Denkmodells.

Angemessene OT-Security-Lösungen sind außerdem auf die individuellen Schutzziele ihres Anwenders zugeschnitten. Dafür müssen Schutzziele jedoch zuerst klar definiert werden.

Für die Schutzziele werden sowohl für IT- als auch für OT-Security oft die Prinzipien der Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Daten bzw. Informationen bemüht. Diese Schutzziele treffen den Kern nicht, wenn es um OT geht. OT möchte physische Prozesse optimal ablaufen lassen, nicht Daten schützen.

Die Denkweise in Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit ist für PLT-Ingenieure nicht intuitiv, was dazu führt, dass sie sich die Schutzziele ihrer eigenen Anlagen von ihrer internen IT-Abteilung oder Externen vordeklinieren lassen, statt sie selbst festzulegen. Häufig resultiert dies in einer pauschalisierten, schwammigen Festlegung von Schutzzielen. Wer seine Schutzziele nicht genau kennt, für den ist prinzipiell jede Gefährdung potenziell relevant – ein äußerst fruchtbarer Boden für Panikmache.

levant – ein äußerst fruchtbarer Boden für Panikmache.

Das Layered-Blueprints-Denkmodell wirkt dem entgegen, indem es Schutzziele auf der Basis von Anwendungsfällen festlegt. Diese beschreiben die missionskritische Grundfunktionalität des betrachteten Systems – und damit exakt das, was schützenswert ist. Für die Definition von Schutzzielen in Form von Anwendungsfällen ist der Beitrag von Ingenieuren, die die OT-Systeme administrieren und täglich mit ihnen arbeiten, nicht nur notwendig, sondern unverzichtbar.

Technische Wirksamkeit

Die meisten bestehenden Methodikfragmente für OT-Security sind auf die Identifikation von Gefährdungen (Threat Modeling) und die Risikobewertung fokussiert. Um technische Wirksamkeit sicherzustellen, legt das Layered-Blueprints-Denkmodell den Fokus jedoch auf die

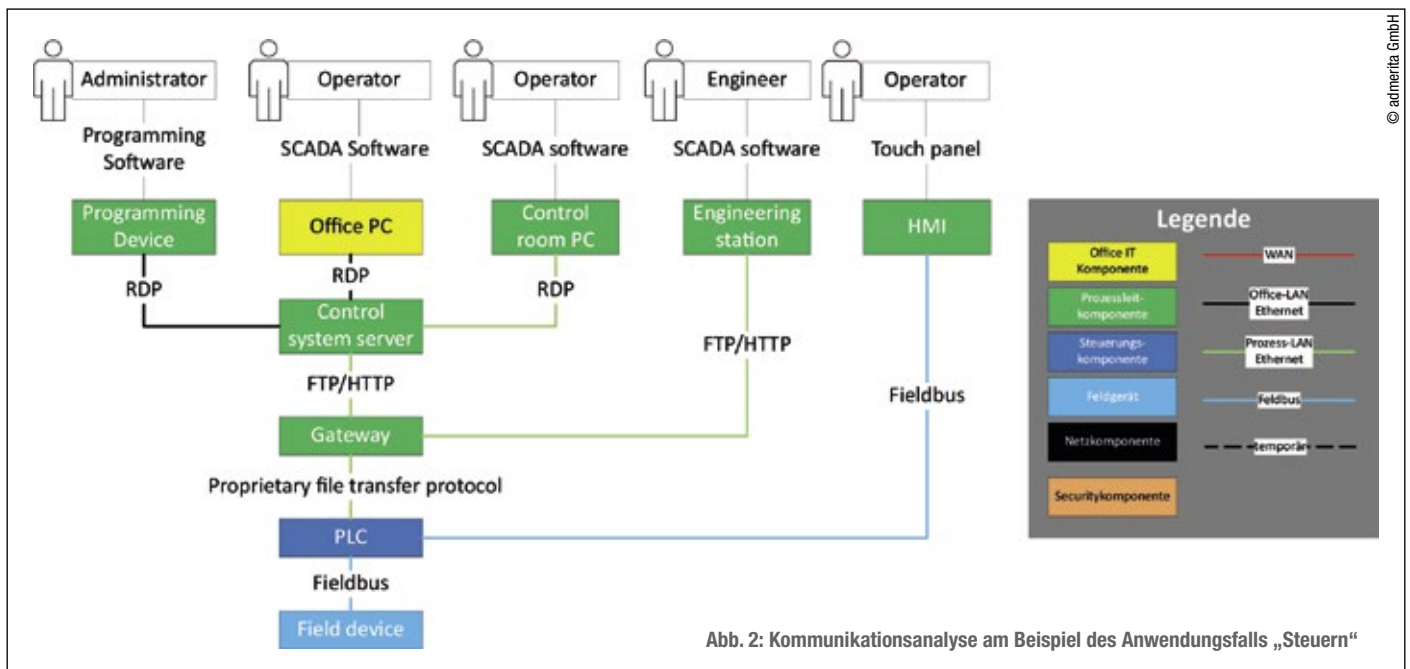


Abb. 2: Kommunikationsanalyse am Beispiel des Anwendungsfalls „Steuern“

technische Analyse und die Dokumentation der betrachteten Systeme.

Dies zeigt sich bereits in der Dokumentation der Anwendungsfälle. Diese werden in der Kommunikationsanalyse auf Basis von Kommunikationssequenzen dokumentiert.

Abbildung 2 zeigt das Prinzip für einen einfachen Beispiel-Anwendungsfall „Steuern“. Zu sehen sind alle Rollen, die steuern können, sowie alle Klassen von Komponenten, über die gesteuert werden kann; außerdem die gesamte Kommunikationssequenz inklusive der beteiligten Protokolle, die für das Steuern gebraucht werden.

Wenn die Kommunikationsanalyse abgeschlossen ist, existiert gleichwohl die Datenbasis für eine komplette Kommunikationsmatrix des Netzmodells, in der für jede Komponente alle Kommunikationspartner und -protokolle vermerkt sind. Dies ist eine hervorragende Grundlage für Netzsegmentierung, Firewallregelwerke sowie Standardkonfigurationen.

Die Identifikation von Unsicherheiten erfolgt im Sinne der technischen Wirksamkeit auf Basis dieser technischen Anwendungsfalldefinition. Die Unsicherheiten selbst sind ebenso wie ihre Risikobewertung methodisch frei gestaltbar: Denkbar sind etwa Gefährdungen, Bedrohungen, Schwachstellen, Attack Trees, Cyber Fragilities, Dependencies oder Petrinetze.

Reproduzierbarkeit

Für Security Engineering gibt es bislang nur Methodikfragmente; vornehmlich die bereits erwähnten Threat-Modelling- sowie Risikoeinschätzungsmethoden. Es fehlt eine übergrei-

fende Systematik, um bestehende Fragmente durchgängig vom Problem zur Lösung zu verbinden. Dies hat zur Folge, dass vorhandene OT-Security-Lösungen nicht genug Informationen mitliefern, um nachzuvollziehen, welches Problem sie lösen sollen, warum sie dies lösen, und was Alternativen zu dieser Lösung wären.

Lösungen auf Basis des Layered-Blueprints-Modells beinhalten all diese Informationen – im Denkmodell-Turm muss dafür nur jeweils eine „Treppe abwärts“ genommen werden. Von der Implementierung ist es nur eine „Treppe abwärts“ zur zu erfüllenden Anforderung. Ebenso ist nachvollziehbar, aus welcher Unsicherheit diese Anforderung resultiert und aufgrund welches Anwendungsfalls die Unsicherheit zustande kommt. Diese Reproduzierbarkeit ermöglicht die Wartbarkeit und Flexibilität von Security-Lösungen.

