



succidia

Prozesstechnik

chemie & more

Innovative Lösungen für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie



Im Fokus: Herzstück Pumpe

Zeolithe

Herausforderung
Katalyse

Lebenszyklus

Faktor Nachhaltigkeit

Sicherheit

Grundlage Ex-Schutz



HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine



Explosionsschutzbeauftragter – Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten
am 28.-31.08.12 in Timmendorfer Strand

Kesselspeisewasser – Richtige Aufbereitung und Kontrolle
am 13.09.12 in Essen

Sicherheitsventile und Berstscheiben
am 13.09.12 in München und am 25.10.12 in Essen

**Pumpenauswahl und Antriebsvarianten –
Energiesparpotenziale**
am 18.-19.09.12 in Essen und am 11.-12.10.12 in München

Dichtungen – Schrauben – Flansche
am 20.09.12 in Berlin und am 08.11.12 in Essen

Die Europäische Norm EN 1591 zur Flanschberechnung
am 20.09.12 in Essen

6. Essener Explosionsschutztage
am 24.-25.09.12 in Essen

Brandschutz im Tanklager
am 01.10.12 in Essen

Der Betriebsleiter in der chemischen- und Prozessindustrie
am 22.-26.10.12 in Essen

Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik
am 22.-24.10.12 in Essen

Optimaler Pulvereintrag in Flüssigkeiten
am 24.10.12 in Essen

Anlagenbau und Korrosionsschutz – Systemlösungen mit Fluorpolymeren
Schwerpunkte: Chemie, Biotechnologie, Pharmazie und Umwelttechnik
am 25.-26.10.12 in Essen

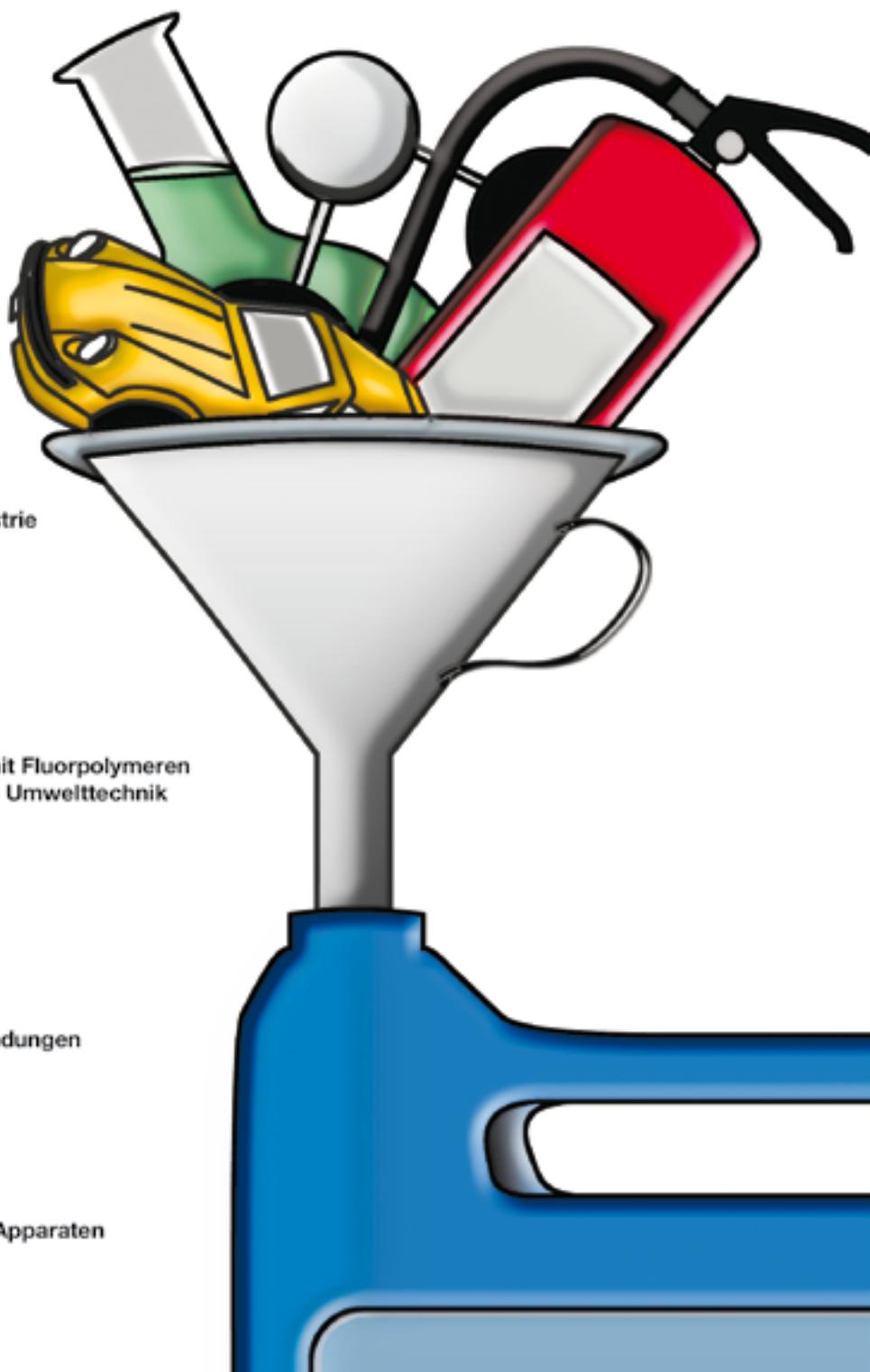
Trocknen fester Stoffe
am 30.-31.10.12 in Essen

Gasabsorption in Chemie und Umwelttechnik
am 05.-06.11.12 in Essen

**Verfahren zur Montage und Demontage von Dichtverbindungen
an Rohrleitungen und Apparaten**
am 07.11.12 in Essen

Dichtungstechnik im Rohrleitungs- und Apparatebau
am 15.11.12 in Essen

**Verdampfen und Kondensieren – Dimensionierung von Apparaten
zur Wärmeübertragung**
am 19.-20.11.12 in Essen



Fordern Sie ausführliche Programme an oder besuchen Sie uns im Internet.

Ihr Ansprechpartner im HDT:
Dipl.-Ing. Kai Brommann
Telefon 0201 / 1803-251
E-Mail: fb5@hdt-essen.de

Infos zu allen Terminen finden Sie hier:
www.hdt-essen.de



HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Technologien für die Zukunft

Pumpen + Kompressoren für mehr Nachhaltigkeit

Vom 27. bis 28. September 2012 veranstalten wir in Düsseldorf die zweite International Rotating Equipment Conference – Pumps and Compressors. Diese vereint das zehnte Internationale Pumpenanwenderforum, das dritte Kompressoren-Anwenderforum und die achte EFRC (European Forum for Reciprocating Compressors) Konferenz. Anmeldungen zur Konferenz sind online noch bis zum 14. September 2012 unter www.introequipcon.com möglich, danach nur noch vor Ort. Mit über 900 Teilnehmern war unsere Konferenz im Jahre 2008 hinsichtlich Größe und Internationalisierung die „weltweite Nr.1“, eine hervorragende Plattform, um die Kommunikation zwischen Anwender und Hersteller auf einer neutralen Basis zu verbessern. Neben bewährten Vortrags- und Diskussionssektionen mit Fachbeiträgen und Weiterbildungsseminaren (am Vortag) bieten wir auch eine begleitende Technische Fachausstellung an. Dauerbrenner-Themen wie Energieeffizienz und Lebenszykluskosten standen schon früher bei unseren Anwenderforen auf dem Programm.

In letzter Zeit rückt auch das Thema Nachhaltigkeit bei Pumpen und Kompressoren vermehrt in den Fokus. Dieses greifen wir auch durch unsere VDMA Initiative Blue Competence auf. An dieser beteiligen sich aktuell bereits mehr als 248 Unternehmen aus 38 VDMA Fachverbänden und Institutionen (Stand August 2012). Blue Competence steht für: Kompetenz³ – nachhaltige Technologie für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Ziel ist es, die Stärken und

das Know-how des Maschinen- und Anlagenbaus zu bündeln, um weltweit die Rolle als Technologieführer in Nachhaltigkeitsfragen zu besetzen und langfristig zu behaupten. Denn viel zu selten noch wird Nachhaltigkeit in einem Atemzug mit dem Maschinen- und Anlagenbau genannt. Um sich der Initiative anzuschließen, müssen unsere Partner, die teilnehmenden Unternehmen, belastbare Nachhaltigkeitskriterien erfüllen. Blue Competence will somit für mehr Transparenz sorgen, die Orientierung erleichtern und all jenen Sicherheit geben, die nachhaltige Lösungen und Produkte oder nachhaltig handelnde Unternehmen suchen. Einen umfassenden Überblick über die Initiative erhalten Sie unter www.bluecompetence.net. Für die Pumpen und Kompressorenbranche haben wir die maßgeblichen Kernbotschaften im Rahmen von Blue Competence bereits definiert. Diese sind für Pumpen + Systeme:

- ▶ Anlagenverfügbarkeit
- ▶ Energieeffizienz
- ▶ Ressourceneffizienz und
- ▶ Bedeutung Hersteller-Know-how

Für Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik sind dies entsprechend:

- ▶ Energie
- ▶ Sicherheit
- ▶ Emissionen
- ▶ Beschaffungsmanagement
- ▶ Trendsetter bei Innovationen und Life Cycle Cost.



Weltweit genießen die deutschen Pumpen- und Kompressorenhersteller wegen ihrer Leistungsfähigkeit und Problemlösungsqualität ein sehr hohes Ansehen. Dies zeigt sich auch daran, dass beide Bereiche beim Export „Spitze“ sind und sich mit rund 17 Prozent (Pumpen) bzw. 16 Prozent (Kompressoren) ein ordentliches Stück vom Weltexport „abschneiden“. Um diese gute Position unserer Branchen zu halten und weiter auszubauen, müssen global und rechtzeitig neue Marktpotenziale erschlossen werden. Durch unsere Publikationen wie das Fachheft Pumpen und Kompressoren sowie Veranstaltungen wie die International Rotating Equipment Conference unterstützen wir unsere Mitglieder. Auch die von uns koordinierte Gemeinschaftsforschung wie Forschungsfonds Pumpen (FFP) bzw. Forschungsfonds Vakuumtechnik (FFVak) trägt dazu bei, dass die deutschen Pumpen- und Kompressorenhersteller Technologien für die Zukunft entwickeln können.

Christoph Singrün hat in Karlsruhe Wirtschaftsingenieurwesen studiert. Seit dem Jahr 1992 ist er für den VDMA tätig, zunächst als Referent beim Fachverband Pumpen + Systeme, seit 1998 bzw. 2003 als stellvertretender Geschäftsführer von VDMA Pumpen + Systeme bzw. VDMA Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik. Seit 2005 vertritt er als Geschäftsführer die Interessen beider Branchen.



08

Forschung & Innovation

01 Editorial

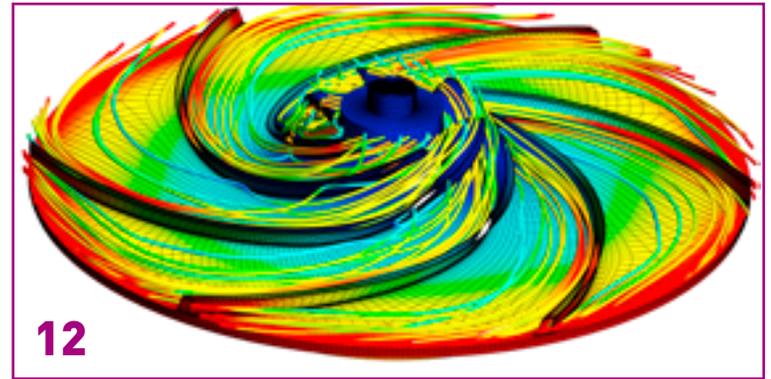
Technologien für die Zukunft

Christoph Singrün

08 Katalyse-Engineering

Jenseits des Gewohnten

Danny Verboekend, Dr. Sharon Mitchell,
Prof. Dr. Javier Pérez-Ramírez



12

Im Fokus: Pumpen und Kompressoren

12 Pumpen und Systeme

Gebündelte Kompetenzen

Prof. Dr.-Ing. Romuald Skoda

16 Pumpentechnologie

Flexibel und langlebig

Heikki Manninen

20 Kompressortechnologie

Airtelligence plus

Gunnar Heise

chemie&more

Verlag

succidia AG
Verlag und Kommunikation
Rösslerstr. 88 · 64293 Darmstadt
Tel. +49 6151-360 56-0
Fax +49 6151-360 56-11
info@succidia.de · www.succidia.de

Herausgeber

Jörg Peter Matthes [JPM]¹

Kooperation

AppliChem GmbH
Ottoweg 4 · 64291 Darmstadt
Tel. +49 6151-93 57-0
Fax +49 6151-93 57-11
www.applichem.com

Wissenschaftlicher Direktor

Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB]²
brickmann@succidia.de

Objektleiter

Timo Dokkenwadel
dokkenwadel@succidia.de

Redaktion

Claudia Schiller [CS], Leitung³
schiller@4t-da.de

Prof. Dr. Jürgen Brickmann [JB]
brickmann@succidia.de

Dr. Markus Frasch [MF]
m.frasch@applichem.com

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

Markus Milde [MM]
milde@4t-da.de

Dr. Johannes Oeler [JO]
j.oeler@applichem.com

Dr. Gerhard Schilling [GS]⁴
g.j.schilling@t-online.de

Dr. Wolfgang Sipos [WS]
wsipos@applichem.com

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Markwart Kunz,
Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt,
Mitglied des Vorstandes;
Honorarprofessor am Ernst-Berl-Institut
für Technische Chemie,
Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Herbert Vogel,
Ernst-Berl-Institut für Technische Chemie,
Technische Universität Darmstadt

Anzeigenverkauf

Timo Dokkenwadel⁵, Leitung
dokkenwadel@succidia.de

Robert Erbdinger,⁶
erbdinger@succidia.de

Anzeigenverwaltung

Monika Sarka⁷
Sarka@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion

4t Matthes+Traut Werbeagentur GmbH
www.4t-da.de
Helen Voigt⁸ · voigt@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-69

3. Jahrgang – 6 Ausgaben p.a.

z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste 3-09/2011.

ZKZ 18775

ISSN 2191-3803

Preis

Einzelheft 13 €

Jahresabo (6 Ausgaben)
Deutschland: 69 € zzgl. 7% MwSt.

Ausland: 95 €

Heftbestellung

chemieandmore@succidia.de

Druck

Frotscher Druck GmbH
Riestraße 8 · 64293 Darmstadt
www.frotscher-druck.de

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen
Beiträge und Abbildungen sind urheberrecht-
lich geschützt. Nachdruck – auch auszugs-
weise – ist nur mit schriftlicher Genehmi-
gung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag
hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in
unveränderter oder bearbeiteter Form für

alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nut-
zen. Für unverlangt eingesandte Bilder und
Manuskripte übernehmen Verlag und Re-
daktion sowie die Agentur keinerlei Gewähr.
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge
stehen in der Verantwortung des Autors.



succidia
Verlag & Kommunikation
www.succidia.de



Titelbild: © Helen Voigt und Markus Sohlbach, 4t Matthes & Traut Werbeagentur



Prozess & Technologie

22 Management

Lebenszykluskosten

Dr. Frank Bünting

26 Prozessmanagement

Nachhaltigkeit sichern

Prof. Dr.-Ing. Manfred Estler

30 Praxis: Sicherheit

Wohin mit Gefahrstoffen

Thomas Pietschmann

32 Praxis: Explosionsschutz

Den großen Knall vermeiden

Roger Peters

35 Praxis: Abfüllen

Exakt Dosieren

Rubriken

04 Interna

05 Personalia

08 Unternehmen, Branche

25 Messeankündigung

36 Aus der Industrie

40 Ende.

41 HotSpot

**So günstig wie
Messing!**

Standard-Produkte
**14 Tage
Lieferzeit**

Flachdichtende
Schnellkupplung

**Der Preisbrecher
aus Edelstahl**

NEU

**Gather Pumpen –
THE NEXT GENERATION**

Mit tribologischer Keramik

für die magnetgekuppelte Zahnradpumpe
und die Mini-Kreiselpumpe

Kompetenz des Experten!

**GATHER –
Ingenieur-
beratung
vor Ort**

**GATHER
INDUSTRIE**
www.gather-industrie.de

Telefon: 02104 / 77 07-0

Entwicklungspotenziale



Liebe Leser und Leserinnen,

seit dem 22. August leben wir dieses Jahr bereits auf Pump – laut WWF, der aktuell den diesjährigen Welterschöpfungstag – eine bizarr klingende Wortschöpfung – bekannt gegeben hat ... Es ist der Tag, an dem die Menschheit rechnerisch alle natürlichen Ressourcen eines Jahres aufgebraucht hat. Dieser Tag wird jährlich auf Basis wissenschaftlicher Berechnungen des Global Footprint Networks ermittelt und verschiebt sich kontinuierlich jedes Jahr weiter in Richtung Jahresanfang.

