

**Multi = analog + digital in
analog + digital out****Sonderteil
Pumpen**

Titelstory:

Multitalent für die Prozessmedien-Analyse

2-Kanal-Transmitter mit flexiblen Anschlussmöglichkeiten**6** Ressourceneffizienz durch
Prozessintensivierung**20** Produktforum Durchflusmesstechnik**23** Anlagendoku in der Hosentasche**30** Ersatzkältemittel ohne Kompromisse**36** Wärmegetriebene Motoren**38** Clevere Pumpentechnik für toxische Medien



SEMINARE & TAGUNGEN

VERFAHRENSTECHNIK/UMWELT

Ertüchtigung von Flachbodentanks und Tanktassen

einschl. Beschichtung von Innen- und Außenflächen von Stahl-tanks und Auffangtassen sowie hoch elastischer Tankfußpunkt-abdichtung
23. - 24.05.2019 in Essen

Ähnlichkeitstheorie und Scale-up

Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen
03. - 04.06.2019 in Essen

Druckbehälter nach EN 13445

Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Herstellung, Inspektion und Prüfung
03. - 04.06.2019 in München

Baustellenmanagement im Anlagenbau – Von der Montage-Planung bis zur Fertigstellung

04. - 05.06.2019 in Essen

9. Essener Gefahrstofftage

mit fachbegleitender Ausstellung
04. - 05.06.2019 in Essen

Brandschutzbeauftragter

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten nach vfdb-Richtlinie 12-09-01:2014-08(03)
24.06. - 02.07.2019 in Essen
08. - 16.07.2019 in Bingen am Rhein
19. - 27.08.2019 in Timmendorfer Strand
16. - 24.09.2019 in Essen
07. - 15.10.2019 in Hamburg
04. - 12.11.2019 in Berlin

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten

25. - 28.06.2019 in Essen
20. - 23.08.2019 in Timmendorfer Strand

Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen

27. - 28.06.2019 in Essen

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen

unter Berücksichtigung des ASME-Codes sowie der EG-Richtlinien
27. - 28.06.2019 in München
21. - 22.11.2019 in Berlin

Abgasreinigungsverfahren

27. - 28.06.2019 in München

Anwendung der Druckgeräterichtlinie (DGRL)

Richtlinie 2014/68/EU (bisher 97/23/EG) über Druckgeräte
01. - 02.07.2019 in München

Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker

Grundlagen Chemie in anschaulicher Form
01. - 03.07.2019 in Essen
18. - 20.11.2019 in Berlin

Der Betriebsleiter in der chemischen - und Prozessindustrie

01. - 05.07.2019 in Timmendorfer Strand
18. - 22.11.2019 in Essen

Grundlagen und Anwendungen der Prozessleittechnik

Steuern, Regeln und Sichern von verfahrenstechnischen Anlagen
03. - 04.07.2019 in Essen

Wärmetauscher und Wärmenutzungsanlagen zur Wärmeauskopplung aus Rauchgasen

Grundlagen der Wärmetechnik – Regelwerke – Konstruktionsformen – Korrosionsfeste Apparate – Betriebscharakteristik – Service und Wartung
22. - 23.08.2019 in Timmendorfer Strand

Nachhaltiges Instandhaltungsmanagement

Methode zur Optimierung der Instandhaltungskosten unter Berücksichtigung von Risiken und Potenzialen durch Digitalisierung und Predictive Maintenance
23. - 24.09.2019 in Essen

IHR ANSPRECHPARTNER:

Dipl.-Ing. Kai Brommann

Leiter Fachbereich Chemie – Brandschutz – Verfahrenstechnik

Telefon: +49 (0)201 1803-251

E-Mail: fb5@hdt.de

Angebote unter:



Ein Brand und seine Funken



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Das waren schon beklemmende Bilder im Fernsehen, als in Paris der teilweise noch aus dem 13. Jahrhundert stammende Dachstuhl von Notre Dame brannte. Die Türme dieses religiösen Symbols und Wahrzeichens europäisch-abendländischer Kultur ragen 69 m in die Luft, lediglich 14 m höher, als die große Buddha-Statue in Bamiyan in Afghanistan, die bereits aus dem 6. und 7. Jahrhundert datiert. Vor 18 Jahren gingen auch deren Bilder um die Welt, als die Taliban im März 2001 diese Statue und eine weitere, etwas kleinere sprengten.

Im einen wie im anderen Fall: Wie lange hatten die unzähligen, unbekanntenen Handwerker und Künstler gebraucht, ihre Monumente mit mittelalterlichen oder gar altertümlichen Werkzeugen zu errichten. Und wie schnell wurde ihre Arbeit zunichte gemacht. Für zig Generationen bildeten diese Bauwerke die unverrückbare Kulisse ihres Lebens, Naturgewalten richteten in Jahrhunderten weniger Schäden an, als menschliche Nachlässigkeit oder Engstirnigkeit in wenigen Stunden oder gar Minuten.

Seit 2002 restauriert man die erst nach ihrer Zerstörung zum Weltkulturerbe erklärten Buddha-Statuen und rediskutiert seither nicht nur das „Wie“ sondern auch „Ob überhaupt“. Verbunden damit ist ein finanzieller Aufwand von etwa 50 Mio. Dollar, der auch immer wieder nach Rechtfertigungsgründen verlangt. Welche Not könnte man mit so viel Geld lindern? Aber natürlich ist der identitätsstiftende Aspekt solcher epochaler Leistungen der eigenen Vorfahren kaum mit Geld aufzuwiegen.

Jeder, der schon einmal Schloss Neuschwanstein bestaunt hat, der sich mit den Besuchermassen durch den Vatikan schieben hat lassen oder eben auch die gewaltige Kirche Notre-Dame de Paris besucht hat, mag ob der gewaltigen Geld- und Ressourcenverschwendung für deren Bau den Kopf geschüttelt haben. Aber was hätten wir heute schon groß zu bestaunen, gäbe es diese Leistungen zur höheren Ehre von wem oder was auch immer nicht. Die Musik würde sich auf Volks- und Liebeslieder sowie auf Militärmärsche beschränken, die Architektur auf Brücken und Wohnhäuser, die Malerei auf Aktbilder und Naturszenen. Unsere Welt wäre eine andere, und wahrscheinlich eine ärmere.

Dennoch mutet es merkwürdig an, wenn einzelne Menschen quasi über Nacht den lockeren Entschluss zu fassen imstande sind, 100 oder gar 200 Mio. Euro für die Restaurierung von Notre Dame zu spenden und ein Staatspräsident in nationaler Ergriffenheit verspricht, alles wieder originalgetreu wiederherzustellen und dafür nur fünf Jahre zu benötigen. Während der Bau der Kathedrale noch 200 Jahre gedauert hat, sollte das zu machen sein mit all unserer heutigen Technik und Ingenieurskunst und mit so vielen freiwillig fließenden Geldmitteln. Leider greift der populär-populistische Überschwang des Präsidenten im wahrsten Sinne des Wortes zu kurz, da es heute vermutlich gar keine so langen Balken mehr gibt, wie man sie für den gigantischen Dachstuhl benötigen würde, weil die Bäume heute gar nicht mehr so alt werden dürfen.

Wenn sich der Rauch verzogen hat, die Glutnester ausgekühlt und die Gemüter wieder etwas beruhigt sind, weil der größte Teil des gesamten Komplexes ja doch vor den Flammen gerettet werden konnte, kommen vielleicht Überlegungen zum Zuge, nicht nur das Alte zu bewahren, sondern etwas hinzuzufügen, das in späteren Zeiten für uns Heutige spricht. Tradition heißt nicht, die Asche zu bewahren, sondern den Funken weiter zu geben.

Ihr Wolfgang Sieß

DOI: 10.1002/citp.201900501



Safety is for life.™

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



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

Consulting. Engineering.
Products. Service.

© REMBE® | All rights reserved



REMBE® GmbH Safety + Control

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

Titelstory



18 Multitalent für die Prozessmedien-Analyse
2-Kanal-Transmitter mit flexiblen Anschlussmöglichkeiten

Vom digitalen Messsensor über die automatisierte Datenerfassung und analyse bis zur Cloud-basierten Ferndiagnostik treibt Knick die Entwicklung der Analysenmesstechnik im Kontext von Industrie 4.0 voran. So ist die jüngste Generation seiner Stratos-Analysenmessgeräte für Memosens-, digitale sowie analoge Sensoren mit zahlreichen neuen Features auf den flexiblen Einsatz in allen Anwendungen eingestellt. Die 2-Kanal-Transmitter ermöglichen die freie Kombination von Parametern zur pH-, Redox-, Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung und verfügen über zusätzliche Kommunikationsschnittstellen zur Datenübertragung via Profinet und Ethernet.

Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG, Berlin
 Carsten Koska
 Tel.: +49 30 801910
 info@knick.de · www.knick.de

36 Sonderteil Pumpen



THEMA PROZESSINTENSIVIERUNG

- 6 **Aus weniger mehr machen**
 Kurzanalyse „Ressourceneffizienz durch Prozessintensivierung“
 K. Saulich, VDI Zentrum Ressourceneffizienz
- 8 **Termine**
- 9 **Personalia**
- 10 **Wirtschaft und Produktion**
- 12 **Forschung und Entwicklung**

REPORT

- 13 **Schon viel bewegt – noch viel zu tun**
 Der Pumpen- und Armaturenhersteller KSB stellt seine Bilanz für das Geschäftsjahr 2018 vor
 W. Sieß, CITplus/KSB
- 15 **Aus Ereignissen lernen und Innovationen leben**
 Themenvielfalt auf dem 4. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie
 L. Woppowa, VDI-GVC

TITELSTORY

- 18 **Multitalent für die Prozessmedien-Analyse**
 2-Kanal-Transmitter mit flexiblen Anschlussmöglichkeiten
 K. Casonato, Knick Messgeräte

PRODUKTFORUM
 DURCHFLUSSMESSTECHNIK

- 20 **Produkte von**
 Flexim Flexible Industriemesstechnik, system Controls
 Mess- und Regeltechnik, RCT Reichelt Chemietechnik
- 22 **Medienwechsel präzise erkennen**
 Durchflussmesser sorgt für mehr Effizienz und weniger Produktausschuss
 H. Faustmann, Bürkert

ANLAGEN | APPARATE |
 KOMPONENTEN

- 23 **Die gesamte Anlagendoku in der Hosentasche**
 Betriebssystemunabhängige, mobile Dokumentations-Lösung
 M. Dubovy, Rösberg Engineering
- 25 **Pre-Engineering – Alles aus einer Hand**
 Kundenindividuelle Lösungen zur Automatisierung von Rohstoffen und Prozessen
 A. Billigen, AZO

26 Intuitive Bedienung und einfache Rezepturerstellung
 Modernes Prozessleitsystem für Vakuum-Prozessanlagen
 A. Turkowski, D. Schramm, Ekato Holding

28 Widerstandsfähig unter extremen Bedingungen
 PTFE-Verbundkompensatoren in Entstaubungsanlagen
 U. Pöhlmann, Frenzelit

30 Ersatzkältemittel ohne Kompromisse
 Auflagen für Einsatz von Kältemittel werden weiter verschärft
 J. Förster, Weiss Umwelttechnik

32 Mahlsieb mit gezackten Klingen
 Klumpenbrecher reduziert Agglomerate in 2 mm große Partikel
 Kason Corporation

33 Zuverlässige Messdaten
 Remote Service – Prozesse standortunabhängig digital analysieren
 C. Hechtl, Hosokawa Alpine

27, 33, 34, 35 Produkte
 von Andritz, Eaton, Eirich, Feige, GEA, Gericke, Hamilton, Hecht, Fritsch, Lapp, Menerga, Norres, RCT Reichelt Chemietechnik, Rembe-Kersting

SONDERTEIL PUMPEN

36 Wärmegetriebene Motoren
 Eine neuartige, innovative Lösung für Pumpen und Kompressoren
 M. Gloushenkov, A. Kronberg, Encontech, und E. Kenig, N. Mügge, Universität Paderborn

38 Die erste Wahl
 Clevere Pumpentechnik für toxische Medien und feststoff- oder gashaltige Flüssigkeiten – ausfallsicher, ökonomisch und ökologisch fördern
 A. van Dorp, Bungartz

40 Anstecken und Losmessen
 Desinfektionsmittel- oder andere Wasserparameterwerte genau regulieren
 D. Schmitz, Grundfos

42 Auf den Punkt genau
 Membranpumpe ermöglicht präzise Verdünnung von Emulgatoren
 V. Kirschbauer, Lewa

41, 44 Produkte
 von ARO, CP Pumpen, Flux-Geräte, Fristam Pumpen, Pfeiffer Vacuum

KOMPRESSOREN I DRUCKLUFTTECHNIK

45 Nahtlos im Gesamtverbund
 Kundenindividuelles Engineering im Vormarsch auch bei Druckluft
 S. Meißler, Aerzener Maschinenfabrik

47 Trockenschrauber
 Neue ölfreie, smarte und kompakte Schraubenvakuumpumpe
 C. Angenendt, Atlas Copco

48 Druckluftaufbereitung ohne Kompromisse
 Maßgeschneiderte Systemlösungen für die passende Druckluftqualität
 Beko Technologies

46, 47 Produkte
 von 3P, Elgi Equipments, Leybold

49 Bezugsquellen

51 Index/Impressum

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

Energieeffizienz dank moderner Pumpentechnik



Effiziente Pumpentechnologie von NETZSCH

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



NOTOS® Schraubenspindelpumpe, NEMO® Exzentrerschneckenpumpe und TORNADO® T2 Drehkolbenpumpe

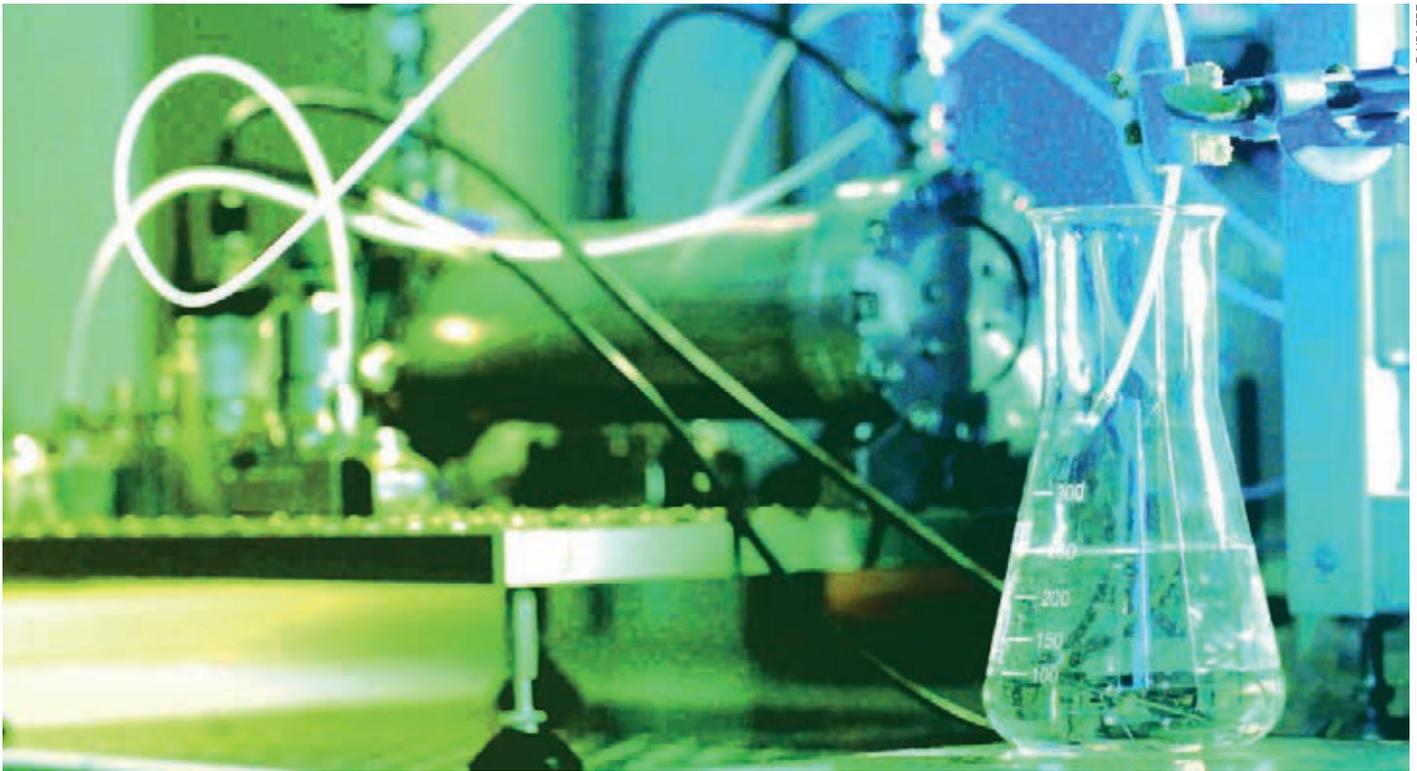
NETZSCH

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH
 Tel.: +49 8638 63-0
 info.nps@netzsch.com
 www.netzsch.com



CITplus
 Das Praxismagazin für Verfahren- und Chemietechniker
 Multi = analog + digital in analog + digital weit
 Sonderteil Pumpen

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.



© VDI ZRE

Aus weniger mehr machen

Kurzanalyse „Ressourceneffizienz durch Prozessintensivierung“

Prozessintensivierte Verfahren in der chemischen Industrie bergen ein hohes Ressourceneffizienzpotenzial, da sie dazu beitragen, Materialien und Energie einzusparen. In den 1970er Jahren kam die Idee auf, mittels Prozessintensivierung die Entwicklung bahnbrechender Technologien anzustoßen. Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft und industrieller Praxis hat das VDI Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE) in einer jetzt erschienenen Kurzanalyse zusammengefasst.

Die chemische Industrie in Deutschland steht vor großen Herausforderungen: Zum einen verschärft sich der Wettbewerb, zum anderen steigen die Anforderungen an die Nachhaltigkeit der Produktionsprozesse. Es gilt, schneller auf eine sich wandelnde Nachfrage reagieren und gleichzeitig ressourcenschonender produzieren zu können. Dass Prozessintensivierung (PI) eine vielversprechende Strategie darstellt, um diese Ziele zu erreichen, zeigt die neue Kurzanalyse des VDI ZRE, die im Auftrag des Bundesumweltministeriums erstellt wurde.

Vorteile prozessintensivierter Apparate und Anlagen

Prozessintensivierte Apparate und Anlagen sind meist kleiner und kompakter. Chemische und physikalische Prozesse in ihrem Inneren verlaufen oftmals effizienter als in herkömmlichen Anlagen. Insbesondere weisen Wärme- und Stofftransportprozesse bessere Eigenschaften auf.

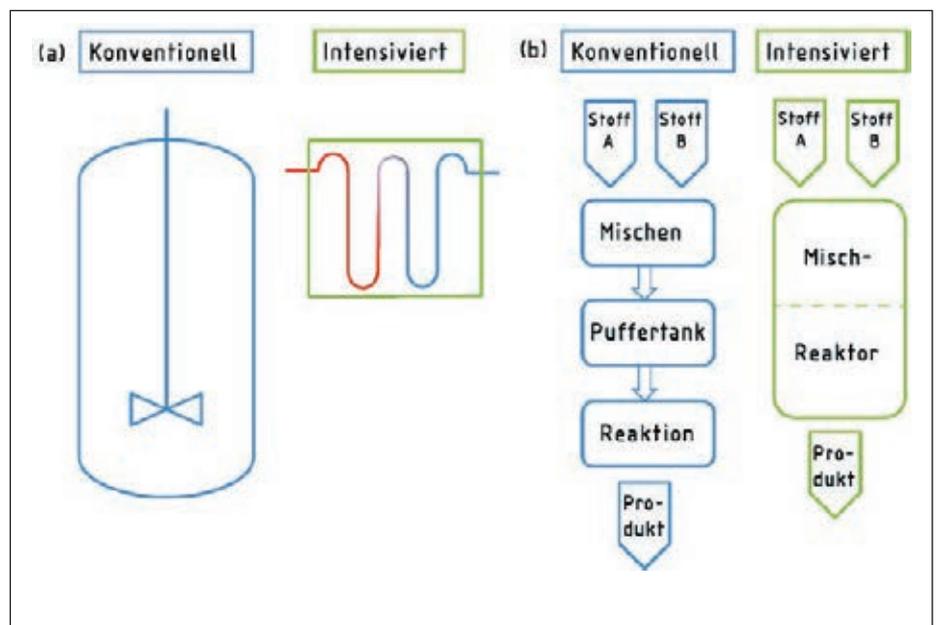


Abb. 1: Konventioneller und intensivierter Prozess bei (a) Prozessverstärkung und (b) Prozessintegration

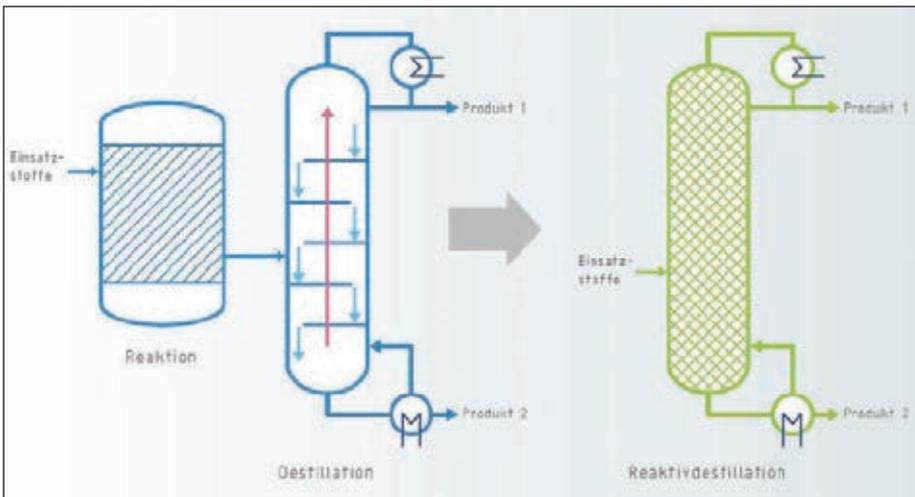


Abb. 2: Prozessintensierte verfahrenstechnische Methoden lassen sich im Wesentlichen in drei Kategorien unterteilen:

1. Multifunktionale Reaktionsverfahren: In einem Apparat sind neben der Reaktion noch eine oder mehrere weitere Grundoperationen integriert (z.B. Reaktivdestillation (s. Abb.) oder Reaktivkristallisation).
2. Hybride Trennverfahren: Es werden zwei oder mehrere Trennoperationen in einem Apparat realisiert (z.B. Membrandestillation, adsorptive Destillation oder Trennwandkolonnen).
3. Effiziente Energieerzeugung: Verfahren, die alternative Energiequellen oder Wärmeübertragungswege verwenden (z.B. Plasma oder Ultraschall).

PI-Technologie oder Methode	Energiesparpotenzial	Wettbewerbspotenzial	CO ₂ -Einsparpotenzial	Produktreife	Erfolgswahrscheinlichkeit
Wärme-Integrierte Destillation	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Reaktive Destillation	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Membrangestützte reaktive Destillation	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Mittel
Mikrowellen Heizung/ Trocknung	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch
Statische Mischer für kontinuierliche Reaktionen	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch
Pulsed compression reactor	Hoch	Mittel	Hoch	Niedrig	Niedrig
Zentrifugaler fl-fl-Contractor	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Hoch
Rotor-Stator-Apparat	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Hoch
Photochemische Reaktion	Hoch	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Reaktive Absorption	Hoch	Niedrig	Hoch	Hoch	Hoch
Elektrofeldverstärkte Extraktion	Hoch	Niedrig	Niedrig	Hoch	Hoch

Abb. 3: Tabelle der PI-Technologien mit hohem und mittlerem Energieeinsparpotenzial

(nach Keil, J. F. (2018))

Aufgrund der erhöhten Prozesseffizienz können eingesetzte Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Energie deutlich reduziert werden. Der Treibhausgas-Fußabdruck des Unternehmens wird kleiner, zudem fallen die Betriebs- und Investitionskosten geringer aus.

Mit anderen Worten: Prozessintensivierung macht aus weniger mehr. Zum anderen sind prozessintensierte Apparate und Anlagen aufgrund ihrer oftmals modularen Bauweise flexibler einsetzbar. Ihre Betreiber können schneller auf eine sich ändernde Nachfrage reagieren und ihre Produktion entsprechend umstellen.

Anhand zahlreicher Umsetzungsbeispiele verdeutlicht die kostenfrei auf der Webseite VDI ZRE beziehbare Kurzanalyse diese ökologischen und ökonomischen Vorteile der Prozessintensivierung. Dazu gehört etwa der statische Mischer, der bspw. bei der Herstellung von Methylacetat aus Methanol 80 % weniger Energie verbraucht als das bis dato gängige Verfahren. Über ein großes Ressourceneffizienz-

potenzial verfügen auch kontinuierlich betriebene Mikroreaktoren, die einen diskontinuierlichen Batchreaktor ersetzen können.

Herausforderungen bei der Umsetzung in die Praxis

Die Entwicklung und Einführung prozessintensivierter Apparate und Technologien ist für ein Unternehmen herausfordernd. Die labortechnische Untersuchung zur Generierung von Basisdaten für die Auslegung sowie die Konzipierung einer Pilotanlage ist personal-, zeit- und kostenintensiv. Das damit verbundene unternehmerische Risiko stellt durchaus die größte Hürde für eine Anwendung in der Praxis dar.

Bisher wurden zahlreiche prozessintensive Apparate und Technologien in der Wissenschaft und im unternehmerischen Umfeld entwickelt (siehe hierzu die Technologieübersicht in der european roadmap for process intensification). Trotz der großen Anzahl von Entwicklungen der letzten vierzig Jahre sind verhältnismäßig

wenige davon in der industriellen Produktion angekommen. Ein Hauptgrund dafür ist das prinzipiell hohe unternehmerische Risiko. Ein anderer Grund liegt in der technologischen Natur: Zum einen fehlt Scale-up-Wissen, zum anderen gibt es zu wenig Betriebserfahrung mit Pilotanlagen. Durch weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit sowie weitere Pilot- und Demonstrationsanlagen lassen sich die Hindernisse jedoch oftmals beseitigen

Die Autorin

Dr.-Ing. Katja Saulich, VDI Zentrum Ressourceneffizienz

Kontakt

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE), Berlin

Sophia Faber · Tel.: +49 30 27 59 506-0

faber_s@vdi.de

www.ressource-deutschland.de/

publikationen/kurzanalysen

DOI: 10.1002/citp.201900503

Juni

Prozessentwicklung zur Reinigung von Biopharmazeutika	3.–4. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Über den richtigen Umgang mit Infrarot-Messgeräten	4. Juni	Berlin	Optris in Kooperation mit FaSTTUBE, www.optris.de/messtechnik-workshops
9. Essener Gefahrstofftage	4.–5. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Instandhaltungsstrategien	4.–5. Juni	Altdorf	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Kombinierte Fortbildung für Immissionsschutz-/Störfall-, Abfall- und Gewässerschutzbeauftragte	4.–6. Juni	Lindau (Bodensee)	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Unterweisung für beauftragte Personen in Verbindung § 9 OWiG im Gefahrgutbereich	5.–6. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Qualitätsverbesserung und Kostenreduzierung durch statistische Versuchsmethodik	5.–6. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
SAP EAM	5.–6. Juni	Potsdam	T.A. Cook & Partner Consultants, www.sap-earm.de
Lean & Agile Development	6.–7. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Betriebsingenieur VDI - Workshop Vorbereitungsworkshop zur Zertifikatsprüfung	7. Juni	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Design of Experiments (DoE) Workshop	7. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Grundlagen des computergestützten Wirkstoffdesigns	7. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Grundlagenwissen: Industrielle Feuchtemesstechnik	13.–14. Juni	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Messpraktikum zur BetrSichV und DGUV Vorschrift 3 (BGV A3) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“	17.–18. Juni	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Technology Training Modbus	18. Juni	Reinach, CH	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
MSR-Spezialmesse Nord	19. Juni	Hamburg	Meorga, www.meorga.de
Schadensanalyse für Praktiker	24.–25. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Einsatz der statistischen Software R: Grundlagen, Data-Mining & maschinelles Lernen	24.–26. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
ISO 45001 – Das Managementsystem für Arbeits- und Gesundheitsschutz	25. Juni	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Basiswissen der Mechanischen Verfahrenstechnik	25.–26. Juni	Mannheim	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Verschleißschutz technischer Oberflächen	25.–26. Juni	Bad Herrenalb	DIF - Deutsches IndustrieForum, www.dif.de
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie – Grundlagen	25.–26. Juni	Frankfurt/M	Dechema, kurse@dechema.de
Klassische und nicht-klassische Kristallisation	25.–27. Juni	Konstanz	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten	25.–28. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Erfolgreiche Projektarbeit in Asien	26. Juni	Bad Herrenalb	DIF - Deutsches IndustrieForum, www.dif.de
Managementbeauftragter und Interner Auditor für Arbeits- und Gesundheitsschutz (TAW Cert)	26.–28. Juni	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Erfolgreiche Geschäftsbeziehungen zu China	27. Juni	Bad Herrenalb	DIF - Deutsches IndustrieForum, www.dif.de
Der SIL-Tag: Spezialthemen zu PLT-Sicherheitseinrichtungen	27. Juni	Frankfurt/M	Dechema, https://dechema-dfi.de/SIL.html
Betriebsingenieur VDI – Modul 2: Assetmanagement	27.–28. Juni	Stuttgart	VDI Wissensforum GmbH, wissensforum@vdi.de
Regelungstechnik in der Praxis	27.–28. Juni	Altdorf	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Verfahrenstechnische Anlagenplanung in der Praxis	27.–28. Juni	Altdorf	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Abgasreinigungsverfahren	27.–28. Juni	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen	27.–28. Juni	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de

Juli

Planung und Organisation der Instandhaltung	1.–2. Juli	Altdorf	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Der Betriebsleiter in der chemischen - und Prozessindustrie	1.–5. Juli	Timmendorfer Strand	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Optimierter Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen und Windsichtern	2.–3. Juli	Freising	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Automation	2.–3. Juli	Baden-Baden	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Design of Experiments	3.–5. Juli	Frankfurt/M	Dechema, kurse@dechema.de
Funktionale Sicherheit der MSR-Einrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzkonzepten	3. Juli	Bochum	Dekra Testing and Certification, heike.hoetzel@dekra.com
Über den richtigen Umgang mit Infrarot-Messgeräten	3. Juli	München	Optris in Kooperation mit MEESSBAR, www.optris.de/messtechnik-workshops
Workshop zur Funktionalen Sicherheit der MSR-Einrichtungen	4. Juli	Bochum	Dekra Testing and Certification, heike.hoetzel@dekra.com
Produktentwicklung – Von der Idee zum chemiebasierten Produkt	8.–9. Juli	Frankfurt/M	Dechema, kurse@dechema.de



© Cherefin Semrau, ProcessNet

(v.l.) Maike Toivonen (Vorstandsvorsitzende der Möller-Stiftung), Dr.-Ing. Marco Roland Gleiß (Preisträger, Karlsruher Institut für Technologie); Dr.-Ing. Hermann Möller (Stifter der Möller Stiftung)

Johannes Möller Preis für Marco Roland Gleiß

Der Johannes Möller Preis 2019 wurde an Dr.-Ing. Marco Roland Gleiß verliehen. Er erhielt die Auszeichnung für seine Promotionsarbeit mit dem Thema „Dynamische Simulation der mechanischen Flüssigkeitsabtrennung in Vollmantelzentrifugen“, welche er am Karlsruher Institut für Tech-

nologie unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Hermann Nirschl angefertigt hat. Die Möller Stiftung verleiht den mit 5.000 € dotierten Preis alljährlich für eine herausragende Dissertation auf dem Gebiet der Feststoffverfahrenstechnik.

www.processnet.org



© citipus

Verleihung des Friedrich-Löffler-Preis während der Eröffnungsveranstaltung der Partec in Nürnberg (v.r.): Prof. Stefan Heinrich, Chairman Partec 2019; Jun. Prof. Dr.-Ing. Carsten Schilde; Frau Löffler, Witwe des Namensgebers.