Ausblick: Security als Teil des Engineering-Prozesses

Das vorgestellte Denkmodell hilft bei der angemessenen, technisch wirksamen und reproduzierbaren Erarbeitung von OT-Security-Lösungen aus PLT-Ingenieurssicht. Security ist für PLT-Ingenieure jedoch naturgemäß nie im Fokus, sondern muss sich stets hinter den funktionalen Anforderungen anstellen. Umso wichtiger ist eine effiziente Implementierung von Security-Lösungen – etwa durch automatisierte Umsetzung.

Die strukturierten Informationen des Denkmodells können für die (teil-)automatisierte Umsetzung von Lösungen genutzt werden – etwa eine automatische Generierung von Firewall-

regeln aus der Kommunikationsanalyse. Dafür ist eine maschinenlesbare Form des Denkmodells notwendig – ein Datenmodell. Dazu wurde ein Entity-Konnektor-Relationship-Modell entwickelt, das im nächsten Schritt in Datenmodelle und Werkzeuge integriert werden soll, die PLT-Ingenieure ohnehin nutzen. Vielversprechende Kandidaten sind AutomationML, OPC UA, das Konzept der Verwaltungsschale sowie bestehende Tools für Inventarisierung und Alarmierung.

Wenn Security by Design nicht nur eine Absichtserklärung bleiben sondern machbar werden soll, braucht es die Symbiose aus technisch fundierter Methodik und praktikabler Integration in Werkzeuge, die in das Betriebsregime der PLT-Ingenieure passen, die sie anwenden.

Die Autoren

Sarah Fluchs,

Head of Security Engineering, admeritia

Heiko Rudolph,

geschäftsführender Gesellschafter, admeritia

Referenzen erhalten Sie auf Anfrage bei den Autoren

admeritia auf der Hannover Messe

Halle 6, Stand E10

Kontakt

admeritia GmbH, Langenfeld

Sarah Fluchs

Tel.: +49 2173 203630

sarah.fluchs@admeritia.de · www.admeritia.de



01.–05.04.19
Halle 9 · D76



**Vielfalt bieten.
Leistung steigern.
Sicherheit maximieren.**

Elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz

- Große Auswahl an Klemmenkästen, Befehls- und Meldegeräten, Steuerkästen, Ex d/Ex de-Steuerungen und Verteilungen sowie weiteren Produkten und Lösungen
- Zündschutzarten umfassen Ex d, Ex e, Ex p und Ex i inklusive kombinierter Ex de-Lösungen
- Bester Schutz für jede Anwendung vom führenden Experten für Explosionsschutz

www.explosionprotection.com

Der wahre Messwert

Herausforderungen der Online-Spuren-Messung am Beispiel der Kieselsäureanalyse



Abb. 1: Reagenzien verschiedener Liquiline System CA80 Messparameter

Ein niedriger Kieselsäuregehalt des Kesselspeisewassers vermeidet die Bildung von Ablagerungen auf Turbinen und in Wärmetauschern. Oft wird die zu verwendende Qualität des Speisewassers vertraglich zwischen dem Kraftwerksbetreiber und dem Turbinenhersteller festgelegt und auditiert. Hieraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Messgeräte, die Probenahme, die Referenzanalytik und die Qualität der eingesetzten Reagenzien.

Kieselsäure-Messstellen und -Messaufgaben im Kraftwerk

Kieselsäuremessungen spielen eine entscheidende Rolle in der Kraftwerksanalytik um die Anlagensicherheit und -Effizienz zu gewähr-

leisten. Denn schon Spuren von Kieselsäure im Dampf können glasartige Ablagerungen auf den Turbinen-Schaufeln verursachen. Die erste Messstelle für Kieselsäure im Wasser-/Dampf-Kreislauf von Kraftwerken liegt üblicherweise hinter der Speisewasseraufbereitung. Die Messstelle dient der Überwachung der einwandfreien Funktion der Ionentauscher. Nach der Vorerwärmung des Wassers wird erneut der Kieselsäuregehalt bestimmt, bevor das Wasser in den Dampfgenerator geführt wird. Mit Hilfe der Messung kann der Übergang von Kieselsäure in den Dampf reduziert werden. Sowohl der Dampf als auch das anfallende Kondensat werden ebenfalls auf ihren Kieselsäuregehalt hin analysiert. Optimal geführte Anlagen

Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit stehen bei der Online-Messung im Vordergrund. Einige Industrien, z.B. die Kraftwerksindustrie, haben außerdem sehr hohe Erwartungen an die Messempfindlichkeit, insbesondere für den Kernparameter Kieselsäure. Endress+Hauser bietet dazu neben Online Analysatoren hochwertige Reagenzien und Standardlösungen aus einer Hand an.

können mit Hilfe der Kieselsäuremessung die Anzahl sogenannter „Blow-Down“ Zyklen reduzieren und die Instandhaltungskosten senken.

Auf der Suche nach dem „wahren“ Messwert

Prozess-Analysatoren werden häufig auf eine Analyse im Labor referenziert. Der Laborwert wird hierbei in einigen Fällen nicht hinterfragt, sondern als der „wahre“ Wert akzeptiert. Dies mag bei einigen Stoffen gerechtfertigt sein, falls die Nachweismethoden und die Instrumentierung im Labor um Potenzen empfindlicher sind als der eingesetzte Online-Analysator. Bei Kieselsäure ist dies jedoch nicht der Fall. Die spezifizierte Messgenauigkeit und Empfindlich-



Abb. 2: Einfache Wartung und Bedienung des Kieselsäure-Analysators.

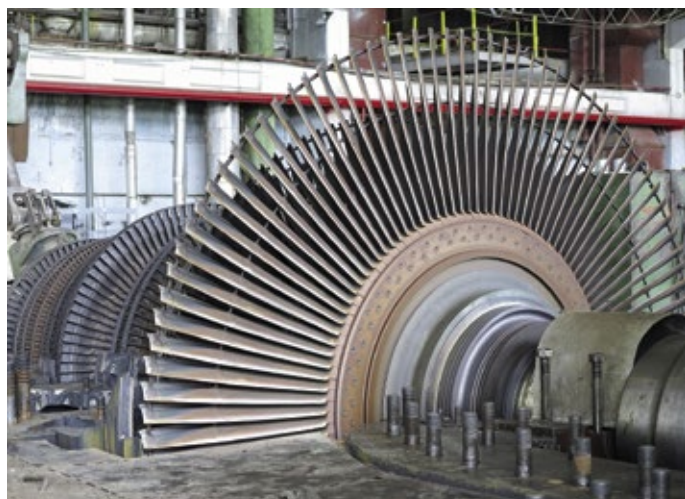


Abb. 3: Kraftwerksturbine während Wartungsarbeiten des Kieselsäure-Analysators.

keit der Online-Analysatoren sind mit zumeist $\pm 1,0 \mu\text{g/l}$ sehr hoch. Diese Herstellerangaben beinhalten aber üblicherweise nur die Messfehler des eigentlichen Analysators. Messunsicherheiten, die durch die als Referenz verwendeten Standardlösungen eingebracht werden, sind in dieser Angabe nicht enthalten.

Will man die Qualität der Online-Messung garantieren, sollte der Analysator regelmäßig überprüft werden. Online-Analysatoren für Kieselsäure bieten hier die Chance eine regelmäßige, automatisierte Justierung des Analysators vorzunehmen. Prozessbedingte Einflüsse auf das Messgerät können so kompensiert werden. Gegenüber der Laboranalyse entfallen Fehlerquellen während der Probenahme und des Transportes der Probe zum Labor.