Was besorgniserregend klingt, zeigt zukünftige Herausforderungen auf und Wege für die Gestaltung der Zukunft – in einer Zeit steigender Weltbevölkerung und eines rasanten technischen Fortschrittes wird ein verantwortungsvoller Umgang mit endlichen Ressourcen von zentraler Bedeutung sein. Nachhaltige Entwicklung ist das aktuelle Thema, das in Politik, Gesellschaft und der Industrie immer mehr Raum einnimmt und unternehmerisches Handeln bestimmt. – Nachhaltiges Handeln hat auch eine ganz persönliche Dimension. Ein medienpräzentes Trendthema ist, wie die eigenen, persönlichen Kräfte optimiert und effizient genutzt werden und mit ausgeglichenem Lebensstil dem Phänomen Erschöpfung begegnet werden kann.

Im Kern geht es bei Entwicklungsprozessen, auf umfassender oder persönlicher Ebene, um Qualität. Qualität ist nicht statisch, sondern leitet sich aus wandelnden Bedingungen und Anforderungen ab.

Der Anspruch an Qualität ist eine ständige Herausforderung, die die Chance mit sich bringt, sich nicht auszuruhen, sondern Bestehendes zu verbessern und Neues zu schaffen. Wunderbares Beispiel für eine überaus erfolgreiche Entwicklungsgeschichte ist die Natur selbst. Über Jahrmillionen hinweg hat sie geniale Überlebens- und Erfolgsstrategien entwickelt, ein unerschöpflicher Wissenspool. Auf die Technik übertragene biologische Prinzipien geben Impulse für hochinnovative Lösungen. Ihr Ziel ist es, wie in der Natur, mit möglichst geringem, effizienten Einsatz von Zeit und Mitteln das Bestmögliche zu bewirken.

Sicher auch ein bisschen von der Natur abgeschaut ist der Ansatz des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), der vom US-amerikanischen Physiker und Statistiker W.E. Deming entworfen wurde und sich seit den 50er-Jahren mittlerweile in allen Arbeits- und Wirtschaftsbereichen verbreitet hat. (Erfahren Sie mehr zu

neuen Ansätzen im Bereich Prozessmanagement im Beitrag „Nachhaltigkeit sichern“ in dieser Ausgabe).

Kein bisschen erschöpft, trotz Olympia und hochsommerlicher Temperaturen, freuen wir uns, chemie&more weiterzuentwickeln. Verstärkt mit Lukas Hamm schreiben wir Teamwork groß und verfolgen weiter den Weg, die aktuellen Themen aus Forschung und Anwendung in der Prozessindustrie auf den Punkt zu bringen, attraktiv zu präsentieren und ein Medium mit Mehrwert zu gestalten. Wenn Sie Anregungen haben und Interessantes einbringen wollen, dann nehmen Sie einfach Kontakt mit uns auf.

Viel Freude und Gewinnbringendes nun beim Lesen dieser Ausgabe.

Ihr chemie&more-Team

Personalia

Stephen Hypsh neuer Vizepräsident für Jenoptik in Nordamerika

Die Jenoptik-Sparte Laser & Materialbearbeitung beruft Stephen Hypsh auf die Position des Vizepräsidenten des Geschäftsbereichs Laser in den Regionen USA & Nordamerika. Stephen Hypsh greift auf mehr als 15 Jahre Erfahrung und hervorragende Kenntnis in der Laserbranche vor allem in den USA und Nordamerika zurück. Mit Jenoptik tritt Stephen Hypsh einem der führenden, international agierenden Technologieunternehmen bei, das im Laserbereich seit etwa 20 Jahren tätig ist.

Quelle: www.jenoptik.com



Yvonne Proppert zur Präsidentin der AiF gewählt



Foto: AiF

Die Mitgliederversammlung der AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. – wählte im Juni Yvonne Proppert an die Spitze des Verbandes. Die Unternehmerin engagiert sich seit rund 20 Jahren in der vorwettbewerblichen Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) unter dem Dach der AiF, seit 1992 als Mitbegründerin und Vorsitzende der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH, Bonn), später zusätzlich als Kuratorin und zuletzt als Vizepräsidentin der AiF. Proppert sieht sich als engagierte Vertreterin für die Interessen der mittelständischen Wirtschaft.

Quelle: www.aif.de

Joachim Waldi neuer Vorsitzender der Fachvereinigung Chemieparks

Der Vorstand der Fachvereinigung Chemieparks im Verband der Chemischen Industrie (VCI) hat Dr. Joachim Waldi, Mitglied der Geschäftsführung der Currenta GmbH & Co. OHG, zum Vorsitzenden der Fachvereinigung gewählt. Waldi folgt auf Dr. Klaus-Dieter Juszak, der dieses Ehrenamt als Standortleiter des Chemieparks in Marl seit Juni 2006 ausgeübt hatte. Der promovierte Chemiker war u.a. Laborleiter in der Forschung des damaligen Geschäftsbereiches Kautschuk bei der Bayer AG und Leiter der Group Function Technical Services bei der LANXESS Deutschland GmbH. Seit 2007 ist Dr. Waldi Geschäftsführer von CURRENTA (ehemals Bayer Industry Services).



Quelle: www.vci.de

Hans-Peter Jacob neuer General Manager der Watson-Marlow GmbH



Hans-Peter Jacob ist neuer General Manager der Watson-Marlow GmbH. Im Juni hat er bei dem deutschen Tochterunternehmen der Watson-Marlow Pumps Group, des weltweit führenden Herstellers von Schlauchpumpen, die Nachfolge von Klaus Heinrichs angetreten. Dieser hatte seit 1994 den erfolgreichen Auf- und Ausbau der deutschen Niederlassung geleitet. Hans-Peter Jacob weist langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Prozessindustrie auf. Der studierte Wirtschaftsingenieur war zuletzt als Vertriebsleiter bei Alfa Laval Mid Europe für den Bereich Industrie- und Gebäudetechnik verantwortlich.

Quelle: www.watson-marlow.de

Klaus-Jürgen Schmieder neuer Aufsichtsratsvorsitzender der Altana AG

Der Aufsichtsrat des Spezialchemieunternehmens Altana AG hat sich im Anschluss an die Hauptversammlung neu konstituiert. Zum neuen Aufsichtsratsvorsitzenden wählte das Gremium Dr. Klaus-Jürgen Schmieder, ehemaliges Mitglied des Vorstands der L'Air Liquide S.A., der dem Gremium schon seit 2001 angehört und bisher dem Prüfungsausschuss vorsah. Der bisherige Aufsichtsratsvorsitzende Dr. Fritz Fröhlich sowie die Herren Dr. Helmut Eschwey und Dr. Carl Voigt sind zum Ablauf ihrer Amtsperiode aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

Quelle: www.altana.de



Resolve it



EP
USP
BP

● Salze
● Säuren
● Laugen
● Lösungsmittel
in Pharmaqualitäten für die Analytik
und die Produktion.

... zu beziehen über den lokalen Laborfachhandel
Adressen finden Sie unter
www.applichem.com/kontakt/distributoren/national

AppliChem
BioChemica | Chemica Synthesis Services



BIS Group erweitert EMSR-Angebot

Den Ausbau ihrer EMSR-Aktivitäten treibt die Bilfinger Berger Industrial Services Group (BIS Group) mit dem Kauf der EMV-Gruppe voran. Die Gesellschaft mit Sitz in Mönchengladbach erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2011 einen Umsatz von ca. 13 Mio. Euro und beschäftigt 150 Mitarbeiter. Der Kauf steht noch unter dem Vorbehalt der kartellrechtlichen Genehmigung. Die EMV-Gruppe ist im Markt für EMSR-Dienstleistungen tätig und erbringt schwerpunktmäßig Montageleistungen für namhafte Kunden aus der Chemie und Petrochemie auf Basis langjähriger Rahmenverträge.

Quelle: www.BIS.bilfinger.com

Eplan erweitert Portfolio um Kabelbaum-Software

Eplan Software & Service hat die Entwicklungs- und Vertriebsrechte von Harness Expert, einer etablierten 3D/2D-Software zum Kabelbaum-Engineering übernommen. Mit dieser Erweiterung seines Portfolios bietet Eplan seinen Kunden noch umfassendere Unterstützung für sämtliche Bereiche der Kabelprojektierung. Der Lösungsanbieter plant, die Software ab Herbst 2012 unter dem Namen „Eplan Harness Expert“ international zu vertreiben.

Quelle: www.eplan.de

Byk Additives & Instruments vergibt Innovationspreis

Byk Additives & Instruments hat den firmeninternen Innovationspreis „BYK Advance“ an ein internationales Projekt-Team vergeben, das ein biotechnologisch erzeugtes Lackadditiv entwickelt hat. Das unter dem Markennamen Cerflour 1000 angebotene Additiv eröffnet neue Perspektiven für den Einsatz von Biotechnologie in der Beschichtungsindustrie. Es sorgt für eine effiziente Mattierung und bringt zugleich einen Soft-Touch-Effekt mit sich.

Quelle: www.byk.com

Clariant ist Chemiepartner der Umwelt Arena

Das Schweizer Spezialchemieunternehmen Clariant präsentiert sich als alleiniger Chemiepartner anlässlich der Eröffnung der „Umwelt Arena“, des ersten Schweizer Kompetenzzentrums für Umwelttechnologie in der Energiestadt Spreitenbach im Kanton Aargau. Auf einer Fläche von 250 qm demonstriert Clariant interaktiv und multimedial, wie Chemie den modernen Menschen durch den Alltag begleitet und das Leben angenehmer, umweltverträglicher und sicherer macht.

Quelle: www.clariant.com

Wacker erhält Zulassung von gamma-Cyclodextrin

Die Wacker Chemie AG hat von der Europäischen Kommission die Zulassung für den Einsatz von gamma-Cyclodextrin als neuartige Lebensmittelzutat für Nahrungsmittel- und Getränkeanwendungen in der Europäischen Union (EU) erhalten. Cyclodextrine sind ringförmige Zuckermoleküle, die Wacker biotechnologisch aus pflanzlichen Rohstoffen wie Mais oder Kartoffeln herstellt. In Lebensmitteln können sie unter anderem einen unangenehmen Geschmack maskieren, sensible Nahrungsinhaltsstoffe wie Vitamine schützen oder die Bioverfügbarkeit bestimmter Wirkstoffe erhöhen.

Quelle: www.wacker.com

Rittal baut Großlager

Das Familienunternehmen Rittal setzt am Standort Haiger rund 40 Mio. Euro für den Bau des modernsten Großlagers in der Region ein. Diese Investition ist nicht nur Teil der weltweiten Wachstumsstrategie des Schaltschrank- und Systemanbieters, sondern auch ein klares und dauerhaftes Bekenntnis zu den Standorten in der Region. Der ehrgeizige Projektplan sieht vor, dass bereits Ende 2013 die ersten Anlagen in Betrieb gehen und das komplette Zentrallager im Verlauf des Jahres 2014 einsatzfähig ist.

Quelle: www.rittal.de

Boge investiert in Sachsen

Druckluftspezialist BOGE plant für die Zukunft. In den kommenden drei Jahren will das Unternehmen seinen Umsatz um rund vierzig Prozent steigern. Weil für ein Wachstum dieser Größenordnung die Fläche am Stammsitz Bielefeld-Jöllenbeck nicht mehr ausreicht, wird es künftig einen weiteren deutschen Fertigungsstandort in Großenhain/Sachsen geben. Langfristig sind Gesamtinvestitionen von über 20 Mio. Euro sowie der Aufbau von mehr als 60 Arbeitsplätzen in Großenhain geplant.

Quelle: www.boge.de

Intertek erweitert Dienstleistungen

Intertek, ein führender Anbieter von Qualitäts- und Sicherheitslösungen für eine Vielzahl an Branchen weltweit, erweitert seine Labor- und Inspektions-Dienstleistungen im Bereich Kraft-, Treib- und Brennstoffe auf der Rheinschiene mit einem neuen Standort im Rheinhafen Birsfelden bei Basel. Darüber hinaus analysiert das direkt im Rheinhafen Birsfelden angesiedelte Labor flüssige Mineralölprodukte und Chemikalien.

Quelle: www.intertek.de

ABB stellt Pulstransformatoren

Völlig neue Möglichkeiten in der Forschung entstehen in der Metropolregion Hamburg durch den bis zum Jahr 2015 fertiggestellten Campus des European XFEL (Röntgenlicht-Freie-Elektronen-Laser). Das ABB-Transformatorwerk in Bad Honnef wird für die Forschungsanlage in den nächsten drei Jahren 27 Pulstransformatoren bereitstellen. Diese liefern die benötigte Energie für den knapp zwei Kilometer langen supraleitenden Linearbeschleuniger der weltweit einzigartigen Anlage.

Quelle: www.abb.de

Anlagenbau bei ThyssenKrupp erhält Auftrag aus Russland

Der Anlagenbau bei ThyssenKrupp erhielt im Mai 2012 einen Auftrag zum „Front-End-Engineering und Design“ (FEED) einer einsträngigen Polypropylen-Anlage. Auftraggeber ist die Zap-SibNeftekhim L.L.C., eine hundertprozentige Tochtergesellschaft des größten russischen Gasverarbeitungs- und Petrochemiekonzerns Sibur. Die Anlage, ausgelegt auf eine Kapazität von 500.000 Jahrestonnen, soll in Tobolsk, im Gebiet Tjumen, in Westsibirien entstehen. Die lokale Gesellschaft OOO Uhde übernimmt bei der Realisierung des Auftrags das Behörden-Engineering.

Quelle: www.thyssenkrupp.com

GEA setzt Zeichen für mehr Vielfalt

Als klares Bekenntnis zur Förderung von Vielfalt im eigenen Unternehmen hat die GEA innerhalb kurzer Zeit alle bestehenden Diversity Chartas der Europäischen Union unterzeichnet. Zuletzt ratifizierte der Düsseldorfer Maschinenbaukonzern in Alcobendas bei Madrid, Spanien, das letzte von insgesamt acht Dokumenten auf EU-Ebene. Die GEA hat Anfang 2011 ein eigenes Diversity-Management etabliert, um die Vielfalt in der Zusammensetzung der Belegschaft nachhaltig zu fördern.

Quelle: www.gea.com

Viermal Edelmetall für Bayer

Beim weltweit größten Wettbewerb für Geschäftsberichte, dem Annual Report Competition (ARC) Award, hat Bayer für seinen Geschäftsbericht 2011 einmal "Gold", zweimal "Silber" und einmal "Bronze" gewonnen. Gold gab es für den Gesamteindruck der Publikation, Silber für die Qualität der Texte sowie der Fotos. Die Titelseite des Geschäftsberichts wurde mit dem Award in Bronze ausgezeichnet.

Quelle: www.bayer.de

Chemie trotz Gegenwind

Die Auswirkungen der Schulden- und Bankenkrise in der EU und die Rezession in Südeuropa verspürt nun auch die chemische Industrie in Deutschland. In der ersten Hälfte 2012 blieb die Chemieproduktion rund 4 % unter dem Vorjahresniveau, wie der Verband der Chemischen Industrie (VCI) in Frankfurt berichtet. Weil die Preise wegen gestiegener Rohstoffkosten gleichzeitig um rund 3 % zulegten, ging der Umsatz nur leicht zurück. „Unsere Branche hat sich in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld alles in allem gut behauptet“, sagte VCI-Präsident Dr. Klaus Engel.

Quelle: www.vci.de

Elektro-Exporte ziehen wieder an

Die Exporte der deutschen Elektroindustrie haben zur Jahresmitte wieder angezogen. Mit 13,4 Mrd. Euro haben sie im Juni 2012 ihren Vorjahresstand deutlich um achteinhalb Prozent übertroffen. „Es war der bislang höchste Juni-Exportwert überhaupt“, sagte ZVEI-Chefvolkswirt Dr. Andreas Gontermann. „Im gesamten ersten Halbjahr 2012 sind die Elektroexporte um dreieinhalb Prozent auf 78,4 Mrd. Euro gestiegen und haben ebenfalls eine neue Höchstmarke erzielt.“ Der Überschuss der Exporte über die Importe belief sich im ersten Halbjahr 2012 auf 12,2 Mrd. Euro – ein Plus von neun Prozent gegenüber Vorjahr.

Quelle: www.zvei.org

Polyurethan: Ein moderner Werkstoff wird 75

Vor 75 Jahren entwickelte Otto Bayer das Verfahren der Polyisocyanat-Polyaddition und setzte damit den Grundstein für den Kunststoff. Polyurethan (PU) gilt aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften heute noch als moderner Werkstoff. Ob als Trägermaterial in erneuerbaren Energiesystemen, als Leichtbau- oder Dekowerkstoff im Automobil oder als Werkstoff beim Dichten und Dämmen: Die Vielseitigkeit von PU steht im Mittelpunkt der Jubiläumstagung „Polyurethan 2012“, die das VDI Wissensforum am 7. und 8. November 2012 in Nürtingen veranstaltet. Diskutiert werden werkstoff- und verfahrenstechnische Neuheiten der PU-Verarbeitung. Anmeldung und Programm unter www.vdi.de/pur

Quelle: [VDI Wissensforum](http://www.vdi.de/wissensforum)

MIT geht neue Wege

Immer mehr Unternehmen haben Schwierigkeiten, offene Stellen mit geeignetem Fachpersonal zu besetzen. Die Firma MIT Moderne Industrietechnik aus Vlotho startete deshalb eine ungewöhnliche Werbeaktion. Mit kreativen Postkarten wirbt dieses Unternehmen schon um die Kleinsten, um so Nachwuchs für Maschinenbau-Unternehmen zu gewinnen.

www.systemarmaturen.de



mag-safe®



Die ultimative Überwachung für magnetgekuppelte Pumpen

- Erfasst Spalttopfoberflächentemperatur direkt im Zentrum der Magnete.
- Verhindert unzulässige Temperaturerhöhung und Siedepunktüberschreitung im Magnetbereich.
- Schützt vor trockenlaufbedingten Gleitlagerschäden und Überhitzung der Magnetkupplung.
- Neuer Messumformer, Exia II CT5 / T6, ATEX II1G.
- Neues Gehäuse, Schutzart IP65.
- Neue flüssigkeitsdichte Steckverbindung.