Friedrich-Löffler-Preis für Carsten Schilde

Den mit 3.000 € dotierten Friedrich-Löffler-Preis erhielt in diesem Jahr Jun. Prof. Dr.-Ing. Carsten Schilde vom Institut für Partikeltechnik der TU Braunschweig. Schilde überzeugte die Jury durch die Kombination exzellenter Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Charakterisierung und Modifikation von Partikeln mit zukunftsweisender produktbezogener Forschung und Entwicklung sowie durch seine große internationale Sichtbarkeit und zahlreiche

richtungsweisende Publikationen. Schilde engagiert sich ehrenamtlich bei der European Federation of Chemical Engineering. Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) vergibt diesen Preis zur Förderung von ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchskräften, die besondere Verdienste auf dem Feld der Partikeltechnologie und des Produktdesigns erworben haben.

www.vdi.de

Jochen-Block-Preis 2019 für Sandra Luber

Der Jochen-Block-Preis 2019 der Deutschen Gesellschaft für Katalyse geht an Prof. Dr. Sandra Luber von der Universität Zürich. Damit werden ihre herausragenden Beiträge zur theoretischen Behandlung von Katalysatoren, insbesondere hinsichtlich Struktur, Dynamik und Spektroskopie, anerkannt. Der Jochen Block-Preis ist mit 3.000 € dotiert und würdigt außergewöhnliche Leistungen von Nachwuchswissenschaftlern. Die aktuellen Arbeiten von Luber befassen sich mit der Entwicklung von Berechnungsmethoden zur hochgenauen (dynamischen) Untersuchung und intelligenten Konstruktion



effizienter Katalysatoren sowie neuen Ansätzen für die computergestützte Spektroskopie. Sie promovierte 2009 an der ETH Zürich in (relativistischer) Quantenchemie und theoretischer Spektroskopie. www.dechema.de

Stöckl führt Endress+Hauser Sales Center Deutschland

Oliver K. Stöckl ist seit 1. April 2019 Nachfolger von Günther Lukassen als Geschäftsführer der Endress+Hauser Messtechnik. Stöckl hat an der Fachhochschule Wilhelmshaven Wirtschaftsingenieurwesen studiert. Er startete seine berufliche Laufbahn 1993 als Vertriebsingenieur in der keramischen Industrie. Seit 2012 war er für das Elektronik- und Automatisierungstechnik-Unternehmen Phoenix Contact tätig, zuletzt als Geschäftsführer der Tochterfirma Phoenix Contact E-Mobility GmbH. Günther Lukassen wird Endress+Hauser Ende Mai nach über 30 Jahren Betriebszugehörigkeit verlassen. In diesen 30 Jahren bekleidete der Ingenieur für Verfahrenstechnik ver-



schiedenste Rollen in den Bereichen Marketing und Vertrieb, viele davon auch außerhalb der deutschen Vertriebsgesellschaft. 2015 übernahm er die Geschäftsführung des Sales Center Deutschland. Günther Lukassen hat in den vergangenen 30 Jahren viel zu der Entwicklung der Firmengruppe beigetragen. www.de.endress.com



Safety is for life.™

REMBE® Rush Order

**Berstscheiben innerhalb
von 24 Stunden**

+49 2961 7405-0

www.berstscheiben24.de

Made
in
Germany

Weit mehr als nur partikuläres Interesse

Pulver- und Schüttgut-Industrien trafen sich zu Messe und Kongress in Nürnberg

Die Powtech überzeugte auch in diesem Jahr wieder als internationale Leitmesse der Pulver- und Schüttgut-Industrien. An drei Tagen konnten 14.200 Besucher ein erstklassiges Messeprogramm erleben und nützliche Kontakte knüpfen. 824 Aussteller aus 35 Ländern präsentierten in sechs Hallen am Messegelände Nürnberg ihre Innovationen. Zahlreiche Vorträge in den Fachforen mit Fokus auf Chemie, Food und Pharma vermittelten neuste wissenschaftliche Erkenntnisse.

Laut Beate Fischer, Leiterin der Powtech, untermauert der Anteil ausländischer Besucher von 40 %, „dass die Powtech auf internationaler Ebene der unangefochtene Branchentreff für die Pulver- und Schüttgut-Community ist“. Die ausstellenden Unternehmen nutzten insgesamt eine Fläche von rund 26.700 m². Erste Befragungen während der Messelaufzeit haben ergeben, dass 87 % der Aussteller auf Grund der Kontakte und Anbahnungen auf der Powtech 2019 ein Nachmessegeschäft erwarten.

Auch der weltweit renommierte Kongress für Partikeltechnologie, Partec, fuhr ein erfreuliches Ergebnis ein. 500 Teilnehmer aus 30 Ländern konnten hier neue Impulse und Expertenwissen aus erster Hand mitnehmen. Nach Prof. Stefan Heinrich, Leiter des Instituts Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie der Technischen Universität Hamburg, der in diesem Jahr der Partec vorstand, wird die kommende Partec in 3 Jahren unter dem Vorsitz von Prof. Dr.-Ing. Arno Kwade von der Technischen Universität Braunschweig stattfinden. Doch zuvor gibt es in 18 Monaten – vom 29. September bis 1. Oktober 2020 – die nächste Powtech im Messezentrum Nürnberg. www.powtech.de/news | www.partec.info



Zufriedene Veranstalter (v.r.): Beate Fischer, Leiterin der Powtech, Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführern der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen GVC, der idellen Trägerin der Partec, Prof Dr. Johannes Bartholomäus und Prof. Jörg Breitreuz, als Vertreter der Arbeitsgemeinschaft für Pharmazeutische Verfahrenstechnik (APV).

Zeppelin schließt Geschäftsjahr mit neuem Rekord ab

Der Zeppelin Konzern hat das Geschäftsjahr 2018 mit dem höchsten Umsatz der Firmengeschichte abgeschlossen. Der Konzernumsatz betrug 2,9 Mrd. €, nach 2,62 Mrd. € im Vorjahr, das Ergebnis vor Steuern 131 Mio. € (Vorjahr: 97,7 Mio. €). Laut dem Vorsitzenden der Geschäftsführung, Peter Gerstmann, habe man sich darauf konzentriert, „die digitale Transformation unserer bestehenden Geschäfte und die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle voranzutreiben.“ Die SGE Anlagenbau erzielte einen sehr hohen Auftragseingang durch mehrere Großaufträge, die für

den Bau von Kunststoff-Produktionsanlagen in China gewonnen wurden. Bei den Anlagen für die Backindustrie hat Zeppelin Produktinnovationen wie das Knetsystem Codos NT oder den Kromix auf den Markt gebracht. Die Marktposition im Bereich Gummi- und Reifenherstellung konnte 2018 durch den Erwerb des italienischen Unternehmens Nuova Ciba gestärkt werden. Notwendige Schüttgutlösungen im Bereich des Recyclings und der Batterieproduktion bieten im kommenden Jahr Wachstumschancen in neuen Märkten für den Anlagenbau.

www.zeppelin.com

Apollo gehört jetzt zur Freudenberg Gruppe

Die Freudenberg-Geschäftsgruppe Filtration Technologies hat die Mehrheitsanteile an Apollo Air-cleaner übernommen. Die chinesischen Kartellbehörden haben der Übernahme zugestimmt. Das Unternehmen ist ein führender Anbieter von Lösungen in der Luft- und Wasserfiltration in China. Im Jahr 2017 erwirtschaftete Apollo mit etwa 1.000 Mitarbeitern einen Umsatz von 750 Mio. RMB (etwa 96 Mio. €). Jetzt wird es als Joint Venture zwischen Freudenberg als Hauptgesellschafter (75 %) und dem bisherigen alleinigen Eigentümer Apollo Trading Group, Japan, geführt und trägt den Namen Freudenberg Apollo Filtration Technologies. In das Gemeinschaftsunternehmen bringt Freudenberg Fil-



tration Technologies sein bestehendes Geschäft mit Anwendungen für die Raumluftfiltration ein. Die Filtrationslösungen von Apollo befreien die Raumluft oder das Trinkwasser von (ultra-)feinen Partikeln, gefährlichen Gasen, Gerüchen und Mikroorganismen. Apollo hat seinen Produktionsstandort in Shunde, China und ist zertifiziert nach ISO 9001, ISO 14001 und TS 16949.

www.freudenberg-filter.com

Markenumstellung: Voswinkel wird zu Stauff

Mit der Einführung des eigenen Rohrverschraubungsprogramms Stauff Connect und der Übernahme von Voswinkel im April 2015 hat sich die Stauff Gruppe sukzessive zu einem „Full-Liner“ für Komponenten hydraulischer Leitungen entwickelt. Um die Wahrnehmung als „Single Source“ weiter zu stärken, wurde nun beschlossen, die Produktmarke Voswinkel in der Produktmarke Stauff aufgehen zu lassen. Schnellverschlusskupplungen

und Schlaucharmaturen von Voswinkel stellen einen wesentlichen Bestandteil des Portfolios der Stauff Gruppe dar. Dieses beinhaltet insgesamt mehr als 40.000 Leitungskomponenten und Hydraulikzubehör aus eigener Herstellung für den Maschinen- und Anlagenbau und die industrielle Instandhaltung. Zukünftig werden sämtliche Produkte unter der Marke Stauff vermarktet.

www.stauff.com

Denios eröffnet Technikum für Lufttechnik

Denios hat am Stammsitz in Bad Oeynhausen ein Technikum für den Geschäftsbereich Lufttechnik/Containment Systeme eröffnet. Dieses dient zum einen als Showroom für Kunden, um anhand einer breiten Auswahl funktionsfähiger Anlagen, vom Absaugarm bis hin zum begehbaren Freiarbeits-

platz, die unterschiedlichen Funktionsprinzipien zu verdeutlichen. Zum anderen können Kunden die Exponate aktiv für eigene Tests und Messungen nutzen. Das neue Technikum wird auch unternehmensintern zur Weiterentwicklung des bestehenden Produktprogramms genutzt. www.denios.de

Bestätigt: Atlas-Copco-Vakuumpumpen sind völlig ölfrei

Atlas Copco hat seine Vakuumpumpen als erster Hersteller durch den TÜV Rheinland nach der Norm ISO 8573-1 auf Ölspuren prüfen lassen. Gemessen und zertifiziert wurden drei verschiedene Typen ölfreier Vakuumpumpen: die Klauenvakuumpumpe DZS, die drehzahlgeregelte Schraubenvakuumpumpe DHS VSD+ sowie die neue Atlas-Copco-Serie der drehzahlgeregelten Flüssigkeitsringpumpen LRP VSD+. Alle drei Pumpentypen wur-

den vom TÜV Rheinland als absolut ölfrei in der obersten „Klasse 0“ der ISO 8573-1 eingestuft. Die Messungen wurden ohne Ölentnahmeverrichtung am Ausgang zwischen Pumpe und Messmembran durchgeführt. Die drei Pumpentypen wurden vom TÜV Rheinland daraufhin zertifiziert, dass keine Spuren von Aerosolen (laut Definition der Klasse 0 liegt die Konzentration unter 0,01 mg/m³) im Abluftstrom zu erkennen sind. www.atlascopco.de

MSR-Spezialmesse Nord in Hamburg

In Hamburg-Schnelsen veranstaltet die Meorga am 19. Juni 2019 in der MesseHalle eine regionale Spezialmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. 150 Fachfirmen zeigen von 8:00–16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 36 begleitende Fachvorträge in-

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

www.meorga.de

Grundfos gewinnt weltweit Marktanteile hinzu

Im Jahr 2018 stieg der Nettoumsatz von Grundfos um ca. 147 Mio. € auf 3,6 Mrd. €. Dies stellt den höchsten jemals erreichten Umsatz in der Geschichte der Grundfos-Gruppe dar. In lokalen Währungen gemessen, entspricht dies einem Umsatzwachstum von 6,6 %. Das Ergebnis vor Zinsen und Steuern (EBIT) stieg um 7 Mio. €

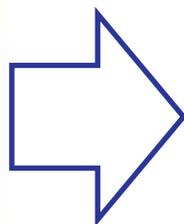
auf 322 Mio. €. In wichtigen Märkten wie China, den USA und Westeuropa konnte der Umsatz gesteigert werden. Darüber hinaus hat das globale Servicegeschäft wesentlich zum höchsten organischen Wachstum seit dem Ende der Finanzkrise vor fast 10 Jahren beigetragen.

www.grundfos.com

PI-Konferenz diskutiert Lösungen für die Zukunft

Bei der PI-Konferenz Ende März diskutierten über 340 Interessierte in Frankfurt über die PI-Technologien von heute und morgen. „Wie schaffen wir es, eine Zukunftsvision zu entwickeln, die auf unserem heutigen Bestand aufbaut?“, formulierte Vorstandsvorsitzender Karsten Schneider die zentrale Frage, und verwies auf die mehr als 86 Mio. installierten Profibus- und Profinet-Knoten im Feld. Folgerichtig wurden auf der Konferenz Themen behandelt

wie die Kombination aus Profinet und OPC UA, die Ergänzung von Profinet um die TSN-Technologien oder die Arbeiten an APL (Advance Physical Layer) sowie die vertikale und horizontale Integration. Dabei wurde deutlich, dass Semantik und Informationsmodelle eine entscheidende Rolle spielen werden. „Nur wenn die Daten auch von allen verstanden werden, sind Konzepte im Sinne von Industrie 4.0 überhaupt möglich“, so Schneider. www.profibus.com



EINLADUNG

Mittwoch, 19. Juni 2019
8:00 bis 16:00 Uhr

MesseHalle
Modering 1 a
22457 Hamburg-Schnelsen

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





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

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

Katalysator-Screening

Im Sabatier-Prozess wird Wasserstoff mit Kohlenstoffdioxid zu Methan umgesetzt. Das A und O ist dabei ein leistungsfähiges Katalysatorsystem. In einer Studie wurden ca. 500 quaternäre Katalysatoren mit verschiedenen Kombinationen von Aktivkomponenten (Co, Fe, Ir, Ni, Rh, Ru oder Pd) und Trägermaterialien (Al_2O_3 , CeO_2 , SiO_2 , TiO_2 oder ZrO_2) durch Imprägnierung und Sol-Gel synthetisiert und einem Screening unterzogen. Für diese Aufgabe wurde ein spezieller 10-fach-Parallel-Gasphasen-Strömungsreaktor konstruiert. Mithilfe der im Reaktorblock vorhandenen

Reaktorspalte und mit Katalysator beschichteten Mikropaltplatten ergab sich ein Mikropaltssystem mit mikroskaligen Wandkatalysatoren. Die Analyse der Gasphasenzusammensetzung erfolgte mittels GC-FID. Für Ni-Co-Katalysatoren zeigten Aluminiumoxid und Cer(IV)-oxid die höchsten Umsätze und Selektivitäten.

Kontakt

Mirko Pfeifer, Technische Universität Chemnitz
 mirko.pfeifer@s2010.tu-chemnitz.de
 DOI: 10.1002/cite.201800126

Millitrukturierter Plattenreaktor

Mikro- und millitrukturierte Reaktoren bieten signifikante Vorteile im Vergleich zu konventionellen Reaktoren, z.B. hinsichtlich des Wärme- und Massetransfers sowie der Sicherheit. Für den Ersatz größerer Batch-Reaktoren durch kontinuierlich betriebene Millireaktoren ist eine umfangreiche Charakterisierung des Reaktors notwendig. In einer Studie wurden der Wärmeübergang und die Hydrodynamik des millitrukturierten Platten-Reaktors PR37 untersucht. Das Mäandern des Prozesskanals und seine periodisch wechselnde

Querschnittsfläche vergrößern den Wärmeübergang deutlich und führen zu einer Abhängigkeit des Wärmeübergangskoeffizienten von der Reynolds- und der Prandtl-Zahl, die nicht in geraden Kanälen bei Reynolds-Zahlen unter 2.300 gefunden werden.

Kontakt

Alexander Rave, Hamburg University of Technology
 alexander.rave@tuhh.de
 DOI: 10.1002/cite.201800203

Strukturierter Millireaktor

Reaktoren im Milli-Maßstab mit integrierter Mikrostruktur eröffnen vielversprechende Ansätze für das Upscaling konventioneller Mikroreaktoren. In einer Studie wurden mithilfe von 3D-Druck strukturierte poröse Millireaktoren verwendet, um industriell relevante Flüssig-flüssig-Reaktionen zu untersuchen. Die zugrundeliegenden Transportmechanismen wurden durch eine Quantifizierung des Wärme- und Massentransfers an den Grenzflächen identifiziert. Unter Taylor-Strömungsbedingungen arbeiteten die strukturierten Reaktoren im Ver-

gleich zu einem Festbettreaktor aufgrund des limitierten Stoffübergangs an der Grenzfläche nur bedingt effizient. In geschichteter Strömung dagegen nahm ihre Leistungsfähigkeit signifikant zu bei einem Bruchteil des Druckabfalls eines Festbetts.

Kontakt

Simon Kuhn, KU Leuven, Belgien
 simon.kuhn@kuleuven.be
 DOI: 10.1002/cite.201800128

Hydroformylierung im Strahlschlaufenreaktor

In einer Studie wurde die zweiphasige Hydroformylierung von 1-Okten mit einer Additiv-freien wässrigen Phase als Lösungsmittelphase für das Katalysator-Recycling untersucht. Die Gas-flüssig-flüssig-Reaktion wurde homogen katalysiert mithilfe eines industriellen Standard-Katalysatorsystems mit $[Rh(cod)Cl]_2$ als Vorstufe und Tri-(natrium-meta-sulfonatophenyl)-phosphan (TPPTS) als Ligand. Um Einsichten in den Prozess, die Kinetik und die Reaktivität an der Grenzfläche zu gewinnen, wurde ein verfahrenstechnischer Ansatz verfolgt. Die Durchführung der Reaktion in einem Strahlschlaufenreaktors zur Intensivierung des Kontakts zwischen den Phasen ergab eine ausgezeichnete Aktivität und Stabilität des Katalysatorsystems.

Kontakt

Andreas J. Vorholt, Max-Planck-Institute für Chemische Energiekonversion, Mülheim an der Ruhr
 andreas-j.vorholt@cec.mpg.de
 DOI: 10.1002/cite.201800137

Rechteckkanal mit mikrostrukturiertem Mischer

Mikro- oder Millireaktoren eine interessante verfahrenstechnische Lösung für Gas/Flüssig-Reaktionen sein. Ein solches kommerziell erhältliches Reaktorkonzept sind Miprowa-Reaktoren. Sie ähneln in ihrem Aufbau Rohrbündelwärmeübertragern, haben jedoch flache Rechteckkanäle als Prozesskanäle, in die statische Mischeinlagen eingeschoben werden. In einer Studie wurde der volumetrische Stoffübergangskoeffizient $kLaPh$ in einem solchen Rechteckkanal von wenigen Millimetern Höhe untersucht. Mithilfe einer physikalischen Absorption von CO_2 in H_2O her wurden u.a. eine Gas/Flüssig-Strömungskarte und erste systematische Messungen des $kLaPh$ -Wertes

in Abhängigkeit von verschiedenen Prozesseinstellungen, wie Gas- und Flüssigkeitsvolumenströmen und Gasgehalt, erhalten. Hinsichtlich Stoffübergangskoeffizient und Energieeintrag ist der Miprowa zwischen Blasensäulen und mit statischen Mixern ausgestatteten Strömungsrohren einzuordnen. Dabei zeigte er sich deutlich effizienter als ein begaster Rührkessel.

Kontakt

Anne-Laura Sengen, Ruhr-Universität Bochum
 sengen@fluidvt.rub.de
 DOI: 10.1002/cite.201800187

Dynamische Methanisierung

Das Power-to-Gas-Konzept zielt darauf ab, überschüssige Sonnen- und Wind-Energie zu speichern, indem Wasserstoff elektrolytisch gewonnen und mit Kohlendioxid zu Methan umgesetzt wird. Die CO_2 -Methanisierung unterliegt dabei einer stark schwankenden Rohstoffzuführung. Um diese dynamischen Bedingungen zu untersuchen, ist der Betrieb mit definierten Konzentrationsschwankungen der zugeführten Gase hilfreich. In einer Studie wurde ein Ni/Al_2O_3 Katalysator unter zyklischen Konzentrationsänderungen bei industriell relevanten

Bedingungen betrieben, um Erkenntnisse über die Reaktionsgeschwindigkeit und den Reaktionsmechanismus zu gewinnen. Dabei zeigte sich, dass im CO_2 -reichen Teil des Zyklus kein Methan gebildet wird, während eine rasche Hydrogenierung Kohlenstoffhaltiger Spezies zu Methan beim Umschalten auf H_2 stattfindet.

Kontakt

Bjarne Kreitz, Clausthal University of Technology, Clausthal-Zellerfeld
 kreitz@icvt.tu-clausthal.de
 DOI: 10.1002/cite.201800191



Abb. 1: Im Segment „Service“ betrug der Auftragseingang im Geschäftsjahr 2018 im Konzern 441,7 Mio. €.

Schon viel bewegt – noch viel zu tun

Der Pumpen- und Armaturenhersteller KSB stellt seine Bilanz für das Geschäftsjahr 2018 vor

„Nicht sehr zufrieden“ ist der seit vergangenem Jahr amtierende Vorstand des Frankenthaler Pumpen- und Armaturenherstellers KSB mit dem Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres, denn der Gewinn sank, obwohl der Umsatz gestiegen ist. Man habe aber „bereits viel bewegt“ und damit begonnen, den „schlafenden Riesen behutsam zu wecken“, so der Geschäftsführende Direktor und Sprecher der Geschäftsleitung Dr. Stephan Timmermann bei Vorstellung der Bilanz für das Jahr 2018.

Im Geschäftsjahr 2018 erzielte KSB einen Umsatz von 2,246 Mrd. €. Das sind 41 Mio. € mehr als im Jahr davor, entsprechend einer Steigerung 1,9 %. Ohne Währungseinflüsse hätte das Umsatzwachstum +6,1 % betragen und den Erwartungen entsprochen. Das währungsbereinigte Ergebnis nach Steuern ging um mehr als die Hälfte von 52 Mio. € im Vorjahr auf 24 Mio. € zurück.

Nach Maßnahmen zur Kosteneinsparung und der Neustrukturierung des Konzerns befindet man sich in einer Umbruchphase. Bereits im kommenden Jahr wolle man sowohl Um-

satz als auch Gewinn deutlich steigern. Den größten Anteil am Umsatz, nämlich 28 %, trägt derzeit das Marktsegment Industrie bei, gefolgt von Wasser/Abwasser (18 %), Energie (17 %), Öl & Gas (15 %) sowie Gebäudetechnik und Bergbau mit jeweils 11 %.

Alle Regionen haben zum Wachstum beigetragen, mit zwei Dritteln aber besonders Asien und Europa. „Pumpen“ sind nach wie vor das größte Segment mit einem Auftragseingang von 1,5 Mrd. €. Im Segment „Armaturen“ betrug der Auftragseingang 356 Mio. € und im Segment „Service“ 442 Mio. €.

Profitable Geschäftsfelder identifiziert

Nach einer Portfolioanalyse habe man etliche erfolgversprechende Felder identifiziert, in die verstärkt investiert werde. Dazu gehört bspw. in USA das Programm für Feststoff-Transportpumpen, oder in Indien und China das für Kraftwerkspumpen. Als strategische, zu stärkende Schlüsselkompetenzen für sein Unternehmen nannte Timmermann Reverse Engineering, Werkstoffkunde sowie Online Monitoring und Digitalisierung des Informationsflusses.

Im Wasser- und Abwassergeschäft vor allem in Indien und China sieht der Vorstand



© CITplus

Abb. 2: Ziel des Sprechers der Geschäftsleitung, Dr. Stephan Timmermann, ist es „den schlafenden Riesen KSB behutsam zu wecken“.



Abb. 3: Seit einem Jahr hat KSB eine Geschäftsleitung mit vier geschäftsführenden Direktoren (v.l.) Ralf Kannefass, Dr. Stephan Bross, Dr. Stephan Timmermann, Dr. Matthias Schmitz. Daneben ebenfalls neu als Leiter der Konzernkommunikation: Wilfried Sauer.

riesige Potenziale. „Wir wachsen in diesem Bereich noch nicht in dem Maße, wie wir uns das wünschen würden!“. Auch im Industriebereich gibt es Nachholbedarf für die Frankenthaler, z.B. bei Pumpen für den Lebensmittelmarkt. Und mit KSB SupremeServ habe man eine eigene Marke für den immer wichtiger werdenden Ersatzteil- und Servicemarkt geschaf-

fen. Etwa 20 % des bestehenden Konzerngeschäfts stammen daraus und das Ziel sei es, diesen Anteil zu verdoppeln. Dass dies kein unrealistischer Wunschtraum sein muss, zeigt ein Blick auf die Zahlen: Die weltweit installierte Pumpenbasis umfasst einen Wert von etwa 500 Mrd. €, davon tragen KSB-Pumpen etwa 30 Mrd. € bei.

Am Stammsitz Frankenthal arbeiten nach Unternehmensangaben rund 1.900 Mitarbeiter. Insgesamt waren im Jahr 2018 etwa 15.600 Menschen in den etwa 80 weltweit verteilten Firmen des Konzerns beschäftigt.

www.ksb.de
DOI: 10.1002/citp.20190050

Integrierter intelligenter Explosionsschutz

eSuppressor überwacht permanent die Funktionalität des Auslösemechanismus

Ganzheitliche integrierte Explosionsschutzlösungen sind mehr als die Summe von Einzelkomponenten. Als intelligente Systeme müssen sie vielmehr vernetzt agieren. Daher präsentiert IEP Technologies auf der Powtech 2019 eine grundlegende Neuerung: Den eSuppressor. Er funktioniert ohne Pyrotechnik oder Gasgeneratoren auf Basis einer magnetgesteuerten elektrischen Lösung.

Der eSuppressor ermöglicht durchgängig intelligenten Explosionsschutz. Die von einem Magneten gesteuerte Lösung bietet einen Vorteil gegenüber herkömmlichen Auslösern, die Pyrotechnik oder Gasgeneratoren nutzen: Hier kann die elektrische Verbindung überprüft werden. Allerdings lässt sich nicht überprüfen, ob bspw. tatsächlich Gas im Gasgenerator vorhanden ist und dieser somit im Ernstfall auslösen würde. Das Szenario ist unwahrscheinlich, aber möglich. Nur das Zünden würde die Funktionalität bestätigen – vergleichbar mit einem Streichholz: Es ist erst dann sicher, dass es tatsächlich brennt, sobald es entzündet wird. Der eSuppressor gestattet es jedoch, die Funktionalität des Auslösemechanismus permanent zu überwachen.



„Vom Kontrollraum kann mit dem eSuppressor die elektronische, SIL-zertifizierte Kette zwischen den zentralen Baugruppen inklusive Löschmittelbehälter in Zukunft effizient gesteuert werden.“

Markus Häseli, Director of Sales Europe, IEP Technologies

Der wiederinstandsetzbare eSuppressor gewährleistet intelligenten Explosionsschutz in Form eines integrierten Safety Lockouts für den sicheren Zugang zum Prozessbehälter. Der neue Löschmittelbehälter ist kompatibel mit dem Detektionssystem SmartDS, das mit komplexen Algorithmen dafür sorgt, dass normale Prozessdruckschwankungen sicher von einer Explosion unterschieden werden können.

Kontakt

IEP Technologies GmbH, Ratingen
Markus Häseli · Tel.: +49 2102 5889 221
markus.haeseli@hoerbiger.com
www.ieptechnologies.com · www.hoerbiger.com



Aus Ereignissen lernen und Innovationen leben

Themenvielfalt auf dem 4. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie

Etwa 70 Berufseinsteiger kamen zum 4. Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie nach Dortmund, um sich im Rahmen des Messeduos Maintenance und Pumps&Valves auszutauschen. Das Motto der von der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) organisierten Veranstaltung lautete: Aus Ereignissen lernen, Wissen teilen, Innovationen leben. Neben den Vorträgen boten die geführten Messerundgänge zudem einen wichtigen Praxisbezug für die Teilnehmer. Das 5. Jahrestreffen der Young Professionals wird am 12.02.2020 erneut in Dortmund parallel zu den beiden Messen stattfinden.