Die Qualität der regelmäßigen Justierung hängt jedoch unmittelbar von der Qualität des eingesetzten 0-Standards ab. Hier haben Stichproben verschiedener kommerziell erhältlicher 0-Standardlösungen teilweise unzufriedenstellende Ergebnisse gezeigt. Nur durch gezielte Investitionen in die Reinstwasseranlagen der Produktionslabore und ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem kann die erforderliche Wasserqualität für eine 0-Punkt-Justage der Online-Analysatoren sichergestellt werden. Die allgemeine Erkenntnis der Analytik, dass jede Messung nur so präzise sein kann wie die verwendete Referenz, gilt insbesondere für den Abgleich von Online- und Laboranalysen.

Präzise Messung mit dem Kieselsäureanalysator

Neben der verwendeten Güte des 0-Standards ist die exakte Dosierung der Reagenzien für die Messgenauigkeit entscheidend. Liquiline System CA80SI verwendet hierzu präzise Spritzenpumpen, die eigens für die Dosierung kleiner Volumina optimiert wurden. Um die Präzision der Dosierung zusätzlich zu erhöhen, werden

die Reagenzien durch Kapillaren direkt in die Küvette dosiert. Die unter Vordruck stehende Probe wird in einer Durchfluss-Küvette vorgelegt. Da die Farbreaktion der Kieselsäure stark temperaturabhängig ist, wird die Probe in einem zweistufigen Prozess präzise temperiert.

Eckpunkte einer qualitätsgeleiteten Reagenzienfertigung

- Vollständige Rückverfolgbarkeit aller Ausgangskemikalien
- „Scan-Pflicht“ der Ausgangskemikalien und Endprodukte mit Chargen-Nr., Konzentration etc.
- Vernetzte elektronische Waagen für alle Komponenten
- Zusammenführung der Daten in einem elektronischen Laborbuch
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess mit systematischem Ideenmanagement innerhalb der Fertigung
- Feedback-Loop von der Fertigung an F&E
- Professionelles Beschwerdemanagement

Praktischer Prozessanschluss mit bis zu 6 Kanälen

In Kraftwerken ist es üblich, Probenleitungen verschiedener Messpunkte zu einem zentralen Punkt für die Analyse bereit zu stellen. Hierbei kann es sich um ein sogenanntes „Industrie-Panel“, also eine Art Analysenwand oder um eigene Analysenräume handeln. Dort werden zentral die wichtigsten Messparameter wie z.B. verschieden definierte Leitfähigkeiten, freies Chlor, der pH-Wert, Kieselsäure, Natrium, ortho-Phosphat und Trübung bestimmt. Um die verschiedenen Proben mit nur einem Kieselsäure-Analysator messen zu können, kann Liquiline System CA80SI mit einem Prozessanschluss für bis zu 6 Probenkanäle ausgestattet werden. Die elektrische Verbindung für die Umschaltung der Ventile ist bereits im Analysator vorverdrahtet und kann mit nur einem Stecker angeschlos-

sen werden. Dieses System spart Kosten für die Installation und vereinfacht die Inbetriebnahme.

Prozesssicherheit auch bei unvorhergesehenen Störungen

Im alltäglichen Kraftwerksbetrieb kann es zu unvorhergesehenen Wartungstätigkeiten oder zum vorübergehenden Ausfall einer einzelnen Probenleitung kommen. In solchen Situationen ist es besonders wichtig, dass zum einen die Messung der anderen Kanäle störungsfrei weiterläuft und zum anderen nach Beendigung der Störung möglichst schnell wieder ein gültiger Messwert für den betroffenen Kanal vorliegt. Liquiline System CA80SI gewährleistet beides. Jeder Kanal ist unabhängig voneinander mit einem Durchflussregler ausgestattet, der prüft, ob Probe in ausreichender Menge und mit einem ausreichenden Vordruck zur Verfügung steht. Sollte dies einmal nicht der Fall sein, fährt der Analysator mit der Messung des nächsten anstehenden Kanals fort. Nach Beendigung der Störung wird die Messung für den ausgefallenen Kanal fortgesetzt. Die Abfolge der Messkanäle kann durch den Benutzer frei programmiert werden.

Der Autor

Dr. Guido Mennicken,

Produktmanager Analysatoren, Endress+Hauser Conducta

alle Bilder © Endress+Hauser

Endress+Hauser auf der Hannover Messe

Halle 11, Stand C43

Kontakt

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.KG,
Weil am Rhein

Florian Kraftschik · Tel.: +49 7621 975 514

florian.kraftschik@endress.com · www.de.endress.com

Bimetallthermometer nach ASME und EN qualifiziert

Wika hat seine Standard-Bimetallthermometer für den globalen Einsatz in der Prozessindustrie weiterentwickelt. Typ TG53 entspricht der Norm ASME B40.200 und wird in der Maßeinheit Zoll gefertigt. Typ TG54 wurde gemäß der Norm EN 13190 qualifiziert. Die neuen Thermometer sind auf Einsatzflexibilität ausgerichtet. Kunden steht eine breite Auswahl an Nenngrößen und Anzeigebereichen (zwischen -70 °C/-94 °F und +600 °C/+1.100 °F) zur Verfügung. Die Geräte haben eine hohe Übertemperaturfestigkeit und sind für niedrige Umgebungstemperaturen bis -50 °C/-60 °F zertifiziert. Mit Atex-Zulassung, Schutzart IP65 (optional bis IP68) und in der Version mit Flüssigkeitsdämpfung eignen sie sich auch für raue Umgebungsbedingungen. Beide Thermometertypen sind komplett aus



Edelstahl gefertigt. Die Geräte sind in Anschlusslage rückseitig, unten und rückseitig, dreh- und schwenkbarer Ausführung lieferbar. Das Gehäuse hat ein geprägtes Zifferblatt mit Anti-Parallaxe, das die Ablesbarkeit erleichtert.

Kontakt

Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG, Klingenberg
Tel.: +49 9372 132-0
vertrieb@wika.com · www.wika.de

Drahtlose Druck-Transmitter für Überwachung und Regelung

Der neue SmartLine Wireless Druck-Transmitter ist eine flexible, skalierbare, sichere und kostengünstige Lösung sowohl für die Drucküberwachung als auch die Druckregelung in Verbindung mit der robusten drahtlosen Netzwerktechnologie von Honeywell. Mit der Multiprotokoll-Fähigkeit in der OneWireless Netzwerk-Infrastruktur werden die Protokolle ISA100 Wireless und WirelessHart unterstützt. Der SmartLine Wireless Druck-Transmitter ermöglicht die Verwendung drahtloser Technologien auch für Regelungen und koppelt zudem nahtlos zu Honeywells Experion Automationssystem. Das Wireless-System sieht vor, dass Kunden nur ein einziges, hochleistungsfähiges Netzwerk für die Prozessüberwachung installieren müssen. Weitere



wichtige Anwendungen wie die Regelung können eingunden werden.