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen technischen Unterlagen an.



DICKOW
PUMPEN

Dickow Pumpen KG
Siemensstraße 22, D-84478 Waldkraiburg
Telefon 0 86 38/602-0, Fax 0 86 38/602-200
E-Mail: verkauf@dickow.de · export@dickow.de
Internet: <http://www.dickow.de>



Jenseits des Gewohnten

Der nächsten Generation von Industrie-Zeolith-Katalysatoren entgegen
Danny Verboekend, Dr. Sharon Mitchell und Prof. Dr. Javier Pérez-Ramírez
Institut für Chemie- und Bioingenieurwesen, ETH Zürich, Schweiz.

Zeolithe sind sehr wichtige Katalysatoren in der chemischen und petrochemischen Industrie. In katalysierten Reaktionen zeichnen sie sich durch ihre gut definierte kristalline mikroporöse Struktur aus und verbinden dabei eine hohe Stabilität und eine große Oberfläche mit einer einstellbaren Azidität. Allerdings ist die Katalysatorausnutzung aufgrund der durch die engen Mikroporen verursachten Transportbegrenzungen oft nicht optimal. Der Einbau größerer Poren oder molekularer „Freeways“ verbessert die Zugänglichkeit des aktiven Zentrums und die Effizienz der Zeolithe erheblich.

Haben Sie schon einmal das Verkehrschaos in einer großen Metropole miterlebt, die nur aus engen und kurvenreichen Straßen besteht? Der Charme und die Möglichkeiten einer Stadt können durch Verkehrsüberlastungen stark beeinträchtigt werden. Eine ähnliche Situation liegt in Zeolithen vor, die Mikroporen von molekularen Dimensionen enthalten (Abb. 1a). Dieses einzigartige Merkmal, das für ihre Funktion bei vielen katalytischen Anwendungen essenziell ist, kann eine Belastung darstellen. Der Zugang für große Moleküle wird erschwert, da diese in den Porenöffnungen stecken bleiben und nur schwer in das Innere des Katalysators gelangen können. Solche Beschränkungen führen zu einer unvollständigen Ausnutzung des verfügbaren Zeolithvolumens. Dieser Nachteil hat gezielte Anstrengungen zur Verbesserung der molekularen Zugänglichkeit und des Transports durch hierarchisch-organisierte Zeolithe [1] ausgelöst.

Bedeutung

Seit der Einführung der synthetischen Zeolithe in den 1950er-Jahren ist ihr jährlicher Verbrauch zunehmend gewachsen. Die intensive Forschung führte zur Entdeckung neuer Strukturen und Zusammensetzungen sowie zu einer größeren Vielfalt moderner synthetischer Zeolithe. Bis heute sind 204 einzigartige Strukturgruppen identifiziert worden, obwohl nur eine Handvoll kommerziell genutzt wird (Abb. 2a). Bei der globalen Nutzung entfallen mehr als 95% des Milliarden-Dollar-Marktes für Zeolithkatalysatoren an Fluid Catalytic Cracking (FCC)- Katalysatoren. Mit FCC werden schwere Rohölfractionen in wertvollere leichtere Fraktionen wie Benzin und Diesel umgewandelt (Tab. 1). Bemerkenswerte Mengen von Zeolithkatalysatoren werden auch beim Hydrocracken und in der chemischen und petrochemischen Synthese eingesetzt.

Tab. 1 Statistik der globalen Verwendung von Zeolithkatalysatoren [2].

Merkmal	Wert
Jahresverbrauch	300 000 Tonnen
Jährlicher Marktwert	5 Mrd. USD
Preis pro Kilo	2–20 USD
Am weitesten verbreitet	Zeolite Y
Breitesten Anwendung	Fluid Catalytic Cracking

Abb. 1 (a) Ein herkömmliches Zeolithpartikel, hauptsächlich aus Mikroporen bestehend, ist dargestellt anhand des alte Paris vor seiner Erneuerung, bekannt für seine überfüllten und engen Gassen. (b) Effiziente nanostrukturierte Zeolithsysteme zeichnen sich durch Nachahmung der hierarchischen Integration der Straßen in einer funktionalen Metropole wie Paris nach seinem Wiederaufbau aus. Das hierarchische Analogon in (b) enthält, in Ergänzung zu rein mikroporösen Bereichen (angedeutet durch die blauen Bezirke), ein Netzwerk von großen Meso- und Makroporen (breitere, durch Pfeile angezeigte Straßen)

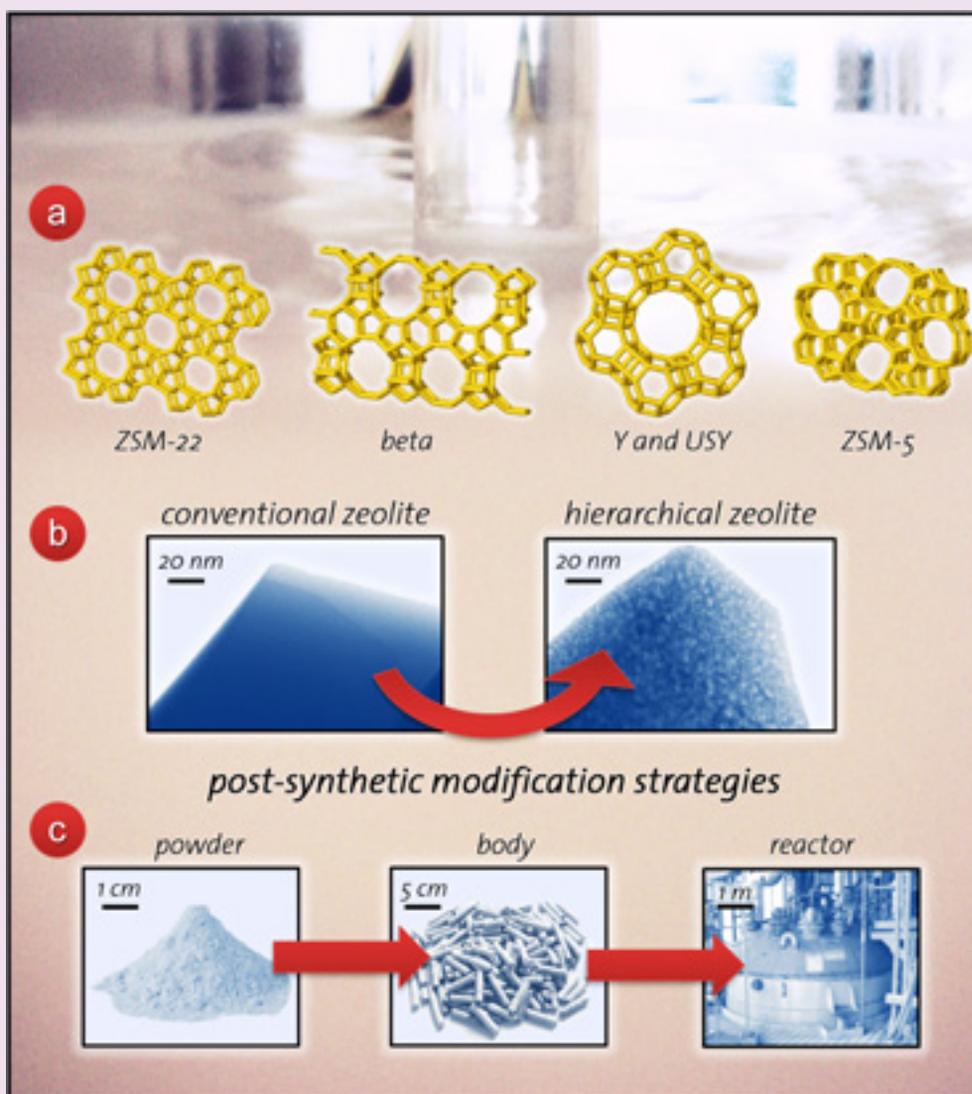


Abb. 2 (a) Eine Reihe von Strukturgruppen gewöhnlicher Zeolithe. (b) Ein herkömmlicher Zeolith wandelt sich durch Anwendung skalierbarer und kostengünstiger postsynthetischer Modifikationen in einen hierarchischen Zeolith um. (c) Die Formung von Pulver zu Formkörpern und das Reaktor-design sind wichtige Schritte bei der Konzeption der nächsten Generation von Zeolithkatalysatoren.

Die Stärken und Schwächen

Zeolithe verfügen aufgrund ihres kristallinen mikroporösen Charakters über eine starke Azidität, sind (hydro)thermisch sehr stabil und weisen eine außerordentlich hohe Reaktivität auf. Außerdem steuern die durch die molekularen Dimensionen der

Mikroporen (typischerweise 0,3 bis 1 nm) bedingten räumlichen Hinderungen die Aufnahme organischer und anderer chemischer Substanzen innerhalb der Struktur und sorgen für eine einzigartige Formselektivität. Darüber hinaus haben die große Einstellbarkeit der Mikroporengröße und



(V.l.n.r.) Prof. J. Pérez-Ramírez,
D. Verboekend, Dr. S. Mitchell

Javier Pérez-Ramírez, geb. 1974 in Benidorm, Spanien, studierte Chemieingenieurwesen an der Universität von Alicante und promovierte 2002 an der Delft University of Technology in den Niederlanden. Nach verschiedenen Stationen in Industrie und Forschung wurde er 2010 zum ordentlichen Professor für Ingenieurwissenschaften der Katalyse an der ETH Zürich berufen. Sein Forschungsinteresse gilt dem Verständnis und der technologischen Entwicklung neuer katalytischer Materialien und technischer Reaktorkonzepte, mit dem Ziel nachhaltigerer Fertigungsprozesse für die chemische Industrie. Er hat mehr als 200 Artikel in peer-reviewed Zeitschriften veröffentlicht, ist Miterfinder von 13 Patenten und wurde aktuell mit der Otto-Roelen-Medaille 2012 der Dechema ausgezeichnet.

Danny Verboekend, geb. 1983 in Nieuwegein, Niederlande, begann seine Promotion in der Arbeitsgruppe von Prof. Pérez-Ramírez bei ICIQ (Tarragona, Spanien, 2008-2010) und setzt sie gegenwärtig in der gleichen Gruppe an der ETH Zürich fort. Sein Interesse gilt der Einführung postsynthetischer Modifikationsstrategien zur Herstellung hierarchischer Zeolithe und der Bewertung ihres verbesserten molekularen Transports sowie der Leistung in katalysierten Reaktionen.

Sharon Mitchell, geb. 1982 in Truro, England, arbeitet seit 3 Jahren als Postdoktorandin in der Gruppe von Prof. Pérez-Ramírez. Sie ist auf dem Gebiet der Zeolithe aktiv, insbesondere bei der Rationalisierung des Scale-up von hierarchisch strukturierten Zeolithen für verschiedene Anwendungen.

der Azidität zur Dominanz der Katalysatoren auf zeolithbasis beigetragen.

Obwohl die zuvor genannten Eigenschaften die Stärken von Zeolithen offenbaren, sind die Mikroporen mit ihrer begrenzten Porengröße zugleich auch die größte Schwäche der Zeolithe. Die meisten zeolithkatalysierten Umwandlungen betreffen Reaktanten, Zwischenprodukte und/oder Produkte unterschiedlicher Molekülgröße. Moleküle, die größer als die Porenöffnungen sind, dringen nicht in die innere Struktur ein, sondern reagieren nur an der äußeren Oberfläche der Zeolithkristalle, die aber nur 10% der gesamten aktiven Oberfläche ausmacht. Reaktanten von ähnlicher Größe wie die Poren setzen dem internen molekularen Transport einen großen Widerstand entgegen. Diese Einschränkungen bedeuten, dass der Zeolith nur mit einem Bruchteil seiner potenziellen Kapazität arbeiten kann.

Hierarchische Zeolithe

Die Komplexität der Zugänglichkeit der Zeolithe kann durch die Schwierigkeiten veranschaulicht werden, wie sie bei einer Autofahrt in einer großen Stadt auftreten. Während beispielsweise die Fortbewegung in einem chaotischen Labyrinth enger Gassen (Abb. 1a) ziemlich mühsam ist, sollte die Navigation in gut vernetzten Strukturen kleiner und großer Straßen (Abb. 1b) deutlich einfacher sein. Hierarchische Zeolithe wurden mit dem gleichen Ziel entwickelt. Diese Materialien verbinden die spezifische Mikroporosität der Zeolithe mit einem unterstützenden Netzwerk miteinander verbundener Meso- und/oder Makroporen (ca. 2 bis 100 nm). Dieses Sekundärnetzwerk größerer Meso- und Makroporen erhöht die äußere Oberfläche, was zu einer verbesserten Zugänglichkeit der aktiven Zentren führt und steigert wiederum die Ausnutzung der Zeolithe [1].

Die überlegene Leistungsfähigkeit der hierarchischen Zeolithe in Bezug auf ihre her-

kömmlichen Zeolithanaloga hat sich bei einer Vielzahl katalytischer Anwendungen gezeigt. Erhöhte Aktivität, Selektivität und Lebensdauer – die Hauptleistungsindikatoren jedes Katalysators – wurden beim Cracken, bei Alkylierungen, Acylierungen, Isomerisierungen etc. berichtet. Während höhere Aktivitäten häufig mit dem erweiterten Zugang zu den sauren Zentren erklärt werden, werden längere Standzeiten einer höheren Resistenz gegen Verkokung zugeschrieben. Verbesserte Selektivitäten wurden durch niedrigere Crack-Raten erreicht, verbunden mit kürzeren Mikroporendiffusionswegen.

Heutzutage existiert eine Vielzahl von Synthesestrategien, die (i) entweder hierarchische, aus intra-kristalliner Mesoporosität, d.h. mesoporösen Kristallen bestehende Zeolithe ergeben oder (ii) inter-kristalline Mesoporosität, d.h. Nanokristalle. Neben diesen unterschiedlichen Typen von sekundärer Porosität unterscheiden sich die verschiedenen Synthese-

routen auch stark in ihrem experimentellen Aufwand. Top-down-Ansätze zum Beispiel, d.h. post-synthetische Modifikationsstrategien (Abb. 2b), beinhalten in der Regel relativ einfache Kombinationen aus Säure- und Basebehandlungen. Andererseits erfordern elegantere Bottom-up-Varianten eine Modifizierung des Zeolith-Synthese-Protokolls, was oft auch große organische sekundäre Template mit einschließt [1].

Präzisionsdesign von Zeolithen

Traditionell ist das anwendungsorientierte Präzisionsdesign von Zeolithkatalysatoren auf die Mikroporengröße, die Stabilität und die Azidität fokussiert. Aufgrund der diversen Reaktionsmechanismen unterscheidet sich das Ausmaß der Transportbegrenzung mit jeder Art der katalytischen Umwandlung. Daher sollte die hierarchische Porosität jedes Zeoliths auch auf die besonderen Bedürfnisse einer gegebenen Anwendung zugeschnitten werden. Letzteres ist besonders relevant, wenn man berücksichtigt, dass die katalytische Überlegenheit hierarchischer Zeolithe stark mit der Menge, Verteilung und Form der sekundären Porosität zusammenhängt. Zusätzlich kann, basierend auf dem erweiterten Zugang, ein bestimmter Zeolith für zuvor undenkbbare Anwendungen nützlich werden. Daher sollte, ergänzend zu den traditionellen Parametern, die nächste Generation von Zeolithkatalysatoren mit Hinblick auf die Mesoporosität als Schlüsselkriterium entwickelt werden.

Bei den zahlreichen verfügbaren präparativen Routen kann ein herkömmlicher, rein mikroporöser Zeolith mehrere unterschiedliche hierarchische Analoga haben. Diese hierarchischen Varianten unterscheiden sich häufig in Porosität und Azidität, die bei katalytischen Reaktionen eine entscheidende Rolle spielen. Daher ist es wahrscheinlich, dass für eine spezifische Reaktion ein bestimmter hierarchischer Zeolith bevorzugt wird. Selbst bei einer vorgelegten präparativen Route wird eine optimale katalytische Aktivität im Idealfall durch Optimierung der Synthese von hierarchischen Zeolithen erreicht. Neuere Arbeiten zeigten, dass postsynthetische Modifikationsstrategien im Prinzip die Herstellung jedes Zeoliths in hierarchischer Form ermöglichen [3]. Darüber hinaus kann jeder Schritt im Syntheseprotokoll leicht reguliert werden, um die Eigenschaften in gewünschter Weise zu verändern, was wiederum das ideale Werkzeug darstellt, um sekundäre Porosität und andere wichtige Eigenschaften maßzuschneidern.