Die Eröffnungsvorträge von Vertretern namhafter Unternehmen führten den Young Professionals vor Augen, welchen verantwortungsvollen und anspruchsvollen Beruf sie gewählt haben. Dipl.-Ing. Martin Gosewinkel, Evonik, verdeutlichte in seinem Vortrag „Elektrostatik – Die schwarze Magie des Explosionsschutzes“ welche Gefahren aus dieser alltäglichen Erscheinungsform der elektrostatischen Aufladung erwachsen können: Jeder hat schon einmal „eine gewischt bekommen“, oder die Haare standen „zu Berge“. Im laufenden Betrieb einer chemischen Anlage können elektrostatische Entladung und mangelnde Erdung jedoch zu katastrophalen, tödlichen Ereignissen führen. Martin

Gosewinkel gab konkrete Hilfestellung in Form von Rechenbeispielen und Entscheidungsbäumen und stellte Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen vor.

Wie wichtig die Weitergabe von Erfahrungen ist, verdeutlichte auch Dr.-Ing. Peter Fischer, Vestolit, in seinem Vortrag „Lernen aus Ereignissen“. Er ermunterte die Berufsanfänger, ihre Umgebung und die Arbeitsabläufe jederzeit kritisch zu hinterfragen. Immer wenn es sich um ein besonders schwerwiegendes Ereignis handelt, ist zumeist eine Vielzahl von einzelnen „kleinen“ Ursachen im Spiel, also eine Verkettung unglücklicher Umstände, wie man landläufig sagt. Dazu kommt, dass mensch-

liche Fehler auch noch in verschiedenen Erscheinungsformen auftreten. Zum einen als Irrtümer, Planungsfehler, Unvermögen (sog. mistakes), d.h. Informationen sind nicht oder fehlerhaft vorhanden, eine Vorgehensweise ist nicht optimal. Davon zu unterscheiden ist zum anderen die Überforderung (mismatch), d.h. die Unfähigkeit, eine Information oder Anweisung korrekt umzusetzen. Versehen oder mangelnde Aufmerksamkeit (slips and lapses of attention) sind als dritte Form im Alltag schlicht unvermeidbar. Und dann gibt es noch bewusste Verstöße (violations), bei denen eine Handlung absichtlich nicht oder falsch ausgeführt wird. Jede dieser Erscheinungsformen hat un-



Abb. 1: GVC-Geschäftsführerin Dr. Ljuba Woppowa mit dem Organisationsteam der Young Professionals in der chemischen Industrie: Die Tagungsleiter Dr.-Ing. Oliver Litzmann/Bayer, M.Sc. Valeska Zindl/Merck, M.Sc. Nina Heitz/Sasol Wax und M.Sc. Viktor Heinrich/BASF sowie die Tour-Guides B.Sc. Florian Müller/Kiessling, M.Eng. Helge Saß/Evonik, Dipl.-Ing. Christian Storf/Sulzer und M.Sc. Heiko Radatz/Covestro.

terschiedliche, tieferliegende Grundursachen, „der Mitarbeiter hat etwas falsch gemacht“ gehört nicht dazu.

Bei jeder Untersuchung von größeren Ereignissen hat sich in der Rückschau gezeigt, dass es vorab immer Hinweise auf Abweichungen und die daraus resultierenden Risiken gab. Solche Warnsignale zeigen an, dass es zu einem Ereignis kommen kann und können Rückschlüsse auf die Ursache ermöglichen. Für den sicheren Betrieb einer Anlage ist es daher wichtig, möglichst viele Schwachpunkte in Technik, Organisation und menschlichem Verhalten vorab zu finden und zu minimieren. Das ist einfacher gesagt als getan – und hier kommt Berufseinsteigern mit ihrem unverstellten Blick eine besondere Aufgabe und Verantwortung zu, zu der Fischer explizit auffordert: „Fragen und hinterfragen Sie – solange bis Sie die Hintergründe und Grundursachen aufgeklärt haben. In vielen Fällen können Versäumnisse und Nachlässigkeiten, die sich über Jahre eingeschlichen haben, („es ist noch immer gut gegangen“), nur durch systematisches Fragen aufgeklärt werden. Lassen Sie auch bei kleinen Unstimmigkeiten, Ausfällen und Ereignissen nicht sofort die offenkundigen Erkenntnisse zur alleinigen Ursache erklären. Forschen

Sie tiefer und breiter, fassen Sie sich und anderen an die Nase, denn wir gewöhnen uns schnell an scheinbar unbedeutende Fehlzustände. Dies betrifft auch die Führungskräfte, das Management und die Organisation. Auf dieser Suche werden Sie ganz sicher Dinge erfahren, die weder etwas mit dem konkreten Anlass zu tun haben noch schön sind. Sie sind aber möglicherweise schon die Grundlage des nächsten Ereignisses!“

Erst wenn die Grundursachen gefunden sind, können nachhaltige Gegenmaßnahmen ergriffen werden, die die Organisation im Ganzen stärken und „resilienter“ machen. „Wenn wir uns angewöhnen, den Dingen entsprechend auf den Grund zu gehen, dann führt das nicht nur zur Verbesserung der Arbeits- und Anlagensicherheit. Es verbessert auch die Effizienz aller Anlagen und Prozesse. Am Ende ist das nicht nur ein hoher wirtschaftlicher Nutzen, sondern auch gut für die Umwelt und die Produktqualität.“

Wissen teilen

Die Berufseinsteiger in der chemischen Industrie haben eine exzellente Bildung in Sachen Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, aber wie sieht es mit den Kenntnissen zur

Betriebswirtschaftslehre aus? Für die zukünftigen Manageraufgaben der jungen aufstrebenden Ingenieure wird dieses Wissen und betriebswirtschaftliches Denken immer wichtiger, auch wenn es im naturwissenschaftlichen Studium nicht oder nur selten gelehrt und ungerne gelernt wird. Ein Verständnis der Unternehmenskennzahlen zu haben, ist elementar, um die gesteckten Zielvorgaben zu erfüllen oder um als Unternehmen auch im internationalen Vergleich bestehen zu können. Es ist auch hilfreich, um das eigene Unternehmen besser einschätzen zu können, z.B. bei einem geplanten Jobwechsel oder bei Gehaltsverhandlungen. Dipl. Biol. MBA Sandra Schwebke erklärte in ihrem Vortrag die wichtigsten Unternehmenskennzahlen sowie ihre Aussagekraft. So beschreibt EBIT den Gewinn vor Zinsen und Steuern, im Gegensatz zu EBITDA, das dem Gewinn vor Zinsen, Steuern, Abschreibungen auf Sachanlagen und Amortisation auf immaterielle Anlagen entspricht. Die Berechnung des EBITDA vermeidet eine Beeinflussung des Gewinns durch die Finanzierungsstruktur, den Unternehmenssitz und die angewandte Rechnungslegung des Unternehmens und ermöglicht somit eine Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen. EBITDA ist damit die Messgröße für wirtschaftlichen Erfolg und Profitabilität.

„Profit als Zielfunktion“ proklamierte Dr.-Ing. Gregor Fernholz, Aveva, und erklärte an konkreten Fallbeispielen verschiedener Unternehmen, welches signifikante Einsparpotenzial für existierende Anlagen durch Real Time Optimization als etablierte Technologie möglich ist. Durch die modellbasierte Optimierung der aktuellen Produktion können darüber hinaus auch Ökonomie und Ökologie in Einklang gebracht werden, z.B. im Hinblick auf eine optimierte CO₂-Bilanz. Dabei ist die Real Time Optimization sowohl auf einzelne Anlagen als auch gesamte Standorte anwendbar.

Innovationen leben

Kreativität und Innovationen entstehen, wenn verschiedene Ausbildungsrichtungen und unterschiedliche Erfahrungen – auch Lebenserfahrung – zusammentreffen. Berufseinsteiger müssen zunehmend über ihren eigenen Tellerrand und in Richtung anderer Branchen schauen. Um dies zu verdeutlichen, erläuterte Paul Thorwarth, Kuka Systems, die Wandlungsfähigkeit moderner Produktionsanlagen aufgrund neuartiger (Markt-)Anforderungen aus der Automobilbranche. Bisher werden Fertigungskonzepte im Wesentlichen durch Struktur und Fügeprozess des Produktes, Anordnung und Konzept der verbindenden Fördererntechnik sowie der Teilelogistik innerhalb der Produktionsanlage definiert. Markt und Kunden fordern jedoch zunehmend einen Typenmix, häufigere Modellwechsel und eine

steigende und individualisierte Typen- und Variantenvielfalt. Daraus ergibt sich ein steigender Bedarf an Wandlungsfähigkeit in der Produktion; und insgesamt resultieren ein volatiler Markt und eine individualisierte Produktpalette. Darauf muss eine innovative Produktion reagieren. In der Automobilbranche wird dies z.B. durch eine extrahierte Logistik ermöglicht, bei der alle Fertigungsteile an einem zentralen Ort, dem sogenannten Supermarkt, konzentriert werden. Damit ergibt sich eine örtliche Trennung von Produktion und Logistik (production field & warehouse) und die technische Trennung der Produktionseinrichtung in produktneutrales und produktspezifisches Equipment (toolstore). Voraussetzung sind unter anderem ein autonomes fahrerloses Transportfahrzeug (Automated Guided Vehicle, AGV) mit Flottenmanager sowie ein Steuerungskonzept, das das Internet of Things (IOT) und Künstliche Intelligenz (AI) optimal einsetzt.

Herausforderung: Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Innovationen entstehen auch durch Gender-Diversität: Know-how, Engagement, Denkweisen und Führungsqualitäten von Frauen sind aus modernen Unternehmen nicht mehr wegzudenken. Trotzdem stehen top ausgebildete Frauen ab Mitte dreißig dem Arbeitsmarkt häufig nicht mehr zur Verfügung. Kind(er) und eine aufreibende Karriere, womöglich sogar eine Führungsposition, das ist in Deutschland noch immer selten – nicht nur in der chemischen Industrie. Traurig für ein Land wie unseres, das als einzige Ressource den Menschen, seine Intelligenz und Innovationskraft vorweisen kann. Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie – sowohl für Männer als auch Frauen – ist damit eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Anlässlich des Weltfrauentags am 8. März 2019 proklamierte Simone Menne, ehemaliger Lufthansa-Finanzvorstand und die erste Frau, die zum Finanzvorstand eines Dax-Konzerns aufgestiegen ist: „Frauen, ruht Euch nicht aus, macht Euch nie abhängig und sorgt dafür, dass Ihr alleine klar kommt – bis Ihr 90 Jahre alt seid.“ Für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf hat aber auch Menne kein Rezept – aber vielleicht Julia Eckert und Katharina Ropeter („JuKa“) mit ihrem Jobsharing Modell bei Beiersdorf.

Julia hat ein Pharmaziestudium absolviert und weist umfassendes Know-how in Wirkstoff-, Patent-, Emulsions- und Produktentwicklung sowie in Projektleitung und Teamführung auf. Sie hat einen älteren Sohn (5 Jahre) und Zwillinge im Alter von 3 Jahren. Katharina hat Lebensmittelchemie studiert und kennt sich mit Open Innovation, Lieferantenmanagement sowie mit Testmethoden aus. Sie hat viele Erfahrungen im Bereich Intercultural

Skills und Teamführung. Außerdem hat sie eine Tochter im Alter von 20 Monaten.

Als „JuKa“ können sie gemeinsam 25 Jahre Berufserfahrung vorweisen, haben die gleichen Grundwerte und einen ähnlichen Führungsstil – und beide Lust auf Abenteuer. Sie können sich als gegenseitige Sparringspartner unterstützen und sind sich wechselseitig die engsten Coaches und Kritikerinnen. Im Unternehmen gibt es nur eine Person – „JuKa“ mit einer gemeinsamen Kontaktadresse. Ihr Arbeitszeitmodell wird durch eine 60%/60%-Teilung am besten beschrieben. Entscheidungen werden gemeinsam gefällt, das ist manchmal schwierig, aber in den meisten Fällen hilfreich. Der wechselseitige Austausch, die Bestätigung der jeweils anderen ist eine Erleichterung, die der teuflischen Kaskade aus Grübeleien, Überforderung, Burnout keine Chance lässt und somit Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit dauerhaft fördert – auch im Sinne von Wirtschaftlichkeit und Produktivität des Unternehmens.

Flexiblere Arbeitszeitmodelle

Jobsharing ist ein Werkzeug, um dem Anspruch flexiblerer Arbeitszeitmodelle gerecht zu werden. Dipl.-Betriebswirt Rainer Gimbel, Evonik, und Christina Braase, Diversity Expert bei Beiersdorf, sind überzeugt, dass Jobsharing eine Win-Win-Situation für Unternehmen und Mitarbeiter*innen sein kann. Diese Form der Zusammenarbeit ist für alle geeignet, die sich eine verantwortungsvolle Aufgabe in Teilzeit wünschen und nicht zwischen Arbeit und Privatem entscheiden wollen. Neben dem Arbeitszeitmodell von „JuKa“ sind die unterschiedlichsten Konstellationen denkbar – und wahrscheinlich befindet sich jeder einmal im Leben in einer Situation, in der eine entsprechende Regelung wünschenswert wäre:

- Peter, 62, möchte vor dem Ruhestand kürzer treten und praktiziert ein 60%/60% Jobsharing-Modell mit Annika, 33, die nebenberuflich promoviert
- Robin, 43, stand kurz vor dem Burnout, und praktiziert ein 80%/50% Jobsharing-Modell mit Oliver, 34, dessen Sohn letzten Sommer eingeschult wurde
- Klara, 36, ist gerade aus der Elternzeit zurück und praktiziert ein 50%/50% Jobsharing-Modell mit Sigrid, 55, die derzeit in die Pflege ihrer Mutter eingebunden ist.

Rainer Gimbel berichtet, dass sich 89% der Evonik-Belegschaft eine Einführung von (systematischem) Jobsharing wünschen. Sowohl Evonik als auch Beiersdorf arbeiten für die Bildung solcher Jobsharing-Tandems mit dem Berliner Start-up-Unternehmen Tandemploy zusammen. Dort bringt man Arbeitsmodelle und Strukturen ins digitale Zeitalter. Genutzt wird deren Software bzw. Plattform, um Mitarbei-

ter*innen einen privaten, geschlossenen, firmeninternen Raum zu bieten, in dem sie sich mit anderen interessierten Kolleg*innen austauschen und hinsichtlich der ‚richtigen Chemie‘ zusammenfinden können. Ähnlich wie bei der privaten Partnersuche, z.B. mittels Tinder, erstellen die Mitarbeiter*innen aussagekräftige Profile auf der Plattform und erhalten Vorschläge zu passenden Kolleg*innen. Anschließend werden Kontaktaufnahme und Austausch über die Nachrichtenfunktion ermöglicht. Auf Wunsch werden die Profile zu einem Tandemprofil verschmolzen und die zukünftigen Paare können ihre Bewerbung bzw. die spätere Zusammenarbeit planen. Bei Evonik ist die Plattform seit Oktober 2018 aktiv, bei Beiersdorf seit Ende 2016. Dort entwickelt sich das Jobsharing-Modell seit 2010, die Anzahl der Tandems hat seit 2017 stark zugenommen. Grundsätzlich wird das Arbeitsmodell bei Beiersdorf bislang nur von ca. 2% der Mitarbeiter*innen genutzt. Insgesamt ist da noch viel Luft nach oben – gesellschaftliche Mühlen mahlen nun mal besonders langsam. Oft ist mehr als eine Generation vonnöten, bis sich Neues in den Köpfen verankert.

Die Autorin

Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführerin VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC)

So geht's weiter

Die Jahrestreffen der Young Professionals in der chemischen Industrie werden durch die Young Professionals der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) organisiert und durch Easyfairs unterstützt. Berufseinsteiger, die sich im Programmausschuss und bei der Organisation der zukünftigen Jahrestreffen engagieren wollen, senden bitte eine E-Mail an YP-GVC@vdi.de. Das 5. Jahrestreffen findet am Mittwoch, 12. Februar 2020 im Rahmen der Messen Maintenance und Pumps & Valves in Dortmund statt und das Organisationstreffen am 31.8.2019 in Frankfurt/Main. Alle Informationen auf www.vdi.de/gvc/yp

Das erfolgreiche VDI-Konzept ist inzwischen zum Vorbild für eine andere innovative Branche geworden. Am 22.05.2019 findet das 2. Jahrestreffen der Young Professionals in der Medizintechnik in Kooperation mit der Messe MedtecLIVE in Nürnberg statt. Weitere Informationen auf www.vdi.de/medizintechnik.

Kontakt

Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
Dr. Ljuba Woppowa · Tel.: +49 211 6214-314
YP-GVC@vdi.de · www.vdi.de/gvc/yp
DOI: 10.1002/citp.201900509



Titelstory

Multitalent für die Prozessmedien-Analytik

2-Kanal-Transmitter mit flexiblen Anschlussmöglichkeiten

Ketty Casonato,
Produktmanagerin
Analysenmesstechnik,
Knick Elektronische
Messgeräte



Vom digitalen Sensor über die automatisierte Datenerfassung und -analyse bis zur Cloud-basierten Ferndiagnostik treibt Knick die Entwicklung der Analysenmesstechnik im Kontext von Industrie 4.0 voran. So ist die jüngste Generation seiner Stratos-Analysenmessgeräte für Memosens-, digitale sowie analoge Sensoren mit zahlreichen neuen Features auf den flexiblen Einsatz in allen Anwendungen eingestellt. Die 2-Kanal-Transmitter ermöglichen die freie Kombination von Parametern zur pH-, Redox-, Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung und verfügen über zusätzliche Kommunikationsschnittstellen zur Datenübertragung via ProfiNet oder Ethernet IP.

Rund um die Memosens-Sensoren baut Knick seine Palette an Armaturen, Mess- und Analysegeräten sowie kompakten Anschlussmöglichkeiten zur Anbindung an Prozessleitsysteme weiter aus. Zur Flexibilisierung der Datenkommunikation wird neben etablierten Bus-Sys-

temen und Übertragungsprotokollen verstärkt auf die Vernetzung via Ethernet gesetzt. Mit der neuen Transmitter-Generation Stratos Multi führt der Spezialist für elektronische Messtechnik ein mit Memosens kompatibles 4-Leiter-Gerät ein, das neben vier analogen Stromausgängen auch

über Schnittstellen zur Datenübertragung mittels ProfiNet und Ethernet IP verfügt. Somit erfüllt die Transmitterlinie alle Voraussetzungen, die im Industrial IoT zur Einbindung in entsprechende Prozessleitsysteme sowie zur Fernwartung und Remote-Konfiguration erforderlich sind.



Abb. 1: Mit Stratos Multi lassen sich verschiedene Parameter wie pH-Wert und Leitfähigkeit mit analogen und/oder digitalen Sensoren messen.



Abb. 2: Intuitive Displayanzeige mit Klartext-Informationen sowie NE 107-konformen Symbolen und Senseface-Icons.

Flexible Sensor- und Parameterwahl

Die Stratos-Analysenmessgeräte bewähren sich aufgrund ihrer umfangreichen Funktionalität und ihres sicheren, intuitiven Bedienkonzepts seit Jahren in der chemischen Industrie, der Pharma- und Biotechnologie, der Lebensmittelindustrie und der Kraftwerkstechnik. In der Basisversion dienen die Transmitter der neuen Modellreihe Stratos Multi dem Anschluss eines Memosens-Sensors für alle in Frage kommenden Parameter. Durch die Integration eines zusätzlichen Messmoduls wandelt sich Stratos Multi zum 2-Kanal-Transmitter. Dann können zwei Memosens-Sensoren gleichzeitig betrieben werden. Alternativ ein Memosens- und ein analoger oder digitaler Sensor. Die Kombination unterschiedlicher Sensoren unterliegt keinerlei Einschränkungen, sodass sich mit Stratos Multi zwei beliebige Parameter oder zwei gleiche Parameter zugleich messen lassen. Das neue hochauflösende Vierfarb-LC-Display vereinfacht die Bedienung des Gerätes und führt mit einem übersichtlichen Volltextmenü durch alle erforderlichen Einstellungen und Konfigurationsschritte. Die zahlreichen Kalibrierprozeduren werden dem Anwender in Klartext angezeigt. Per Sprachumschaltung stehen neben Deutsch und Englisch auch Französisch, Portugiesisch oder Spanisch sowie künftig weitere, auch asiatische Sprachen zur Wahl.

Vorausschauende Statusanzeigen

Zur intuitiven Erfassung von Sensorzuständen dient die farbgeleitete Nutzerführung. Unterschiedliche Hintergrundfärbungen der Anzeigefelder auf Grundlage der NE107-Sta-

tusmeldungen ermöglichen die Erkennung von Sensorzuständen und Gerätemodi auf einen Blick. Zur Sensorüberwachung weist das bewährte Senseface auf den Wartungsbedarf des Sensors hin und lässt sich auch mit einer entsprechenden Alarmmeldung konfigurieren. Als neue Grafikelemente verwendet der Stratos Multi zusätzlich auch die genormten und nach NE 107 empfohlenen Icons für Statusmeldungen wie „Wartungsbedarf“, „Ausfall“, „Außerhalb der Spezifikation“ oder „Funktionskontrolle“.

Neben einem CIP-, SIP- und Autoklavierzähler sowie den genannten Anzeigeelementen ermöglicht jetzt das „Sensornetzdiagramm“ die Überwachung der Sensoren. Alle relevanten Sensordaten wie z.B. Nullpunkt, Steilheit, Standzeiten, Kalibrier-Timer und Antwortzeiten für pH-Sensoren werden übersichtlich dargestellt. So erhält der Bediener unmittelbar Auskunft über Sensorzustand und Reststandzeit der angeschlossenen Sensoren. Zusätzlich liefert die Belastungsmatrix als neues Feature Informationen darüber, welchen Extremwerten der jeweilige Sensor ausgesetzt wurde. Zeigt die Matrix, dass eine Sonde z.B. durch extreme pH- und Temperaturwerte stark belastet wurde, können die vorgegebenen Kalibrierintervalle über den adaptiven Kalibrier-Timer angepasst werden.

Vielfältige Ein- und Ausgangsoptionen

Die wahlweise mit 4-20 mA für Hart-Kommunikation oder mit einem Profinet- bzw. Ethernet/IP-Interface ausgestattete Modellreihe verfügt über zwei analoge Stromausgänge, die sich

je nach Bedarf aktiv oder passiv einstellen und optional um zwei zusätzliche Stromausgänge erweitern lassen. Zudem sind die Transmitter mit drei Relaisausgänge zur Konfigurierung als Alarm-, Grenzwert- und Waschkontakt sowie als Impulslängen- oder Impulsfrequenz-Regler ausgestattet. Zwei digitale Eingänge ermöglichen den Anschluss eines Durchflusssensors, die externe Aktivierung der Funktionskontrolle – z.B. der Hold-Funktion gemäß Namur-Empfehlung NE107 – sowie eine Parametersatz-Umschaltung über das Prozessleitsystem. Ein zusätzlicher Stromeingang ist für den Anschluss eines Drucksensors vorgesehen, der zur Druckkompensation für eine exakte Bestimmung von Sauerstoffkonzentrationen erforderlich ist.

Überdies setzen die Stratos-Multi-Transmitter ein neues USB-Karten-Konzept ein, welches das Handling von geloggtten Messwerten oder das Einspielen von Software-Updates stark vereinfacht. Der Transmitter ist dazu mit einem Kartenslot im Gehäuseinneren ausgestattet, für den USB-Karten mit unterschiedlichen Funktionen bereitstehen. Die „Data-Card“ dient als reguläre Speicherkarte für Messwertaufzeichnungen. Alternativ stellt die „Audit-Trail-Card“ die lückenlose manipulationsgeschützte Aufzeichnung sämtlicher Mess-, Sensor- und Gerätekonfigurationsdaten gemäß FDA 21 CFR Part 11 sicher. Lückenlos verzeichnet werden auch Öffnungen des Transmitter-Gehäuses durch einen geschützten Rahmenkontakt. Für den autorisierten Gerätezugriff lassen sich auf Stratos Multi verschiedene Benutzerebenen mit unterschiedlichen, passwortgeschützten Zugriffs-

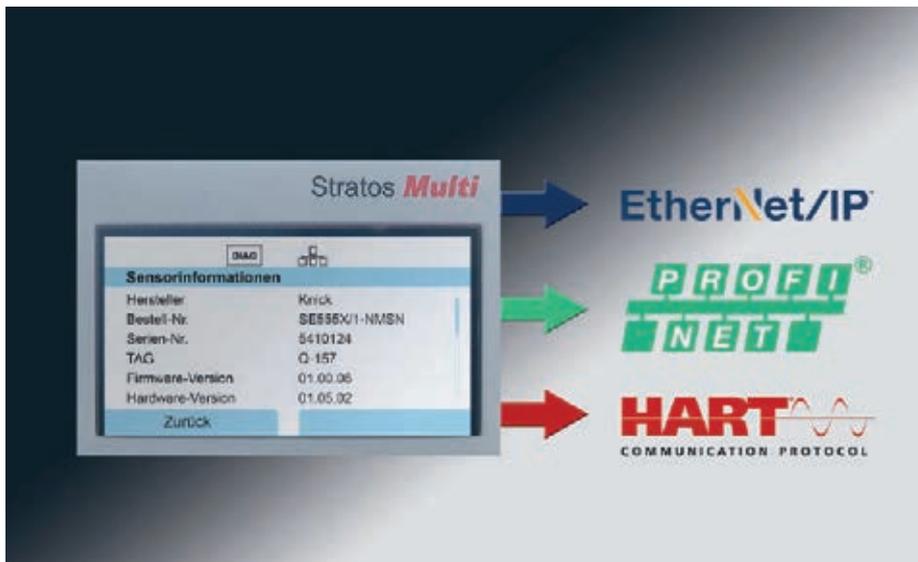


Abb. 3: Der neue Multi-Transmitter verfügt über Schnittstellen für Profinet-/Ethernet/IP, zwei erweiterbare Stromausgänge, drei frei konfigurierbare Relais-Ausgänge sowie zwei digitale und einen analogen Eingang.

rechten einrichten. Reguläre Software-Updates werden gleichfalls mit einer entsprechenden USB-Karte durchgeführt.

Weiträumiges Einsatzgebiet

Aufgrund des kompakten, robusten Gehäuse-designs in Schutzart IP67, der UV-Beständigkeit und speziell abgedichteter, hochwertiger Tasten aus EPDM kann der Stratos Multi unter an-

spruchsvollen Umgebungsbedingungen auch im Außenbereich eingesetzt werden. Hierzu bietet Knick entsprechendes Zubehör wie ein Schutzdach oder ein Befestigungsset zur Mastmontage an. Der große Anschlussraum erleichtert die Inbetriebnahme des Gerätes. Da die gesamte Elektronik im Frontelement integriert ist, lässt sich das Untergehäuse für die direkte Installation im Schaltschrank leicht entfernen.

Zudem ist der Stratos Multi für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und gemäß Atex, IECEx, cFMus und NEPSI zertifiziert. Dies bietet einerseits die Möglichkeit, den Transmitter in der Zone 2 zu installieren, ohne dabei zusätzliche Investitionskosten für eigensichere Leitungen und Speisetrener berücksichtigen zu müssen. Andererseits bleibt die Option, einen entsprechenden Ex-Sensor bei Bedarf weiterhin in der Zone 0/1 zu installieren, da der Sensoreingang am Gerät die erforderliche Sicherheit bietet. Geeignet sind insbesondere Memosens-Sensoren, die digital gewandelte Messwerte und Sensordaten problemlos via Kabel bis zu 100 m übertragen, ohne der für analoge Signalübermittlung typischen, entfernungsabhängigen Dämpfung zu unterliegen. Ebenso wenig können elektromagnetische Einstrahlungen zu Verzerrungen der übertragenen Werte führen.

Die Autorin

Ketty Casonato, Produktmanagerin Analysenmesstechnik, Knick Elektronische Messgeräte

alle Bilder © Knick

Kontakt
Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG, Berlin
 Jenny Laue · Tel.: +49 30 8 01 91 0
 info@knick.de · www.knick.de
 DOI: 10.1002/citp.201900510

Durchflussmesser für Wasser und andere Medien

Wenn Behälter und Reaktoren gemäß strikten Vorgaben befüllt werden müssen, ist die Überwachung zu- und ablaufender Prozessströme zwingend notwendig. Für die Messung des Durchflusses verschiedener Medien durch Rohrleitungen, die der Reaktion entweder zu- oder abgeführt werden, bieten sich sogenannte Durchflussmesser an. Für so ziemlich jedes fluide Medium gibt es auch den passenden Durchflussmesser. Die Geräte unterscheiden sich in Aufbau, Skala, Messgenauigkeit und Robustheit. Es ist jedoch nicht ganz trivial, das passende Modell zu finden. Man sollte sich vor dem Kauf genau über die Anforderungen, die das Durchfluss-Messgerät erfüllen muss, bewusst sein und unter Umständen fachkundige Beratung einholen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Durchfluss nicht richtig gemessen wird, was weitreichende Folgen für den gesamten Produktionsprozess nach sich ziehen kann. Welche Verfahren zur Durchflussmessung existieren und was bei der Auswahl eines geeigneten Messgeräts unbedingt beachtet werden muss, erläutert der Magazinartikel „Durchflussmesser für Wasser und andere Medien“.