Kontakt

Honeywell Process Solutions, Offenbach
Tel.: +49 69 80 64 0
industriautomation@honeywell.com
www.honeywellprocess.com

Neues optisches Trübungsmesssystem

Zu den Hauptanwendungsbereichen des neuen optischen Trübungsmesssystems Optisys TUR 1060 gehören die Qualitätsüberwachung oder die Filterüberwachung in Trinkwasser- oder Kühlwasserkreisläufen oder in Demineralisierungsprozessen. Das neue Analysensystem arbeitet mit der 90°-Streulichttechnologie und entspricht US EPA 180.1 und EN ISO 7027. Das System ist mit 4...20 mA- und Mod-

bus RS485-Kommunikation ausgestattet und zeichnet sich durch eine verbesserte Bedienbarkeit, schnelle Ansprechzeiten, eine einfache und kosteneffiziente Kalibrierung, integrierten Datenlogger sowie geringen Wartungsaufwand aus. Obwohl sich der Optisys TUR 1060 eine Reihe Komponenten mit seinem Vorgänger TUR 1050 teilt und als Retrofit nachgerüstet werden kann, wurde das System komplett neu konzi-

Digitaler Messumformer für CO₂, Feuchte und Temperatur

Der EE850 Kanalmessumformer von E+E Elektronik ermöglicht die Messung von CO₂, relativer Feuchte (rF) und Temperatur (T) mit einem einzigen Gerät. Über die RS485-Schnittstelle (Modbus RTU oder BACnet MS/TP) können die Messwerte besonders einfach in ein Bussystem integriert werden. Der 3-in-1 Messumformer eignet sich für den Einsatz in der modernen Gebäudeautomation ebenso wie für anspruchsvolle Prozesssteuerungsaufgaben. Der CO₂-Sensor basiert auf dem NDIR-Zweistrahlverfahren und bietet einen CO₂-Messbereich bis 10.000 ppm. Die CO₂-Autokalibration und Temperaturkompensation sorgen für eine hohe Messgenauigkeit und Langzeitstabilität im gesamten Arbeitsbereich von -20 °C bis +60 °C. Zudem ist das Infrarot-Messprinzip besonders unempfindlich gegenüber



Verschmutzung. Die CO₂-, rF- und T-Messwerte sowie die berechnete Taupunkttemperatur (Td) stehen auf der RS485-Schnittstelle mit Modbus RTU oder BACnet MS/TP-Protokoll zur Verfügung. Über die Digitalschnittstelle liefert der EE850 weitere Parameter wie absolute Feuchte (dv), Mischungsverhältnis (r), Wasserdampfpartialdruck (e) oder Enthalpie (h).

Kontakt

E+E Elektronik Ges.m.b.H, A-Engerwitzdorf
Tel.: +43 7235 6050
info@epluse.at · www.epluse.com

Multigas-Messsonde

Vaisala stellt ab dem zweiten Quartal 2019 die weltweit wohl erste 3-in-1-Sonde für In-Situ-Biogasmessungen zur Ermittlung von Methan-, Kohlendioxid- und Feuchtwerten in anspruchsvollen Umgebungen zur Verfügung. Das kompakte Messgerät ist zertifiziert bis Ex-Zone 0 und eignet sich damit für In-Line-Installationen auch in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Multigas-Messsonde Vaisala MGP261 ist optimiert für Biogasproduktionsprozesse wie die anaerobe Vergärung von Abfällen aus der Landwirtschaft, der Industrie und von Kommunen sowie für die Nutzung von Deponiegas. Die neue Sonde liefert Echtzeitmesswerte der Gaszusammensetzung ohne Probenahme oder -behandlung. Sie kann in jedes bestehende System integriert werden.



Die In-Line-Installation macht eine Probenahme und -behandlung überflüssig und ermöglicht Messungen ohne Entnahmeleitungen, Pumpen oder Entfeuchtersysteme. Die Sonde ist bis Ex-Zone 0 innerhalb von Rohrleitungen und bis Ex-Zone 1 außerhalb von Rohrleitungen zertifiziert.

Kontakt

Vaisala GmbH, Bonn
Tel.: +49 228 24971 0
vertrieb@vaisala.com
www.vaisala.de/MGP261



piert. Um eine flexible Verwendung zu gewährleisten, kann der Messbereich an die jeweilige Applikation angepasst werden. Das Gerät lässt sich in weni-

ger als 5 Minuten und ohne Kontakt mit Formazin mit wiederverwendbaren Kalibrierküvetten kalibrieren.

Kontakt

Krohne Messtechnik GmbH, Duisburg
Jörg Holtmann
Tel.: +49 203 301 4511
j.holtmann@krohne.com
www.krohne.com



Ein heißer Kandidat für hohe Temperaturen

Vollmetallische Öfen mit Heizelementen aus Wolfram ermöglichen hohe Produktqualität bei 2.800 °C



Dipl.-Ing. Wolfgang Jung,
Forschung und Entwicklung,
Gesellschaft für Wolfram
Industrie

Hochtemperaturöfen müssen Temperaturen unbeschadet aushalten, bei denen selbst Werkstoffe wie Titan schmelzen. Bei diesen Öfen – meist aus Graphit – kommt es nicht selten zu Verunreinigungen mit reaktivem Kohlenstoff, was zu einer Schädigung der hergestellten Produkte führen kann. Vollmetallische Öfen und Heizelemente aus geeignetem Material sind hingegen eine saubere Lösung. Wolfram ist einer der wenigen Werkstoffe, die in geeigneter Atmosphäre keine Verunreinigungen auslösen. Mit einem Schmelzpunkt bei 3.400 °C lassen sich damit im Hochtemperaturofen bis zu 2.800 °C erreichen, wobei das schwierig zu bearbeitende Material formstabil, korrosionsbeständig, kriechfest und langlebig ist.

Hochtemperaturöfen sind aus der Industrie nicht wegzudenken, um verschiedene Materialien zu schmelzen. Einige dieser Materialien, wie Titan, besitzen einen Schmelzpunkt von 1.668 °C. Das stellt eine große Herausforderung für vollmetallische Öfen und Heizelemente dar, die diese hohen Temperaturen regelmäßig und unbeschadet überstehen müssen.

Wahl der Heizelemente abhängig von Bedingungen im Ofen

Die Wahl der Werkstoffe, die als Heizelemente genutzt werden, wird daher entscheidend vom Temperaturbereich und der Atmosphäre beeinflusst, in der diese eingesetzt werden können. Wird Wolfram bspw. in oxidierender Atmosphäre eingesetzt, so kommt es zur Bildung von Wolframoxid und in der Folge zur Zersetzung des Heizelementes. Das Schweißen mit Wolfram ist nur in Schutzgasatmosphäre bzw. in reduzierender Atmosphäre möglich, da sich der Werkstoff ansonsten zersetzt.



Abb. 1: Mit einem Schmelzpunkt bei 3.400 °C lassen sich mit Wolfram im Hochtemperaturofen bis zu 2.800 °C erreichen, wobei das Material formstabil, korrosionsbeständig, kriechfest und langlebig ist.

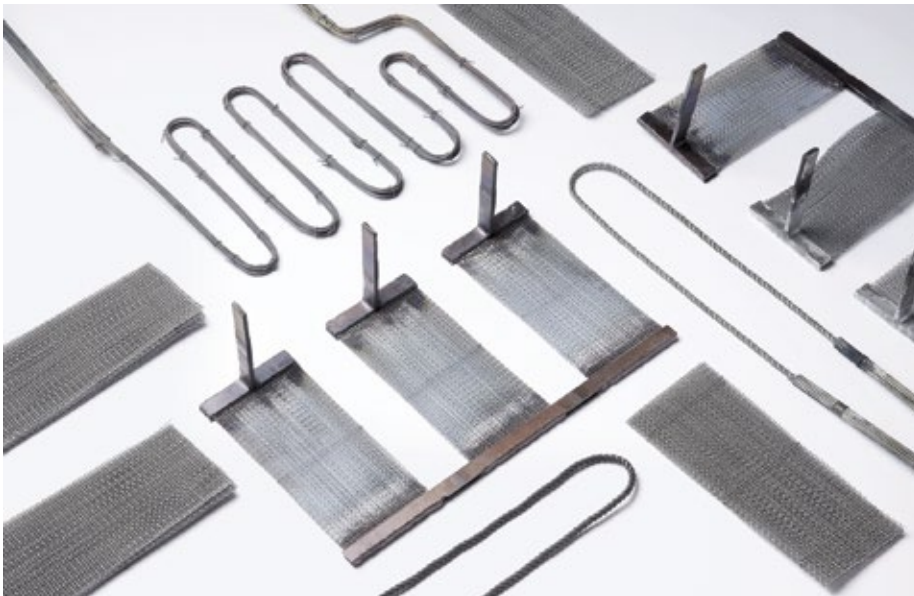


Abb. 2: Bei Hochtemperaturöfen müssen die Heizelemente die hohen Temperaturen aushalten, bei denen die Werkstoffe wie Titan geschmolzen werden. Die Wahl der Legierungen, die als Heizelemente genutzt werden, wird daher entscheidend vom Temperaturbereich und der Atmosphäre beeinflusst, in der diese eingesetzt werden können.