Skalierbarkeit und ökonomische Analyse

Eine große Herausforderung bei der Entwicklung von Katalysatoren ist das Scale-up von Materialien mit viel versprechender Leistung im Labor-Screening. Scale up bedeutet die Anpassung der Laborverfahren für eine groß angelegte Produktion und die Formung von Pulvern in millimetergroße Körper. Letztere sind notwendig, um die Anforderungen für die industrielle Umsetzung hinsichtlich mechanischer Stabilität, Druckverlust, Stoffaustausch, Verwertbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu erfüllen (Abb. 2c).

Um eine industrielle Anwendung dieser fortschrittlichen Materialien zu verwirklichen, ist ein hohes Maß an Rationalität mit Schwerpunkt auf wirtschaftlichen und praktischen Überlegungen erforderlich. Zum Beispiel erhöhen die häufig in Bottom-up-Ansätzen verwendeten teuren organischen Templates sowohl die wirtschaftlichen als auch die Sicherheitsbedenken. Ebenso lassen sich

Nanokristalle in großem Umfang schwer abtrennen, obwohl sie in Abwesenheit von Templaten hergestellt werden können. Daher ist der Rahmen für die Integration von Bottom-up-Ansätzen in der Industrie begrenzt. Umgekehrt haben sich Smartsequenzen von preiswerten und bezahlbaren Top-down-Modifikationen bereits in der Scale-up-Synthese von hierarchischen Zeolithpulvern und ihrer konsequenten Formung zu industriell-relevanten Katalysatorformkörpern [4], [5] als realisierbar erwiesen.

Ausblick

Neben den klassischen Deskriptoren wie Mikroporengröße, Azidität und Stabilität sollte die künftige anwendungsorientierte Gestaltung der Zeolithe auch eine sorgfältige Beurteilung der sekundären Porosität beinhalten. Die Vielseitigkeit, Einstellbarkeit, Skalierbarkeit und einfache Integration mit etablierten Industrieprotokollen setzen voraus, dass die kommende Generation von industriellen hierarchischen Zeolithkatalysatoren durch postsynthetische Modifikationsstrategien entwickelt werden sollte.

jpr@chem.ethz.ch

Literatur

- [1] Pérez-Ramírez, J., [2012] *Nat. Chem.*, 4, 250–251.
 [2] Flanigen, E. M. et al., [2010] in *Zeolites in industrial separations and Catalysis*, Wiley Verlag, New York, Ch. 1, pp. 1–26.
 [3] Verboekend, D. et al., [2012], *Adv. Funct. Mater.*, 22, 916–928.
 [4] Pérez-Ramírez, J. et al., [2011] *ChemCatChem*, 3, 1731–1734.
 [5] Michels, N.-I. et al., [2012], *Adv. Funct. Mater.*, 22, 2509–2518.

Extrem ausdauernd

- trockenlaufsicher
- selbstansaugend bis 9,5 m H₂O

... egal mit welchem Medium

- Schlämme • Säuren
- Laugen • uvm.

Ponndorf Schlauchpumpen

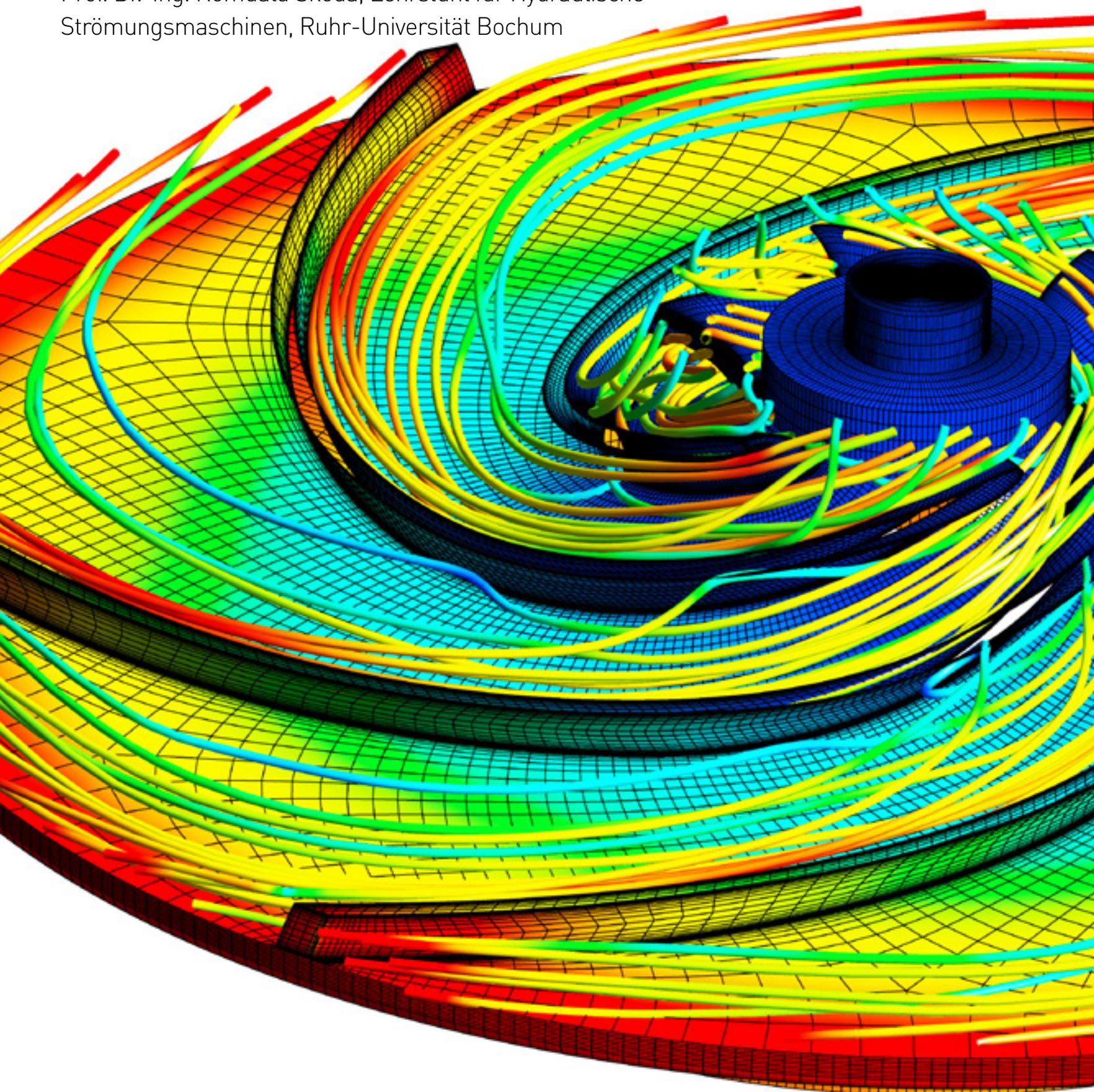
Wir fördern alles, was durch den Schlauch passt. Die Lösung für Ihre Anforderung: 0561-511390

Ponndorf Gerätetechnik GmbH · Leipziger Straße 374 · D-34123 Kassel · info@ponndorf.de

Gebündelte Kompetenzen

Interdisziplinäre Hightech-Forschung am Kompetenzzentrum
für Hydraulische Strömungsmaschinen in Bochum

Prof. Dr.-Ing. Romuald Skoda, Lehrstuhl für Hydraulische
Strömungsmaschinen, Ruhr-Universität Bochum



Pumpen und Pumpensysteme verbrauchen ein Zehntel der elektrisch erzeugten Energie in Europa. Davon könnte nach Schätzung der europäischen Kommission ein erheblicher Anteil eingespart werden. Die große wirtschaftliche und energiepolitische Bedeutung der Pumpen ist ein Grund dafür, dass Forscher der Ruhr-Universität Bochum im Kompetenzzentrum für Hydraulische Strömungsmaschinen die Grundlagen erforschen, die zur Entwicklung und Nutzung von zukünftigen hydraulischen Strömungsmaschinen benötigt werden.

Hydraulische Strömungsmaschinen, also Pumpen und hydraulische Systeme, begleiten unser tägliches Leben überall dort, wo flüssige Medien gefördert werden. Ihre Anwendung reicht von der Medizintechnik über die privaten Haushalte, die Lebensmittelindustrie und das Automobil bis zur Energie- und Verfahrenstechnik. Sie gehören in unserer technisierten Welt zu den am weitesten verbreiteten Maschinen. Die Aggregate werden seit dem Jahr 2010 im Kompetenzzentrum für Hydraulische Strömungsmaschinen (KHS) systematisch erforscht.

In Bochum wird der Frage des hohen Stromverbrauchs auch, aber nicht nur durch eine strömungsmechanische Optimierung des Wirkungsgrades nachgegangen. Eine nachhaltige Forschungsstrategie und damit eine Sicherung der technologischen Spitzenstellung deutscher Unternehmen der Pumpenindustrie müssen einem systembezogenen Ansatz folgen. Dieser Ansatz umfasst neben den strömungstechnischen Fragestellungen in der Pumpe auch Aspekte der Wechselwirkung mit hydraulischen Anlagen und der Haltbarkeit der verwendeten Werkstoffe, die elektrischen Antriebe und deren Regelung, moderne Sensorik und Aktorik, die Geräuschentwicklung bis hin zur Unterbindung der Produktpiraterie.

Das Bochumer Kompetenzzentrum für Hydraulische Strömungsmaschinen verfolgt diesen systembezogenen Forschungsansatz. Der interdisziplinäre Charakter des Forschungsverbundes wird durch die Vielfalt der Themen deutlich. Dabei hat das KHS gleichermaßen die Interessen der Hersteller und Betreiber von hydraulischen Strömungsmaschinen im Fokus. Der Nutzen für die Industrie ist neben den Forschungsergebnissen auch die Verfügbarkeit gut ausgebildeter Ingenieure.

Keine Chance der Produktpiraterie

Illegale Produktnachbauten bedrohen zunehmend die deutsche Pumpen- und Armaturenindustrie und schädigen die Kunden dieser Branchen. Die Forscher im KHS begegnen dieser Bedrohung durch die Entwicklung und Erprobung von technischen Schutzkonzepten. Sie entwickelten ein für Pumpen geeignetes Produktauthentifizierungsverfahren, das mit Hilfe von QR-Code sowie Smartphones eine speziell erweiterte Produktdokumentation bereitstellt.

Romuald Skoda, Jahrgang 1971, wurde im Januar 2012 zum Universitätsprofessor an die Ruhr-Universität Bochum berufen und leitet dort das Kompetenzzentrum sowie den neu gegründeten Lehrstuhl für Hydraulische Strömungsmaschinen. Nach seinem Maschinenbaustudium an der RWTH Aachen promovierte er an der TU München im Bereich Strömungssimulation in Turbomaschinen. Seine beruflichen Stationen führten ihn über eine Forschungsabteilung bei Daimler und eine Entwicklungsabteilung bei Siemens zur Konzernforschung der Robert Bosch GmbH, wo er bis zu seinem Ruf nach Bochum die Verantwortung für die Entwicklung von Simulationstools hatte, die zur Vorhersage der Kavitation in den Produktentwicklungsbereichen von Bosch eingesetzt werden.



Kopplung von Strömung und Struktur

Die von der Strömung auf die Bauteile ausgeübten Kräfte bewirken eine Verformung oder können gar Schwingung auslösen, die eine Zerstörung der Maschine zur Folge haben können. Die veränderte Geometrie wiederum hat eine Rückwirkung auf die Strömung. Besonders stark ist diese Rückwirkung bei Nicht-Newton'schen Fluiden (z.B. Klärschlamm oder Biomasse), die ihre Eigenschaften mit der aktuellen Strömungssituation verändern. Im KHS wird dieser Wechselwirkung mit der Entwicklung und Anwendung von Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion Rechnung getragen, bei der eine gekoppelte 3D-Simulation der Strömungs- und Festkörperdynamik zur Optimierung der Maschine durchgeführt wird. Beispiele für den Einsatz der gekoppelten Simulation im KHS sind die Vorausberechnung des Axialschubes von Kreiselpumpenrotoren, der Temperaturverteilung in Pumpengehäusen oder der Festigkeit von Rührwerken in Klärschlämmen.

Neue Werkstoffe

Materialverschleiß in hydraulischen Strömungsmaschinen tritt abhängig von der Aufgabe der Maschine auf: entweder durch Korrosion (chemische Reaktion des Materials mit dem Fluid), oder durch Abrasion (aggressiv kratzende Partikel). Eine besondere Herausforderung ist das Auftreten beider Schädigungsmechanismen, wie sie z.B. in Ölschlammumpen auftreten. Für beide Verschleißarten hat man zwar widerstandsfähige Stähle entwickelt: Gegen Korrosion werden Stähle mit Chrom legiert. Gegen Abrasion hilft die Ausbildung harter Partikel im Stahl, sogenannte Karbide, die i.d.R. auch aus Chrom bestehen. Abrasionsoptimierte Werkstoffe verbrauchen das Chrom und machen damit die Werkstoffe anfällig gegen Korrosion. Beide Lösungen lassen sich daher bisher schlecht kombinieren. Am KHS wurde eine Lösung entwickelt, die i.w. auf den Ersatz von Chrom durch das Element Niob beruht. Zur Herstellung der neuen, sowohl gegen Korrosion als auch Abrasion resistenten Werkstoffe wird ein neues Verfahren angewendet: die Pulvermetallographie.

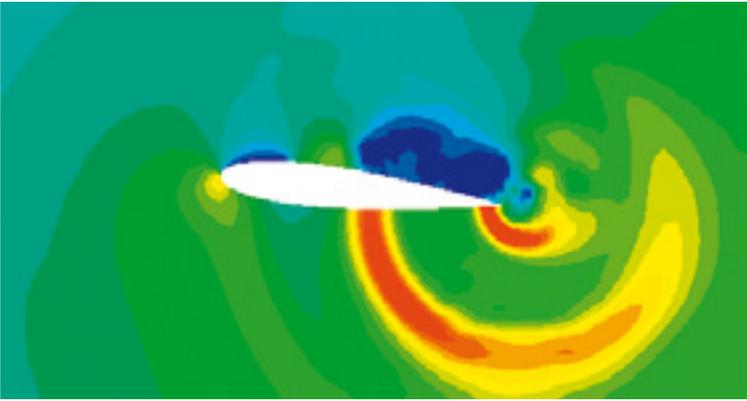


Abb. 1 Durch neue Simulationsmethoden können durch Kavitationsblasenimplosionen verursachte Druckwellen sichtbar gemacht und die resultierende Wandbelastung (hier: ein Hydrofoil) bewertet werden.

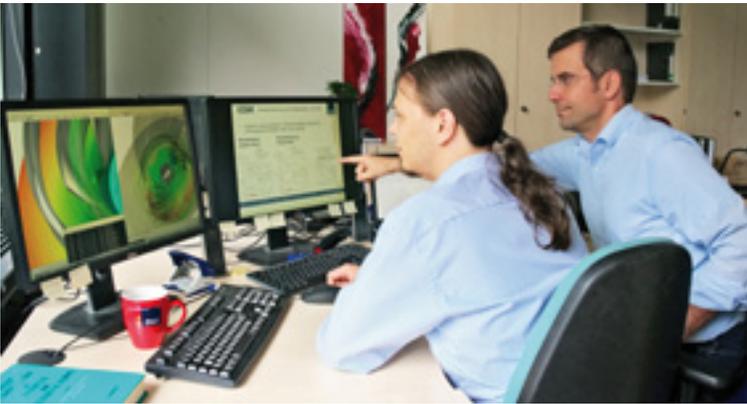


Abb. 2 Prof. Romuald Skoda (rechts) und Dipl.-Ing. Christian Deimel (links) bei der Interpretation von Simulationsergebnissen

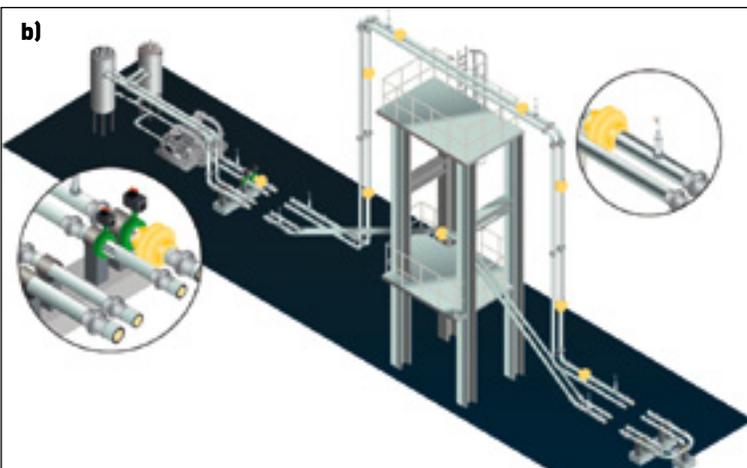


Abb. 3 Beispiel von Prüfständen im KHS zur Untersuchung a) komplexer Fluide wie Rohöl und b) von Druckstößen in Rohrleitungen (Bildquelle: Fraunhofer UMSICHT)

Eine weitere Herausforderung bringt das Auftreten der Kavitationserosion mit sich: implodierende Dampfblasen hämmern mit ungeheurer Wucht auf die Werkstoffe und schädigen sie bis zur Zerstörung der Maschine. In diesem Zusammenhang werden am KHS dünne Schutz-Beschichtungen aus pseudoelastischen Formgedächtnislegierungen, z.B. Nickel-Titan-Legierungen zur Lebensdauererweiterung getestet. Die Leistungsfähigkeit der beschichteten Werkstoffe ist an einfachen Geometrien bereits nachgewiesen. Aktuelle Forschungsschwerpunkte haben Verfahren im Fokus, mit denen Beschichtungen auch auf komplexen Geometrien wie z.B. geschlossenen Laufrädern eingebracht werden können.