Kontakt
RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg
 Hardy Borghoff · Tel.: +49 6221 3125 12
 hborghoff@rct-online.de · https://www.rct-online.de/magazin/durchflussmesser



Portabler Durchflussmesser für Trinkwasser und Abwasser

Der neue Durchflussmesser Fluxus F401 ist ein Clamp-On-Ultraschallsystem, das für Messkampagnen zur Leckagedetektion oder für hydraulische Untersuchungen, die regelmäßige Messungen über einen längeren Zeitraum erfordern, geeignet ist. Abhängig vom programmierten Messintervall kann er mehrere Monate autonom arbeiten. Die Einrichtung einer Durchflussmessstelle erfordert keine Betriebsunterbrechung. Anschließend liefert das Gerät genaue Messergebnisse mit hoher Reproduzierbarkeit und ohne jede Messwertdrift. Dank seiner hohen Empfindlichkeit gegenüber niedrigsten Strömungsgeschwindigkeiten (bis zu 0,01 m/s) ist der Durchflussmesser geeignet zur Überwachung von Trinkwassernetzen durch die Messung der nächtlichen Minimaldurchflüsse. Die hohe Signal-



leistung und die hochentwickelte Störschallunterdrückung ermöglichen den Einsatz auch an sehr großen Nennweiten sowie herausfordernden Rohrmaterialien.

Kontakt

**Flexim Flexible Industriemess-
technik GmbH, Berlin**
Tel.: +49 30 93667660
info@flexim.de · www.flexim.de

Gas-Durchflussmesser nur alle 5 Jahre zu kalibrieren

Thermische Gas-Durchflussmesser reagieren extrem empfindlich auf kleinste Verschmutzungen, insbesondere Ölrreste „ölfreier“ Kompressoren. Auch geringfügiger Kondensatanfall, Staub und Rohrleitungsabrieb – also ganz normale Gasverschmutzungen – erfordern Kalibrierintervalle von 12 oder gar 6 Monaten. In stark verschmutzten Medien wie Abgasen verbietet sich der Einsatz thermischer Durchflussmesser von vornherein. Unter derartigen Bedingungen helfen die Durchflussmesser der deltaflowC-Baureihe weiter. Das empfohlene Re-Kalibrierintervall dieser Differenzdruck-Durchflussmesser beträgt 60 Monate! Die Baureihe deckt einen Einsatzbereich bis 14 bar und 160 °C bereits ab 10 g/min ab und ist nach oben für praktisch alle Rohrdimensionen und Durchflüsse einsetzbar. Unempfindlich gegenüber Ölresten, Abrieb und geringfügigem Kondensatanfall messen diese



Flowmeter den Massenstrom bis zu 2.000x pro Sekunde.

Kontakt

**systec Controls Mess- und
Regeltechnik GmbH, Puchheim**
Tel.: +49 89 809 060
info@systec-controls.de
www.systec-controls.de



Unsere Produkte, Lösungen und Dienstleistungen verschaffen Ihnen wertvolle Kenntnisse über Ihren Prozess.

MESSWERT + MEHRWERT

Sie treffen mit uns sichere Entscheidungen zur Optimierung Ihrer Anlage.

Proline 300/500 - Durchfluss-Messtechnik für die Zukunft



- Mehrwert über die gesamte Lebensdauer Ihrer Anlage gestützt auf jahrzehntelange Erfahrung in sicherheitstechnischen Anwendungen
- Vollständig nach SIL entwickelt (IEC 61508).
- Maximierte Anlagensicherheit und -verfügbarkeit dank einzigartiger Eigenschaften wie Webserver, WLAN, WirelessHART, Industrial Ethernet oder Heartbeat Technology mit umfassenden Diagnose- und Verifikationsfunktionen
- Multifunktionale Messumformer – kombinierbar mit allen bewährten Promag und Promag Messaufnehmern
- Nahtlose Systemintegration via HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP und PROFINET

Erfahren Sie mehr unter:
www.de.endress.com/proline-einfach-clever

Medienwechsel präzise erkennen

Durchflussmesser sorgt für mehr Effizienz und weniger Produktausschuss

Bei der Lebensmittel- und Getränkeherstellung gilt es, strenge Qualitäts- und Hygienenrichtlinien einzuhalten. Deshalb müssen Produktionsanlagen bei Chargen- oder Produktwechsel regelmäßig gereinigt werden. Der Produktionsprozess soll gleichzeitig aber möglichst effizient durchgeführt werden. Der Flowwave-Durchflussmesser von Bürkert Fluid Control Systems bietet nun erweiterte Funktionen, mit denen sich unter anderem äußerst schnell und präzise Medienwechsel erkennen lassen. So können Produktionsschritte klar voneinander getrennt und Ausschuss verringert werden, ohne die Hygiene zu beeinträchtigen.

Der Einsatz des Flowwave-Durchflussmessers ermöglicht es, präzise den Wechsel zwischen unterschiedlichen Flüssigkeiten in der Lebensmittelproduktion zu erkennen. Insbesondere bei Spülprozessen sorgt das schnelle Unterscheiden von Produkt und Spülwasser für eine effiziente Prozessführung und ein hohes Qualitätsniveau. Hierfür misst das Gerät kontinuierlich den von der Temperatur unabhängigen Dichtefaktor. Anhand dieses Messwerts lässt sich wertvolles Produkt wie z.B. Milch schnell und sicher von Reinigungslösung unterscheiden. Im Vergleich zu üblichen zeitgesteuerten Verfahren können so Produktausschuss minimiert und Kosten gespart werden. Zudem sinkt der Aufwand für die Abwasseraufbereitung, da weniger Produkt ins Abwasser gelangt.

Zuverlässiger Medienwechsel bei Bier und Alkoholmischgetränken

Das Durchflussmessgerät arbeitet nach dem SAW-Verfahren (Surface Acoustic Waves). Mit dieser patentierten Technologie lässt sich auch der Übergang zwischen Bier bzw. Alkoholmischgetränken und Wasser messen. Flowwave nutzt hierfür die Ausbreitungsgeschwindigkeit der akustischen Oberflächenwellen in der Flüssigkeit. Diese steigt bei der Zugabe von Alkohol und Zucker. Damit steigt auch der Dichtefaktor der Flüssigkeit im Vergleich zu Wasser. Die reine Dichte der Flüssigkeit ändert sich je nach Alkohol und Zuckergehalt dagegen kaum, da Zucker die Dichte erhöht, Alkohol dagegen aber verringert. Daher ist der Übergang zwischen Bier oder Alkoholmischgetränken und Wasser mit konventionellen Dichte-Messgeräten oft nur sehr schwer messbar.

Relevante Fluidik-Parameter mit einem Gerät messen

Der Dichtefaktor zeigt dabei nicht nur Medienwechsel zwischen Produkt und Wasser an, auch Flüssigkeiten mit unterschiedlichem Zuckergehalt können voneinander unterschieden werden. Die SAW-Technologie erlaubt es, zusätzliche Daten aus dem Medium zu gewin-



© Bürkert

Abb.: Der SAW-Durchflussmesser ist flexibel einbaubar, erfüllt höchste Hygieneanforderungen und liefert zusätzliche Fluidik-Parameter für einen zuverlässigen Prozess.

nen. So erkennt der Durchflussmesser neben der Temperatur auch eventuelle Gasblasen automatisch und gibt die Werte in Prozent aus. Möglichen Prozessstörungen kann dadurch schnell und wirksam begegnet werden.

SAW-Technologie hygienisch und wartungsarm

Die SAW-Technologie kommt ohne Sensorelemente im Messrohr aus. Druckabfall, Dichtungsprobleme oder Toträume, die eine Reinigung beeinträchtigen, gibt es nicht. Die Sensoren erfüllen so höchste Hygienestandards und erleichtern Qualifizierung sowie Validierung von Produktions- und Reinigungsprozessen. Die Datenübertragung der

Flowwave-Sensoren ist einfach über die Bürkert-Geräteplattform EDIP (Efficient Device Integration Platform) an alle gängigen Feldbusse möglich. Die wartungsfreien, leichten und dennoch robusten Messgeräte können in beliebiger Einbaulage montiert werden.

Der Autor

Hendrik Faustmann, Bürkert Fluid Control Systems

Kontakt

Bürkert Fluid Control Systems
Hendrik Faustmann · Tel.: +49 7940 100
info@buerkert.de · www.buerkert.de
DOI: 10.1002/citp.201900512

Die gesamte Anlagendoku in der Hosentasche

Betriebssystemunabhängige, mobile Dokumentations-Lösung



**Dipl.-Ing. (BA)
Martin Dubovy,**
Leiter Produktmanagement
Plant Solutions,
Rösberg Engineering

Die Dokumentation einer prozesstechnischen Anlage ist permanent im Wandel. Um den as-built Zustand zu dokumentieren, sind daher digitale Dokumentations-Lösungen das Mittel der Wahl. Zu Ende gedacht bedeutet das auch, dass man zur Dokumentation keine ortsfesten Bedienstationen nutzen muss, sondern Änderungen mobil vor Ort vornehmen kann. Rösberg hat mit LiveDOK Web deshalb nun eine betriebssystemunabhängige, webbasierte Lösung geschaffen, die sich mobil in der Anlage nutzen lässt.

Jede Innovation bringt neue Möglichkeiten. Verbesserte Sensorik, flexiblere Aktorik oder der Industrie-4.0-Gedanke generell eröffnen auch Anlagen der Prozessindustrie neue Chancen. Produkte lassen sich entwickeln, die bislang nicht denkbar waren, Effizienz steigern, Taktzeiten erhöhen, Instandhaltung erleichtern und vieles mehr. Anlagen werden dadurch aber auch immer komplexer, gleichzeitig sollen Inbetriebnahmezeiten kürzer und ungeplante Stillstände nach Möglichkeit vermieden werden. Das hat Einfluss auf die gesamte Anlagen- und Projektplanung. Eine gute Dokumentation ist nötig, die den as-built Zustand einer Anlage wiedergibt. Denn wer soll sonst noch den Überblick behalten? Spätestens im Zeitalter von Industrie 4.0 entspricht Papierdokumentation nicht mehr dem Stand der Technik. Digitale Lösungen sind gefragt, die sich auch auf mobilen Endgeräten direkt in der Anlage nutzen und bearbeiten lassen.

Die Dokumentation einer prozesstechnischen Anlage ist kein statisches Objekt, das einmal erstellt wird und dann unverändert für immer bestehen bleibt. Vielmehr unterliegt sie von Planungsbeginn über die Anlageninbetriebnahmen und den Betrieb bis hin zu Instandhaltung oder Rückbau der Anlage permanenten Änderungen. Das gilt insbesondere da, wo Prozesse parallelisiert werden, die bislang meist seriell abliefen, um Zeit zu sparen. Zwischen Konstruktions- und Inbetriebnahmeteams bspw. müssen dann Änderungen an der Dokumentati-

on zuverlässig ausgetauscht werden, soll diesem Auslieferungszustand der Anlagenrealität entsprechen, wie es aus rechtlicher Sicht für einen sicheren und reibungslosen Betrieb gefordert ist. Und auch später im Betrieb der Anlage müssen z.B. Instandhalter mit möglichst wenig Aufwand vermerken können, wenn Komponenten getauscht, Parameter angepasst oder sonstige Änderungen vorgenommen werden. Dafür braucht es einfache Tools, die auch ein Nicht-Fachmann ohne großen Schulungsaufwand nutzen kann. Denn jedes Tool ist immer nur so gut, wie es auch benutzt wird.

Durchgängig digital dokumentieren

Einfache Bedienbarkeit war daher eines der wesentlichen Ziele bei der Entwicklung von LiveDOK NG, der Dokumentations-Software aus dem Hause Rösberg, mit der sich Anlagendokumentation in Echtzeit immer aktuell halten lässt. Denn nur so kann man maximale Nutzerakzeptanz gewährleisten. In vielen Fällen – gerade bei der Anlageninbetriebnahme oder der Instandhaltung – widersprechen ortsfeste Workstations für die Dokumentation aber dem Gedanken der einfachen und flexiblen Bedienbarkeit. Notizen, die sich nicht an Ort und Stelle in die Dokumentation eingetragen lassen, werden schnell vergessen.

Mit LiveDOK Web hat das Karlsruher Unternehmen nun eine betriebssystemunabhängige, webbasierte Lösung geschaffen, die sich auf

verschiedenen Geräten und damit auch mobil in der Anlage nutzen lässt, denn digitale Dokumentationslösungen müssen durchgängig sein: Ob im Ex-Bereich oder außerhalb davon, ob auf ortsfesten oder mobilen Bedienstationen. Mit dem webbasierten Add-on zum Dokumentationsstool LiveDOK NG ist das nun einfach möglich. LiveDOK Web überträgt vor Ort gemachte Änderungen direkt an einen zentralen Online Server. Dann stehen die aktuellen Informationen allen Anwendern zur Verfügung.

Um die Web-Applikation nutzen zu können, müssen Anwender keine Software installieren, sondern benötigen lediglich einen Internet-Browser auf dem jeweiligen Bediengerät. LiveDOK Web ist für Touch-Bedienung ausgelegt und arbeitet betriebssystemunabhängig, lässt sich also auf Windows-, Android- oder iOS-Geräten gleichermaßen nutzen. Die Benutzeroberfläche ist responsiv, passt sich somit flexibel an unterschiedliche Displaygrößen an. Wer also nur kurz in der Dokumentation etwas nachschauen will, kann das nun auch mit seinem Handy erledigen. Für Änderungseinträge sollte aber ein größeres Display in Form eines Tablets genutzt werden. Die mobile Variante unterstützt dieselben Änderungsfunktionen wie die Desktop-Lösung.

Änderungseinträge leicht gemacht

Ob Desktop-Variante oder mobiler Einsatz, Flexibilität und einfache Nutzung sind wesentli-

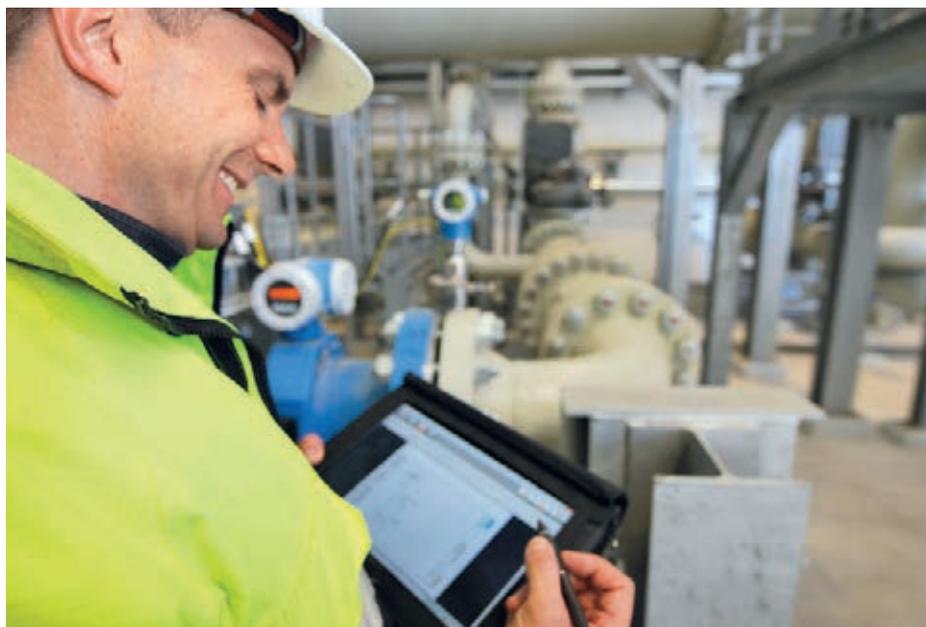
◀ **Abb. 1: Dokumentation komplexer Anlagen ist nicht statisch, sondern permanentem Wandel unterlegen. Mit Papierdokumentation ist dieser Herausforderung heute nicht mehr Herr zu werden.**

© thodonal - stock.adobe.com



© Africa Studio - stock.adobe.com

Abb. 2: Mit LiveDOK web lässt sich die gesamte Anlagendokumentation quasi in die Hosentasche stecken.



© Rösberg

Abb. 3: LiveDOK NG hilft, die Anlagendokumentation in Echtzeit immer aktuell zu halten.

cher Grundgedanke der digitalen Dokumentations-Software. LiveDOK NG konvertiert dazu Dokumente aus mehr als 200 unterschiedlichen, gewerkespezifischen Dateiformaten aus den Bereichen CAD, Office und Multimedia ins PDF-Format. Diese PDF-Dokumente werden nun fürs weitere Arbeiten genutzt. Es sind also keine besonderen Programme oder Lizenzen notwendig, um die Dokumentation einsehen oder ändern zu können. Mit einer „google-artigen“ Suchsyntax lässt sich die gesamte Dokumentation dank einer cleveren Indexierung in kürzester Zeit durchsuchen, benötigte Dokumente werden schnell gefunden. Gliederung der Dokumente und Ansichten lassen sich an individuelle Bedürfnisse anpassen. Für Änderungen steht eine große Palette an so genannten Red-Lining-Funktionen zur Verfügung, mit der sich unterschiedlichste Änderungen direkt im Dokument vermerken lassen.

Die Red-Lining-Palette reicht von Handschrifteingabe über Markieren, Durchstreichen und vielem mehr bis hin zur einfachen Vergabe individueller Status für Dokumente. Vorgenommene Änderungen stehen sofort allen Nutzern zur Verfügung. Zudem können die angemarkten Änderungen nach verschiedenen Kriterien gefiltert (Bearbeiter, Datum, Dokumentenstatus etc.) und schließlich an die jeweiligen Engineering-Abteilungen weitergegeben werden, die dann die zu Grunde liegenden Originaldokumente anpassen und die aktualisierte Version – ohne Rotstiftnotizen – wieder in das Dokumentationstool einspielen. Bei all dem wird stets vermerkt, wer wann welche Änderungen vorgenommen hat. Damit ist auch über Jahren hinweg die Entwicklung der Dokumentation nachvollziehbar.

Das Arbeiten mit dem digitalen Dokumentationssystem eignet sich für alle Abschnitte eines Anlagenlebenszyklus. Sei es z.B. für R&I Schemata, Verfahrensbilder oder PLT-Stellenlisten in der Planungsphase, Grundrisse, Lagepläne oder Fundamentpläne im Bau. Auch Factory Acceptance Tests oder Loop Checks lassen sich unterstützt von der Software effizienter und zuverlässiger abarbeiten. Sie eignen sich zudem für Bedienvorschriften und Sicherheitsanweisungen im Betrieb. Bei der Instandhaltung lassen sich unter anderem Wartungsanleitungen und Prüfprotokolle auf aktuellem Stand halten und im Qualitätsmanagement Prüfanforderungen, Qualifizierungsdokumente oder ähnliches erfassen.

Vorteile einer konsistenten Anlagendokumentation

Mit der mobilen Variante wird digitale Anlagendokumentation nun durchgängig nutzbar. Die dabei entstehende konsistente Anlagendokumentation bringt Unternehmen mehrere Vorteile: Sie verfügen an allen Einsatzorten stets über eine gültige und aktuelle Dokumentation, die alle Ergebnisse von Prüfungen und Änderungen belegt. Damit werden alle Vorgaben der Regelüberwachung und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) erfüllt und die Anlagensicherheit deutlich erhöht. Gleichzeitig leisten Unternehmen mit einer konsistenten Dokumentation einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit ihres Personals und ihrer Anlage sowie zum Schutz der Umwelt. Eine konsistente Anlagendokumentation garantiert zudem den störungsfreien Betrieb von Produktionsabläufen einschließlich der Einhaltung der Produktspezifi-

kationen und erhöht somit insgesamt die Produktqualität. Auch Personal lässt sich effizienter einsetzen, unter anderem weil lange Laufwege zur Papierdokumentation, die aufwendige Suche nach Dokumenten und umständliche Vervielfältigungsprozesse entfallen. Schließlich verbessert eine konsistente Anlagendokumentation das Ansehen eines Unternehmens in der Öffentlichkeit, da es damit viel besser allen Anforderungen und Erwartungen von Gesetzgebern, Investoren und Mitarbeitern gerecht werden kann.

Umgekehrt kann das Arbeiten mit einer Dokumentation, die nicht sicher auf aktuellem Stand ist, ungünstige Folgen haben. Im weniger schlimmen Fall kommt es z.B. durch falsch eingebaute Ersatzteile zu Fehlalarmen, schwerer wiegen die Produktion von Ausschuss oder Anlagenstillstände und wirklich schlimm wird es, wenn es dadurch zu Unfällen oder Umweltverschmutzungen kommt, die mit weiteren negativen Folgen verbunden sind.

Der Autor

Dipl.-Ing. (BA) Martin Dubovy, Leiter Produktmanagement Plant Solutions, Rösberg Engineering

Kontakt

Rösberg Engineering GmbH, Karlsruhe
 Evelyn Landgraf · Tel.: +49 721 95018 54
 evelyn.landgraf@roesberg.com · www.roesberg.com
 DOI: 10.1002/citp.201900513

Pre-Engineering – Alles aus einer Hand

Kundenindividuelle Lösungen zur Automatisierung von Rohstoffen und Prozessen

AZO bietet neben kundenindividuellen Lösungen zur Automatisierung von Rohstoffen und Prozessen auch die Möglichkeit, durch das Durchführen von Konzeptstudien, den Kunden bei der Planung seiner Produktionslogistik zu unterstützen.

Diese Dienstleistung wird im Bereich engineering & services in einem „Pre-Engineering“-Prozess, zugeschnitten auf die vorhandene oder geplante neue Anlagentechnik des Auftraggebers, durchgeführt. Parallel zur Anlagenauslegung wird zusätzliches Prozessequipment mit potentiellen Lieferanten abgestimmt und eingeplant. Neben der Anlagen-/Prozesstechnik spielen auch Logistik, Medienversorgung und Sozialräume eine wichtige Rolle. Diese können, falls notwendig, ebenfalls in dieser Phase frühzeitig berücksichtigt werden, um eine optimale Basis für das weitere Vorgehen (Architektur, Budgetplanung) zu schaffen.

Egal, ob es sich hierbei um eine vorhandene „Brownfield“-Anlage handelt, wo es darum geht, Bestandsgebäude und/oder -equipment auf den Stand der Technik zu bringen (Retrofit) und eventuell Erweiterungen einzuplanen oder ob man sich in der „Greenfield“-Phase befindet, wo die Dimensionierung und Investitionseinreichung der gesamten Einrichtung im Vordergrund stehen. Diese unabhängige Planungsdienstleistung kombiniert Anlagen-Know-how mit prozessnaher Layoutplanung und ermöglicht somit eine abgerundete Engineeringphase. Logistik und Layout sind auf die Prozesstechnik (Kern) angepasst, Einschränkungen/Engpässe können vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden. Die Planung erfolgt aus einer Hand, dies vereinfacht die Kommunikation und die Organisation.

Planungs- und Digitalisierungstools

Der Spezialist für automatisches Rohstoffhandling verfügt über verschiedene Planungs- und Digitalisierungstools, die einerseits spezielle Planungsprozesse wie z.B. das Pre-Engineering unterstützen und andererseits als eigenständige Dienstleistung angeboten werden können. Neben der gängigen 3D-Planung besteht die Möglichkeit die im CAD konzipierten Systeme und Komponenten so aufzubereiten, dass sie für die virtuelle Umgebung (VR-Technologie) zur Verfügung stehen. Die Modelle erhalten hierdurch einen realistischen, erlebbaren Charakter. Dies unterstützt das Verständnis bei nicht direkt involvierten Projektteilnehmern und bietet den Vorteil nicht auf die Fertigstellung der Einheit angewiesen zu sein. Somit können z.B. Bedienschulungen schon im Vorfeld durchgeführt werden, wodurch der Kunde Zeit und Kosten spart.

Die VR-Technik lässt sich speziell für zukünftiges Equipment optimal in die Planung integrieren, doch schnell folgen – vor allem bei Bestandsanlagen – die Fragen: „Reicht der vorhandene Platz?“, „Wo wird was optimalerweise platziert?“. Oft stößt man in vorhandenen Anlagen gerade bei Anpassungen oder Erweiterungen an Grenzen. Um dieser Problematik präventiv entgegen zu wirken, rücken 3D-Scan-Verfahren als „As-built“-Dokumentation immer mehr in den Fokus. Auch hier bietet das Osterburkener Unternehmen die Möglichkeit dies als Dienstleister durchzuführen oder in laufende Projekte zu integrieren. Ein „einfacher“

3D-Scan, der jedoch viele Möglichkeiten bietet Mehrwerte durch aufgenommene Daten zu schaffen, die Digitalisierung voranzutreiben und den Kunden planungstechnisch optimal zu unterstützen und zu versorgen.

Primärer Output dieser Technologie ist eine Punktwolke, welche die aufgenommenen Daten in Form von tausenden 3-dimensionalen Punktkoordinaten beschreibt. Das Aufbereiten dieser Datei ermöglicht das Planen direkt an der aktuell bestehenden Situation. Neben der Dokumentation des aktuellen Anlagenstandes, können mit den Daten z.B. mit einem 3D-CAD kollisionsfreie Planungen fortgeführt werden. Der sich reduzierende Zeitaufwand für das Aufnehmen von Kontroll-, Referenz- und Schnittstellenmaßen kann in eine ausführlichere und detailgetreuere Planung investiert werden. Neben der Punktwolke ist eine 360°-Foto-Ansicht ein positiver zusätzlicher Mehrwert dieser Dienstleistung. Ein vollständiger 3D-Scan vermeidet eine unvollständige Dokumentation von vermeintlich unwichtigen Bereichen und somit auch den möglichen zusätzlichen Aufwand einer erneuten Maßaufnahme.

Kontakt

AZO GmbH + Co. KG, Osterburken
Alois Billigen · Tel.: +49 6291 92-207
alois.billigen@azo.com · www.azo.de
DOI: 10.1002/citp.201900514



Intuitive Bedienung und einfache Rezepterstellung

Modernes Prozessleitsystem für Vakuum-Prozessanlagen

Vakuum-Prozessanlagen sind heutzutage insbesondere in der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie äußerst komplex, zugleich steigen die Anforderungen an die Sicherheit der Prozesse, aber auch an die Einfachheit der Bedienung. Daher hat Ekato Systems ein zeitgemäßes und zukunftssicheres Automatisierungskonzept neu entwickelt.

Das Automatisierungskonzept ist in der Lage, die komplexen Funktionen der Prozessanlagen umfassend zu visualisieren, zu steuern und zu protokollieren. Damit setzt das Schopfheimer Unternehmen auf eine Steuerung, die dem Bediener komplexer Anlagen eine einfache und intuitive Bedienung bei gleichzeitig höchstmöglicher Sicherheit ermöglicht.

Gemäß der Philosophie „Fokus auf das Wesentliche“ wurde die Visualisierung auf die für den Bediener relevanten Informationen reduziert. In Zusammenarbeit mit einem professionellen Industriedesigner wurde eine klar strukturierte Oberfläche geschaffen. Leicht verständliche Symbole ersetzen Texte. Mit nur wenigen Klicks kann man intuitiv zwischen verschiedenen Ebenen wechseln. Besonderes Augenmerk lag vor allem auf der einfachen Erstellung von Rezepturen und Sequenzen sowie der Möglichkeit, Batchprotokolle und Audittrails leicht abzurufen. Damit sind insbesondere Anforderungen der Pharmazie leicht umzusetzen.

Weniger Aufwand für die Validierung

Das Automatisierungskonzept sorgt für Vakuum-Prozessanlagen des Unternehmens für effiziente Projektierung mit einfachem Validierungsaufwand. GMP-Projekte nach GAMP 5 sowie

FDA 21 CFR Part 11 konforme Projekte können ohne weitere Anpassungen erstellt werden.

Die klar strukturierte grafische Darstellung und intuitive Bedienung der Rezepturverwaltung ermöglichen dem Bediener, Rezepte schnell und einfach zu erstellen, anzupassen und zu verwalten. Prozessverantwortliche können die Rezepte ohne Programmierkenntnisse intuitiv über eine grafische Bedienoberfläche erstellen und anpassen. Das spart Kosten und führt zu mehr Flexibilität, ohne die Sicherheit des Prozesses und die Kontinuität der Rezepte zu gefährden. Zudem bieten weitere Features wie eine benutzerabhängige Sprachumschaltung oder eine umschaltbare Linkshänderbedienung weiteren Komfort.

Logging

Alle Eingaben an der Bedienoberfläche sowie alle Prozessdaten werden durch das integrierte System elektronisch fälschungssicher und mit Zeitstempel aufgezeichnet und gespeichert, womit ungewünschte Manipulationen unmöglich gemacht werden. Das integrierte Logging erübrigt Papierlisten oder zusätzliche Hardwarekomponenten, wie z.B. externe Datenschreiber.

Im Gegensatz zu manuell geführten Checklisten, die z.B. zur Qualitätskontrolle, als Pro-

duktionsbegleitpapier oder als Arbeitsanweisung teilweise noch verwendet werden, ist die elektronische Erfassung zeitsparender und weniger fehleranfällig. Die gespeicherten Prozessdaten stehen für Auswertungen und Analysen sofort zur Verfügung.

Der integrierte Audittrail erfüllt die heutigen Marktanforderungen. Qualitätssicherung und Produktion lassen sich so optimal verbinden, da Reports für Qualitätsanalysen auf Knopfdruck bereitstehen. Somit ist eine durchgängige Nachvollziehbarkeit der Anlagenprozesse gewährleistet.

Batch-Datenmanagement

Die Produktion mittels Batchprozess ist Standard in der Pharmaindustrie. Lückenlose Rückverfolgbarkeit, maximale Produktsicherheit und gleichbleibende Qualität sind hier die wichtigsten Herausforderungen, die mit dem System bewältigt werden können.