In einer Wasserstoffatmosphäre werden gerade im Hochtemperaturbereich Heizelemente aus Wolfram im Bereich zwischen 1.600 und 2.000 °C eingesetzt, da dessen Schmelzpunkt bei 3.400 °C liegt. Durch seinen niedrigen Dampfdruck und der damit verbundenen Eigenschaft, auch bei hohen Temperaturen fast nicht zu verdampfen, können Öfen – auch im Hochvakuum – mit Wolfram zwischen 2.600 und 2.800 °C erreichen. Das Material ist formstabil, korrosionsbeständig, kriechfest und langlebig. Durch seine hohe Oberflächenbelastbarkeit ergibt sich je nach Prozess, Anwendung und Handling eine bis zu fünfmal höhere Standzeit als bei anderen Materialien. Allerdings lässt es sich nur schwer verarbeiten.

Hohe Korrosionsbeständigkeit und Formstabilität bei Wolfram und Molybdän

Eine Alternative kann Molybdän sein, ein weiteres für Hochtemperaturöfen geeignetes Material, welches vor allem in der Glasindustrie eingesetzt wird, da es beim Schmelzen nicht abfärbt. Seine Eigenschaften unterscheiden sich nur unwesentlich von denen des Werkstoffes Wolfram. Das hochfeste, zähe und harte Metall besitzt einen silbrig weißen Glanz. Molybdän ist ebenfalls formstabil, korrosionsbeständig sowie langlebig und kommt wie Wolfram in reduzierender Atmosphäre im Hochtemperaturbereich als Heizelement zum Einsatz. Allerdings ist Molybdän viel duktiler als Wolfram und daher mit weniger Aufwand zu fügen und zu formen. Zu beachten ist allerdings, dass Molybdän mit einem Schmelzpunkt bei 2.600 °C einen entscheidend niedrigeren Schmelzpunkt als Wolfram besitzt. Dementsprechend wird Molybdän eher für Ar-

beiten genutzt, bei denen sein Schmelzpunkt ausreicht, um damit den Vorteil der erleichterten Bearbeitung zu sichern. Bereits ab einer Temperatur von 2.000 °C werden Heizelemente aus Molybdän aufgrund ihres Kriechverhaltens instabil, weswegen sich in diesen Fällen der Einsatz von Wolfram empfiehlt.

Gleichzeitig sollte der Werkstoff fast keine Verunreinigungen verursachen, die die Produktqualität gefährden können. Dabei gilt zu beachten, dass sich Gase, Ofenbaustoffe und Heizelemente gegenseitig beeinflussen. So können verdampfende Elemente aus den Ofenbaustoffen die Korrosion und Zersetzung der Heizelemente beschleunigen. Durch den Einsatz von Wolfram hingegen entstehen weder Sauerstoff noch Feuchtigkeit oder Kohlenstoff, sodass eine hohe Produktqualität ohne Verunreinigungen gewährleistet wird. Das Material kommt bevorzugt im Vollmetall-Ofenbau bei Heizwerkstoffen, Heizseilen und Glühschiffchen zum Einsatz. Verbrauchte Heizelemente werden darüber hinaus durch das Traunsteiner Unternehmen zurückgenommen und der Materialrestwert wird vergütet. Die Elemente werden geschreddert, danach über ein chemisches Extraktionsverfahren zu Ammoniumparawolframat (APW) verarbeitet und anschließend über ein Reduktionsverfahren zu Wolframpulver aufbereitet, sodass das Wolfram bei der Herstellung anderer Produkte, z.B. bei Abschirmvorrichtungen für die Medizintechnik, wiederverwertet werden kann.

Zusatz seltener Erden verbessert Eigenschaften der Heizelemente

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Eigenschaften der Wolfram- sowie Molybdänheize-

lemente durch non-sag-Dotierungen und den Zusatz seltener Erden an individuelle Bedürfnisse anzupassen. Mit Seltenerdmetallen kann bspw. die Temperaturstabilität weiter erhöht werden, indem eine Rekrystallisation der Mikrostruktur erst bei höheren Temperaturen auftritt. Dadurch wird eine Versprödung des Werkstoffes aufgeschoben. Des Weiteren führt der Einsatz von Seltenen Erden zu einer Minimierung von Korngrenzengleiten, was die Kriechbeständigkeit des Produkts deutlich erhöht.

Der Autor

Dipl.-Ing. Wolfgang Jung, Forschung und Entwicklung, Gesellschaft für Wolfram Industrie

Firmeninfo

Im Jahr 1911 als Wolfram Drahtfabrik zur Herstellung und Verarbeitung von Wolfram und Molybdän vom Urgroßvater der heutigen geschäftsführenden Gesellschafterin Marion Freifrau von Cetto in Berlin gegründet, firmierte das Unternehmen 1928 in die Gesellschaft für Wolfram Industrie um. 1943 wurde der Firmensitz nach Traunstein verlagert. 1991 wurde der Konkurrent Bayerische Metallwerke in Dachau übernommen. Am Standort Dachau sind aktuell 57, in Traunstein derzeit 63 Mitarbeiter beschäftigt.

Kontakt

Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH,
Traunstein

Tel.: +49 861 98 790

info@wolfram-industrie.de · www.wolfram-industrie.de

CLEAN AIR

„Absaugen. Filtern. Dranbleiben.“

Ein Vierteljahrhundert im Zeichen der Umwelt-Lufttechnik

Was am 25. Januar 1994 begann, hat sich nach 25 Jahren zu einer Erfolgsgeschichte ausgewachsen. Damals gründete Dr. Christian Jakschik die Firma ULT Umwelt-Lufttechnik, die sich inzwischen zu einem global aktiven Anbieter von Absaug- und Filteranlagen sowie von Lösungen zur Prozessluft-Trocknung entwickelt hat.



Abb. 1: Gewinner des Sächsischen Unternehmerpreises 2016 – Dr. Christian Jakschik, Dr. Stefan Jakschik und Alexander Jakschik (v.l.n.r.)

Im Jahr 2004 wandelte sich die ULT in eine Aktiengesellschaft. Damals entwickelte und fertigte ein vielköpfiges Team die lufttechnischen Anlagen bereits am heutigen Firmensitz in Löbau/Sachsen. Dieser befindet sich mittlerweile in der sechsten Ausbaustufe – erst im Frühsommer 2018 wurden weitere Produktions- und Büroflächen bezogen. Seit dem Jahr 2015 leiten die Söhne des Firmengründers, Dr. Stefan Jakschik und Alexander Jakschik, das Unternehmen mit seinen 130 Mitarbeitern.

Nicht nur Geräte verkaufen

Der anhaltende Erfolg des Unternehmens aus der südlichen Oberlausitz basiert auf mehreren Säulen: Standard- und spezielle Kundenlösun-

gen der Absaug- und Filtertechnik, Systeme zur Prozessluftentfeuchtung und -konditionierung sowie Zubehörteile wie Absaugarme oder individuelle Erfassungslösungen.

„Absaugen. Filtern. Dranbleiben.“ lautet der Firmenslogan. Er unterstreicht die Firmenphilosophie, nicht nur Geräte zu verkaufen, sondern Kunden einen 360°-Service von der Anlagenplanung über die Inbetriebnahme bis zur Wartung zu unterstützen. Aktuell verlassen mehrere tausend Anlagen pro Jahr die Fertigung in Löbau – Tendenz steigend.