Werkstoffwissenschaftler treffen auf die Strömungsmechanik

In Ergänzung zur Werkstoffoptimierung möchten Designer hydraulischer Strömungsmaschinen die Strömung derart beeinflussen, dass der gefährliche Kollaps der Dampfblasen fernab von den gefährdeten Wänden auftritt. Ein Forschungsschwerpunkt im KHS ist daher die Entwicklung von treffsicheren 3D-Strömungssimulationsmethoden. Zur Vorhersage der kavitierenden Strömung werden kompressible Verfahren entwickelt, wie sie ursprünglich aus der Gas- oder Aerodynamik bekannt sind. Die resultierenden Simulationsprogramme können die Belastung, die die Strömung auf das Bauteil in Form von punktuellen und kurzen „Hammerschlägen“ ausübt, präzise vorhersagen (s. Abb.1). Mit dem Ziel einer Simulationsmethode, die die strömungsmechanische und die werkstoffseitige Simulation koppelt, wird in zwei Doktorarbeiten die Antwort des Materials auf die strömungsinduzierte Belastung untersucht. Der Vorteil einer treffsicheren Vorausberechnung liegt auf der Hand: die Optimierung von hydraulischen Strömungsmaschinen im Labor via trial-and-error könnte durch eine numerische Optimierung am Computer ersetzt werden (s. Abb. 2). Die Bochumer Forscher möchten sich dabei an einer industriellen Anwendbarkeit ihrer neuen Simulationsmethoden messen lassen.

Einfach nur Flüssigkeiten oder komplexe reaktive Phasensysteme?

In Dieseleinspritzpumpen werden zunehmend auch alternative Kraftstoffe auf bis zu 3000 bar und 100 °C komprimiert. Biokraftstoffe haben die Eigenschaft, sich bei diesen Extrembedingungen chemisch zu verändern. Auch bei vielen weiteren Fluiden handelt es sich um komplexe Mehrstoff- und Mehrphasensysteme, deren thermodynamischen und rheologischen Eigenschaften stark von denen des Wassers abweichen. Die Auswirkungen der komplexen Fluideigenschaften auf Pumpe, Ventile und Rohrleitungssysteme werden an geeigneten Prüfständen untersucht (Beispiele s. Abb.3a+b).

Auch für die Entwicklung leistungsfähiger Kavitations- und Ausgasungsmodelle müssen die thermodynamischen Eigenschaften komplexer Flüssigkeitsgemische in einem weiten Druck- und Temperaturbereich bekannt sein. Diese Stoffeigenschaften werden im Bochumer Kompetenzzentrum ermittelt und in numerische Modelle umgesetzt.

Stromsparen durch intelligente Regelung und innovative Komponenten

Ein entscheidender Beitrag zur Reduzierung des Stromverbrauchs von Pumpen ist die Entwicklung von intelligenten und preisgünstigen Regelkonzepten, die nicht nur von Experten in Betrieb ge-

nommen, sondern von einem Pumpenbetreiber in seiner Anlage einfach installiert werden können. Am KHS werden Lösungen entwickelt, die einem Betreiber einer Pumpe erlauben, aus einer Reihe von Einsatzszenarien auszuwählen und anschließend Betriebs- und Regelparameter von der Pumpe automatisch ermitteln und einstellen zu lassen. Ein wichtiger Kostenfaktor ist dabei die zur automatischen Konfiguration notwendige Sensorik zur Messung von Förderströmen, Drücken, Druckverlusten usw. Um möglichst schlanke Lösungen realisieren zu können, kommt Soft-Sensorik zum Einsatz. So kann z.B. bei der Ermittlung von Förderströmen auf Durchflusssensoren häufig verzichtet werden, weil aus der Messung des elektrischen Stroms der Antriebsmaschine auf den Förderstrom geschlossen werden kann. Die Antriebsmaschine selbst wird neben der Optimierung des Wirkungsgrades auch in Hinblick auf ihre regelungstechnischen Aufgaben optimiert.

Eine weitere Reduzierung des Strombedarfes wird durch die Erforschung neuer Ventilkonzepte angestrebt, die auf Formgedächtnislegierungen basieren. Die Art der Legierung erlaubt enorm hohe Aktorkräfte bei einfachster Bauweise, so dass neben einem energieeffizienten Betrieb des Aktors auch eine Gewichts- und Kostenreduzierung erreicht werden kann.

Auf die Systembetrachtung kommt es an

Der systembezogene Ansatz des KHS bezieht im weiten Sinne die Umgebung der Pumpe in die Forschungsaktivitäten ein. Zum Beispiel wird von den Bochumer Forschern die Möglichkeit erkundet, durch ein dezentrales Abwasserreinigungskonzept einen Teil der zur Abwasserklärung aufgebrauchten Energie zurückzugewinnen und dadurch unter dem Strich Strom für die notwendigen Rührwerke einzusparen.

Um der Ursache für den überhöhten Stromverbrauch von Pumpen systematisch auf die Schliche zu kommen, wird die Energiebilanz der Pumpe über ihren gesamten Lebenszyklus betrachtet. Dabei können neben dem Energiebedarf auch Aussagen über den Ressourcenbedarf sowie die resultierenden Umweltwirkungen getroffen werden.

romuald.skoda@rub.de

Im Kompetenzzentrum für Hydraulische Strömungsmaschinen (KHS) arbeiten unter der Koordination von Prof. Romuald Skoda 13 Forschergruppen gemeinsam und vernetzt an interdisziplinären Hightech-Forschungsthemen. Der Auftrag des KHS ist die vorwettbewerbliche Erforschung der Grundlagen, die zur Entwicklung und Nutzung von zukünftigen hydraulischen Strömungsmaschinen benötigt werden. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik der Fraunhofer-Gesellschaft werden die notwendigen Kompetenzen bereitgestellt durch die Lehrstühle für:

Hydraulische Strömungsmaschinen | Werkstofftechnik | Werkstoffprüfung | Thermische Turbomaschinen | Thermodynamik | Verfahrenstechnische Transportprozesse | Regelungstechnik und Systemtheorie | Elektrische Energietechnik und Leistungselektronik | Produktionssysteme | Energiesysteme und Energiewirtschaft | Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik | Maschinenbauinformatik

Aktuell arbeiten ca. 20 Wissenschaftliche Mitarbeiter und 30 Studierende im KHS. Die Finanzierung erfolgt aus Mitteln des NRW-EU Ziel 2-Programms sowie aus Eigenmitteln der RUB mit ca. 1,5 Mio € p.a. Ein Beirat bestehend aus Professoren anderer Universitäten sowie Vertretern der beteiligten Industrieunternehmen verfolgt und bewertet die Forschungsaktivitäten des KHS.

www.hsm.rub.de

DOSIEREN | MESSEN & REGELN | AUFBEREITEN | DESINFIZIEREN | REALISIEREN

10 Dosierprofile.
1 Mehrschichtmembran.
0 Probleme.



Focus on Solutions:
Die neue Motordosierpumpe Sigma.

Ob Brauchwasser, Prozesswasser oder industrielles Abwasser – die Sigma ist mit allen Wassern gewaschen. Die intelligenten Dosierprofile passen sich optimal an Ihre Dosieraufgaben an. Dank Mehrschichtmembran hält die Sigma länger dicht und läuft ohne Membranwechsel bis zum nächsten geplanten Stop. Mit neuester Regelungstechnologie sind Energieeinsparungen > 10% kein Problem.

ProMinent®

Erfahren Sie mehr auf www.prominent.com

Flexibel und langlebig

Nachhaltige Pumplösungen
mit hohem Wirkungsgrad für die Polymerherstellung

Heikki Manninen, Sulzer Pumps Finland

Bei der Polymerherstellung durchlaufen die Rohstoffe auf ihrem Weg zum Endprodukt verschiedene chemische Umwandlungsprozesse. Die geförderten Flüssigkeiten haben eine Vielzahl unterschiedlicher Eigenschaften. Sie können sehr heiß oder sehr kalt, chemisch aggressiv oder mit Feststoffen oder Fasern versetzt sein. Die Prozesse in der Polymerindustrie sind vielfältig und mit umfangreichen Pumpaufgaben verbunden.

Die Prozesspumpen in Polymeranlagen müssen zahlreichen Anforderungen genügen. Da Pumpen in den meisten Polymeranlagen den größten Teil der Energiekosten verursachen, spielt die Effizienz – sowohl die der Hydraulik als auch die des elektrischen Antriebs – eine wichtige Rolle. Ein weiteres, noch wichtigeres Kriterium ist die Zuverlässigkeit der Pumpen, denn jede ungeplante Unterbrechung der komplexen chemischen Prozesse verursacht erhebliche Kosten und kann die Umwelt belasten.

Förderung unterschiedlicher Fluide

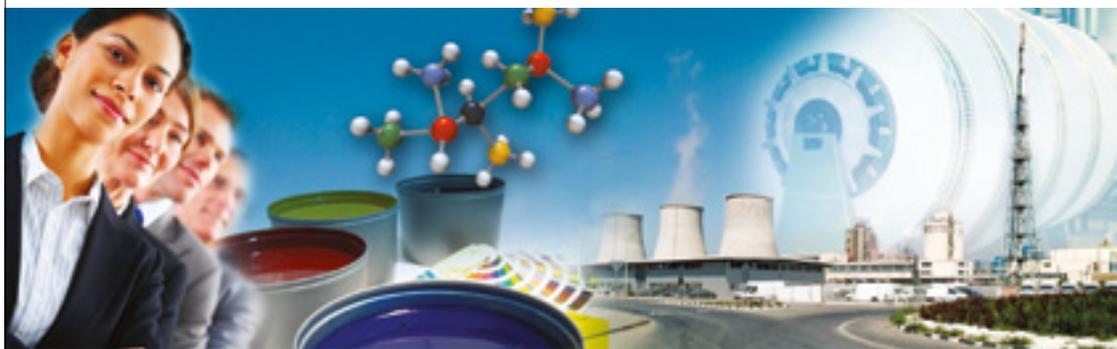
Mit einer Vielzahl von installierten Einheiten ist die Sulzer-Ahlstar-Serie die weltweit größte Prozesspumpenserie für anspruchsvolle industrielle Prozesse inklusive Polymerprozesse. Da die Pumpen in der Lage sind, alle Arten von Flüssigkeiten zu fördern, sind sie besonders für schwierige Pumpaufgaben in chemischen Prozessen geeignet. Während das Grundprinzip bei allen Pumpenanwendungen gleich bleibt – Erhöhung des Drucks und Transport einer Flüssigkeit –, unterscheiden sich die spezifischen Parameter der zu verarbeitenden Flüssigkeiten drastisch. So können die Fluide eine unterschiedliche Viskosität haben oder Feststoffe (z.B. Fasern) enthalten. Diese und weitere Randbedingungen wurden bei der Konstruktion berücksichtigt, sodass sich die Pumpen für nahezu jede hydraulische Anforderung eignen. Internationale Normen definieren Mindestkriterien, die von Standardpumpen erfüllt werden müssen. Die metrische Norm ISO5199 deckt beispielsweise die Anforderungen an Pumpen in Prozessbauweise (Back-Pull-Out) ab, wie sie hauptsächlich in der chemischen und petrochemischen Industrie eingesetzt werden, und beschreibt konstruktive Merkmale im Hinblick auf Installation, Wartung und Sicherheit. Diese internationalen Standards werden von dieser Serie sogar übertroffen.

Lösungen für Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt

Herkömmliche Kreiselpumpen sind in der Lage, Flüssigkeiten mit einem Gasgehalt von unter 4% zu fördern. Doch Gasblasen, die sich im Laufradeinlass sammeln, beeinträchtigen die Pumpleistung und sorgen für eine Reduzierung der Fördermenge und der Förderhöhe. Bei einem Gasgehalt von über 4% wird der Pumpbetrieb instabil, sodass ohne besondere Maßnahmen eine starke Überdimensionierung der Pumpe erforderlich ist. Sulzer hat mit dieser Serie

eine Lösung für diese Kundenanforderung gefunden. Die Entgasungs- und selbstansaugenden Einheiten stabilisieren den Betrieb der Kreiselpumpen bei Flüssigkeiten mit einem Gasgehalt von bis zu 40% für schwach gebundene Gase bzw. bis zu 70% für stark gebundene Gase. Dies ermöglicht ein Anfahren der Pumpe mit leerer Ansaugleitung bzw. das Fördern von Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt. Hier stoßen herkömmliche Kreiselpumpen mit ihrer Saugleistung an ihre Grenzen.

Die bessere Alternative



NEMO® Exzenterschneckenpumpen für die Farben- und Lackindustrie

NETZSCH bringt schon heute die Zukunft in Ihre Fabriken: NEMO® Exzenterschneckenpumpen als bessere Alternative zu Druckluftmembranpumpen.

- Bessere Produktschonung durch pulsationsarme Förderung
- Erweiterte Produktionskapazität durch große Fördermengen
- Größere Wirtschaftlichkeit durch geringen Energiebedarf
- Gesteigerte Flexibilität durch Integration in bestehendes Rohrleitungssystem

Wir beraten Sie gerne!

NETZSCH

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH

Geschäftsfeld Chemie & Papier
 Geretsrieder Straße 1
 84478 Waldkraiburg
 Deutschland
 Tel.: +49 8638 63-1020
 Fax: +49 8638 63-2327
 info.nps@netzsch.com
 www.netzsch.com



Heikki Manninen ist Product-Portfolio-Manager für die Geschäftsbereiche "Pulp & Paper", "General Industry" und "Chemical Industry" bei Sulzer Pumpen. Er verfügt über mehr als 34 Jahre Erfahrung in der Produktentwicklung und dem Marketing bei Sulzer.

Hoher Wirkungsgrad, niedrige Energiekosten

Energiekosten machen bei Prozesspumpen etwa 80% der Lebenszykluskosten aus. Herkömmliche Pumpen werden von einem Motor mit konstanter Drehzahl betrieben, wobei ein Drosselventil die Fördermenge regelt. Dieser Ansatz ist vergleichbar mit einem Automotor, der stets mit Vollgas fährt und dessen Geschwindigkeit ausschließlich mit den Bremsen geregelt wird. Wird der Pumpenmotor dagegen über einen elektronischen Frequenzumrichter gespeist, kann die Drehzahl des Laufrads verändert und die Pumpe über einen breiten Betriebsbereich mit hohem Wirkungsgrad betrieben werden. Auf diese Weise sind Energieeinsparungen von bis zu 60% möglich. Außerdem läuft die Pumpe im drehzahlgeregelten Betrieb aufgrund der geringeren internen hydraulischen Lasten nicht nur ruhiger und rücklauffrei, sondern auch vibrations- und geräuschärmer. Der Kunde profitiert so von einer längeren Lebensdauer der Pumpe, weniger unerwarteten Stillständen und geringeren Wartungskosten.