Die Batch Control Funktion bietet eine schnelle und nahtlose Integration und herausragende Anwenderfreundlichkeit. Dies verschafft Ihnen die Kontrolle über den gesamten Prozess und unterstützt Sie bei der Optimierung Ihrer Produktion. Ist das Rezept zu Ende, wird automatisch ein Report generiert. Dieser be-

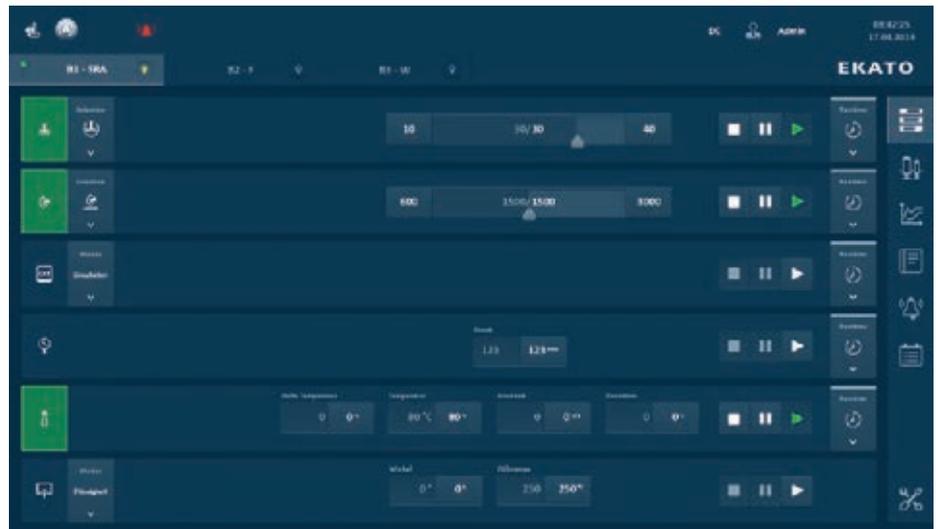


Abb.: Anwender von Prozessanlagen können von verschiedenen physischen Standorten und verschiedenen Eingabegeräten auf die Anlagen zugreifen. Da Rezepte an anderen PCs oder Laptops geschrieben werden können, erfolgt die Rezepterstellung ohne Eingriff an der Produktionsanlage.

steht aus Ereignislisten, Alarmmeldelisten und Trends.

Wartungsplanung

Für einen sicheren Betrieb der Prozessanlage ist eine kontinuierliche und sorgfältige Wartung unerlässlich. Unterstützt wird dies durch die präven-

tive Wartungsplanung des neuen Prozessleitsystems. So können Wartungen vorausschauend geplant, durchgeführt und protokolliert werden.

Die Autoren

André Turkowski, Projektleiter Vertrieb
Daniel Schramm, Projektleiter Automatisierung

Kontakt

EKATO Systems GmbH, Schopfheim
Tel.: +49 7622 6907 0
systems@ekato.com · www.ekato.de
DOI: 10.1002/citp.201900515

Ein keramischer Kerzenfilter mit Katalysator

GEA hat einen Hochtemperaturpartikelfilter mit Keramikelementen entwickelt, der durch eine integrierte Katalysatormatrix die Entfernung von Stickoxiden (NOx), Dioxinen, Quecksilber und VOC ermöglicht. Der BisCat-Keramikfilter ist chemisch inert und korrosionsbeständig. Das Filtersystem kombiniert die drei Prozessstufen Entstaubung, Abscheidung von sauren Komponenten und Reduzierung von Gesamtkohlenwasserstoffen (Total Hydrocarbons, THC) und Stickoxiden (NOx) in einer Einheit. Somit ist für viele Anwendungsfälle anstatt dreier Anlagen nur eine

einzigste notwendig. Die Partikelabscheidung erfolgt mit Hilfe von Filterelementen aus mineralischen Fasern, der sogenannten Keramikkerze. Diese Kerzen sind selbst bei Änderungen der Betriebsparameter, insbesondere mit hohen Gastemperaturen, sehr flexibel einsetzbar. Rauchgase müssen nicht gekühlt werden, es geht somit keine thermische Energie verloren. Die Filterelemente werden während des Betriebs durch Druckluftstöße vom abgeschiedenen Staub gereinigt. Die ein- oder mehrteiligen Gehäuse ermöglichen eine Filterlänge von maximal 6 m.

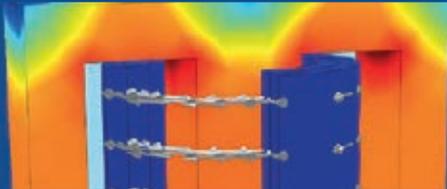
Dadurch können auch große Gasvolumenströme gereinigt werden. Der Aufbau der Anlage erlaubt eine Wartung der einzelnen Elemente bei laufendem Betrieb. Durch Injektion von kalkbasierten Reagenzien können auch anorganische Schadstoffe wie HF, HCl, SOx gebunden werden.

Kontakt

GEA Group Aktiengesellschaft, Düsseldorf
Tel.: +49 211 9136-1505
michael.golek@gea.com · www.gea.com

Das Physikportal

pro-physik.de



Registrieren Sie sich jetzt **kostenfrei** für das

COMSOL Best Practice Webinar

Elektromagnetik-Modellierung meistern

Donnerstag, 9. Mai 2019, 14:00 Uhr

bit.ly/pro-physik_Best-Practice-Webinar WILEY-VCH



Widerstandsfähig unter extremen Bedingungen

PTFE-Verbundkompensatoren in Entstaubungsanlagen



Ulf Pöhlmann
Director Sales and
Engineering, Frenzelit

In Entstaubungsanlagen, die schadstoffhaltige Rauchgase aus Herstellungsprozessen der Stahlindustrie reinigen, können Kompensatoren einer hohen Bewegungsdynamik, hohen Betriebszyklen und extremen Druckwechselbelastungen ausgesetzt sein. Häufig entsteht zudem noch Kondensat. Bei dieser vielschichtigen Problematik versagen klassische Weichstoffkompensatoren oftmals. PTFE-Verbundkompensatoren von Frenzelit beweisen hingegen unter diesen extremen Bedingungen ihre Widerstandsfähigkeit.

Pulsationen des Abgasstroms sind bei Entstaubungsanlagen ein oft beobachtetes Phänomen. Sie hängen mit der Fahrweise der Anlage zusammen. Erst während des Betriebes zeigt sich in der Regel, inwieweit es zu atypischen Über- oder Unterdrucksituationen kommt, die sich in Einzelfällen zwischen ± 100 mbar bewegen können. Pulsationen der Abgasströmung führen häufig auch zu Schwingungen, welche die Kompensatoren zusätzlich extrem beanspruchen.

Durch die ständigen Wechseldruckbelastungen und die sich verändernde Strömung bläst sich der Kompensator auf, um sich im nächsten Augenblick auf Grund eines abermaligen Druckwechsels wieder zusammenzu-

ziehen. Unabhängig vom Strömungsvolumen kommt es zu fortwährenden, unvorhersehbaren Kontraktionen und auch zu Schwingungen, die der Kompensator auszugleichen hat.

Durch diese Überbelastung wird das Standardmaterial porös und bricht schließlich. Klassische Weichstoffkompensatoren halten aus diesem Grund bei Druckwechselbelastungen an kritischen Stellen weder der geforderten Materialfestigkeit noch der einhundertprozentigen Rauchgasdichtheit stand. Darüber hinaus ist eine zusätzliche Belastung, hervorgerufen durch die kontinuierliche Bewegungsaufnahme des Kompensators im Betrieb, häufig ein weiteres Ausschlusskriterium für einen mit thermischer Isolation ausgeführten Weichstoffkompensator.

PTFE-Verbundkompensatoren trotzen Pulsationen

In vielen Entstaubungsanlagen, in denen nicht vorhersehbare Pulsationen auftraten, hat Frenzelit klassische Weichstoffkompensatoren durch PTFE-Verbundkompensatoren ersetzt. Bei dem eingesetzten PTFE-Verbundmaterial handelt es sich um einen sehr widerstandsfähigen Werkstoff, der sich insbesondere durch eine sehr gute mechanische Festigkeit sowie chemische Beständigkeit charakterisieren lässt. PTFE ist resistent gegen Schwefeldioxid (SO_2), Schwefeltrioxid (SO_3), Schwefelsäure (H_2SO_4) und viele andere aggressive Medien – dazu gehören auch chlorwasserstoff- und dioxinhaltige Rauchgase. Die Kombination der einzigartigen



Abb. 1: OEM-Ausrüstung: Das Faltenbalg-Gewebe des Standardformkompensators hält unvorhersehbaren Pulsationen in Entstaubungsanlagen nicht stand, wird porös und muss ausgetauscht werden.



Abb. 2: Frenzelit-Design: Der vormontierte PTFE-Verbundkompensator, inklusive Rohrkonstruktion und Anschlussflansche, wird zum Einbau in die Entstaubungsanlage vorbereitet.



Abb. 3: Der installierte Frenzelit-PTFE-Verbundkompensator, ausgelegt für auftretende Druckwechselbelastungen und Pulsationen.

Dichtheit und Flexibilität bei einer Temperaturbeständigkeit von bis zu +300 °C, ermöglicht ein breites Einsatzspektrum unter der Berücksichtigung der erforderlichen Festigkeit.

Das PTFE-Verbundmaterial kommt bei den Produkten der Texlam-Familie zum Einsatz. Im Gegensatz zu einfachen Weichstoffkompensatoren setzt sich PTFE-Verbundmaterial aus einer mehrlagigen PTFE-Gewebe-Struktur zusammen. Als „Sandwich-Bauweise“ ein- oder mehrlagig ausgeführt, ist der PTFE-Verbundkompensator für den Einsatz unter Druckwechselbelastungen, Kondensatanfall und aggressiven Medien besonders geeignet.

Gewebescheidung durch Kondensat entgegen wirken

Generell negative Auswirkungen auf die Funktion von Standard-Weichstoffkompensatoren hat auch das Auftreten von Kondensation. Diese kann z.B. dann eintreten, wenn die im Pflichtenheft geforderte Materialauslegung von einer theoretischen Betriebs- bzw. Abgastemperatur ausgeht, diese sich jedoch auf Grund der tatsächlichen Fahrweise der Entstaubungsanlage zu nahe am Kondensationspunkt befindet. Je näher die Temperatur des Mediums am Kondensationspunkt – zwischen 100 °C und 110 °C – liegt, desto größer ist die Gefahr einer Kondensatbildung. Die so entstehende Flüssigkeit verursacht eine abnehmende Materialfestigkeit des normalen Kompensatorgewebes. Der widerstandsfähige PTFE-Verbundwerkstoff ist indes resistent gegen Kondensatanfall und dessen Folgen, da dieser auf der Mediumseite mit einem zusätzlichen PTFE-Kreuzlaminat beschichtet ist. Fehlfunktionen in Folge von Nässe oder Feuchtigkeit sowie daraus resultierende Dochtwirkung sind somit ausgeschlossen.

Ziehharmonika-Struktur und stabile Faltenbalggeometrie

Der PTFE-Verbundwerkstoff wird als Halbzeug dem unternehmenseigenen Herstellungsprozess der PTFE-Verbundkompensatoren zugeführt. Dieses Halbzeug wird dann mit entsprechenden Werkzeugen geformt. Im Grunde ist also auch der PTFE-Verbundkompensator ein Formkompensator. Mit seiner Ziehharmonika-Struktur verfügt er über eine spezielle formstabile Faltenbalggeometrie. Sie beruht im Kern auf einer fachgerechten Materialverarbeitung und der Zusammenführung der erforderlichen Verbundmaterialien nach unserer konkreten Vorgabe.

Selbst Anforderungen, welche im Projektstadium noch nicht von Anfang an berücksichtigt wurden, wie z.B. mögliche Druckwechselbelastungen in Entstaubungsanlagen, werden durch die Lösung mit dem PTFE-Verbundkompensator im Nachgang für den Betrieb erfüllt.

Das Design, welches mit einer entsprechenden Rohrkonstruktion aufgebaut ist, stabilisiert dabei die Ausföhrung der PTFE-Verbundkompensatoren bei den unterschiedlichen Lastfällen im Betrieb. Das Ergebnis ist eine überdurchschnittliche Lebensdauer von sechs bis acht Jahren, die mit einer maximalen Gewährleistungsdauer seitens des oberfränkischen Herstellers an den Kunden für dieses Projekt weitergegeben werden kann.

Maximale sich überlagernde Problemstellungen

Hohe Bewegungsdynamik, hohe Betriebszyklen, maximaler Kondensatanfall und eine vergleichsweise große Druckwechselbelastung des Abgasstroms sind Herausforderungen für den Werkstoffspezialisten. Nicht immer wer-

den derartige Aufgabenstellungen von Beginn an prognostiziert oder auch in die Spezifikation eingebracht, so dass während der Inbetriebnahme eines solchen Projektes oftmals gewährleistungstechnische Klärung erforderlich werden kann. PTFE-Verbundkompensatoren aus Bad Berneck lösen dieses atypische Problem beim Einsatz in pulsationsensiblen Entstaubungsanlagen und sollten daher erste Wahl sein.

Anlagenbauer und Kunden profitieren bereits in der Entwicklung und Konstruktion vom Frenzelit-Design und der damit verbundenen Fertigungstiefe. Dahinter verbirgt sich ein fundiertes Werkstoff- und Verfahrens-Know-how, gepaart mit einem enormen praktischen Erfahrungsschatz aus zahlreichen Kompensatoren-Projekten. Das Ergebnis ist eine konkrete und lösungsorientierte Auslegung mit entsprechendem Engineering und Design. Dieses projektbezogene Konzept wird abgerundet durch eine professionelle und leistungsgerechte Abarbeitung und Montage vor Ort.

So kommen „Customized Oriented Solutions“ zu Stande, die, wie im Fall von Entstaubungsanlagen, mit dem Frenzelit-PTFE-Verbundkompensator einhundertprozentig auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt werden und deshalb selbst unerwartete und vielschichtige Problemstellungen lösen.

Der Autor

Ulf Pöhlmann,

Director Sales and Engineering

Kontakt

Frenzelit GmbH, Bad Berneck

Tel.: +49 9273 720

info@frenzelit.com · www.frenzelit.com

DOI: 10.1002/citp.201900516

Ersatzkältemittel ohne Kompromisse

Auflagen für Einsatz von Kältemittel werden weiter verschärft



Janko Förster,
Leiter Produktmanagement,
Weiss Umwelttechnik

Ab dem Jahr 2020 gilt die nächste Stufe der EU Kältemittelregelung/F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014 für fluorierte Treibhausgase. Das verschärft die Auflagen für Hersteller von Anlagen mit FKW-Kältemitteln deutlich und bedeutet neue Anforderungen für Betreiber von Bestandsanlagen hinsichtlich ihrer Prüf- und Dokumentationspflichten. Darüber hinaus ist abzusehen, dass sich bisher oft eingesetzte Kältemittel weiter verknappen und verteuern werden.

Viele neue Kältemittel werden momentan entwickelt. Für den Einsatz in Umweltsimulationsanlagen sind dabei besondere Anforderungen zu erfüllen. Weiss Technik hat diese Entwicklungen frühzeitig erkannt und konzentriert seine diesbezüglichen Entwicklungs-, und Service-Aktivitäten auf drei Bereiche:

- **Sicherstellung der Versorgung und Wartung von Bestandsanlagen**

Darunter fällt auch die Beratung und Durchführung der seit 1. Januar 2017 verpflichtenden erweiterten Dichtheitsprüfung.

- **Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Umweltsimulationsanlagen**

Alternative Kältemittel dürfen die Leistungsfähigkeit der Anlagen nicht einschränken. Die Vergleichbarkeit von Prüfergebnissen gestern, heute und morgen muss gewährleistet sein.

- **Unbedenklichkeit alternativer Kältemittel**

Umweltsimulationsanlagen verbrauchen viel Energie. Die eingesetzten Kältemittel sind oft Treibhausgase. Sie sollten aber weder toxisch noch brennbar oder ozonabbauend sein.

Sicherstellung der Versorgung

Ab dem 1. Januar 2020 sind Kältemittel mit einem GWP (Global Warming Potential) größer 2.500 in neuen Anlagen im Bereich der Umweltsimulation nicht mehr zugelassen. Ausnahmen gelten nur für Temperaturen unter -50 °C. Gleichzeitig mit dem Verbot weiterer Kältemittel gilt die zweite Stufe der Quotenregelung: Nur

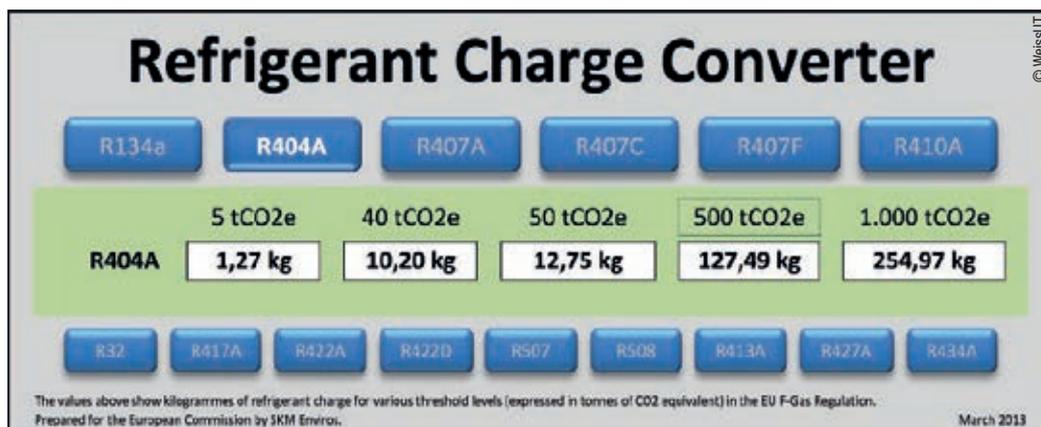
noch 63 % der Kältemittelmenge von 2015 sind in der EU erlaubt (bezogen auf CO₂-Äquivalente). Kältemittel mit einem hohen GWP sind für Hersteller und Händler sehr unattraktiv, weil sie überproportional viel Quote verbrauchen. Der

Preis für R23 hat sich aus diesem Grund nahezu verzehnfacht, R404A ist in Teilen Europas kaum noch zu bekommen. Illegale Importe werden vom Zoll verhindert.



**ClimeEvent Klima-
prüfschränke ermöglichen
Prüfungen im erweiterten
Temperaturbereich bis -70 °C**

© WeissUT



Die EU-Kommission bietet einen Excel-Konverter zur Umrechnung der Kältemittelmenge in die Grenzwerte relevanter CO₂-Äquivalente an.

Die Versorgung mit R23 ist für Kunden der Weiss Technik sichergestellt. Langfristige Lieferverträge, ein eigenes R23-Lager und ein funktionierender Recycling-Prozess schaffen Investitionssicherheit für alle Kunden mit Anwendungen im erweiterten Temperaturbereich.

Bestandsanlagen mit R404A können mit geringem Aufwand auf R452A (GWP 2141) umgestellt werden. Weiss Technik ist durch das größte Servicenetz in Europa für Umrüstungen und Beratung gut aufgestellt und hat seit 2017 bereits Dutzende Anlagen umgerüstet.

Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Anlagen

Viele neue Kältemittelmischungen sind umweltfreundlicher, allerdings nicht so leistungsfähig wie die alten. Technische Veränderungen am Kältekreislauf waren nötig, um die gleiche Performance zu erhalten. Vor allem die lineare Abkühlrate im Bereich der relevanten Normen muss im gesamten Toleranzband sicher erreicht werden. Fast alle Hersteller haben deshalb angekündigt, ihre Produkte auf R449A für Anlagen bis -40 °C umzustellen. Weiss Technik hat 2016 alle Standard-Anlagen auf R449A umgestellt (GWP 1397), seit 2018 ist die Umstellung abgeschlossen.

Für mehr Leistung im erweiterten Temperaturbereich ist die Kälte-Kaskade weiter die erste Wahl. Die Temperatur kann so bis -70 °C abgesenkt werden. Auch künftig wird Weiss Technik die Gerätekategorie -70 °C anbieten.

Einsatz von CO₂ als Kältemittel

Viele andere Industrien stellen auf Kohlendioxid als Kältemittel um. In Umweltsimulationsanlagen ist CO₂ als Alternative für R23 nur in Großanlagen geeignet. Die Zusatzkosten für benötigte Komponenten und die technische Komplexität sind für Klima- und Temperaturschranken nicht wirtschaftlich. Versuche der Weiss Technik zeigen, dass Temperaturen bis -48 °C mit CO₂ erreichbar sind. Interessant ist das Konzept vor allem bei Anlagen, die häufig in einem mittleren Temperaturbereich betrieben werden. Der CO₂-Kältekreis deckt bspw. Anforderungen von -45 °C bis -10 °C ab. Oberhalb von -10 °C wird sehr effizient eine R134A-Stufe betrieben. Dieses Design ermöglicht eine sehr hohe

Wärmekompensation bei jeder Temperatur. Im Vergleich zu einer R23-Kaskade sind so 40 % leistungstärkere Anlagen möglich. Alternativ können für gleiche Leistung 20 % kleinere, günstigere Kompressoren eingesetzt werden.

Gegen einige besonderen Eigenschaften von CO₂ sind technische Maßnahmen erforderlich: Der mögliche hohe System-Druck (bis 70 bar bei 30 °C Außentemperatur) wird mit Hilfe großer Überdruckbehälter oder einer Stillstandskühlung mit separater Stromversorgung vermieden. Der Aufwand dafür ist in Großanlagen gerechtfertigt.

Unbedenklichkeit alternativer Kältemittel

Weiss Technik forscht an alternativen Kältemitteln für R23, die unbedenklich einsetzbar sind. Für Klimasimulationsanlagen mit integriertem Kältesystem kommen nur Kältemittel in Frage, die thermisch stabil, nicht brennbar, nicht toxisch und nicht korrosiv sind sowie kein Ozon-Abbau-Potential (ODP) haben. Kältemittel wie Propan, Lachgas (N₂O) oder Ammoniak (NH₃) sind damit ausgeschlossen.

Ziel der Weiss Forschungsvorhaben ist ein Ersatzkältemittel, das keine Kompromisse bei Zuverlässigkeit, Sicherheit und Performance erfordert. Der Temperaturbereich bis -70 °C wird weiter möglich sein. Das Vermeiden von Sicherheitsbewertung, Explosionsgefahr-Einschätzung oder Gaswarnanlagen in Prüflaboren steht dabei im Vordergrund. Nicht zuletzt stellt Weiss Technik auch die regulatorische Sicherheit in Bezug auf Ozon-Abbau-Potenzial und die Versorgung mit bezahlbaren, verfügbaren Ersatzteilen sicher.

Der Autor

Janko Förster,

Leiter Produktmanagement, Weiss Umwelttechnik

Kontakt

Weiss Umwelttechnik GmbH, Reiskirchen
 Marco Michels · Tel.: +49 641 5817427
 marco.michels.external@weiss-technik.com
 www.weiss-technik.com
 DOI: 10.1002/citp.201900517

BLUESERV

DER SERVICE MACHT DEN UNTERSCHIED.

» BLUESERV – DIE
SERVICEMARKE VON
HOSOKAWA ALPINE.

www.blueserv.de

**NEU!
REMOTE
SERVICE**

It works.

HABEN SIE FRAGEN?

blueserv@alpine.hosokawa.com
 + 49 821 5906-462

Mahlsieb mit gezackten Klingen

Klumpenbrecher reduziert Agglomerate in 2 mm große Partikel

Agglomerate bis zu einer Größe von 250 mm kann der neue Kason Klumpenbrecher, Modell LB 550, in Partikel mit einer durchschnittlichen Größe von bis zu 2 mm reduzieren. Bei minimaler Wärmeentwicklung und Feinstaubbildung erlaubt der Klumpenbrecher einen Durchsatz von 2 bis 25 t/h.



Abb. 1: Kason Klumpenbrecher, Modell LB 550, reduziert Agglomerate zu Partikeln mit einem Durchmesser von bis zu 2 mm bei minimaler Wärmeentwicklung oder Feinanteilen.

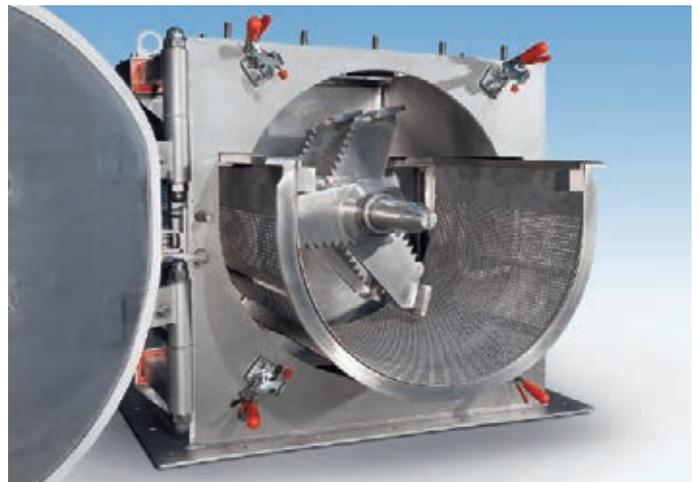


Abb. 2: Gezackte Klingen, die von einer rotierenden Welle abstehen, wischen Material gegen ein konturiertes Schleifsieb. Austauschbare Rotoren und Schleifsiebe, die auf einer ausziehbaren Halterung montiert sind, ermöglichen einen schnellen Zugang zur Reinigung.

Die große Einlassöffnung von 534 mm x 417 mm ermöglicht die direkte Entleerung von verdichtetem Material aus 25-kg-Säcken oder Big-Bags, ohne dass ein zwischengeschalteter Vorschubmechanismus erforderlich ist.

Die Einheit wird standardmäßig mit einer an beiden Seiten gelagerten Welle für den zuverlässigen Betrieb in Hochlastanwendungen angeboten, oder bei leichteren Aufgaben mit einer freitragenden Welle für einen besseren Zugang und eine bessere Reinigungsfähigkeit. Seiten- und Endtüren, die entweder verschraubt oder mit Scharnieren versehen werden können, ermöglichen eine einfache Inspektion und Zugang zu den Innenkomponenten.

Das Material wird durch Schwerkraft durch eine obere Einlassöffnung zugeführt und gegen ein konturiertes Mahlsieb mit gezackten Klingen geschlagen, die von einer rotierenden Welle abstehen, die wiederum von einem drehmomentstarken Getriebemotor mit niedrigen Drehzahlen angetrieben wird.

Partikel in passender Größe durchlaufen das Sieb und fallen durch einen Auswurf-

schacht, während übergroße Partikel in der Mahlkammer verbleiben, bis sie soweit reduziert sind, dass sie das Sieb passieren können.

Erhältlich ist der Klumpenbrecher in Carbonstahl, Edelstahl 304 oder 316, Hastelloy und anderen Legierungen. Er verfügt über austauschbare Rotoren und leicht zu wechselnde Mahlsiebe, die auf einer ausziehbaren Halterung montiert sind.

Die Sieböffnungen reichen von 2 mm bis 74 mm in runder, quadratischer und rechteckiger Ausführung; die Einheit kann auch mit einer erhöhten „Lippe“ (Reibe) ausgestattet werden, um den unterschiedlichsten Prozessanforderungen gerecht zu werden.

Leise dank langsamer Wellendrehung

Die Einheit kann getrocknete oder hygroskopische Materialien, die aufgrund von Feuchtigkeit oder Verdichtung agglomeriert sind, klumpen lassen und soll durch langsame Wellendrehung leise arbeiten.

Typische Anwendungen umfassen die Zwischengrößenabmessung des Produkts zur ver-

besserten Trocknung und Granulieren vor dem Tablettieren, das Nachschleifen von Material außerhalb der Spezifikation zur Rückgewinnung und das Vormahlen vor einem sekundärem Feinmahlprozess oder zur Beschleunigung der Auflösung in flüssigen Reaktoren, etc.

Die LB 550 Lump Breaker ist nach Pharma-, sowie Lebensmittel- und Industriestandards, sowie in ATEX-konformen Modellen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bis einschließlich ATEX 21 (intern und extern) erhältlich.

Der Autor

Kason Corporation

Kontakt

Kason Corporation, UK- Longton, Stoke-on-Trent, Staffordshire

Tel.: +44 (0) 1782 597540

sales@kasoneurope.com · www.kasoneurope.com

DOI: 10.1002/citp.201900518

Zuverlässige Messdaten

Remote Service – Prozesse standortunabhängig digital analysieren

Mit seinem Remote Service hat Hosokawa Alpine eine digitale Lösung zur Überwachung und Analyse der Produktionsprozesse entwickelt. Kunden sparen somit Zeit und Kosten beim Service der Hosokawa Alpine Anlagen.

„Mit dem Remote Service ist es möglich, zuverlässig auf alle relevanten Messdaten zuzugreifen. Bei Bedarf helfen die aufgezeichneten Daten, Störungen zu beheben, auch ohne, dass ein Hosokawa Mitarbeiter vor Ort ist“, sagt Alexander Auer, Operations Director der Sparte After Sales Service, Geschäftsbereich Verfahrenstechnik bei Hosokawa Alpine.

Datensicherheit hat Priorität

Die Integration eines Datenloggers in die Maschinensteuerung ermöglicht die fortwährende Speicherung der Prozessdaten der Anlage und die Übertragung der Daten an den Blueserv Remote Service. Um Missbrauch vorzubeugen, können Kunden festlegen, wer Zugriff auf diese Daten bekommt. Bei Bedarf und entsprechender Berechtigung rufen Service-Ingenieure von Hosokawa Alpine die Daten ab und werten diese aus. Dabei analysieren sie Prozesseinstellungen, Anlagenfahrweise bei Qualitäts- bzw. Kapazitätsproblemen sowie den Maschinenzustand.



Abb. 1: Hosokawa Alpine hat mit dem Remote Service eine digitale Lösung zur Überwachung und Analyse der Produktionsprozesse entwickelt – standortunabhängig.