„Unser Produktportfolio ist so breit aufgestellt, um verschiedenste Fertigungsverfahren in einer Vielzahl an Branchen zu unterstützen“, erklärt CEO Dr. Stefan Jakschik. Der Fokus der

Unternehmensstrategie liegt dabei vor allem auf wachsenden Märkten wie der Laser-Materialbearbeitung, Verfahrenstechnik oder der Additiven Fertigung. Besonders wichtig im Bereich F&E nimmt man die Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und Universitäten. Das Unternehmen ist seit über 20 Jahren durchgängig DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Ein neues System zur Prozessluft-Trocknung

Ganz neu im Programm ist der ULT Dry-Tec 3.1 arid, eine leicht bedienbare Lösung zur Sorptions-Lufttrocknung und Luftkonditionierung auf einer minimalen Aufstellfläche von 890 x 530 mm. Der neue Adsorptionstrockner eignet sich zum



Abb. 2: Der neue ULT Dry-Tec 3.1 arid kann modular auch mit den Vorkühler- bzw. Nachkühlermodulen ULT Cool-Tec V und ULT Cool-Tec N betrieben werden.

Einsatz in Industriesegmente wie Chemie, Pharmazie und Lebensmittelproduktion, in Laboren sowie für Verpackungsaufgaben.

Je nach Konfiguration ermöglicht die Lufttrocknungsanlage Taupunkttemperaturen bis zu $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_p). Das luftdichte Gehäuse des neuen, kompakten Sorptionsmoduls ist in IP54 aufgeführt. Die Anlage kann flexibel eingesetzt werden, punktet durch einen einfachen Filterwechsel und umfangreiche Sicherheitsausstattungen, inkl. Rotor-Drehüberwachung, mehrstufigem Filter-Monitoring oder prozentualer Füllstandanzeige für Filterelemente.

Die Bedienung der wartungsarmen Anlage ist direkt am Gerät möglich. Anwender können über das Anlagendisplay etwa Sollwerte der zu erreichenden relativen Luftfeuchte vorgeben oder Klartext-Fehleranzeigen bzw. den aktuellen Betriebszustand auslesen. Es ist zudem möglich, Sammelstörmeldungen bzw. Sammelwarnungen anzeigen zu lassen. Aufgrund der stufenlos regelbaren elektrischen Heizung können Anwender eine erhebliche Reduzierung des Energiebedarfes und somit der Betriebskosten erreichen. Die Steuerung des „Feuchtwertes“ am Austritt der Sorptionsan-

lage erfolgt über eine stufenlos regelbare Regenerationsheizung, welche ständig überwacht wird. Die Luft-Kreisläufe sind hierbei getrennt ausgeführt.

Kontakt

ULT AG, Löbau

Tel.: 03585-41 28 0

ult@ult.de · www.ult.de

Kompakter Hordentrockner

Der Hordentrockner H01compact ist das neueste Seriengerät von Harter. Dieser Trockner eignet sich für Kleinstmengen zu Testzwecken in Laboren oder zur Entwicklung neuer Produkte. Die Trockenkammer des H01compact wird mit Blechen undwannen direkt bestückt. Wie auch beim H01 können Produkte einlagig oder als Schüttgut bis zu einer Höhe von 200 mm getrocknet werden. Die Kapazitäten liegen je nach Anwendungsart und Produkt zwischen 30 und 70 kg pro Charge. Basis der Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis ist extrem trockene Luft in Kombination mit der richtigen Luftführung, wodurch eine sehr hohe Prozesssicherheit erzielt wird. Die Trocknung findet in variablen und regelbaren Temperaturbereichen zwischen $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ statt. Produkte werden somit schonend bis zum gewünschten Restfeuchtegrad getrocknet. Da das System lufttechnisch geschlossen ist, ist die Trocknung klimaunabhängig. Dies alles wirkt sich bei Lebensmitteln positiv auf Aroma, Inhalts- und Geschmacksstoffe sowie



Optik der jeweiligen Produkte aus wie bereits realisierte Projekte zeigen. Für pharmazeutische Anwendungen sind die Prozesse validierbar und somit für eine GMP-Qualifizierung geeignet.

Harter auf der Powtech

Halle 4, Stand 466

Kontakt

Harter GmbH, Stiefenhofen

Tel.: +49 8383 9223 0

info@harter-gmbh.de

www.harter-gmbh.de

Das Fluorelastomer FPM: Der universelle Kunststoff

Hohe Strapazierfähigkeit und ausgedehnte chemische Beständigkeit lassen sich bei Kunststoffen für gewöhnlich nicht mit einer Elastizität, wie man Sie von PVC- oder Silikonschläuchen kennt, unter einen Hut bringen. Eine Ausnahme stellen Fluorelastomere wie FPM/FKM oder FFKM. Diese Fluorkautschuke sind sowohl chemisch und thermisch sehr gut beständig als auch elastisch verformbar. Durch die Kombination dieser Eigenschaften werden solche Elastomere bevorzugt eingesetzt, wenn Elastizität trotz kritischer Bedingungen gefordert wird, bspw. als Material für Dichtungen oder Pumpenschläuche. Die Fluorelastomere sind strukturell vielfältige Mischpolymerisate. Sie bestehen aus mehr als einer Monomer-Art auf der Basis von Vinylidenfluorid. Typische Monomer-Arten, die hinzukommen, sind Hexafluorpropylen, Tetrafluorethylen oder Perfluormethylvinylether. Mit der zusätzlichen Option, auch unterschiedliche Vernetzungssysteme zu realisieren, ergibt sich eine schier unendliche Zusammensetzungsvariation.



Auch wenn Fluorkautschuke folglich keine eindeutige Zusammensetzung haben, lassen sich zwei elementare Eigenschaften festhalten: Die ausgezeichnete chemische Stabilität gepaart mit der hohen Temperaturbeständigkeit.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg

Hardy Borghoff

Tel.: +49 6221 3125 12

hborghoff@rct-online.de

www.rct-online.de/magazin/fluorelastomer-fpm

TAGUNG

VERBESSERTE VERFAHREN ZUR ABLUFTREINIGUNG

Mit guten Entscheidungen zu geringen Kosten

- › **Steht eine Entscheidung für eine Abluftreinigung an?**
- › **Suchen Sie Möglichkeiten zur Optimierung oder Erweiterung einer bestehenden Anlage?**
- › **Wie verkleinern Sie trotz Erhöhung des Abluftaufkommens Ihre vorhandene Abluftreinigungsanlage?**

TERMIN 9. - 10. April 2019

ORT Haus der Technik e.V., Essen

LEITUNG Dipl.-Ing. Rolf Rafflenbeul
Rafflenbeul Anlagenbau GmbH

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Luftreinhaltung und Abluftreinigung, Langen



Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Kai Brommann
Leiter Fachbereich Chemie - Brandschutz - Verfahrenstechnik
Telefon: +49 (0)201 1803-251
E-Mail: fb5@hdt.de

Abwärme in Nutzwärme umwandeln

Ein neuer Abgaswärmetauscher und ein modularer Vorwärmer

Damit Abwärme nicht ungenutzt an die Umgebung abgeführt wird, sondern dem Prozess zugutekommt, bietet Kelvion nun zwei weitere Lösungen an: den Abgaswärmetauscher EGHE (Exhaust Gas Heat Exchanger) und EcoMi, einen modularen Vorwärmer (Economizer).