Überlegene Zuverlässigkeit

Kreiselpumpen werden in industriellen Anwendungen normalerweise über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten betrieben. Das Design der neuen Prozesspumpen (Abb. 2) ist darauf ausgelegt, die Gesamtkosten während der langen erwarteten Lebensdauer zu minimieren. Während die direkten Kosten größtenteils

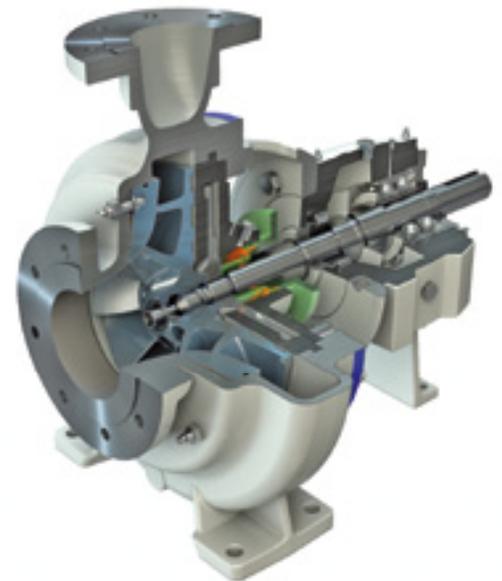
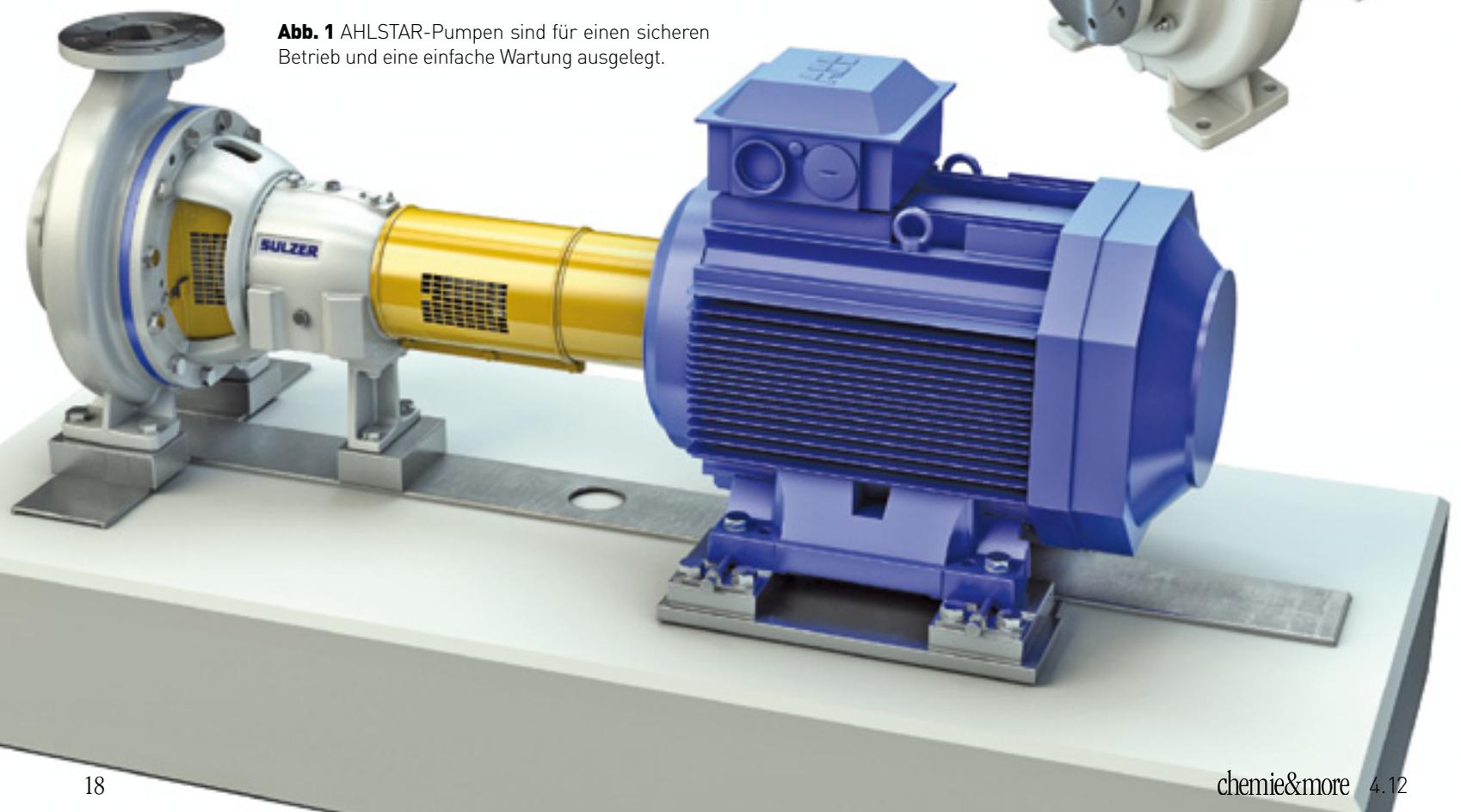


Abb. 2 Patentiertes Design einer Prozesspumpe von Sulzer

Abb. 1 AHLSTAR-Pumpen sind für einen sicheren Betrieb und eine einfache Wartung ausgelegt.



Typische Fluideigenschaften bei der Polymerherstellung

Eine bedeutende, für die Pumpentechnik relevante Fluideigenschaft ist die Viskosität. Sie beschreibt die Beständigkeit eines Fluids gegen Scherbeanspruchung. Fluide wie Wasser besitzen eine konstante Viskosität und werden als newton'sche Fluide bezeichnet.

Geschmolzene Polymere und Salzlösungen weisen ein nichtnewton'sches Verhalten auf. Ihre Viskosität hängt von der

Schergeschwindigkeit ab und kann sogar zeitabhängig sein.

Ein schwer verdünnendes (pseudoplastisches) Verhalten wie bei Polymeren bedeutet, dass die Viskosität bei steigender Schergeschwindigkeit abnimmt. Solche veränderlichen Eigenschaften müssen bei der Konstruktion von Pumpen für die Polymerherstellung berücksichtigt werden.



Foto: © pantbermedia.net / Olaf Karntisch

durch den Energieverbrauch bestimmt werden, können die indirekten Kosten durch eine hohe Zuverlässigkeit und Wartungsfreundlichkeit gesenkt werden. Der Ausfall einer Pumpe kann den gesamten chemischen Prozess zum Stillstand bringen. Das führt zu zusätzlichen Kosten und einer Belastung der Umwelt, was noch schwerer wiegt als die Energiekosten der gesamten Lebensdauer der Pumpe. Ein Pumpendesign, das auf möglichst geringe Ausfallkosten ausgelegt ist, berücksichtigt zwei Hauptaspekte:

- ▶ Ein zuverlässiges Design minimiert die Wartungskosten der gesamten Lebensdauer der Pumpe und reduziert die Gefahr von unplanmäßigen Prozessunterbrechungen.
- ▶ Die wartungsfreundliche Konstruktion verkürzt wartungsbedingte Ausfallzeiten.

Minimale Umweltauswirkung

Alle Industriezweige müssen die ökologischen Auswirkungen ihrer Prozesse berücksichtigen und die damit verbundene Umweltbelastung reduzieren. Die Prozesspumpen von Sulzer unterstützen dies durch verschiedene Merkmale. So verhindern zuverlässige, speziell für zu fördernde Flüssigkeiten und entsprechende Anwendungen ausgewählte Wellendichtungen, dass Flüssigkeiten auslaufen. Die Lagereinheiten verfügen ebenfalls über zuverlässige Wellendichtungen, die verhindern, dass Schmutzstoffe von außen das Schmiermittel verunreinigen oder dass Schmiermittel austreten können. Die Wellendichtungen benötigen nur eine geringe bzw. gar keine Wasserschmierung, was ebenfalls die Umweltbelastung und die Betriebskosten reduziert. Umweltauswirkungen werden zu-

sätzlich vermindert durch recycelte metallische Werkstoffe, einen zuverlässigen Betrieb, eine hohe Energieeffizienz sowie eine geringe Gefahr von Leckagen an Wellen- und Lagerdichtungen. Am Ende der Lebensdauer von Pumpen können über 90% der zur Herstellung verwendeten metallischen Werkstoffe wiederverwendet werden.

heikki.manninen@sulzer.com

Bei diesem Artikel handelt es sich um einen bearbeiteten Nachdruck aus Sulzer Technical Review 2/2012, Sulzer Management Ltd., Winterthur, Switzerland

Was sind die Herausforderungen bei Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt?

Gase können in Flüssigkeiten in drei verschiedenen Zuständen vorkommen:

- In der Flüssigkeit gelöst
- Gebunden an die in der Flüssigkeit enthaltenen Teilchen
- Als freies Gas in Form von Blasen Gas in Form von Blasen stört den Pumpbetrieb: Gasblasen, die sich im Laufradeinlass sammeln, reduzieren die Fördermenge und die Förderhöhe.

Der Pumpbetrieb wird instabil, schwankt stark und erfordert eine deutliche Überdimensionierung der Pumpe. Sulzer Pumps hat Pumpentypen wie die AHLSTAR-Serie entwickelt, die durch ihre besondere Funktionsweise störendes Gas oder Luft aus der Flüssigkeit entfernen, um einen einwandfreien Pumpbetrieb zu gewährleisten.



Präzisions-Zahnradpumpe für feinste Dosierungen.

Die **CHEM MINI** ist die konsequente Weiterentwicklung der bewährten CHEM Baureihe. Eine hohe Dosiergenauigkeit bei niedriger Viskosität und hohen Differenzdrücken zeichnen diesen Pumpentyp aus.

Für die **CHEM MINI** steht eine große Materialvielfalt zur Verfügung, um die verschiedensten Anwendungsfälle (korrosive oder abrasive Medien) abdecken zu können. Die Pumpe kann mit unterschiedlichen Dichtungsvarianten ausgestattet, sowie unbeheizt oder beheizt ausgeführt werden.

Die aktuelle Serie wird in den Größen von 9/5,5 (0,2 cm³/U) bis 14/28 (2,95 cm³/U) angeboten und kann für Temperaturen bis 300 °C eingesetzt werden.

WITE 
PUMPS & TECHNOLOGY

Esinger Steinweg 44a
D - 25436 Uetersen

Tel.: + 49 (0) 41 22 / 92 87-0
Fax: + 49 (0) 41 22 / 92 87-49

info@wite-pumps.de
www.wite-pumps.de

Weitere Informationen zu unserer Baureihe CHEM finden Sie hier. Barcode mit mobilem Gerät scannen und weitere Infos erhalten.



Airtelligence plus

Die Verbundsteuerung für Druckluftkompressoren.
Elektronik hilft beim Energiesparen
Gunnar Heise, BOGE Kompressoren, Bielefeld

So kann die Produktion auf einfache Weise ihren Energieverbrauch senken: Eine Verbundsteuerung sorgt dafür, dass die benötigte Druckluft stets so effizient wie nur möglich erzeugt wird – ohne Leerlauf und ohne Verluste. Einem überschaubaren Investment steht ein großer Nutzen gegenüber. Damit ist ein schneller „ROI“ (Return on Invest) gewährleistet.

Wenn ein Produktionsexperte oder ein Betriebsleiter den Begriff „Leerlauf“ hört, wird er aufmerksam. Leerlauf steht für Ineffizienz und unnötigen Energieverbrauch.

Diese Art der Verschwendung war bei Kompressorstationen der älteren Generation gang und gäbe. Sie arbeiteten häufig im Leerlauf und verbrauchten dabei elektrische Energie, ohne Druckluft zu liefern. Durch die Einführung von Verbundsteuerungen für Mehrkompressoren-Stationen wurde die

Effizienz deutlich verbessert. Dies gilt vor allem dann, wenn der Druckluftverbrauch stark schwankt und drehzahlregelte Kompressoren in den Verbund integriert sind.

Die neueste Generation

Boge hat die Effizienzvorteile der Verbundsteuerungen von Beginn an bei der „airtelligence“-Baureihe genutzt (Bild 1). Was schon beim ersten Blick ins Auge fällt, ist die intuitiv bedienbare Mensch-Maschine-Schnittstelle mit gut ablesbarem „4“-LCD-Display. Der aktuelle Netzdruck wird ebenso angezeigt wie der Betriebszustand der einzelnen Kompressoren. Darüber hinaus wird der Bediener informiert, welches der beiden individuell eingestellten Druckbänder aktiviert ist und wann der nächste Kompressorwechsel bei der Grundlastversorgung geplant ist. Auch die eingestellten Druckschaltpunkte, d.h. die oberen und unteren Grenzwerte des einprogrammierten Druckbandes, werden angezeigt.

Drucklufterzeugung exakt nach Bedarf

So einfach das Bedieninterface aufgebaut ist, so komplex sind die Vorgänge, die von der Steuerung während des Betriebs der Druckluftanlage im Hintergrund erledigt



Gunnar Heise, studierte nach seiner Ausbildung zum Industriekaufmann an der FH Bielefeld BWL (Schwerpunkt Marketing & Außenwirtschaft). Nach seiner Tätigkeit als Marketingreferent bei der Firma 3H-LACKE wechselte er in das Produktmarketing der Buhrs-ITM GmbH (Maschinenbau, Kuvertiermaschinen). Er ist seit September 2010 bei der Firma BOGE im Produkt-Marketing tätig.

werden. Ein Drucksensor erfasst, ob und wie viel Druckluft aktuell benötigt wird. Die Steuerung selbst kann der Anwender so programmieren, dass zuvor definierte Anlagenbeibestimmten Verbraucherprofilen zu- bzw. abgeschaltet werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass immer diejenigen Kompressoren aktiv sind, welche die gewünschten Druckluftmengen am wirtschaftlichsten erzeugen. Wird also bei schwankendem Bedarf nur ein geringer Volumenstrom benötigt, parametrieren man die Verbundsteuerung so, dass eine kleine, drehzahlregelte Maschine eingeschaltet ist. Wird aber eine große Menge angefordert, weil sich z.B. ein großer Einzelverbraucher mit konstantem Verbrauch zugeschaltet hat, erhält ein größerer Kompressor mit Festdrehzahl das Startsignal.

Steuerung von bis zu sechs Kompressoren

Die verbrauchsabhängige Bereitstellung von Druckluft hat zur Folge, dass Leerlaufzeiten nahezu komplett eliminiert werden. Diese deutliche Effizienzsteigerung bringt Anwendern zwei direkte Vorteile: Die Energiekosten sinken – obwohl die bereitgestellte Druckluftmenge konstant bleibt. Weiterhin sinken auch die Wartungskosten – weil die airtelligence plus dafür sorgt, dass die ein-



Abb. 1 Die airtelligence plus-Steuerung erlaubt die Parametrierung der relevanten Betriebsparameter wie Prioritätengruppen und Druckbänder.

Buffer it

© AppliChem - My Solution

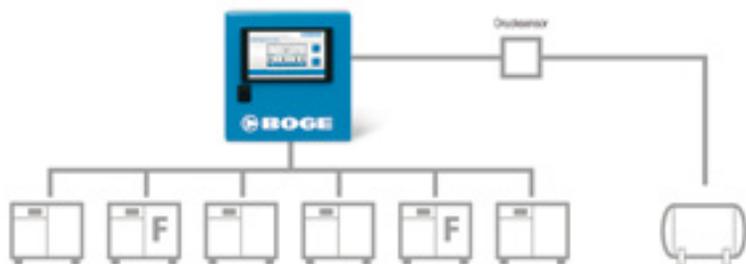


Abb. 2 Durch die Einbindung einer Verbundsteuerung in die Druckluftstation kann der Anwender Energie einsparen und die Effizienz der Druckluftzeugung steigern. Das gilt auch für die Nachrüstung von bereits vorhandenen Stationen.

zelen Kompressoren im optimalen Betriebspunkt gefahren werden. Mit diesem System können bis zu sechs Kompressoren unterschiedlicher Fabrikate, Bauarten und Leistungsklassen steuerungstechnisch verbunden werden.

Einsparung garantiert

Zahlreiche Zusatzfunktionen wie die Einstellung der maximalen Anzahl an gleichzeitig laufenden Kompressoren schaffen die Voraussetzung dafür, dass der Anwender die Verbundsteuerung bestmöglich an den Einsatzfall anpassen kann. Allein die frei einstellbaren Druckbänder und die Tatsache, dass der Anwender durch die schnelle Reaktion der Steuerung das Druckband absenken kann, führen in der Praxis zu einer Energieeinsparung von 6 bis 10%. Die Einsparung durch den Wegfall des Leerlaufbetriebs dürfte sich – in Abhängigkeit

vom Einsatzfall – in ähnlicher Größenordnung bewegen.

Fazit: Ein lohnendes Investment

Moderne Elektronik kann die Effizienz von Druckluftstationen erheblich verbessern. Der Einsatz von Verbundsteuerungen zählt – zusammen mit der Nutzung der Kompressorabwärme z.B. für die Beheizung oder für temperaturgeführte Prozesse – zu den Einzelmaßnahmen, die die größten und nachhaltigsten Effizienzgewinne nach sich ziehen. Aus Sicht des Betreibers bedeutet das auch, dass sich diese Maßnahmen in überschaubaren Zeiträumen amortisieren – auch und gerade bei der Nachrüstung vorhandener Druckluftstationen mit moderner, übergeordneter Steuerungstechnik.

g.heise@boge.de



Abb.3 Zu modernen Druckluftstationen gehört eine intelligente übergeordnete Steuerung.



- Pufferlösungen,
- standardisierte Pufferlösungen,
- Maßlösungen nach DIN 19266 und DIN 19267

... zu beziehen über den lokalen Laborfachhandel
Adressen finden Sie unter
www.applichem.com/kontakt/distributoren/national

AppliChem
BioChemical | Chemical Synthesis Services



Lebenszykluskosten

Ganzheitlicher Ansatz zur Betrachtung von Investitionen
Dr. Frank Bünting, VDMA Betriebswirtschaft

Die Entscheidung über den Kauf eines Investitionsgutes nur auf der Basis des Kaufpreises zu fällen, ist zu kurz gesprungen. Die mit einer Investition verbundenen Folgekosten über den geplanten Lebenszyklus müssen in die Betrachtung mit einfließen. Die Schonung von Ressourcen und die Energieeffizienz spielen damit bei einer ökonomischen Betrachtung auch eine wesentliche Rolle.