Praktischer Mehrwert für Kunden

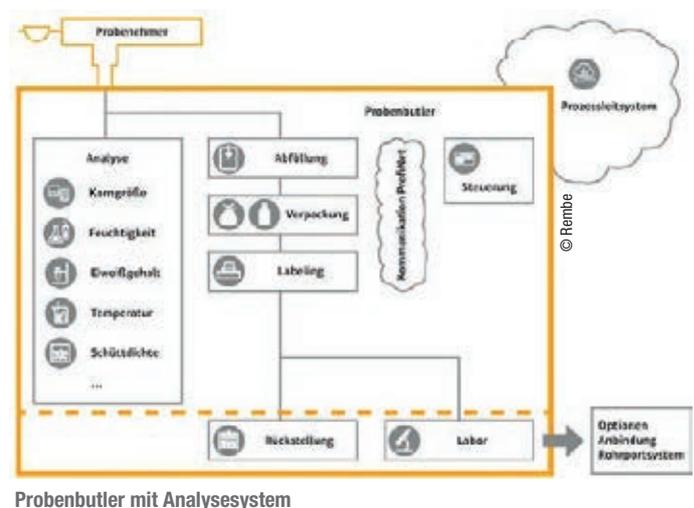
Durch den Remote Service ergeben sich zahlreiche praktische Vorteile für Kunden. Beispielsweise vergehen bisweilen mehrere Stunden zwischen der Änderung von Prozesseinstellungen und der tatsächlichen Reaktion der Anlage. Durch die Onlineüberwachung kann der Vor-Ort-Service reduziert werden, wodurch Reise- und Wartezeiten entfallen. Darüber hinaus können die archivierten Daten genutzt werden, um auf Grundlage vergangener Szenarien Rückschlüsse auf zukünftige Ereignisse zu ziehen und so Unregelmäßigkeiten zu vermeiden.

Kontakt

Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft, Augsburg
 BLUESERV – Sparte After Sales Service
 Tel.: +49 821 5906-462
 blueserv@alpine.hosokawa.com · www.blueserv.de
 DOI: 10.1002/citp.201900519

Vollautomatisierung mit dem Probenbutler

Die Inlineprobenahme ist ein elementarer Bestandteil für die Qualitätskontrolle. Der vollautomatisierte Rembe Kersting Probenbutler stellt die kontaminationsfreie Abfüllung einer entnommenen Probe sicher. Je nach Qualitätsstandards können Proben in Flaschen, Beuteln oder anderen Gefäßen aufgefangen werden. Die Systeme reichen von einer robusten Flaschenmagazin-Lösung, bei der die Probenflaschen nacheinander befüllt werden, bis hin zu Packautomaten, die das Material in Beuteln sammeln, um diese anschließend einwandfrei zu verschweißen. Der Automatisierungsgrad innerhalb eines Prozesses kann durch weitere Optionen gesteigert werden. Es besteht die Möglichkeit, innerhalb des Probenbutlers eine unmittelbare Analyse des entnommenen Materials durchzuführen. Mit dem Online-Analysesystem wird bspw. die Korngröße, Feuchtigkeit, Temperatur und Schüttdichte des Materials geprüft. Der Einsatz des Online-Analysesystems stellt ein prozessnahes Analyseergebnis sicher.



Kontakt

Rembe Kersting GmbH, Brilon
 Mara Tschentscher
 Tel.: +49 2961 7405 897
 mara.tschentscher@rembe-kersting.de
 www.rembe-kersting.de

Twin Color-Schläuche

Der Airduc PUR 350 as twin color kann in zwei Farben und in jede gewünschte Farbkombination eingefärbt werden. Der Schlauch kann somit auf Kundenwunsch individualisiert und an die Unternehmensfarben angepasst werden. Kunden können das Corporate Design ihres Unternehmens umsetzen. Gleichzeitig wird eine hochwertige und professionelle Erscheinung des Maschinenbauteiles Schlauch und somit des Gesamtproduktes während des Einsatzes erzielt. Außerdem kann die Farbkombination an das jeweilige Anwendungsgebiet angepasst werden. Der flexible Schlauch in mittelschwerer Ausführung eignet sich für den Durchsatz von abrasivem Pulver, Schüttgütern, Granulaten und Gasen. Er ist hoch abriebfest, mikrobefest und schwerentflammbar nach UL94-V2 und DIN 4102-B1. Seine Wandung wird aus permanent-antistatischem Premium Ester-Polyurethan (Pre-PUR) gefertigt und ist gemäß ISO 8031 Durchgangs- und Oberflächenwiderstand $< 10^9 \Omega$ und gemäß TRGS 727 $< 2,5 \cdot 10^8 \Omega$ zertifiziert. Der Schlauch ist zudem



zertifiziert gemäß TRGS 727 und ATEX 2014/34/EU (1999/92/EG) – zum pneumatischen Transport brennbarer Stäube und Schüttgüter (Zone 20, 21, 22 im Inneren) und zur Aspiration brennbarer Stäube (Zone 22 im Inneren), zum Fördern für brennbare Flüssigkeiten (innen Zone 0, 1, 2), zum Fördern für nicht brennbare Flüssigkeiten sowie zum Einsatz in Zone 1 und 2 (Gase), zum Einsatz in Zone 0 (Gase).

Kontakt

Norres Industrial Hoses GmbH, Gelsenkirchen
Nadine Dreismickenbecker
Tel.: +49 209 80000 412
nadine.dreismickenbecker@norres.de
www.norres.com

Kunststoff ist nicht gleich Kunststoff

Die Entwicklung von Kunststoffen begann, als zu Beginn des 20. Jahrhunderts die verfügbaren Stähle nicht mehr den Anforderungen der Industrie genügten. Sie hatten ein sehr hohes Eigengewicht und waren außerdem anfällig für Korrosion, denn Edelstähle, wie wir sie heute kennen, gab es damals noch nicht. Viele Forscher suchten deswegen nach alternativen Werkstoffen, die die Stähle ersetzen könnten. Im Laufe der Geschichte haben sich Kunststoffe jedoch nicht nur als brauchbares Alternativprodukt etabliert, sondern überzeugen auch durch viele weitere Vorteile und Eigenschaften, die man selbst bei heutigen Edelstählen vergeblich sucht. So eignen sich Kunststoffe viel besser für stark korrosive Medien, wie Chlorwasserstoff oder Salzsäure bei +180 °C. Als bekannter Vertreter eines „universell beständigen“ Kunststoffes dürfte jedem Polytetrafluorethylen (PTFE) bekannt sein – lediglich elementares Fluor und geschmolzene Alkalimetalle können dieses Polymer angreifen. Kunststoff ist



jedoch nicht gleich Kunststoff! Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste – die drei Hauptgruppen – beschreiben strukturell unterschiedliche Polymere. Der Magazinartikel „Kunststoff vs. Edelstahl – Was eignet sich besser zum Leiten von Chemikalien?“ beschreibt, welche unterschiedlichen Arten von Kunststoffen verfügbar sind mit welchen Vor- und Nachteilen.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg
Hardy Borghoff
Tel.: +49 6221 3125 12
hborghoff@rct-online.de
www.rct-online.de

Nachhaltige Klimatisierungslösung mit R718

Die neue, elektrisch angetriebene Kühltechnologie Adconair AdiabaticDXcarbonfree umgeht die strikten Anforderungen an die F-Gase Verordnung, indem sie R718 (Wasser) als Kältemittel nutzt. Möglich macht dies eine neue Verdichtertechnologie, die in einem geschlossenen System ein Vakuum von

15 mbar erzeugt. Auf diese Weise verdampft das Wasser auf einem Temperaturniveau knapp über 10 °C. Die durch die indirekte adiabate Verdunstungskühlung vorgekühlte Außenluft wird in einem Lamellenwärmeübertrager durch das erzeugte Kaltwasser auf bis zu 12 °C heruntergekühlt.

Diese Kühltechnologie resultiert aus einer Kooperation mit der Firma Efficient Energy. Die Integrierung in das Lüftungsgerät bietet dem Kunden eine All-in-One Lösung, bei der auf externe Peripherie, wie z.B. einem Rückkühler, verzichtet werden kann. Ebenso wie bei der thermisch angetriebenen Variante

der Adconair AdiabaticDXcarbonfree, entfallen auch bei dieser Technologie alle Anforderungen an die Druckgeräterichtlinie. Dieses natürliche Kühlverfahren ist eine zukunftssichere Alternative zur klassischen Kälteanlage mit hoch-GWP Kältemitteln und ist ab Sommer 2019 verfügbar.



Abb. 1: Die neue, elektrisch angetriebene Kühltechnologie AdiabaticDXcarbonfree basierend auf der Adconair Wärmerückgewinnung von Menerga.

Kontakt

Menerga GmbH, Mülheim an der Ruhr
Stefanie Kokott
Tel.: +49 2089981120
stefanie.kokott@menerga.com
www.menerga.com

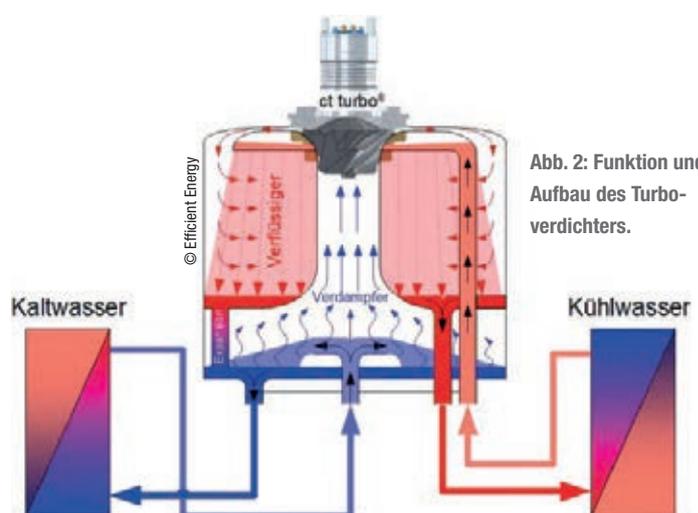


Abb. 2: Funktion und Aufbau des Turboverdichters.

Kabelverschraubung für unterschiedliche Konturen

Mit der Skintop Flat hat Lapp auf der Hannover Messe 2019 eine Weltneuheit vorgestellt: die erste Kabelverschraubung, die Flachkabel unterschiedlicher Kabelkonturen und -dicken fixiert und noch dazu so dicht hält, dass sie IP 68 bei 5 bar erfüllt. Die patentierte und speziell geformte Dichtung passt sich an unterschiedliche Konturen perfekt an und packt so fest zu, dass das gesamte Flachkabel gleichmäßig zugentlastet wird. Dank IP68 bei 5 bar können Kabel und Verschraubung dauerhaft unter Wasser bis in eine Tiefe von 50 m getaucht werden. Die neue Kabelverschraubung gibt es mit metrischen Anschlussgewinden von M25 x 1,5 bis



M63 x 1,5 und sind die optimale Verbindung mit den Flachleitungen Ölflex Crane F und Ölflex Lift F.

Kontakt

U.I. Lapp GmbH, Stuttgart
 Dr. Markus Müller
 Tel.: +49(0)711/7838-5170
 markus.j.mueller@lappgroup.com
 www.lappkabel.de

Spiralschlauch bietet 24 % mehr Biegsamkeit für Hochdruckenwendungen

Speziell für Anwendungen, bei denen sehr hohe Drücke auf kleinem Raum gefordert sind, ist der Hochdruck-Spiralschlauch EC600 X-Flex von Eaton konzipiert. Mit bis zu 50 % des durch die Society of Automotive Engineers (SAE) 100R15 spezifizierten Biegeradius lässt sich der flexible Schlauch sehr viel leichter auf engem Raum verlegen. Gleichzeitig sinkt auch die in einer Maschine benötigte Gesamtschlauchlänge. Er bietet hohe Leistungsfähigkeit für anspruchsvollen Anwendungen mit hoher Impulsbelastung wie z.B. Bau- und Bergbaumaschinen und industrielle Anlagen, und zeichnet sich durch eine hoch abriebbeständige Dura-Tuff-Schlauchdecke aus, die für eine längere Lebensdauer sorgt und zu einer Erhöhung der Maschinerverfügbarkeit und Senkung der Gesamtkosten führt. Auf Anforderung



steht eine begrenzte Anzahl von Musterbausätzen zur Verfügung, mit denen Anwender sich unmittelbar von der höheren Biegsamkeit der Schläuche überzeugen können.

Kontakt

Eaton Electric GmbH, Bonn
 Ralf Reimann
 Tel.: +49 228 602 5415
 www.eaton.com/100R15



Das Big Bag-Anschluss-System LAS-EC von **Hecht Technologie** ermöglicht ein definiertes, sicheres Handling mit logischem Bedienungsablauf in wenigen Schritten für höchste Containmentanforderungen.

Lapp stellt unter dem Namen Etherline Access erstmals eigene Industrie-Switches vor. Die kritische Rekonfigurationszeit, bis wann nach einer Unterbrechung die Kommunikation wieder hergestellt ist, beträgt nur 20 ms bei 250 aktiven Komponenten im Netzwerk.

Hamilton Bonaduz bietet eine Single-Use Komplettlösung für Zellkultur und Fermentation. Neben dem bereits verfügbaren Single-Use pH-Sensor One-Ferm wird zukünftig auch ein Sensor zur optischen Messung des gelösten Sauerstoffs lieferbar sein.

Andritz Separation hat Dekanterzentrifugen entwickelt, die für Industrie-, Chemie-, Lebensmittel-, und Umweltanwendungen geeignet sind. Die Geräte ergänzen die bestehende A-Serie für Industrie-, die F-Serie für Lebensmittel- und die D-Serie für Umweltanwendungen.

Eirich-Mischer sind mit ihrem Mischprinzip Multitalente für die Materialaufbereitung in vielen Branchen. Jetzt sind sie auch als Geräte der Kategorie 1 für eine ATEX-Zone 20 im Mischbehälter lieferbar.

Gericke's Mischer der GCM Serie ermöglichen auch bei anspruchsvollen Rezepturen effiziente Lösungen. Aufgrund der vollständig herausziehbaren Mischwerkzeuge und einer leicht zugänglichen Mischkammer lassen sie sich schnell reinigen.

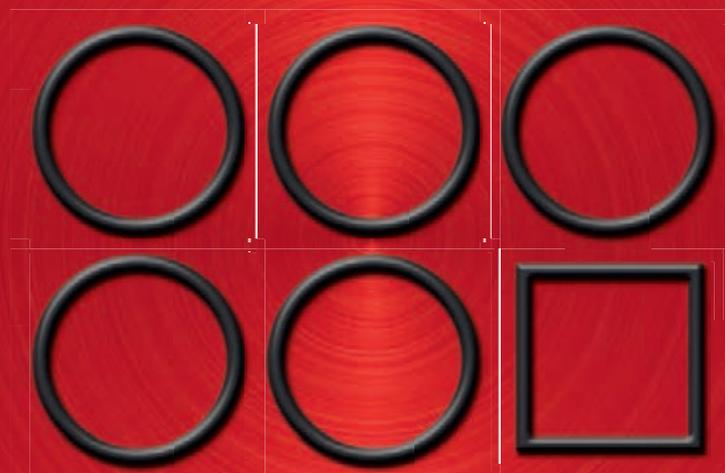
Feige Filling bietet den Eimerfüllautomat Typ 408 aus der Integra-Serie jetzt mit vollautomatischem Formatwechsel für unterschiedliche Durchmesser, Höhen und Füllgewichte ohne zusätzliche Formateile an.

DICHTUNGSTECHNIK
 PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867



COG SETZT ZEICHEN:

Sonderlösungen und Services außer der Reihe.



Individuelle Zusatzleistungen bei Konzeption und Umsetzung optimaler Dichtungslösungen.

Wärmegetriebene Motoren

Eine neuartige, innovative Lösung für Pumpen und Kompressoren



© xiangai - stock.adobe.com

Encontech, ein Spin-Off-Unternehmen der Universität Twente (Enschede, Niederlande), hat in Kooperation mit der Universität Paderborn eine neuartige Wärmekraftmaschine mit vielseitigen Anwendungsbereichen entwickelt. Der Motor wandelt Wärme direkt in mechanische Arbeit um und eignet sich im besonderen Maße für den Einsatz als Kompressor oder Pumpe. Durch die Bauart lässt sich jegliche Form der zur Verfügung stehenden Wärme ab einem Temperaturniveau von 60 °C nutzen. Mit diesen Eigenschaften ist der neuentwickelte Motor eine simple und ökonomische Alternative zu heutigen elektrisch angetriebenen Kompressoren und Pumpen im Megawatt-Leistungsbereich.



Maxim Glushenkov,
Entwicklungsingenieur,
Encontech



Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Inhaber des Lehrstuhls für Fluidverfahrenstechnik, Universität Paderborn



Dr. Dr. Alexander Kronberg,
Leiter, Encontech



Nils Mügge,
Wiss. Mitarbeiter,
Universität Paderborn

Nach einer Studie im Auftrag der EU-Kommission beanspruchen Pumpen und Kompressoren rund 50 % des industriellen Stromverbrauchs [1]. In Haushalten wiederum tragen Kältekompressoren in Kühlschränken einen großen Anteil an den laufenden Stromkosten. Typischerweise werden Kompressoren und Pumpen mit Strom betrieben, welcher zumeist aus fossilen Brennstoffen oder Atomkraft gewonnen wird. Zwischen der Energiequelle und dem letztlichen Nutzen, dem Pumpen bzw. Komprimieren von Fluiden, liegen mehrfache Energieumwandlungen. Darüber hinaus tragen

die Einflüsse fossiler Energieträger auf die Umwelt dazu bei, das Konzept konventioneller Antriebsarten für Pumpen und Kompressoren zu überdenken. Der neuentwickelte Wärmemotor vermeidet die zwangsläufig auftretenden Verluste bei der Energieumwandlung, indem die Wärme in nur einem Schritt direkt in mechanische Arbeit überführt wird. Dabei können alternative, nachhaltige und vor allem saubere Energiequellen zum Einsatz kommen.

Das Team von Encontech und der Universität Paderborn arbeitet seit einigen Jahren an der Entwicklung einer kostengünstigen und

universellen Alternative zu den gegenwärtigen Kompressoren und Pumpen. Dabei setzt man auf die Verwendung dichter Arbeitsmedien, das Entwickeln eines passenden thermodynamischen Zyklus und die erhebliche technische Vereinfachung des Aufbaus.

Das Arbeitsprinzip des Wärmemotors

Der neu entwickelte, sogenannte isobare Expansionsmotor (IEM) verwendet, wie herkömmliche Wärmemotoren, Wärme als Energieresource. In Abb. 1 ist der schematische Aufbau eines IEM zu sehen. Der Temperaturunterschied zwischen Heizer und Kühler wird genutzt, um mechanische Arbeit zu gewinnen. Das zyklische Erwärmen und Kühlen eines Arbeitsmediums führt zu einem alternierenden Expandieren und Komprimieren des Fluids, woraus in Summe eine positive Arbeit gewonnen wird. Welchen Ursprung die Wärmequelle respektive -senke hat, spielt für den internen Prozess keine Rolle. Der isobare Expansionsmotor grenzt sich von den bekannten Technologien ab: Beispielsweise durch die Verwendung dichter Arbeitsmedien, einem neuen Kompressions-Expansions-Zyklus, einem vereinfachten Motordesign sowie dem direkten Nutzen hydraulischer Arbeit. Erste

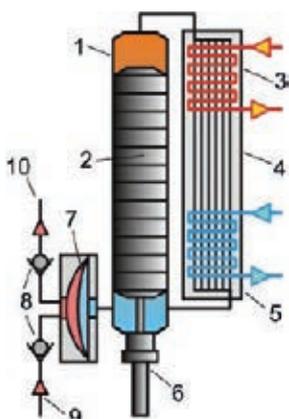


Abb. 1: Schematische Darstellung des isobaren Expansionsmotors:
1 - Mit dichtem Arbeitsmedium gefüllter Zylinder; 2 - Verdrängerkolben, angetrieben durch Linearmotor (6), dessen Energieverbrauch vernachlässigbar klein ist; die Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens fördert ein Arbeitsmedium zur kalten und heißen Zylinderseite, wobei es die Wärmeübertragerstrecke aus Heizer (3), Regenerator (4) und Kühler (5) durchläuft. Ein Diaphragma (7) trennt das Arbeitsmedium von dem zu pumpenden Medium, welches durch die Rückschlagventile (8) aus der Niederdruckleitung (9) angesaugt und in die Hochdruckleitung (10) gefördert wird.

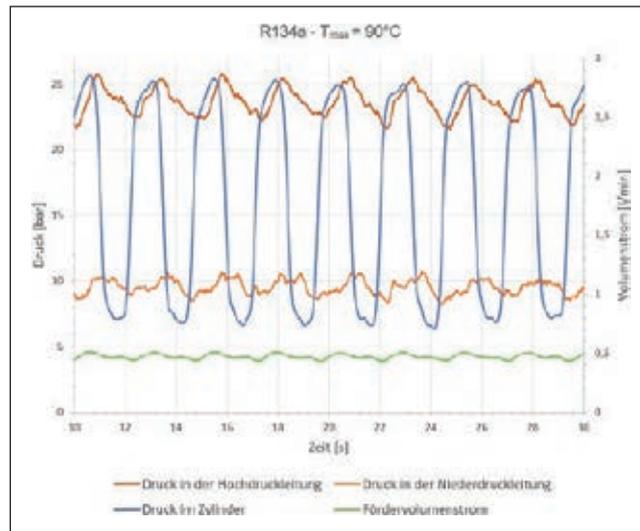
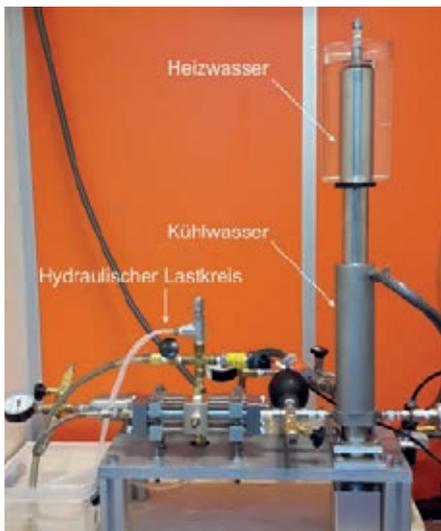


Abb. 2a+b: IEM im Einsatz als Pumpe am Hochdrucklabor der Universität Twente (a); Die gemessenen Drücke und der Fördervolumenstrom im Betrieb bei Heiz- und Kühlttemperaturen von 90 °C bzw. 20 °C (b).

Prototypen des isobaren Expansionsmotors wurden im Hochdrucklabor an der Universität Twente bereits getestet, vgl. Abb. 2 a. Als Arbeitsmedium wurde R134a verwendet. Die hydraulische Arbeit wurde in den Untersuchungen eingesetzt, um Wasser durch einen hydraulischen Lastkreis zu pumpen.

Dichte Arbeitsmedien besitzen die Eigenschaft, dass sie bei niedriger Zyklustemperatur im flüssigen und bei hoher Zyklustemperatur im gasförmigen oder überkritischen Zustand sind. Leichte Kohlenwasserstoffe, Kältemittel und Kohlendioxid sind nur einige Vertreter, die als Arbeitsmedium im niederen Temperaturbereich, um 100 °C, in Frage kommen. Die Verwendung dieser Medien hat entscheidende Vorteile: Alle reibungsbehafteten und abgedichteten Bauteile und Verbindungen des Motors sind ausschließlich mit flüssigem Arbeitsmedium in Kontakt. Dies vereinfacht die Abdichtung und erleichtert die Schmierung der beweglichen Teile. Durch die Verdampfung und Kondensation können immense Druckunterschiede erreicht werden, wie in Abb. 2 b gezeigt wird. Die Druckdifferenz zwischen Kompressions- und Expansionsphase kann dabei einige hundert Bar betragen. IEM erzielen daher eine sehr hohe volumenspezifische Leistung auch bei geringeren Arbeitsfrequenzen. Durch die Wahl eines passenden Arbeitsmediums können bereits Wärmequellen mit einem Temperaturniveau von 60 °C effektiv genutzt werden. Im Gegensatz zu konventionellen Wärmekraftmaschinen, bei denen die Nutzarbeit üblicherweise an ein Kurbelgetriebe übertragen wird, steht bei den isobaren Expansionsmotoren die Arbeit direkt in hydraulischer Form bereit. Dadurch erhöht sich der Gesamtwirkungsgrad der Anlage.

Anwendung und Potentiale von IEM

Die Kombination aus äußerer Wärmezufuhr und der spezifizierten Auswahl des Arbeitsmediums ermöglicht es nahezu beliebige Wärmequel-

len ab einem Temperaturniveau von 60 °C zu nutzen. Für den Prozess selbst spielt es dabei keine Rolle, ob die treibende Kraft aus der Sonnenenergie, Geothermie, Prozessabwärme, Biomasse oder konventionellen Quellen kommt. Eine besonders positive Eigenschaft zeigt der Motor bei der Förderung von leichten Kohlenwasserstoffen, Flüssiggasen, Kohlendioxid und Kältemitteln (und deren Gemischen), also solchen Stoffen, die auch als Arbeitsmedium in Frage kommen. Unter diesen günstigen Betriebsbedingungen ist keine trennende Membran zwischen Arbeits- und Fördermedium notwendig. Dies unterstreicht das Konzept des innovativen Motors, nämlich die Reduzierung auf das Wesentliche. Mit dem Einsatz einer trennenden Membran eröffnen sich weitere Wege, die bislang durch den Einsatz ölbehafteter Prozesse versperrt oder zumindest aufgrund teurer und komplizierter Technik nur schwer begehbar waren. Dies betrifft vor allem die Lebensmittel- und Elektronikindustrie. Durch den Verzicht auf zusätzliche Schmiermittel zeigt sich die Kryotechnik ebenfalls als ein Gebiet mit erheblichem Potenzial in der Anwendung von IEM.

Isobare Expansionsmotoren lassen sich auf einfache Weise von mehreren Watt zu einigen Megawatt skalieren und somit an individuelle Anforderungen anpassen. Eine große Stärke der Neuentwicklung ist die Flexibilität im Bezug auf die Auslastung. Im Vergleich zu konventionellen Kreiselpumpen und Radial-/Axialverdichter, die eine niedrige Effizienz im Teillastbetrieb aufweisen, arbeiten IEM nämlich auch dann ökonomisch, wenn sie nicht zu 100 % ausgelastet werden.

Gegenwärtig beschäftigt sich das Team aus Enschede und Paderborn mit einer Reihe neuer Demonstrationen, darunter solargetriebene Wasserpumpen für die Umkehrosmose, Hochdruckpumpen für ORC Kraftwerke und thermische Kälteanlagen. Weitere vielversprechende Anwendungsgebiete, wie Geothermie

oder Abwärmenutzung in energieintensiven Industriezweigen (Zement-, Metall-, Chemie-, Papierindustrie, petrochemische Industrie, etc.) werden ebenfalls berücksichtigt.

Fazit

Mit dem isobaren Expansionsmotor verringern sich die Investitions- und Wartungskosten, es werden höhere thermische Wirkungsgrade erreicht und (erneuerbare) Energiequellen in einem breiten Temperaturbereich genutzt werden. Das Entwicklungsteam ist davon überzeugt mit der Neuentwicklung einen signifikanten Beitrag zu der Verbesserung der wirtschaftlichen Lage von Pumpen und Kompressoren zu leisten und im gleichen Zug die Belastung auf die Umwelt zu reduzieren.

Literatur

[1] Almeida, A.T. et al.: Improving the penetration of energy-efficient motors and drives. In Cooperation with University of Coimbra/Department of Electrical Engineering; Electricite de France; ENEL (Italy); ETSU (UK); NESA (Denmark), 2001

Die Autoren

Maxim Glushenkov, Entwicklungsingenieur, Encontech
Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Inhaber des Lehrstuhls für Fluidverfahrenstechnik, Universität Paderborn
Dr. Dr. Alexander Kronberg, Leiter, Encontech
Nils Mügge, Wiss. Mitarbeiter, Universität Paderborn

alle Bilder © Encontech B.V.

Kontakt

Encontech B.V., NL-Enschede
 Dr. Dr. Alexander Kronberg;
 Maxim Glushenkov · Tel.: +31 53 4891088
 info@encontech.nl · www.encontech.nl

Universität Paderborn
 Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig · Tel.: +49 5251 602408
 Eugeny.Kenig@upb.de · www.upb.de/ft
 DOI: 10.1002/citp.201900521

Die erste Wahl

Toxische Medien und feststoff- oder gashaltige Flüssigkeiten ausfallsicher, ökonomisch und ökologisch fördern



© TeamDaf - stock.adobe.com

In der chemischen Industrie sind die Anforderungen an den Pumpeneinsatz besonders hoch. Gerade die Förderung von Säuren, Laugen oder toxischen, korrosiven oder gashaltigen Lösungen stellt hohe Ansprüche an das Pumpensystem. Zusätzlich erschweren hohe Temperaturen oder Feststoffe im Medium den Einsatz. Solche Bedingungen führen in der Praxis regelmäßig zu Schäden, wenn Standardkreiselpumpen die Akteure sind. Bei der Pumpenauswahl sollte eine sichere und störungsfreie Förderung im Vordergrund stehen. Deshalb ist hier die hermetisch dichte Spezialkreiselpumpe $MPCH_{DryRun}$ die erste Wahl.

Schon bei der Entwicklung der Vertikalpumpe vom Typ MPCVAN war es technisch eine Herausforderung, Lagerung und Magnetfeldübertragung hermetisch dicht, ausfallsicher und unabhängig vom Fördermedium zu gestalten. Die Entwickler beim Kreiselpumpen-Hersteller Bungartz lösten das Problem mittels einer trockenlaufenden, wirbelstromfreien Magnetkupplung. Dieses innovative Dichtungskonzept wurde von den bewährten Vertikalpumpen auf die Horizontalpumpe $MPCH_{DryRun}$ übertragen. Kern des Konzeptes sind die trockenlaufende Magnetkupplung und die trockenlaufende Lagereinheit. Damit bewältigt die Horizontalpumpe $MPCH_{DryRun}$ weltweit extreme Aufgabenstellungen. Ein Rückführungs-Labyrinthsystem zwischen Laufrad und Wellenlagerung separiert die Feststoffe. Sie können nicht in den Lagerbereich eintreten. Zudem wird mit einer Sperrgasüberlagerung gearbeitet. Durch eine Überwachung der Sperrgasmenge ist das Dichtsystem sichergestellt. Ein steigender Gasverbrauch oder ein fallender Druck würde einen Schaden signalisieren. Durch die hydraulische

Entlastung liegt vor der Lagereinheit und dem trockenen Spalttopf nur der Zulaufdruck an.