Der Abgaswärmetauscher EGHE überträgt Wärme aus dem Abgas von Verbrennungsmaschinen auf ein flüssiges Medium. Die zurückgewonnene Wärme kann z.B. in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Nahwärmenetzen, auf Schiffen oder in Biogasanlagen und bei Verbrennungsluft-Vorwärmern sinnvoll eingesetzt werden. Dank seiner kompakten Abmessungen findet der Abgaswärmetauscher auch in engen Anlagen Platz. Hergestellt aus hochlegiertem Edelstahl, eignet sich der EGHE für Temperaturen bis zu 550 °C. Seine robuste Bauweise widersteht Vibrationen und Druckpulsationen. Der

Wärmetauschereinschub selbst ist einfach auszuwechseln und servicefreundlich konzipiert. Seine kompakten Edelstahl-Rippenrohrpakete haben eine reduzierte Verschmutzungsanfälligkeit. Sie lassen sich je nach Art der Ablagerungen durch einen Hochdruckreiniger oder mit marktüblichen Reinigungsmitteln reinigen.

Restwärme verfügbar machen

Der ebenfalls neu Economizer EcoMi macht die Restwärme von gas-, öl- oder holzgefeuerten Kesseln für thermische Prozesse verfügbar. Der modulare Aufbau aus mehrstufigen Trocken-/

Nass-Systemen – hergestellt aus Karbon- oder Edelstahl – ermöglicht eine optimale Economizer-Lösung zu möglichst geringen Kosten. Der EcoMi ist sowohl für horizontale als auch vertikale Installationen geeignet oder für den Übergang von der Waagerechten in die Senkrechte erhältlich. Dadurch lässt er sich leicht in Bestandsanlagen integrieren. Die EcoMi-Baureihe eignet sich für ein breites Spektrum an Gasflussmengen und bietet viele Rohr- und Blechvarianten, um den Economizer bestmöglich an die Einsatzbedingungen und -temperaturen anzupassen.



Abb. 1: Der neue Abgaswärmetauscher EGHE eignet sich für Temperaturen bis 550 °C und macht die Wärme im Abgas von Verbrennungsmaschinen nutzbar. Er ergänzt das Kelvion-Portfolio an Luft- und Gaskühlern für Verbrennungsmotoren.

Kontakt

Kelvion Germany GmbH, München

Michael Muench

Tel.: +49 89-74473 264

michael.muench@kelvion.com · www.kelvion.com

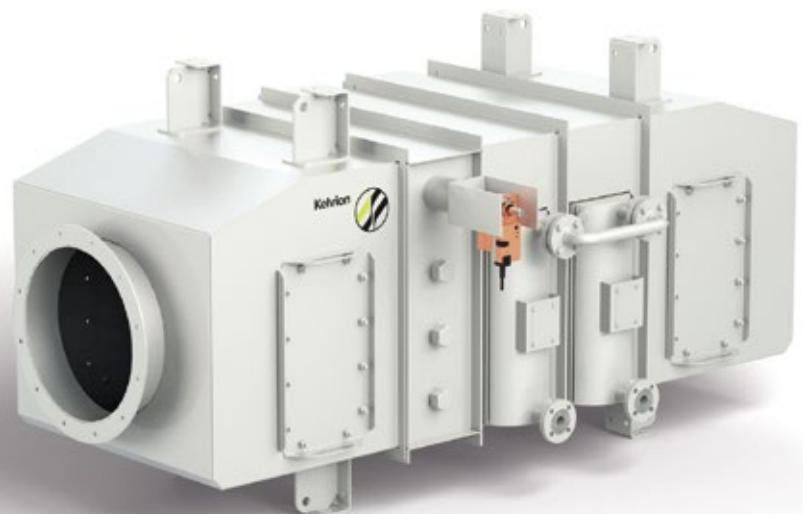


Abb. 2: Modulare Lösung, um die Restwärme von Öl-, Gas- und Holzkesseln nutzbar zu machen: der Kelvion EcoMi. Der neue Economizer eignet sich für ein breites Spektrum an Gasflussmengen und lässt sich mit verschiedenen Rohr- und Blechvarianten dem Einsatzfall anpassen.



Anlagentechnik

Armaturen

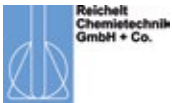
GEMÜ®

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

FLOWERVE Argus Valves

Flowserve Flow Control GmbH
Rudolf-Plank-Str. 2
76275 Ettlingen
Tel.: 07243/103 0
Fax: 07243/103 222
E-Mail: argus@flowserve.com
<http://www.flowserve.com>

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen

JESSBERGER
pumps and systems

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

Pumpen, Zahnradpumpen

beinlich pump systems

Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg
Tel.: 0 23 32 / 55 86 0
Fax: 0 23 32 / 55 86 31
www.beinlich-pumps.com
info@beinlich-pumps.com

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

Regelventile

GEMÜ®

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

Reinstgasarmaturen

GEMÜ®

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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



HS Umformtechnik GmbH
Gewerbestraße 1
D-97947 Grünsfeld-Paimar
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200
kontakt@hs-umformtechnik.de
www.hs-umformtechnik.de

Strömungssimulationen



Ventile

GEMÜ®

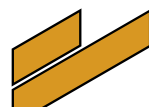
**GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG**
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



Ingenieurbüros

Biotechnologie



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

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
D-69123 Heidelberg
Tel.: 06221/842-0, Fax: -617
info@prominent.de
www.prominent.de

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider

ALINO-IS
Alino Industrieservice GmbH

Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

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

Tröpfchenabscheider

ALINO-IS
Alino Industrieservice GmbH

Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Vibrationstechnik

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

Zentrifugen



Flottweg SE
 Industriestraße 6 - 8
 84137 Vilsbiburg
 Deutschland (Germany)
 Tel.: +49 8741 301 - 0
 Fax +49 8741 301 - 300
 mail@flottweg.com

Leitfähigkeitsmessung in Flüssigkeiten



Hamilton Bonaduz AG
 Via Crusch 8
 CH-7402 Bonaduz
 Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
 contact.pa.ch@hamilton.ch
 www.hamiltoncompany.com

Ventile



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

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

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com

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

Wasseranalytik



Hamilton Bonaduz AG
 Via Crusch 8
 CH-7402 Bonaduz
 Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
 contact.pa.ch@hamilton.ch
 www.hamiltoncompany.com

Messtechnik

Aerosol- und Partikelmesstechnik



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

Verdampfer



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

pH-Messung



Hamilton Bonaduz AG
 Via Crusch 8
 CH-7402 Bonaduz
 Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
 contact.pa.ch@hamilton.ch
 www.hamiltoncompany.com

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



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

Durchflussmessung



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

Sauerstoffmessung in Flüssigkeiten



Hamilton Bonaduz AG
 Via Crusch 8
 CH-7402 Bonaduz
 Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
 contact.pa.ch@hamilton.ch
 www.hamiltoncompany.com



Wärmekammern



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



So wird digital wunderbar

Die Frage, die viele Unternehmer umtreibt, ist: Wo und wie beginnt man die Digitalisierung? Dieses Buch bietet als Erstes einen konkreten Leitfaden zur digitalen Transformation von Unternehmen.

DER AUTOR

Ömer Atiker ist Experte für digitale Strategie: Er hält Vorträge und Keynotes und berät Firmen bei der Entwicklung ihrer eigenen Strategie und beim Umgang mit der Digitalisierung. Geboren 1969 schlägt er die Brücke zwischen etablierten Führungskräften und digitalem Nachwuchs.