Frank Bünting ist seit 2005 der Experte für Lebenszykluskosten im VDMA. Er studierte und promovierte von 1985 bis 1994 an der Technischen Universität in Darmstadt Wirtschaftsingenieurwesens. Seit 2011 ist er stellvertretender Abteilungsleiter der Betriebswirtschaft im VDMA. Er ist verheiratet und hat zwei Kinder.

zwischen Kunden und Lieferanten definiert werden oder aber man kann auf Branchenmodelle zurückgreifen, wie sie zum Beispiel der VDMA entwickelt. Als Nächstes müssen für das Investitionsgut seine wesentlichen Hauptbaugruppen identifiziert werden, denn nur diese besitzen spezifische Eigenschaften wie Wartungsfreundlichkeit, Ausfallhäufigkeit oder spezifische Reparatur- und Instandhaltungskosten. Der dritte Schritt ist die Spezifikation des Kunden-Anwendungsfalls, denn eine Lebenszykluskosten-Prognose ist immer unmittelbar mit der konkreten Aufgabenstellung und Situation vor Ort beim Kunden verbunden. Hierin spiegeln sich der Auslastungsgrad und die Rahmenbedingungen für den Einsatz wider. Aufbauend auf diese Informationen müssen nun die notwendigen Informationen beschafft werden. Dabei erweisen sich gerade die Daten zu Ausfallhäufigkeiten und Ersatzteilkosten als besonders schwierig. Meist jedoch besitzt das Unternehmen diese Informationen und sie müssen nur an geeigneter Stelle zusammengetragen werden. Auf der Basis dieser Informationen und den Rechenvorschriften aus dem Kalkulationsmodell wird normalerweise eine Durchschnittsberechnung der Lebenszykluskosten erstellt. Dies bedeutet, dass alle anfallenden Kosten gleichmäßig über den Betrachtungszeitraum verteilt werden. Es gibt auch die Möglichkeit, eine zeitpunktgenaue Berechnung anzustellen, bei der die Kosten entsprechend ihres zeitlichen Auftretens berechnet werden können, was

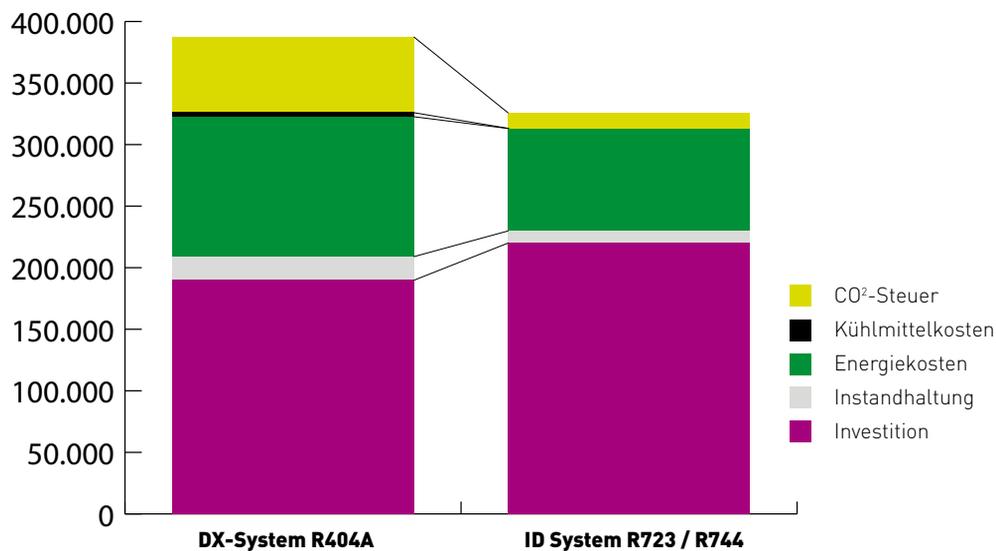


Abb. 3 LCC Kostenvergleich von Kälteanlagen [4]

allerdings ungleich aufwändiger ist. Hat man dann die Ergebnisse aus der Prognose, gilt es, diese noch einmal auf Plausibilität zu prüfen und danach kundenspezifisch aufzubereiten.

Lebenszykluskosten und Ressourcen-/Energieeffizienz

Ressourcen- und Energieeffizienz sind zurzeit en vogue Themen. Zwar werben viele Firmen mit diversen Logos, aber damit sich die Ressourcen- und Energieeffizienz durchsetzt, muss der Kunde auch wirklich davon überzeugt werden. Es genügt also nicht, nur auf den absoluten Energieverbrauch zu achten, sondern es müssen sowohl die Ressourcenentnahme als auch die Emission in die Umwelt insgesamt betrachtet werden. Anhand von Stoffbilanzen und Ressourcenströmen werden heute Ökobilanzen erstellt. Nutzt man nun das Werkzeug einer Lebenszykluskostenberechnung und hinterlegt für den Energie- und Ressourcenverbrauch und Emissionen die entsprechenden Kosten, so wird für den Kunden transparent, ob sich eine Investition sowohl ökologisch als auch ökonomisch rechnet. Exemplarisch wurden im VDMA Fachverband Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate die Lebenszykluskosten zweier unterschiedlicher Konzepte für eine Kälteanlage berechnet. Dabei wurden eine klassisch DX-Kälteanlage, die mit dem künstlichen Kältemittel R404A betrieben wird, und eine ID-Kälteanlage, die mit den natürlichen Kältemitteln R723 und R744 befüllt ist, gegenübergestellt. Als Betrachtungszeitraum sind fünf Jahre mit einer Laufzeit von 4.000 Stunden pro Jahr gewählt worden. Die Kälteleistungsdaten sind 50 kW für den MT-Zyklus und 4 kW für den KT-Zyklus. Zur Berechnung der anfallenden CO²-Steuer wurde für beide Anlagen der entsprechende TEWI (Total Equivalent Warming Impact) herangezogen.

Im Kostenvergleich erkennt man deutlich, dass die Anlage mit natürlichen Kältemitteln um gut 15% höhere Investitionskosten hat und die Einsparungen an Energie- und Emissionskosten diesen Kostennachteil mehr als wettmacht. Unterm Strich zeigt sich, dass Lebenszykluskostenbetrachtungen sich hervorragend als Instrument eignen, um ressourcenschonende und energieeffizientere Technologien bewerten zu können. Allerdings ist dies kein Automatismus, denn es gibt auch genügend Beispiele dafür, dass die Einsparung an Energie oder Ressourcen den Investitionsaufwand bei Weitem nicht rechtfertigt. Generell kann man jedoch sagen, dass Anlagenkonzepte, die über niedrigere Lebenszykluskosten verfügen, meist auch die ökologisch sinnvollere Alternative sind. Sie zeichnen sich durch eine hohe Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Schonung kritischer Ressourcen und gute Instandhaltbarkeit aus.

Fazit

Lebenszykluskostenbetrachtungen werden langfristig dazu führen, dass bei der Entwicklung neuer Produkte Aspekte wie Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Energieeffizienz einen höheren Stellenwert bekommen. Sie bietet darüber hinaus die Möglichkeit, den Kunden Nachhaltigkeit und Qualität eines Produktes monetär bewertbar zu machen. Am Ende haben dann sowohl der Lieferant als auch der Kunde einen Vorteil von dieser Entwicklung und es kommt zu einer klassischen Win-win-Situation.

frank.buenting@vdma.org

Literatur:

- [1] Vgl. VDMA-Einheitsblatt 34160
- [2] Vgl. VDMA Einheitsblatt 34160: 2006
- [3] Rechenbuch der Lebenszykluskosten, 2011
- [4] Die technischen Daten für die Kalkulation wurden von der KWN Engineering GMBH, Seekirchen bereitgestellt

weitere Literaturangaben beim Autor.

Messeankündigung

MSR-Spezialmesse

für Prozessleitsysteme, Mess-, Regel- und Steuerungstechnik in Ludwigshafen

Hier zeigen ca. 140 Fachfirmen der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungstechnik Geräte und Systeme, Engineering- u. Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung.



Die regionale Messe:
Produkte, Systeme und Informationen vor der Haustür

Eintritt zur Messe und Teilnahme an den Workshops für die Besucher kostenlos

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 Workshops sind für die Besucher kostenlos und sollen ihnen Informationen und interessante Gespräche ohne Hektik oder Zeitdruck ermöglichen. Für das leibliche Wohlergehen der Besucher sorgen kleine Snacks und Erfrischungsgetränke, die selbstverständlich ebenfalls gratis bereitgehalten werden.

Veranstaltungen direkt vor der Haustür

Durch den wachsenden Kostendruck in den Unternehmen und die damit einhergehenden Restriktionen bei Dienstreisen finden lokale Messen – vor der Haustür – immer größeren Anklang und sind ein Gewinn für Aussteller wie für Besucher. Sowohl die Anzahl der Aussteller als auch die der Besucher der von MEORGA organisierten Messen hat sich in den letzten drei Jahren mehr als vervierfacht.



Daten zur Veranstaltung:

Tag: 19. September 2012 **Zeit:** 8:00 bis 16:00 Uhr
Ort: Friedrich-Ebert-Halle • Erzbergerstraße 89 • 67063 Ludwigshafen

Kontakt:

info@meorga.de • www.meorga.de

ACHEMASIA 2013
阿赫玛亚洲展

9th International Exhibition and Conference on Chemical Engineering and Biotechnology
Beijing, People's Republic of China
13-16 May 2013

第九届国际化学工程和生物技术展览暨会议
中华人民共和国 北京
2013年5月13日-16日

Robust und leistungsstark wie ein Elefant...

JESSBERGER

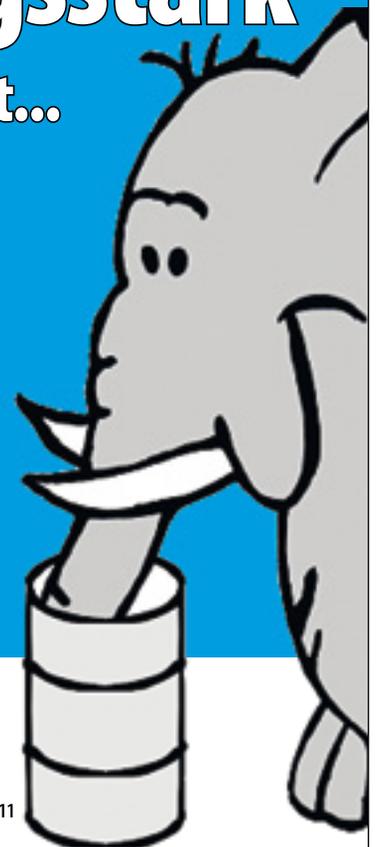
- Fasspumpen
- Manuelle Handpumpen
- Horizontale sowie vertikale Exzentrerschneckenpumpen
- Dickstoffdosierpumpen
- Druckluftbetriebene Membranpumpen
- Kreiselpumpen
- Pumpenzubehör

Unsere Neuigkeiten auf der ACHEMA:

- Manuelle Zapfpistolen aus Polypropylen und PVDF
- Ovalraddurchflusszähler aus Polypropylen, PVDF oder Edelstahl
- Abfüllanlage basierend auf dem Prinzip einer Exzentrerschneckenpumpe



Jägerweg 5 85521 Ottobrunn
Tel. 0049 89 66 66 33 400 • Fax 0049 89 66 66 33 411
www.jesspumpen.de • info@jesspumpen.de



Nachhaltigkeit sichern

„Production Intelligence“
für optimierte und energieeffiziente Prozesse

Prof. Dr.-Ing. Manfred Estler
ESB Business School, Hochschule Reutlingen



Test it

Sowohl die Pharma- wie auch die Chemische Industrie stehen zunehmend unter dem Druck eines gravierenden Strukturwandels. Die Auswirkungen dieses Wandels werden auch die Rolle der Produktionsbereiche in den Unternehmen verändern. Alle Funktionsbereiche in den Unternehmen müssen sich stärker als bisher an den Anforderungen der Endkundenmärkte ausrichten, was eine stärkere Ausrichtung von Produktionszielen an den Unternehmenszielen erfordert. Dabei wird die Flexibilität einer Produktion als Maß für die Reaktionsfähigkeit am Markt eine zentrale Rolle spielen. Um das Ziel einer hohen Flexibilität zu erreichen, muss im Produktionsumfeld mit der Einführung eines ganzheitlichen Konzeptes reagiert werden. Hier existieren in Unternehmen jedoch vielfältige Grenzen, die es in der Umsetzung zu überwinden gilt [1]. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich dabei um System-, Abteilungs-, Medien-, Wissens- oder Standortgrenzen handelt.

Production Intelligence als unternehmensweites Konzept

Mit Production Intelligence wird gemäß Abb. 1 ein Konzept vorgeschlagen, das als Basis für die Bewältigung der anstehenden Herausforderungen dienen kann. Production Intelligence greift dabei auf vorhandene Konzepte und Methoden zurück, setzt sie in einen Bezugsrahmen zueinander und definiert eine informationstechnische Struktur, um die entstandenen Prozesse nachhaltig zu implementieren und operativ zu stützen.

Gerade auf die Produktionsbereiche der Unternehmen wird eine neue Rolle zukommen. Die Produktion wird zunehmend in kleinen Mengen bzw. Losen erfolgen. Eine damit verbundene nachfragegetriebene Auftragsabwicklung erfordert die verstärkte Einführung logistischer Konzepte, wie dies in anderen Industrien

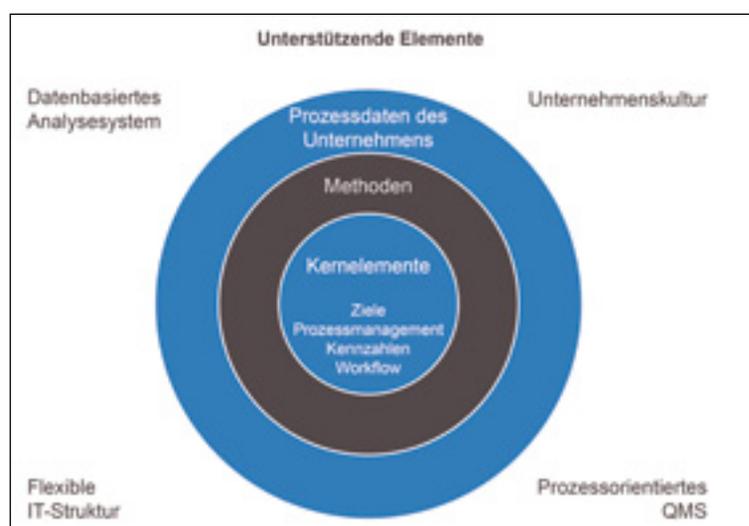
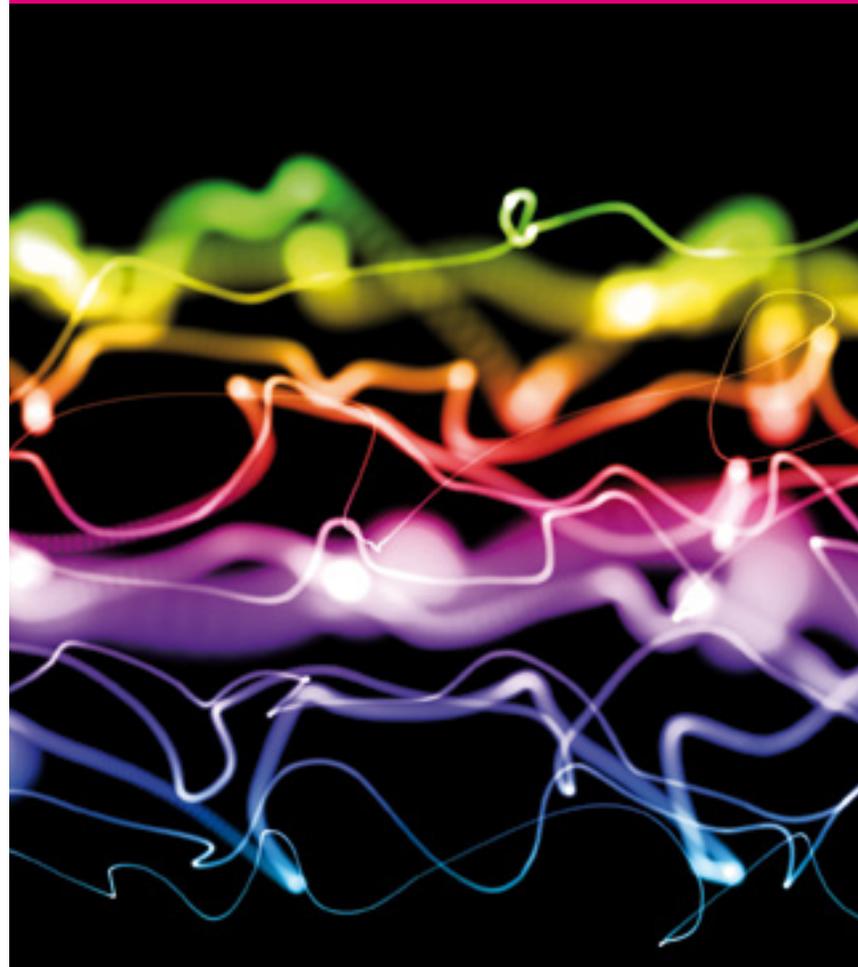


Abb. 1 Konzeptioneller Bezugsrahmen von Production Intelligence
Grafik: © PI-Institute



- Headspace Lösungsmittel
- Produkte allerhöchster Reinheit
- Zur Überprüfung der gemäß Ph. Eur. / USP erlaubten Rückstände in Pharmazeutika und Rohstoffen

Lieferbar sind:

- N,N – Dimethylacetamid
- N,N – Dimethylformamid
- Dimethylsulfoxid

... zu beziehen über den lokalen Laborfachhandel
Adressen finden Sie unter
www.applichem.com/kontakt/distributoren/national

AppliChem
BioChemica | Chemica Synthesis Services





Manfred Estler studierte Technische Kybernetik an der Universität Stuttgart und promovierte anschließend dort 1995 zum Dr.-Ing.. Manfred Estler verfügt über eine langjährige Berufserfahrung in der chemischen Industrie u.a. mit den Arbeitsschwerpunkten Prozessführung von industriellen Produktionsprozessen und Anwendung von Methoden des Quality Engineerings und der Computational Intelligence. Seit 2003 ist er Professor an der Hochschule Reutlingen. Seine gegenwärtigen Lehr- und Forschungsschwerpunkte sind die Gebiete des Prozessmanagements, der statistischen Methoden des Qualitätsmanagements sowie des Einsatzes integrierter Informationssysteme in Produktion und Logistik. Manfred Estler ist Mitglied der Leitung des Institute of Lean Enterprise Management der Weiterbildungsorganisation Knowledge Foundation der Hochschule Reutlingen sowie wissenschaftlicher Leiter des PI-Institutes für Production Intelligence.

bereits der Fall ist. Schlagworte hierzu sind z.B. Variantenmanagement, Mass Customization oder die Einführung einer Push-Pull-Strategie. Gekoppelt ist dies mit einem weiter zunehmenden Kostendruck.