Ökonomische und ökologische Besonderheiten

Weiterer Vorteil: Der zwischen innerem und äußerem Magnetrotor befindliche keramische Spalttopf ermöglicht eine wirbelstromfreie Magnetfeldübertragung, muss nicht gekühlt werden und gestattet damit einen trockenen Betrieb und einen niedrigen Energieverbrauch. Berechnungsbeispiel: Bei einer Pumpengröße 80/250 mit einer Drehzahl von 2.900 1/min benötigt die Standardpumpe bei einer Dichte und Viskosität von 1 ca. 9,5 kW mehr Leistung. Im Vergleich zu einer Pumpe mit einem metallischen Spalttopf kann bei einem Dauerbetrieb mit ca. einem Euro Einsparung pro Betriebsstunde kalkuliert werden.

Weitere Besonderheiten: Der Lagerträger besteht aus einer Welle mit fettgeschmierten Wälzlagern, die eine Mindest-Lebensdauer von 32.000 Stunden haben und in dieser Zeit keine Wartung benötigen. Durch diese

Wälzlager erhöht sich der Wirkungsgrad gegenüber herkömmlichen Magnetpumpen mit Gleitlagerung. Die hydrodynamische Wellenabdichtung mit nachgeschalteter Magnetkupplung garantiert höchste Sicherheit. Durch die beschriebenen konstruktiven Maßnahmen ist die Magnetkupplungspumpe uneingeschränkt trockenlauffähig. Im Gegensatz zu den Standard-Magnetkupplungspumpen kann sie ohne Zusatzmaßnahmen für fast alle förderbaren Flüssigkeiten eingesetzt werden. Das Leistungsspektrum in punkto Produkttemperaturen reicht bis zu Werten von 400 °C. Energetisch und ökonomisch effizient ist die $MPCH_{DryRun}$ nicht nur in der Lage, Extreme zu fördern. Ihr Einsatz überzeugt auch durch niedrige Gesamtbetriebskosten und nachweislich langjährigen Standzeiten. Auch ein Pumpenaustausch von einer klassischen Kreiselpumpe zur $MPCH_{DryRun}$ amortisiert sich schnellstens. Denn Schäden an Pumpsystemen sind in der Praxis keine Seltenheit. So auch in diesem Beispiel aus der Praxis. Das Fördermedium ist für die zuerst eingesetzte Kreiselpumpe mit doppelter Gleitringdichtung eine zu große Herausforderung. Die Pumpe kann in der Praxis nicht bestehen. Der Einsatz der hermetisch dichten Spezialkreiselpumpe wird unverzichtbar.

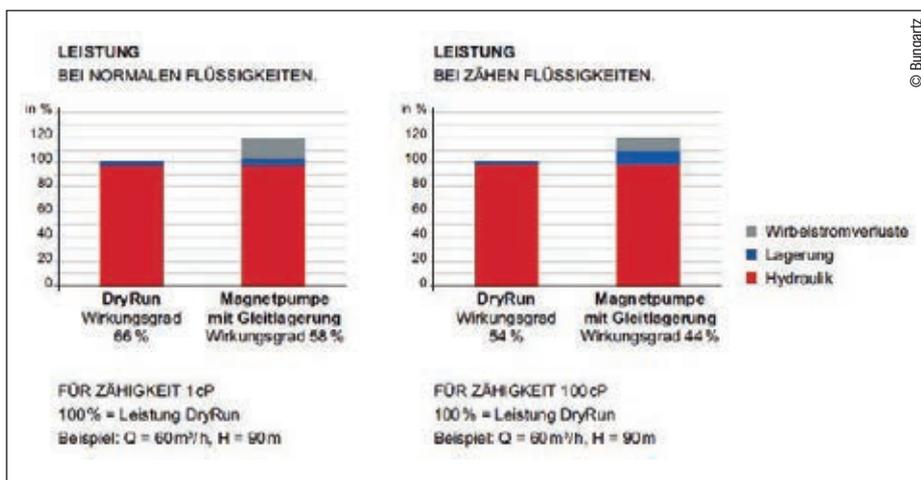


Abb. 1: Leistungsvergleich DryRun und Magnetpumpe mit Gleitlagerung

Einsatzszenarien vor Ort

In einem Unternehmen macht eine Standard-Kreiselpumpe jede Menge Ärger. Beim Einsatz dieser Kreiselpumpe mit doppelter Gleitringdichtung kommt es immer wieder zu Störungen. Alle zwei bis drei Monate muss die Produktion gestoppt werden, weil die Pumpe wegen der defekten Dichtung ausfällt. Im Fördermedium sind bis zu 30 % sehr kleine Feststoffpartikel enthalten – oft im Tausendstel Millimeter Bereich. Außerdem kann es je nach



Abb. 2: Die Chemiepumpe MPCH_{DryRun} mit Energiespareffekt hat sich als Problemlöserpumpe bei toxischen Medien und feststoff- oder gashaltigen Förderflüssigkeiten bewährt.

Temperatur in der Anlage zu Kristallisationsprozessen kommen.

Die Prozesssicherheit ist nicht gegeben, da die Pumpe beinah regelmäßig ausfällt. Im Februar 2016 wird die Pumpe endgültig durch die Spezialkreiselpumpe MPCH_{DryRun} ersetzt. Seit her gibt es keine Probleme mehr. Mit ca. 7.000 Betriebsstunden im Jahr zeigt sie ihre gewohnte Betriebszuverlässigkeit – ohne einen einzigen ungeplanten Stillstand. Günstig ist auch ein Wartungsintervall von drei Jahren. Aus Erfahrung ist mit einer sehr langen Lebensdauer zu rechnen – auch bei dieser hohen Beanspruchung. Umrüstungen mit der DryRun sind durch die Norm-Anschlussmaße gemäß DIN EN 22858 zudem unkompliziert und sparen Kosten. Ein weiterer Vorteil der DryRun ist die optimale Energieeffizienz. Im beschriebenen Anwendungsbeispiel konnte der Stromverbrauch durch den Pumpentausch und den Einsatz von nur einer Pumpe um mehr als 60 % reduziert werden. Bei einem übliche Kostenverhältnis von 30:70 (Kauf und Installation ca. 30 %, Betriebskosten wie Energie und Wartung 70 %) fällt auch die ökonomische Betrachtung positiv aus.

Ein weiteres Praxisbeispiel zeigt einen Pumpeneinsatz, bei dem der Betreiber alle zwei bis 12 Wochen Schäden der Gleitringdichtung hinnehmen musste. Das Medium, Mineralöl mit Kristallanteilen, also Feststoffen, hat eine Temperatur von 94 °C. Bei einer Zähigkeit von 150 mPas und 200 m³/h auf 25 m Förderhöhe wird ein Motor mit einer Leistung von 45 kW/1.500 1/min und als Sperrgas trockene Luft eingesetzt. Bei 1.450 1/min kam es zum Bruch der statischen Dichtung und zu Rissen



Abb. 3: Bungartz Pumpen werden sorgfältig ausgelegt und bedarfsspezifisch konstruiert.

im O-Ring. Die totale Zerstörung der Gleitringdichtung war der Anlass, auf die bewährte MPCH_{DryRun} umzurüsten.

Der Vorteil des Bungartz-Prinzips wird auch hier sichtbar: Exakt auf die jeweilige Applikation abgestimmt, wird jede Pumpe des Herstellers anwendungsbezogen ausgelegt, bedarfsspezifisch konstruiert und in Einzelfertigung hergestellt. Die Horizontalpumpe vom Typ: MPCH 125-315 mit geschlossenen Schaufeln übernimmt die Aufgabe und bewährt sich bestens. Bis heute läuft sie einwandfrei.

Fazit

Die Chemiepumpe MPCH_{DryRun} mit Energiespareffekt hat sich als Problemlöserpumpe bei toxischen Medien und feststoff- oder gashaltigen Förderflüssigkeiten bewährt. Durch die wirbel-

Vorteile der MPCH_{DryRun}

1. Technik

- trockenlaufende und druckentlastete Magnetkupplung
- Dichtungs- und Lagertechnologie arbeiten unabhängig vom Fördermedium und sind dadurch komplett verschleißfrei.
- Fettgeschmierte Wälzlager haben eine Mindest-Lebensdauer von 32.000 Stunden und benötigen in dieser Zeit keine Wartung
- Der von Sperrgas durchströmte, produktfreie Labyrinthbereich zwischen Laufradrückseite und Wellenlagerung sorgt für eine Wärmebarriere mit hohem Temperaturgradienten und damit für eine niedrige Temperatur des Lagers.

2. Sicherheit

- sehr hoher Sicherheitsstandard durch dreifache Dichtungsanordnung
- in der Sperrgasatmosphäre reibungsfrei laufender Lippen-Dichtring – an der Labyrinthdichtung nur Zulaufdruck
- hydraulische Entlastung
- Spalttopf ist druckentlastet und ohne Produktberührung
- hohe Betriebssicherheit – auch bei Strömungsfluss-Unterbrechung des Mediums

3. Kosten

- geringe Gesamtbetriebskosten
- niedrige Installations- und Wartungskosten
- effizienter Energieverbrauch
- jahrzehntelange Standzeiten
- günstig: Verfügbarkeit aller Normabmessungengrößen

stromfreie Magnetfeldübertragung und die eingesetzten Wälzlager erreicht diese Pumpe den hohen Gesamtwirkungsgrad einer Normpumpe mit Einzelgleitringdichtung.

Energie-Einsparungen sind je nach Einsatz, Pumpenleistung und Laufzeiten schnell im fünfstelligen Bereich anzusiedeln. Gleichzeitig zeichnet sich die innovative und energetisch effiziente Technik, die bestens erprobt ist, durch sehr geringe Wartungs- und Betriebskosten aus.

Die Autorin

Annette van Dorp, AvD für Paul Bungartz

Kontakt

Paul Bungartz GmbH & Co. KG, Düsseldorf
 Tel.: + 49 211 57 79 05-0
 pumpen@bungartz.de · www.bungartz.de
 DOI: 10.1002/citp.201900522

Anstecken und Losmessen

Desinfektionsmittel- oder andere Wasserparameterwerte genau regulieren

Die neuen Grundfos DID „plug & measure“-Systeme eignen sich zur Kombination von digitalen Modbus Sensoren für unterschiedlichste Parameter mit einem Auswerte- und Regelterminal (CU382) zur Verwendung mit Grundfos Smart Digital Dosierpumpen, Gasdosiersystemen oder In-situ-Biozidsystemen.

Grundfos DID gibt es für unterschiedlichste Anwendungen und Zielgruppen. Für Betreiber sind die DID Systeme bereits mit den jeweiligen Sensoren für die Anwendungen auf Wandplatte oder für Becken-/Tankmontage vorkonfiguriert. Für OEM und Anlagenbauer gibt es das DID Basissystem mit CU382-3 Terminal auf Wandplatte, Messzelle und 3 Sensorkabeln, welche dann individuell mit bis zu 3 Modbus Sensoren bestückt werden können. So lassen sich unterschiedliche DID Systeme schnell und unkompliziert mit nur einer geringen Anzahl an Produktnummern generieren. Durch die Modularität lassen sich die DID Systeme auch nachträglich ohne großen Kostenaufwand erweitern oder modifizieren.

Aufgrund der 3 Mess-/Regelkanäle, kann das CU382-3 Terminal nicht nur 3 Sensoren in einer Messzelle bedienen, durch die Verwendung von zwei einzeln erhältlichen Durchflussmesszellen ist das DID Systeme in der Lage, 3 räumlich getrennte Messpunkte mit nur einem Terminal zu erfassen.

Komfortable und schnelle Parametrierung und Bedienung

Über die USB Schnittstelle des CU382 Terminals können die Daten vom integrierten Datenlogger auf einen USB Stick übertragen und in der optional erhältlichen Windows Software visu-tool dargestellt werden. Liegen Daten mit überlappenden Zeiträumen vor, sortiert die Software diese automatisch. Anschließend lässt sich das gesamte Datenpaket nach Excel exportieren.

Die Parametrierung eines Controllers nimmt oft die meiste Zeit in Anspruch und dabei können sich schnell einmal Fehler einschleichen. OEM und Anlagenbauer mit immer wiederkehrenden Anwendungen investieren viel Zeit in der Parametrierung von Steuerungen. Grundfos DID kann über die USB Schnittstelle in kürzester Zeit parametrierbar werden, so dass Zeit gespart wird und Parametrierungsfehler minimiert werden. Ebenso lassen sich Einstellungen vor Parameteränderungen sichern und bei Bedarf wieder einspielen oder per Mail zur Optimierung versenden.

Über den einfachen Import via USB Schnittstelle sind die CU382 für die Zukunft gerüstet, da sich neue Firmware und Funktionen so schnell und unkompliziert einspielen lassen. Grundfos DID lässt sich via Modbus RTU an übergeordnete Feldbusssysteme anbinden, weitere Feldbusse folgen in Kürze.

Bei den plug & measure-Sensoren findet die Auswertung bereits im Sensor statt, und die Daten werden sicher via Modbus RTU zum CU382 Terminal übertragen. Somit können Signale sicherer über weitere Strecken übertragen werden, als es mit herkömmlichen Sensoren möglich ist.

Die neuen amperometrischen Sensoren weisen eine integrierte Temperaturkompensation auf. Durch ihre hohe Selektivität liefern sie stabile Signale in unterschiedlichen Wasserqualitäten und bei schwankenden Anströmgeschwindigkeiten. Die Sensoren verfügen über eine sehr kurze Einlaufzeit (> 1 h), und die Ansprechzeit, bis zum Erreichen von 90 % des

Endwertes, ist bei fast allen Messzellentypen kleiner als zwei Minuten. Wie alle scan-Sensoren sind sie ab Werk vorkalibriert, langzeitstabil und durch geringsten Wartungsaufwand wirtschaftlich im laufenden Betrieb. Die Membran muss nur einmal im Jahr getauscht werden.

Weitere Sensoren im Programm

Die elektrochemischen pH- und Redox-Sonden sind Mehrparameter-sonden, welche pH/Redox und die Temperatur messen. Die differentielle Messung des pH/Redoxpotentials mit interner Salzbrücke führt zu langen Standzeiten. Bei äußeren Beschädigungen oder Austausch kann der vorkalibrierte Messkopf separat getauscht werden. Der conductivity ist eine wartungsfreie und langzeitstabile 4-Elektroden-Sonde für die online Messung von Leitfähigkeit und Temperatur direkt im Wasser. Dank seines großen Messbereiches lässt er sich in den verschiedensten An-

wendungsbereichen einsetzen. Mit dem I-scan ist schließlich noch eine visuelle Sonde zur Messung von Trübung und TOC/DOC (EPA 180.1 und ISO 7027) im Programm. Durch neue Linsentechnologie und spezielles Fenstermaterial erreicht die Sonde eine wartungsfreie Betriebsdauer von bis zu 5.000 Stunden.

Der Autor

Dirk Schmitz, Grundfos

Kontakt

Grundfos GmbH, Erkrath
Dirk Schmitz · Tel.: +49 211 92969 0
dschmitz@grundfos.com · www.grundfos.de
DOI: 10.1002/citp.201900524

Neue hygienische Doppelschraubenpumpe

Fristam Pumpen erweitert das Angebot an hygienischen Doppelschraubenpumpen um ein Twin Speed Gearbox (TSG) Modell. Die TSG-Ausführung steht für alle Standardbaugrößen der FDS-Baureihe als zusätzliche Option zur Verfügung. Für Anwendungen, in denen Pumpen extreme Drehzahl- und Fördermengenbereiche abdecken müssen, bietet die neue Fristam FDS TSG eine sehr einfache, robuste und ökonomische



Lösung. Mit dieser Konstruktion wird gewährleistet, dass die FDS-Doppelschraubenpumpen ihren technisch möglichen Drehzahlbereich vollstän-

dig ausnutzen können, ohne der Limitierung eines Standardmotors zu unterliegen. Ein weiterer wichtiger Vorteil liegt darin, dass durch den Einsatz der Twin Speed Gearbox in der FDS, eine Reduzierung der installierten Motorleistung um 1–2 Baugrößen erreicht werden kann. Somit reduzieren sich nicht nur die Investitionskosten, sondern es verbessert sich die Energieeffizienz des Antriebsstrangs über das gesamte Drehzahlband der Pumpen.

Und last but not least ermöglicht diese neue Konstruktion eine bessere und stabilere Regelung der Pumpe, da sie im Frequenz-„Wohlfühlbereich“ eines Standard-Drehstrommotors arbeitet.

Kontakt

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.), Hamburg
Tel.: +49 40 725 56 0
info@fristam.de · www.fristam.de

Fassentleerungssystem S für Betrieb mit Druckluftmotor

Für Anwender, die ihre Maschinen bevorzugt mit Druckluft betreiben, gibt es jetzt auch eine Variante des Fassentleerungssystems Viscoflux mobile S mit Druckluftsteuerung. Dabei lässt sich die Exzentrerschneckenpumpe am System mit einem Druckluftmotor betreiben. Über die Druckluftsteuerung am Mast des Prozessgeräts kann der Motor gestartet und die Drehzahl der Pumpe ganz einfach reguliert werden. Die in der Steuerung integrierte Wartungseinheit sorgt dabei stets für ausreichend Schmierung des Druckluftmotors. Der für den Betrieb des Hubarms im Prozessgerät integrierte Akku lässt sich bei Bedarf über ein externes Ladegerät aufladen. Für den eigentlichen Pumpprozess ist ausschließlich Druckluft erforderlich. Mit dem Fassentleerungssystem lassen sich hochviskose Stoffe schonend und prozesssicher zur Weiterverarbeitung oder zur Abfüllung aus Fässern fördern. Dabei werden Restmengen von



bis unter 1 % erreicht. Dank Schutzart IP 66 lässt sich das Prozessgerät problemlos mit Strahlwasser reinigen.

Kontakt

Flux-Geräte GmbH, Maulbronn
Andrea Schleicher
Tel.: +49 7043 101-180
A.Schleicher@flux-pumpen.de
www.flux-pumps.com

EXP-Membranpumpen für Prozess- und Automatisierung

Die leitfähigen PVDF-Pumpen (Polyvinylidenfluorid) mit 1"- und 2"-Anschlüssen sind die neueste Ergänzung der EXP-Membranpumpen für Prozess- und Automatisierungsaufgaben von Aro. Sie ermöglichen effiziente und zuverlässige Flüssigkeitsmanagement-Lösungen für Anwendungen, bei denen stark korrosiv wirkende Flüssigkeiten in Gefahrenbereichen wie chemische Verarbeitung, Pharmazentik, Agrochemikalien und allgemeine Herstellung eingesetzt werden. Der Antrieb erfolgt über pneumatische EXP-Motoren. Verglichen mit spanabhebend gefertigten PTFE-Lösungen (Polytetrafluorethylen) bieten die neuen Pumpen ähnlichen Explosionsschutz, eine Chemikalienkompatibilität auf der gleichen Stufe sowie höchste Zuverlässigkeit und eine leckagebeständige Konstruktion. In dieser Produktkategorie bedeutet das die geringsten Ausfallzeiten und niedrigsten Betriebskosten. Für eine bessere Produktivität können die neuen EXP-Mem-



branpumpen nahtlos ferngesteuert und mit Überwachungssensoren kombiniert werden, ohne dass dies die Zertifizierung für Gefahrenbereiche (Atex-Gruppe II 2DG) berührt. Außerdem sind die gefalteten und langlebigen PTFE-Membranen von ARO bis zu zweimal länger als herkömmliche Membranen einsetzbar und müssen bei der Montage nicht umgekehrt werden.

Kontakt

ARO, eine Marke von Ingersoll Rand
Caterina Nissim
Tel.: +32-3227461472
Caterina.Nissim@irco.com



© Luftbildfotograf - stock.adobe.com

Auf den Punkt genau

Membranpumpe ermöglicht präzise Verdünnung von Emulgatoren



Volker Kirschbauer,
Vertriebsingenieur, Lewa

Ein international operierender Chemiekonzern beauftragte den Leonberger Pumpenhersteller Lewa damit, Mischanlagen zur Herstellung eines Emulgators mit einem hochpräzisen Mischmodul auszustatten.

Aufgrund ihrer Eigenschaft, in unterschiedlichen Stoffen löslich zu sein, kommen Emulgatoren häufig zum Einsatz, wenn miteinander nicht mischbare Komponenten vermengt werden sollen. Um eine geeignete Mischung zu erzielen, wird der reine, hochkonzentrierte Emulgator im Vorfeld auf Gebrauchsstärke verdünnt. Mischanlagen zur Herstellung eines geeigneten Emulgators müssen vor allem eine hohe Dosiergenauigkeit aufweisen, um einen exakten Verdünnungsgrad zu gewährleisten und Fehlmischungen oder Schwankungen in den einzelnen Chargen zu vermeiden.

Verdünnungsgrad fortlaufend überprüfen

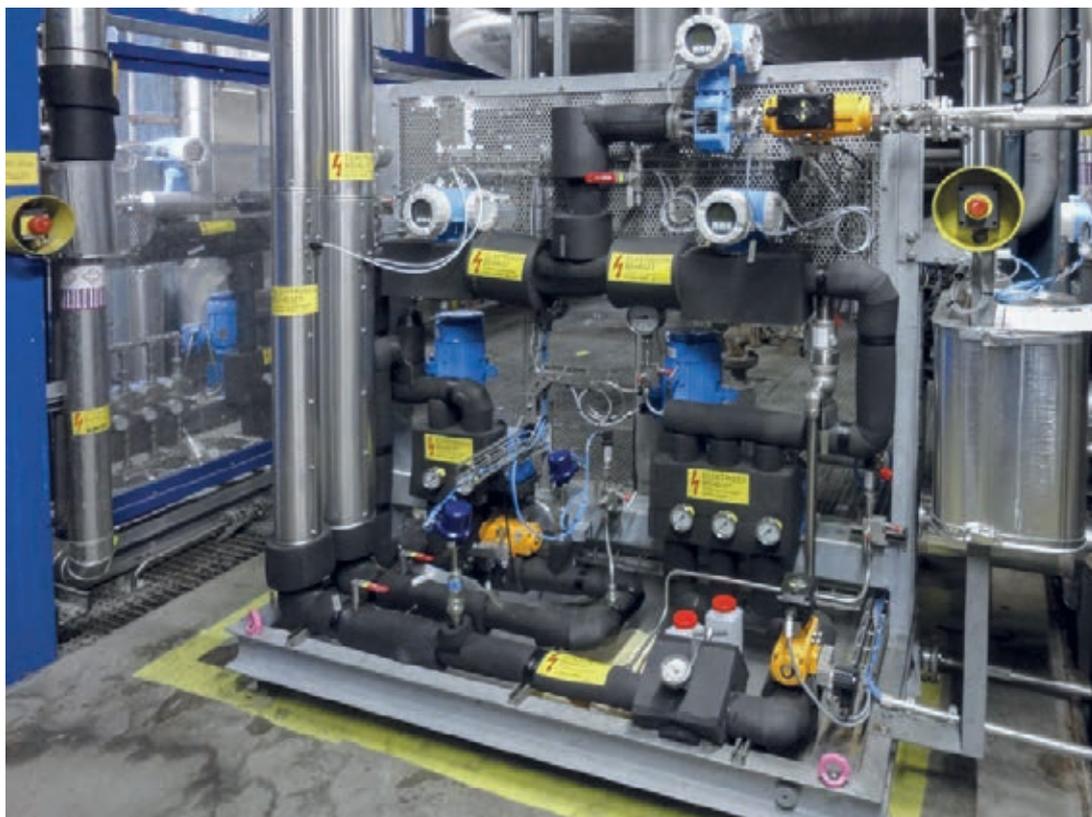
Da der bisherige, manuelle Prozess dies nicht in ausreichendem Maß sicherstellen konnte, wandte sich ein international operierender Chemiekonzern an die Experten von Lewa. Deren Dosieranlagen sind mit Durchflussmes-

sern ausgestattet, die fortlaufend den geforderten Verdünnungsgrad von 20 % überprüfen; bei eventuellen Abweichungen können Fehlmischungen dank der kurzen Ausregelzeit und der schnellen Reaktion der Steuerung vermieden werden. Des Weiteren ermöglicht der Einsatz des Lewa-Mischmoduls, Logistikkosten zu minimieren: Durch die Bevorratung von hochkonzentriertem Emulgator, der erst später mit Wasser verdünnt wird, kann auf den Einsatz von zusätzlichen Tanklastern, die bereits verdünnte Konzentratmischung anliefern, verzichtet werden.

Bei der Emulgatorverdünnung ist im Hinblick auf die richtige Dosierung vor allem Genauigkeit und die Erfüllung sicherheitstechnischer Standards gefragt. Da die Additive vorwiegend im Lebensmittelbereich verwendet werden, müssen die eingesetzten Verdünnungsanlagen hohe Betriebsanforderungen

erfüllen. Hierzu zählt u.a., dass die Module robust und verschleißfest gefertigt sein müssen, um Leckagen und – im Fall einer hydraulisch betriebenen Pumpe – eine etwaige Kontamination des Emulgators mit den Schmierstoffen zu verhindern. Gleichzeitig muss die Anlage aber auch so präzise wie möglich arbeiten, damit die vom Kunden geforderten Verdünnungsstufen ohne Abweichungen eingehalten werden können.

Herkömmliche Kolbenpumpen, wie sie der Chemiekonzern zur Verdünnung seiner Emulgatoren verwendete, eigneten sich hierfür nicht ideal. In einem ersten Schritt wurde hierbei die konzentrierte Emulgator-Flüssigkeit manuell in den Tank geleitet. War die erforderliche Menge erreicht, wurde das Ventil geschlossen und ein zweites für die Hinzugabe des Prozesswassers zur Verdünnung geöffnet. Im Anschluss musste dann ein Rührwerk für eine halbe Stunde in Be-



© Lewa

Abb.: Mit Hilfe der Dosier-Membranpumpe der Baureihe ecodos konnte der hochkonzentrierte Emulgator auf eine Gebrauchsstärke von 20 % verdünnt werden.

trieb genommen werden, um eine homogene Mischung herzustellen. Dieser zeit- und personalintensive Prozess wirkte sich negativ auf die Produktionseffizienz des Kunden aus und hatte gleichzeitig zur Folge, dass die richtige Mischung gelegentlich nur eingeschränkt erreicht wurde. Die menschliche Fehlerquote ist durch Einflüsse wie Stress oder Ablenkung hoch. Wird der Pumpenstopp bspw. zu spät betätigt, kann sich die Stärke des Emulgatorgemischs signifikant verändern und dazu führen, dass mehr Wasser zugeführt werden muss, um die ursprünglich geforderte Konzentration wiederherzustellen. Das bedeutet jedoch wiederum einen zeitlichen Zusatzaufwand.

Hohe Dosiergenauigkeit dank optimierter Steuerung

Der Großkonzern, dessen Zentrale in Großbritannien liegt, beauftragte daher dem Pumpenhersteller Lewa mit dem Bau einer Pumpenanlage zur Verdünnung eines 70-prozentigen Emulgators. Nach Besichtigung des Konzernareals und Ausarbeitung eines maßgeschneiderten Angebots unter Berücksichtigung der spezifischen räumlichen und logistischen Gegebenheiten entschied sich der Kunde schließlich zum Kauf einer Lewa Dosieranlage mit ecodos Dosiermembranpumpen, mit deren Hilfe der Emulgator auf 20 % verdünnt werden sollte.

„Die Anlage besteht aus zwei Pumpensträngen: Einer fördert den Emulgator, der andere das Verdünnungswasser“, erklärt Kirschbauer den Aufbau. „In beiden befindet sich ein

Durchflussmesser, der den aktuellen Volumenstrom überwacht, bevor die beiden Flüssigkeiten in einen statischen Mischer fließen, wo sie vermischt werden.“ Ein drittes Messgerät im Tank zeigt schließlich zur Kontrolle die Summe der beiden Volumenströme auf und gibt dem Kunden dadurch redundante Sicherheit – die Summe der Teilströme muss schließlich gleich dem Messwert des Sensors sein.

Sollten die gemessenen Teilströme nicht dem gewünschten Mischungsverhältnis entsprechen, regelt die in der Anlage integrierte Steuerung diese automatisiert nach. Der Bediener muss zuvor lediglich das gewünschte Mischungsverhältnis festlegen. Hilfreich ist hierbei, dass die Steuerungstechnik Lewa smart control nur eine kurze Ausregelzeit benötigt und dadurch gezielter und schneller als handelsübliche Regelungen Fehlmischungen entgegenwirken kann – die Übergangszeiten mit ungenauen Gemischstärken werden dadurch merklich verkürzt. Die Emulgator-Mischung durfte laut Vorgabe des Kunden lediglich um 1 % von den benötigten 20 % abweichen. Durch die optimierte Steuerung ließ sich diese Anforderung ohne Probleme einhalten.

Platzsparende Lagerhaltung durch Einsatz von Dosieranlage

Eine weitere Vorgabe des britischen Unternehmens bestand darin, bei der Planung der Dosieranlage gleiche Baugrößen wie bei einem vorherigen Projekt zu verwenden. Bei Bedarf sollten einzelne Bauteile schnell und unkompliziert zwischen den Mischeinheiten ausgetauscht werden können, um Produktionsengpässe zu vermeiden. Da Membrane und Ventile für beide Anlagen vom gleichen Typ sind, wird außerdem eine vereinfachte Beschaffung und Bevorratung von Verschleißteilen ermöglicht.

Darüber hinaus gewährleistet das Lewa-Verdünnungsmodul eine effizientere, da platzsparende Lagerhaltung. Will der Kunde bspw. den Emulgator in drei unterschiedlichen Konzentrationen weiterverarbeiten, setzt das bei herkömmlicher Vorgehensweise den Einsatz von drei Tankklustern voraus, welche die erforderlichen Mengen in den gewünschten Verdünnungsgraden liefern. Dank der Möglichkeit, den Emulgator stufenlos über einen weiten Konzentrationsbereich selbst anzumischen, ist nur ein einziger, mit einer hohen Konzentration gefüllter Tankcluster notwendig.