Ömer Atiker

In einem Jahr digital

Das Praxishandbuch für die digitale Transformation Ihres Unternehmens

2017. 280 Seiten. Gebunden.
 € 24,99
 ISBN 978-3-527-50907-2

WILEY-VCH

Admeritia	37	Flux Geräte	18	Kelvion	48	RCT Reichelt Chemietechnik	23, 46, 49, Beilage
Aerzener Maschinenfabrik	22	DVS Deutsche Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren	8	Kral Kräutler	18	Rembe Safety + Control	25
Alino	49	Gemü	49, 50	Krohne Messtechnik	42, 8	Rittal	8
Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik	12, 24	Gericke Holding	12	KSB	13, 49	Schwing	13
Bayerische Metallwerke	43	Gesellschaft für Wolfram Industrie	43	Lewa	3, 15, 18	Seipenbusch particle engineering	50
Beinlich Pumpen	49	GIG Karasek	50	Lutz-Pumpen	49	Siebtechnik Gesellschaft für Maschinen- und Apparatebau	13
Boge Kompressoren Otto Boge	25	Goudsmit Magnetics Systems	49	Meorga	13	TU Dortmund	6
Bureau Veritas Germany	8	Hamilton Bonaduz	50	Merck	6	Tema	13
C. Otto Gehrckens	17	Hans Turck Gesell.	8	Mineralölverbundleitung Schwedt	34	Ult	45
Carpus & Partner	31	Harter	46	Netter Vibration	49	Vaisala	42
Bürkert	28	Haus der Technik	47	Netzsch Pumpen & Systeme	5, 18	VDI Verein Deutscher Ingenieure	9
Comsol Multiphysics	4, US	Helling	49	nsb gas processing	50	Vega Grieshaber	26
Dechema	12, 8	Henkel	33	Nürnberg Messe	11	Venjakob	50
E+E Elektronik	42	Hima Paul Hildebrandt	12	Palas	50	Vogelbusch	49
Endress+Hauser Messtechnik	12, 40, Beihefter	Honeywell	42	Pepperl+Fuchs	12, 29, 39	Wika Alexander Wiegand	42
Envirotec	50	J. P. Sauer & Sohn	25	Pfeiffer Vacuum	U2, 25	Will & Hahnenstein	50
Evonik	6	Jessberger	49	Poeth	13	Witte	49
Flottweg	50	JST Jungmann Systemtechnik	34	Proceng Moser	49	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Flowserve Flow Control	49	Jumo	14	Prominent Dosierttechnik	49	ZM Vakuum	19
		Kaeser Kompressoren	23	Pumpen Center Wiesbaden	49		

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

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

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
 Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

Wolfgang Sieß
 Tel.: 06201/606-768
 wolfgang.sieess@wiley.com

Redaktion

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

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentin

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

Fachbeirat

Prof. Dr. techn. Hans-Jörg Bart,
 TU Kaiserslautern
Dr. Jürgen S. Kussi,
 Bayer, Leverkusen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
 Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Thomas Hirth,
 Karlsruhe Institute of Technology (KIT),
 Karlsruhe
Prof. Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut
 für Kohlenforschung, Mülheim
Prof. Dr. Roland Ulber, TU Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
 VTU Engineering Schweiz, Muttanz/CH
Dr.-Ing. Martin Schmitz-Niederau,
 Uhde, Dortmund
Dr. Hans-Erich Gasche,
 Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2019

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q4 2018: 19.965 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2019

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

Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens
 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
 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 Horn (Anzeigen)
 Elli Palzer (Litho)
 Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2018

Roland Thomé (Leitung)
 Tel.: 06201/606-757
 roland.thome@wiley.com

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

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

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken,
 wenden Sie sich bitte an Corinna Matz,
 cmatz@wiley.com oder
<http://bit.ly/Sonderdrucke>.

Originalarbeiten

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

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

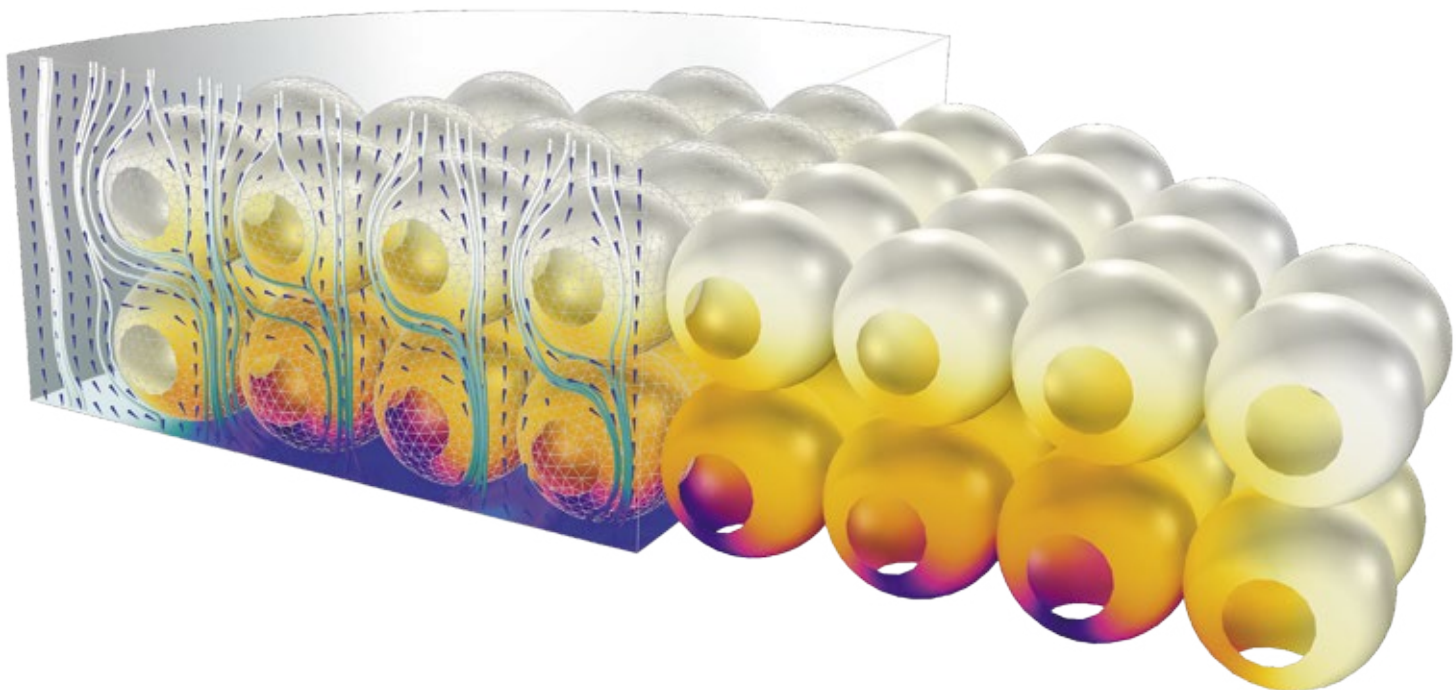
Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
 werden nicht zurückgesandt.

Druck

pva, Druck- und Medien, Landau
 Printed in Germany | ISSN 1436-2597



In wenigen Schritten von idealen Mischbedingungen zu einem realistischen chemischen Reaktormodell.



Visualisierung der Strömungsgeschwindigkeit und Konzentration in einer Ionenaustauschersäule bei einer Proteinadsorption.

Echte chemische Reaktoren sind nicht ideal gemischt, aber es ist üblich, solche Bedingungen anzunehmen, um zunächst die chemische Kinetik eines Systems zu untersuchen. Für ein realistisches Modell, das zur Optimierung des Reaktordesigns verwendet werden kann, muss die raumabhängige Modellierung Teil des Prozesses sein.

Die COMSOL Multiphysics® Software wird zur Simulation von Designs, Geräten und Prozessen in allen Bereichen des Ingenieurwesens, der Fertigung und der wissenschaftlichen Forschung eingesetzt. Hier erfahren Sie, wie Sie sie zur Modellierung von chemischen Reaktoren einsetzen können.

comsol.blog/chemical-reactors