Die Verdünnungsanlage, durch welche 20.000 kg Mischvolumen pro Tag fließen, ist seit Sommer 2018 in Betrieb. Durch den schnelleren, automatisierten Ablauf konnte die Produktionseffizienz maßgeblich gesteigert werden. Aufgrund der positiven Bilanz steht einer weiteren Kooperation nichts im Wege.

Der Autor:

Volker Kirschbauer, Vertriebsingenieur, Lewa

Kontakt

Lewa GmbH, Leonberg
 Nicole Kochenburger · Tel.: +49 7152 140
 nicole.kochenburger@lewa.de · www.lewa.de
 DOI: 10.1002/citp.201900525

Gefährliche Medien sicher fördern

Neue Magnetkupplungspumpe für Fördermengen von mehr als 1.000 m³/h

Mit der neuen Baugrösse der effizienten, robusten und sicheren Magnetkupplungspumpen (MKP) von CP Pumpen können gefährliche Medien nun auch bei grossen Fördermengen risikofrei transportiert werden.

Der Schweizer Pumpenhersteller fertigt leakagefreie Magnetkupplungspumpen für die Förderung von schwierigen Medien. Ab sofort bietet das Unternehmen aus Zofingen ihren Kunden mit der neuen Magnetkupplungspumpe zusätzliche Möglichkeiten: Die MKP 300-250-315 deckt Fördermengen bis 1.200 m³/h bei Höhen von bis zu 50 mWS ab.

Mit der neuesten Entwicklung erweitert CP ihre Produktlinie an Magnetkupplungspumpen für die unterschiedlichsten Medien und Prozesse. Magnetkupplungspumpen von CP sind effizient, robust und sicher. Sie eignen sich auch für gefährliche und aggressive Medien, da sie komplett leakagefrei sind. Sogar feststoffhaltige Medien können mit Magnetkupplungspumpen von CP gefördert werden. Diese Eigenschaften zeichnen auch die neue MKP 300-250-315 aus.



© CP Pumpen AG

Abb.: Für Fördermengen von über 1.000 m³/h in der gewohnten CP-Qualität – möglich dank der neuen MKP 300-250-315

Grössere Nachfrage, grössere Pumpen

CP Pumpen produziert Magnetkupplungspumpen für unterschiedlichste Industrien weltweit. Mit den wachsenden Produktionskapazitäten steigen auch die Anforderungen an die eingesetzten Pumpen, welche das Herzstück eines Produktionsprozesses bilden. Mit dieser Neuentwicklung reagiert CP auf die Bedürfnisse ihrer Kunden. Das Exper-

tentteam von CP setzt damit die Innovation ihrer Magnetkupplungspumpen-Baureihe fort. Diese Pumpen bestehen aus wenigen robusten Einzelteilen. Das intelligente Baukastensystem erleichtert die Montage und senkt die Kosten für Ersatzteile, Unterhalt und Wartung auf ein Minimum. Die Pumpe ist mit diversen Optionen und Überwachungsmöglichkeiten erhältlich – je nach individuellen Kundenbedürfnissen.

Die Autorin

Eva-Maria Kaufmann,

Leiterin Marketing & Kommunikation, CP Pumpen AG

Kontakt

CP Pumpen AG, CH-Zofingen

Eva-Maria Kaufmann · Tel.: +41 62 746 8 531

eva-maria.kaufmann@cp-pumps.com

www.cp-pumps.com

DOI: 10.1002/citp.201970523

Neue Hochleistungs-Vakuumpumpen

Die neuen Wälzkolbenpumpen der Baureihe HiLobe sind besonders für Schnellevakuierungen (Schleusen-kammern oder Lecksuchanlagen) interessant. Des Weiteren eignen sie sich für den Einsatz in Beschichtungsanwendungen. Die kompakten Wälzkolbenpumpen bieten einen weiten nominellen Saugvermögensbereich von 520 – 2.100 m³/h. Möglich wird dies durch das neue Antriebskonzept in Verbindung mit Frequenzumrichtern. Dank ihrer individuellen Drehzahlregelung können die Pumpen genau auf kundenspezifische Anforderungen abgestimmt werden. Durch dieses Antriebskonzept erzielt die HiLobe circa



20 % kürzere Abspumpzeiten als herkömmliche Wälzkolbenpumpen. Die Wartungs- und Energiekosten sind im Vergleich zu herkömmlichen Wälzkolbenpumpen >50 % niedriger. Grund

hierfür ist ein Antrieb der Energieeffizienzklasse IE4 und die speziellen Rotorgeometrien der Pumpen. Die Pumpen sind zur Atmosphäre hin hermetisch abgedichtet und weisen eine

maximale integrale Leckagerate von $1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s auf. Dynamische Dichtungen entfallen, wodurch eine Wartung nur alle vier Jahre nötig ist. Da der Betrieb der Wälzkolbenpumpen auch bei Umgebungstemperaturen von bis zu +40 °C mit einer flexiblen Luftkühlung möglich ist, erübrigt sich eine kostenintensive Wasserkühlung.

Kontakt

Pfeiffer Vacuum GmbH, Aslar

Sabine Neubrand

Tel.: +49 6441 802 1223

Sabine.Neubrand@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com/de/hilobe

Nahtlos im Gesamtverbund

Kundenindividuelles Engineering im Vormarsch auch bei Druckluft

Wenn die Kombination aus dem Standardbaukasten nicht richtig passt, dann ist der Maßanzug gefragt. Bei Aerzen sind es individuell konzipierte Druckluftlösungen, die im Mittelpunkt des Auftritts bei der Comvac standen. Ein in Hannover gezeigtes Beispiel für die Spezialisierung aus dem Produktstandard heraus sind die zweistufigen Aerzen-Verdichter der Baureihe 2C mit ihrer hohen funktionalen Anpassungsfähigkeit auch für unterschiedliche Antriebs- und Steuerungskonzepte.

Die zweistufigen ölfreien Verdichter der Baureihe 2C waren auf der Comvac ein sichtbares Zeichen für die Strategie von Aerzen zu mehr Spezialisierung. „Customised Solutions“ sind bspw. in der Prozesstechnik immer mehr gefragt, um die Druckluftversorgung nahtlos in den Gesamtverbund der Produktion zu bringen. Dafür müssen die Druckluftaggregate aber ihre Rolle als Black Box abgeben. Die damit fallenden Systemgrenzen schaffen so neue Möglichkeiten der Integration und Regelung. Gleichzeitig stellen sich vor allem im Engineering ganz neue Fragen – gerade in puncto Schnittstellen und Kommunikation. Das Ganze mündet in Summe in einer zunehmenden Spezialisierung – und dieses aus einem standardisierten Systembaukasten heraus, der Raum für kundenindividuelle Lösungen bietet.

Aerzen stärkt deshalb die Rolle der Tochtergesellschaft RKR als starkem Engineeringpartner für kundenindividuelle Applikationen. Typische Aufgaben resultieren hier vor allem aus Fragestellungen hinsichtlich der Kommunikation, des Steuerungsverbandes sowie neuer Antriebsmöglichkeiten. Hintergrund: Statt eines Elektromotors lässt sich ein Verdichter effektiv mit einer kompakten Turbine antreiben, wenn in einem Betrieb Prozessdampf sowieso vorhanden ist. Das spart den Elektroantrieb – und senkt damit die Stromrechnung. Denkbar ist auch, wie auf der Comvac gezeigt, ein Dieselantrieb. Aerzen bietet beide Baureihen der Serie 2C in wasser- oder luftgekühlter Ausführung für Volumenströme von 166 m³/h bis 9.300 m³/h in einem Druckbereich von 4–10,5 bar (g) an.

Kundenindividuelle Spezialisierungen

Auf Produktebene begegnet Aerzen der zunehmenden Individualisierung mit offener Systemintegration, modularen Grundkomponenten sowie variablen mechanischen und elektronischen Schnittstellen. Ein weiteres Beispiel für kundenindividuelle Spezialisierungen: Die im Einsatz bewährten öleingespritzten VMX-Schraubenverdichter. Die ursprünglich



In Hannover präsentierte Sebastian Meißler die hochintegrierte Kombination eines öleingespritzten VMX-Schraubenverdichters mit einem direktgekuppelten CAT-Dieselmotor.

aus einer Kundenanforderung heraus entstandene Serie VMX 250G zählt heute zehn unterschiedliche Typen mit Antriebsdrehzahlen von 1.800 bis 3.000 U/min für Förderleistungen zwischen 1.200 und 3.000 nm³ pro Stunde. Die Verdichterstufen lassen sich bei dieser Lösung individuell anpassen. Vergleichbares gilt für den Antrieb, der auch hier nicht zwangsläufig elektrischer Natur sein muss. In Hannover präsentierte Aerzen die hochintegrierte Kombination mit einem direktgekuppelten CAT-Dieselmotor. Das Engineering hat in diesem Fall die Aerzen Tochter in den Niederlanden übernommen. Generell gilt, dass alle VMX-Schraubenverdichter für den Antrieb mit Elektro- und Verbrennungsmotoren sowie den Einsatz von Frequenzumrichtern ausgelegt sind.

Der Autor

Sebastian Meißler, Aerer Maschinenfabrik

Kontakt

Aerer Maschinenfabrik GmbH, Aerzen
 Sebastian Meißler · Tel.: +49 5154 81 9970
 sebastian.meissler@aerzen.de · www.aerzen.com
 DOI: 10.1002/citp.201900526

Klasse Null

ELGi will mit ölfreien Druckluftkompressoren den europäischen Markt erobern

Der indische Hersteller von Druckluftkompressoren ELGi Equipments will seine Präsenz in Europa deutlich verstärken. Diese Absicht bekräftigte Geschäftsführer Dr. Jairam Varadaraj während der Comvac in Hannover. „Durch seinen etablierten Fertigungssektor ist Europa ein wichtiger Markt für ELGi. Mit zunehmenden Investitionen in der Region freuen wir uns über die Marktchancen der Druckluftkompressoren und werden in den Ausbau unserer Präsenz investieren. Hohe Energiepreise führen darüber hinaus dazu, dass Unternehmen auf energieeffiziente Druckluftlösungen umsteigen, und wir sind zuversichtlich, dass unsere Kompressoren den Kunden maximale Energieeffizienz bieten“, so Varadaraj.

Das Unternehmen aus Coimbatore ist nach eigenen Angaben einer der weltweit führenden Hersteller von Druckluftkompressoren mit 2 Mio. Installationen in 100 Ländern. Es wird erwartet, dass der weltweite, etwa 3 Mrd. USD schwere Markt für ölfreie Druckluftkompressoren erheblich wachsen wird. Darauf reagiert das Unternehmen mit der Markteinführung der neuen ölfreien AB-Kompressor-Serie „Always Better“. Varadaraj: „Angesichts zunehmender Luftverschmutzung und strenger Umweltauflagen hat ölfreie Luft höchste Priorität. In der Vergangenheit mussten Unternehmen jedoch Einschränkungen durch hohe Kosten, geringe Zuverlässigkeit und niedrige Effizienz



ELGi CEO Dr. Jairam Varadaraj präsentierte die neue AB-Serie „Always Better“ ölfreier Technologie.

hinnehmen, um ölfreie Luft zu erhalten.“ Die Always Better-Serie

markiert einen Schnitt in ölfreier Drucklufttechnologie und bietet

den Kunden eine kompromisslose, ölfreie Lösung mit etwa 8–10 % niedrigeren Lebenszykluskosten im Vergleich zur herkömmlichen Ölfrei-Technik. Mit deutlich geringerem Wartungsaufwand und einfacher Bedienung werde den Kunden auch bei sensiblen Industrieanwendungen eine zuverlässige und hohe Luftreinheit garantiert.

Kontakt

ELGi Equipments Ltd
 Anya Geraldine D'Souza
 Head – Marketing & Corporate
 Communications
 Tel.: +91 7720043363
 anya@elgi.com · www.elgi.com
DOI: 10.1002/citp.201970523

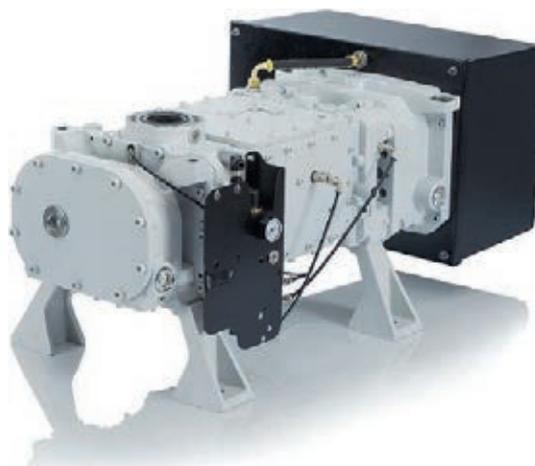
Zukunftssichere ölfreie Vakuumpumpenreihe

Die neuesten Mitglieder im Portfolio der industriellen Trockenpumpen von Leybold sind die Dryvac DV 200 und DV 300. Diese Pumpengrößen ergänzen die bereits bestehende Produktpalette der DRYVAC 450, 650 & 1200 und bieten den gleichen Nutzen für Anwendungen, die kleinere Größen erfordern. Diese Serie trocken verdichtender Schraubenvakuumpumpen wurde für die intelligente Fertigung entwickelt und bieten Energieeffizienz, Langlebigkeit sowie eine zukunftssichere Netzwerkintegration. Durch ein Schraubendesign mit variabler Steigung minimieren die DV 200/300 den Stromverbrauch. Die Pumpen zeichnen sich durch minimale Wartung und eine einfache Reini-

gung der Wasserkühlkanäle aus. Sie sind mit einer automatischen Purgesteuerung der vakuumseitigen Wellendichtungen ausgestattet, um Wellendichtungen und Lager optimal zu schützen. Die Feldbus- und SPS-Kompatibilität ermöglicht die Verbindung zu anderen Geräten in einem Netzwerk für die Echtzeitkommunikation und -steuerung. Eine direkte Steuerung ist auch über einen Computer oder ein Handheld-Gerät möglich.

Kontakt

Leybold GmbH
 Christina Steigler
 Tel.: +49 221 347 1261
 christina.steigler@leybold.com
 www.leybold.com



Trockenschrauber

Neue ölfreie, smarte und kompakte Schraubenvakuumpumpe

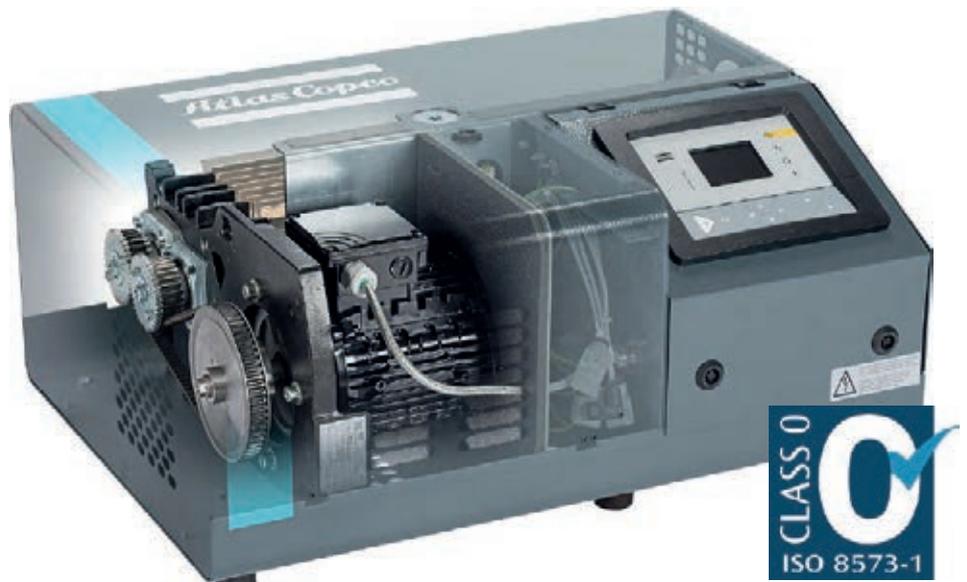
Die neue Trockenschrauben-Vakuumpumpe DHS 065-200 VSD+ der Division Industrial Vacuum von Atlas Copco bietet Anwendern vor allem niedrigere Lebenszykluskosten, höhere Produktivität, einen geringen Energieverbrauch sowie einfache Wartungsmöglichkeiten.

Die DHS VSD+ ist eine saubere, kontaminationsfreie Trockenvakuumpumpe, die ohne Wasser- oder Ölkühlung auskommt und für Anwendungen mit schnellen Zyklen und Dauerbetrieb ausgelegt ist. Zertifiziert als ölfrei in der Kategorie „Class Zero“, nach der ISO-Norm 8573-1, ist die Pumpe frei von jeglichen Ölemissionen, einschließlich des Aerosolöl-Gehalts, im Abluftstrom. Die reduzierte Anzahl von Teilen innerhalb der Pumpe in Kombination mit dem variablen Schräglauf-Schraubendesign trägt dazu bei, die Effizienz der Applikationen zu steigern und den Wartungsaufwand zu reduzieren.

Durch den völlig trockenen Betrieb migriert kein Öl in die Pumpenumgebung. Dies ist vor allem ein großer Vorteil in Anwendungen wie der Vakuumtrocknung und -reinigung, der Papierverarbeitung, der empfindlichen und regelgesteuerten Elektronikfertigung sowie der Lebensmittelverpackungsindustrie, weil hier Reaktionen mit anderen Prozessmedien und Ablagerungen in der Vakuumpumpe ausbleiben.

Integration in Betriebsmanagement-Systeme

Die Pumpe ist unter einer geräuschreduzierenden Haube untergebracht, die für einen spürbar leisen, vibrationsfreien Betrieb bei niedrigem Schallpegel sorgt. Zudem ist die Innovation mit dem Monitoring System MK5 Elektronik ausgestattet und gesteuert. Damit kann die Vakuumpumpe einfacher in bestehende Betriebsmanagement-Systeme integriert werden. Benutzer erhalten stets die neuesten Status-Updates



wie etwa laufende und gestoppte Stunden, Warnungen sowie Fehler- und Abschaltanzeigen. In Kombination mit der Smartlink-Funktion des Herstellers, die Pumpen und Anwender in einem Netzwerk verbindet, bietet die neue Trockenschrauben-Vakuumpumpenserie Fernüberwachungsfunktionen.

Die reduzierte Wartung ist ein integraler Bestandteil der Serie. Einzig die fettgeschmierten Lager und der Riemen müssen ausgetauscht werden – den Riemen kann der Anwender allerdings innerhalb von 30 Minuten wechseln. Die robuste Haube, die auch das Innere der Pumpe schützt, lässt sich dafür leicht entfernen. Insgesamt werden der Installationsauf-

wand und die damit verbundenen Kosten erheblich reduziert und die Anwender erhalten unter dem Strich eine saubere, clevere und kompakte Vakuumpumpe.

Der Autor

Christoph Angendit

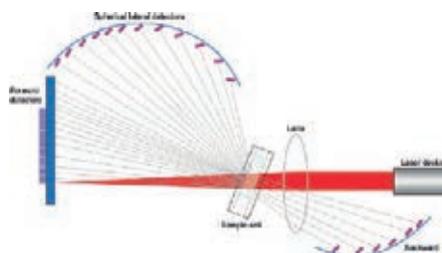
Kontakt

Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik, Essen
Tel.: +49 201 21 77 0
Kompressoren@de.atlascopco.com
www.atlascopco.de
DOI: 10.1002/citp.201900527

Partikelgrößenanalysesystem für eine Vielzahl von Messaufgaben

3P Instruments bietet mit dem Bettersizer 2600 ein neues Partikelanalysesystem, das dank des modularen Aufbaus für die Nass- und/oder für die Trockendispersierung und somit äußerst flexibel für eine Vielzahl von Messaufgaben einsetzbar ist. Unabhängig von der vorherigen Dispersierung trifft bei diesem Partikelanalysesystem während der eigentlichen Messung kurzwelliges Laserlicht (635 nm) auf die zu charakterisierenden Teilchen und wird an diesen in Abhängigkeit der Partikelgröße elastisch gestreut. Die fest installierten Detektoren bestimmen die Winkelabhängigkeit der Streuintensität in Vor-, Seit- und

Rückwärtsrichtung. Die Datenaufbereitung nach wahlweise Fraunhofer- oder MIE-Theorie liefert die volumenbasierte Partikelgrößenverteilung der Probe.



Das optische System besteht aus einer Kombination von Fourier- und inversem Fourieraufbau. Mit diesem Aufbau lassen sich sowohl Nanopartikel (ab 0,02 µm) als auch grobe Teilchen (bis 2600 µm) zuverlässig charakterisieren. Die zusätzlich schräg angeordnete Messzelle erlaubt die Detektion des Streulichtes über einen weiten Winkelbereich (0,016 – 165°).

Kontakt

3P Instruments, Odelzhausen
Tel.: +49 813493240
info@3p-instruments.com · www.3p-instruments.com

Druckluftaufbereitung ohne Kompromisse

Maßgeschneiderte Systemlösungen für die passende Druckluftqualität

„Druckluftaufbereitung ohne Kompromisse“ versprach Beko Technologies den Besuchern der ComVac in Hannover. Das Neusser Unternehmen legt einen Schwerpunkt auf individuelle Anforderungen und Bedürfnisse von Produzenten unterschiedlicher Branchen. „Mit flexiblen Lösungen sorgen wir dafür, dass diese immer mit der für ihren Prozess passenden Druckluftqualität arbeiten“, sagt Norbert Strack, einer der beiden Geschäftsführer.



Abb. 1: Mit kompakter und zertifizierter Katalysetechnik erzeugt der Bekokat CC-018 konstant öl- und keimfreie Druckluft direkt an der Endanwendung.



Abb. 2: Die mobile Messeinheit Metpoint MCA macht das Monitoring der Druckluftqualität noch komfortabler möglich.

Mit dem Metpoint MEQ, einem Gerät zum Erfassen und Virtualisieren von Daten, präsentierte der Spezialist für die Aufbereitung und das Management von Druckluft und Druckgas eine Produktneuerung, die Anwendern zeit- und ortsunabhängig die volle Kontrolle über ihre Anlagen- und Kompressordaten erlaubt. Damit bietet das Unternehmen eine weitere Lösung mit digitalen Vernetzungsmöglichkeiten an. Eine Neuheit im Bereich Messtechnik ist auch der Metpoint MCA, eine kleine mobile Messeinheit. Sie basiert auf dem Messsystem zur Erfassung von Restölgehalt Metpoint OCV compact in Verbindung mit einem Metpoint BDL Datenlogger. Optional können Partikelzähler und Sensorik zur Erfassung von Durchfluss, Drucktaupunkt und Betriebsdruck ergänzt werden. „Unser Ziel ist es, Druckluftanwendungen durch unsere Messtechniklösungen noch transparenter zu machen und Produktionsleiter zu befähigen, fundiertere Entscheidungen zu treffen“, so Strack.

Erweiterungen für höhere Prozesssicherheit und Effizienz

Darüber hinaus haben die Neusser ihre Lösung rund um die Bekokat-Katalysetechnik er-

weitert. Das Aufbereitungsverfahren eignet sich für hochsensible Anwendungen etwa in der Lebensmittel- oder Pharmaproduktion. Es rea-

lisiert eine konstant ölfreie Druckluft mit einem maximalen Restölgehalt von kaum messbaren 0,001 mg/m³. Der in Hannover ausgestellte kleine Bekokat CC-018 bietet Durchflussleistungen von maximal 18 m³. Das Gerät eignet sich z.B. für Labore als Einstieg in die Katalysetechnik, wenn absolut ölfreie Druckluft bei einem kleinen Volumenstrom direkt an der Endanwendung erzeugt werden soll.

Neu vorgestellt wurde in Hannover der wärmegenerierende Adsorptionstrockner Everdry, der ab sofort mit der neuen Option Sorbead ECO lieferbar ist. Durch Einsatz eines speziellen Trockenmittels benötigt er eine niedrigere Desorptionstemperatur. Mit einem um 10–15 % gesenkten Energieverbrauch ist der Trockner in der neuen Version noch effizienter als zuvor.

Norbert Strack,
Geschäftsführer,
Beko Technologies



„In vielen Branchen kommt es bei der Druckluft auf höchstmögliche Reinheit an, um einer Kontamination des Produktes mit Restöldampf vorzubeugen. Daher haben wir für ölfreie Druckluft bei uns im Unternehmen ein eigenes Kompetenzfeld geschaffen.“

Kontakt

Beko Technologies GmbH
Rainer Stützel · Tel.: +49 2131 988 280
rainer.stuetzel@beko-technologies.com
www.beko-technologies.com
DOI: 10.1002/citp.201900528



Anlagentechnik

Armaturen



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



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

Pumpen



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

Pumpen, Zahnradpumpen



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

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

Regelventile



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

Reinstgasarmaturen



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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



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

Strömungssimulationen



**PROCENG
MOSER**
Ihr Spezialist für
Strömungssimulationen
in der Verfahrenstechnik.
www.proceng.ch

Ventile



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

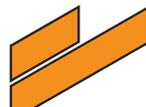
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



HELLING
Werkstoffprüfung · Umweltschutz
Medizintechnik · Sicherheitstechnik
Spökerdamm 2
25436 Heidgraben
Tel. +49(0)4122 922-0
info@helling.de
www.helling.de

Ingenieurbüros

Biotechnologie



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

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

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

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



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

Vibrationstechnik



Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopper
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



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

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

3P Instruments	47	Feige Filling	35	Knick Elektronische Messgeräte	Titel, 18	Rösberg Engineering	23
Aerzener Maschinenfabrik	44	Flexim Flexible Industriemesstechnik	21	KSB	13, 49	Ruhr-Universität Bochum	12
Alino	49	Flottweg	50	KU Leuven	12	Seipenbusch particle engineering	50
Andritz Separation	35	Flowsolve Flow Control	49	Lapp	35	Systec Controls Mess- und Regeltechnik	21
ARO	41	Flux Geräte	41	Lewa	42	T.A. Cook & Partner Consultants	8
Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik	11, 47	Frenzelit Werke	28	Leybold	46	Technische Akademie Wuppertal	8
AZO	25	Freudenberg Filtration Technologies	10	Lutz-Pumpen	49	TU Chemnitz	12
Beinlich Pumpen	49	Friedrich-Alexander Universität	9	Menerga	34	TU Clausthal	12
Beko Technologies	48	Fristam Pumpen	41	Meorga	8, 11	TU Hamburg	12
C. Otto Gehrckens (COG)	35	GDCh Gesellschaft Deutscher Chemiker	8	MPI für chemische Energiekonversion	12	U.I. Lapp	35
Bürkert	22	GEA Group	27	Netter Vibration	49	Universität Paderborn	36
Comsol Multiphysics	27	Gemü	49, 50	Netzsch Pumpen & Systeme	5	VDI Verein Deutscher Ingenieure	8, 15
CP Pumpen	45	Gericke	35	Norres Industrial Hoses	34	VDI Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE)	6
Dechema	8, 9	GIG Karasek	50	nsb gas processing	10	VDI-GVC	9
Dekra	8	Goudsmit Magnetics Systems	49	NürnbergMesse	8	Vega Grieshaber Instruments	Beihefter
Denios	11	Grundfos	11, 40	Palas	50	Venjakob	50
DIF Deutsches Industrieforum für Technologie	8	Hamilton Bonaduz	35, 50	Paul Bungartz	38	Vogelbusch	49
Eaton Electric	35	Haus der Technik	2. US, 8	Pfeiffer Vacuum	45	Walter Stauffenberg	11
Eirich	35	Hecht Technologies	35	Proceng Moser	49	Weiss Umwelttechnik	30
Ekato Rühr- und Mischtechnik	26	Helling	49	Profibus	11	Will & Hahnenstein	50
EIGI Equipments	46	Hosokawa Alpine	31, 33	Prominent Dosiertechnik	49	Witte	49
Encontech	36	IEP Technologies	14	Pumpen Center Wiesbaden	49	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Endress+Hauser	8, 9, 21	Ingersoll Rand	41	RCT Reichelt Chemietechnik	20, 34, Beilage	Zeppelin Systems	10
Envirotec	50	Jessberger	49	Rembe Safety + Control	3, 9, 33		
		Kason Corp.	32				

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-Niederer,
 Uhde, Dortmund
Dr. Hans-Erich Gasche,
 Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2019

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q1 2019: 19.874 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 Corina 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





Wenn Sie Technische Chemie nicht verstehen, müssen Sie nicht gleich in die Luft gehen!

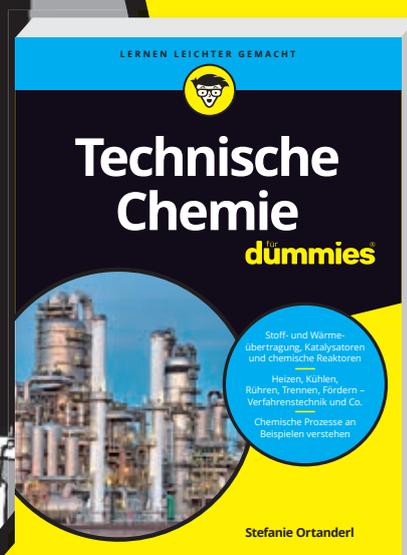
BEIM NÄCHSTEN VERSUCH MUSS
ICH JETZT SEHR VORSICHTIG SEIN,
SONST FLIEGEN WIR ALLE
IN DIE LUFT.

BITTE TRETEN SIE
DOCH EIN BISSCHEN NÄHER,
DAMIT SIE MIR BESSER
FOLGEN KÖNNEN.



CHRISTIAN
KACKERT
2013

Ob für das Studium oder die Praxis: Dieses Buch erklärt Ihnen alles Wichtige zur Technischen Chemie: von der nötigen Mathematik über Reaktionsmodellierung, Katalysatoren und chemische Reaktoren bis zu Verfahrenstechnik und Co.



Ortanderl, S.

Technische Chemie für Dummies

2018. 422 Seiten. Broschur.

€ 24,99

ISBN: 978-3-527-71334-9