Der Trend der Vergangenheit hin zu einem stetig steigenden Automatisierungsgrad führte durch die damit verbundenen Effizienzsteigerungen zwar zu einer signifikanten Reduktion der Produktionskosten. Der Nachteil eines hohen Automatisierungsgrades liegt in einer geringeren Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Umgebungsbedingungen, z.B. bei Nachfrageschwankungen. Um diesen Nachteil zu kompensieren sind hohe und damit kapitalintensive Bestände in der Supply Chain erforderlich.

Im Spannungsfeld zwischen Flexibilität und hohem Automatisierungsgrad

Vor diesem Hintergrund muss es Ziel sein, flexibel zu entscheiden, wie sich jeder einzelne Prozess in seinen automatisierten und manuellen Anteilen zusammensetzen soll.

Eine flexible Produktion ist ohne die Erfahrung und das Wissen der Mitarbeiter, die mit und am Prozess arbeiten, unmöglich. Daher muss ein ganzheitliches Produktionssystem auf den Menschen und seine Fähigkeiten ausgerichtet sein. Es gilt, ihn einerseits bei der Bearbeitung von Rou-

tineaufgaben zu entlasten bzw. zu unterstützen, andererseits in komplexen Situationen geeignet zu führen.

Zwar kommen inzwischen im Bereich der Produktion in der Prozessindustrie moderne Optimierungstechniken zum Einsatz, ein nachhaltiger Erfolg ist hierbei aber weitgehend ausgeblieben. Der Einsatz produktionsnaher Informationssysteme wie Manufacturing Execution Systeme (MES) unterstützt dabei in Ansätzen die Realisierung erforderlicher Leistungssteigerungen.

Herkömmliche Manufacturing Execution Systeme oft nicht ausreichend

Hauptziel dieser Systeme ist, die produktionsnahen Geschäftsprozesse gezielt zu unterstützen und die informationstechnische Lücke zwischen den Informationssystemen zur Geschäftsplanung (Enterprise Resource Planning-Systeme) und den Automatisierungssystemen zu schließen.

Im Hinblick auf den Austausch von Daten und Informationen ist dieser Lückenschluss durch die MES in vielen Fällen gelungen, im Hinblick auf eine Prozessintegration gibt es aber noch immer Defizite. MES fokussieren die Betrachtung zu sehr und meist ausschließlich auf die Belange der Produktion. Eine Betrachtung der Rolle der Produktion im Kontext einer übergeordneten Unternehmensstrategie findet kaum statt.

Verdeutlichen lässt sich dies am Umgang mit dem Thema Kennzahlen. Die ausgewählten Kennzahlen entstammen häufig einer isolierten Betrachtung der Produktion und sind in der Regel nicht aus der Unternehmensstrategie abgeleitet. Die Ergebnisse einer Studie der Manufacturing Enterprise Solutions Association (MESA) [2] zeigen aber, dass erfolgreiche Unternehmen sich gerade in der Verbindung von Business und Produktionskennzahlen hervorheben. Dies wird durch die Art und Weise der derzeitigen Implementierung von MES gegenwärtig nicht systematisch unterstützt.

Systematische Unterstützung von KVP

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil von Production Intelligence ist die Etablierung eines Workflowsystems zur fortlaufenden Unterstützung von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen (KVP) [1]. Konzeptionelle und technische Basis eines solchen Ansatzes ist eine leistungsfähige Workflow Engine, die jedoch nicht nur die standardisierten Prozesse z.B. in Einkauf, Produktion und Vertrieb steuert, sondern auch in der Lage ist, Ereignisse wie tatsächliche oder prädierte Zielabweichungen zu bewerten und im Rahmen eines Eskalationsmanagements geeignete Fehlerbehandlungs- oder KVP-Maßnahmen anzustoßen. Dabei kann es sich zunächst um Standard-Korrekturroutinen in Form von Regelkreisen handeln.

Führen solche Korrekturroutinen jedoch nicht zum Erfolg oder stehen nicht zur Verfügung, sind Workflows z.B. in Form von PDCA-Zyklen zu initiieren. Gerade die Bearbeitung solcher Analysezyklen mit den Phasen Plan, Do, Check und Act gemäß Abb. 2 fordert die Bereitstellung sehr flexibler Workflows. Zwar ist die Bearbeitung der Phasen zunächst streng vorgegeben. Die Festlegung der Maßnahmenplanung, die bedarfsgerechte Bereitstellung von Analysedaten inklusive geeigneter Analysewerkzeuge, die Dokumentation der durchzuführenden Bearbeitungsschritte sowie die Maßnahmenverfolgung einschließlich der Kontrolle der Zielerreichung müssen aber für jede Problemstellung individuell ausgestaltet werden können.

Energiemanagement im Fokus von Green Production

Genau an dieser Stelle kommt es nun zu einer sehr interessanten Verbindung von Production Intelligence zum aktuellen

Trendthema von Green Production, das das zunehmende Interesse der Industrie an nachhaltigen, Ressourcen schonenden und energieeffizienten Verfahren spiegelt. Für die Realisierung spielt die Einführung eines Energiemanagementsystems (EnMS) gemäß DIN EN ISO 50001 eine zentrale Rolle. Ziel solcher Systeme ist es vor allem, einen Beitrag der Industrie zur Umsetzung der internationalen Energie- und Klimapolitik zu leisten. Operativ schaffen sie eine Struktur, die die Erzielung einer größeren Energieeffizienz in Unternehmen unterstützt. Dies gilt in besonderem Maße für energieintensive Unternehmen, denn für sie besteht das größte Kosteneinsparungspotential hinsichtlich sowohl Energieeinsparung als auch der Begrenzung der Kosten für die Ökostener nach dem Erneuerbare Energien Gesetz. Um diese Kostenbegrenzung beantragen zu können, ist ab dem 01.01.2013 ein zertifizierter Nachweis zu erbringen, der den Energieverbrauch genauso erhebt und bewertet wie die Potentiale zur Energieeinsparung. Im Rahmen der Zertifizierung ist dabei u.a. die praktische Anwendung des entwickelten und eingeführten Energiemanagementsystems zu demonstrieren und seine Wirksamkeit nachzuweisen.

In [3] wird detailliert beschrieben, wie die Einführung eines EnMS unter Nutzung der PDCA-Vorgehensweise erfolgen kann. Die Basis IT-gestützter Energiemanagementsysteme bilden dabei die umfassende und effiziente Datenaufzeichnung aus heterogenen Datenquellen, die Verfügbarkeit leistungsfähiger Analyse- und Auswertefunktionen mit einer benutzergruppenorientierten Informationsbereitstellung (z.B. Management, Werksleitung, Controlling, Energiemanager, usw.), der Bereitstellung aller definierten Kennzahlen mittels (Standard-) Reports, einer interaktiven Drill-Down-Funktionalität und der Verknüpfung zu speziellen Datenanalysewerkzeugen, sowie ein PDCA-gestütztes Maßnahmenmanagement.

Nach Bestandaufnahme und Implementierung können dann sowohl langfristige (strategische) wie auch kurzfristig zu realisierende (operative) Ziele des Energiemanagements unter Nutzung von KVP-Workflows aus dem Production Intelligence-Ansatz zur Unterstützung der Zielerreichung genutzt werden.

KVP-Maßnahmenverfolgung im Energiemanagement

Als Beispiel für den wichtigen Aspekt der KVP-Maßnahmenverfolgung als Bestandteil von Production Intelligence wird die Analyse der Druckluftzeugung in einem Unternehmen nach Einführung eines EnMS auf Basis der nun erfassten Prozessdaten und Verfolgung der Projektphasen mit Hilfe eines KVP-Workflows betrachtet.

In der Phase Plan wurden zunächst die Ziele für die Optimierung der Druckluftversorgung, das Vorgehen im KVP-Projekt sowie die Erfassung und Zusammenführung der benötigten Prozessdaten definiert. Die Phase Do beinhaltet die technische Überprüfung der Druckluftverteilung durch kontinuierliche Messungen bei abgeschalteter Druckluftzeugung. Die Erkennung und Beseitigung vorhandener Leckagen erfolgt in der Phase Check. Die Einführung einer kontinuierlichen Wartung zur Sicherung der Nachhaltigkeit der Optimierungsmaßnahme beendet mit der Phase Act den Workflow. Insgesamt konnte das Unternehmen ca. 612.00kWh Strom pro Jahr einsparen. Dies entspricht einer Kostenreduzierung um 32.000 € pro Jahr.

Fazit und Ausblick

Gerade die operative Umsetzung von für die Gesellschaft wichtiger Energie- und Klimaziele unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitszielen produzierender Unternehmen wird in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Production Intelligence bietet ein sehr universelles Konzept für eine konsistente Integration der beteiligten Produktions- und Businessprozesse, nicht nur aber gerade auch im Hinblick Green Production.

manfred.estler@reutlingen-university.de

Literatur:

- [1] Estler, M. & Ewen, J., [2011] *pbarmind*. 73, Nr. 3, 566-573
- [2] MESA International [2010], *Correlating Plant Performance to Business Performance*, <https://services.mesa.org/resource-library/showresource/8e7de926-3baf-4525-ba72-7f7c960b751b> (letzter Zugriff am 15.06.2012)
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [2010], *Energiemanagementsysteme in der Praxis – DIN EN 16001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen*



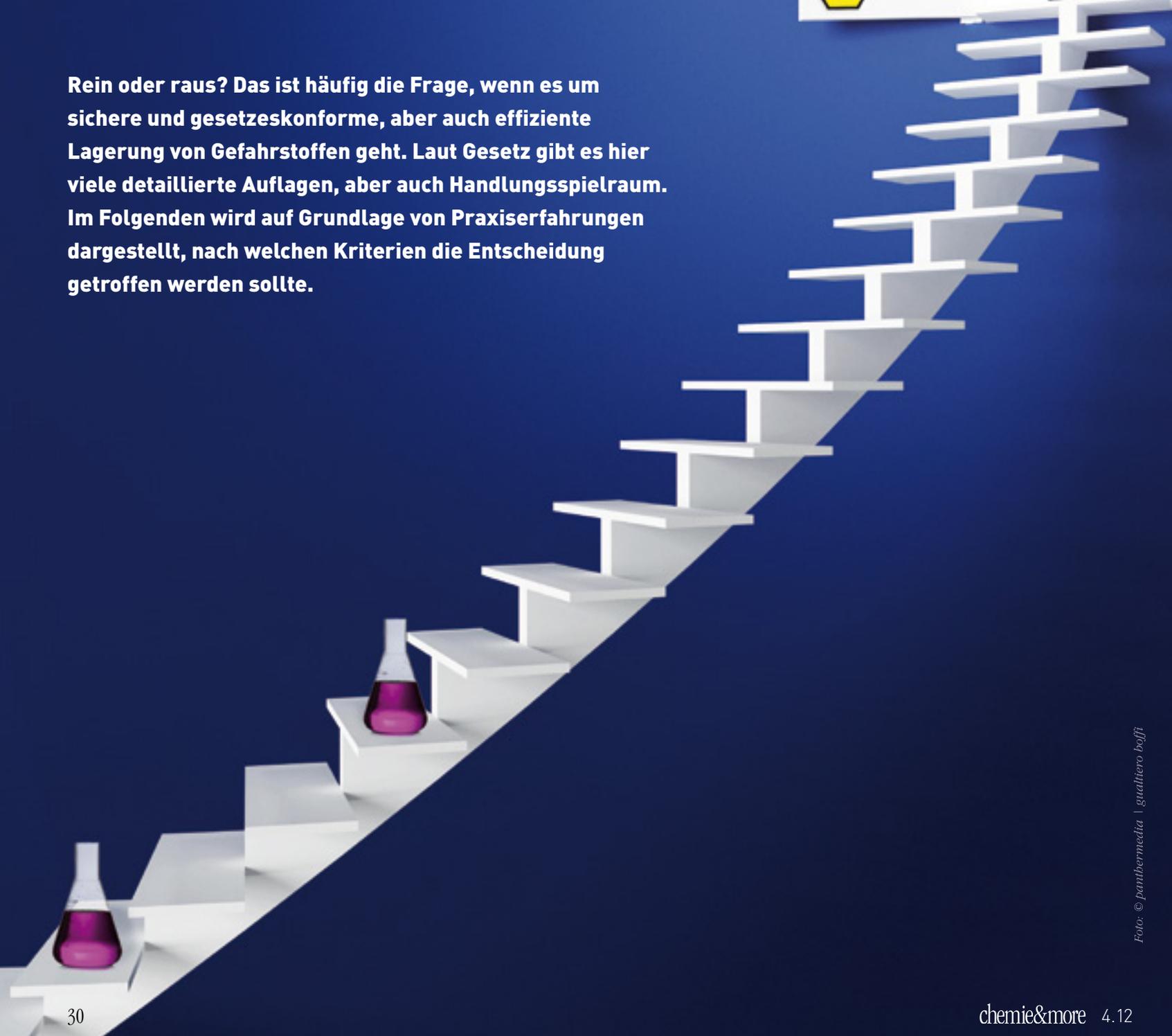
Abb. 2 Der PDCA-Zyklus – Ein Instrument der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung

Wohin mit Gefahrstoffen

Innen- oder Außenlagerung – was ist die bessere Lösung?

Thomas Pietschmann, asecos GmbH

Rein oder raus? Das ist häufig die Frage, wenn es um sichere und gesetzeskonforme, aber auch effiziente Lagerung von Gefahrstoffen geht. Laut Gesetz gibt es hier viele detaillierte Auflagen, aber auch Handlungsspielraum. Im Folgenden wird auf Grundlage von Praxiserfahrungen dargestellt, nach welchen Kriterien die Entscheidung getroffen werden sollte.



An erster Stelle steht bei dieser Betrachtung die Sicherheit bei der Lagerung der Gefahrstoffe. Der Gesetzgeber erlaubt zwar sowohl die Lagerung im Außenbereich als auch die Lagerung in Innenräumen. Es gibt aber jeweils gesetzliche Bestimmungen, die erfüllt sein müssen. Geregelt sind diese zum Beispiel in der technischen Regel für brennbare Flüssigkeiten TRbF 20 oder in der technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 510. Aber auch andere Gesetze, Vorschriften, Verordnungen, Erlasse und Regeln können hier greifen. Neben der gesetzeskonformen Lagerung müssen Betriebe ebenso berücksichtigen, in welche Arbeitsprozesse welche Mengen und Arten von Gefahrstoffen integriert sind. Hier helfen die Gefährdungsbeurteilung und ein Gefahrstoffverzeichnis ungemein. Ist die Analyse erfolgt, kann auch die Lagerung effektiv und sicher gestaltet werden.

Entscheidungsprozess

Beim Aufbau oder der Restrukturierung eines Gefahrstofflagers gilt es für einen Betrieb zunächst, die Frage nach gesetzeskonformer und gleichzeitig effektiver Lösung für die individuelle Situation herauszufinden. Eine pauschale Empfehlung, ob Innen- oder Außenlagerung die bessere Lösung für das Unternehmen ist, kann nicht ausgesprochen werden. Oft findet sich die individuelle Lösung durch eine Beratung im Unternehmen vor Ort, wo im ersten Schritt ermittelt wird, welche Stoffe in welcher Menge gelagert werden. Auch der Arbeitsprozess, in dem die Gefahrstoffe benötigt werden, spielt eine Rolle. So wird zum Beispiel betrachtet, wie flexibel die Gefahrstoffe eingesetzt werden müssen. Wichtig ist, örtliche Gegebenheiten zu inspizieren, um das Platzangebot innen und außen abschätzen zu können. Gemeinsam mit dem Verantwortlichen des Unternehmens oder des betreffenden Bereiches werden dann alle Möglichkeiten dargestellt und gegeneinander abgewogen, bis eine finale Entscheidung getroffen wird.

Außenlagerung im Fokus

Die Außenlagerung von Gefahrstoffen ist dann die bessere Alternative, wenn zum Beispiel die täglich benötigte Menge sehr groß ist. Innen ist dann schlichtweg nicht ausreichend Platz. Lagert man brennbare Flüssigkeiten außen, muss beispielsweise um die Lagerstätte ein Sicherheitsbereich eingerichtet werden. Der Radius ist dabei abhängig von der gelagerten Menge. So

sind z. B. bei einer Lagermenge größer als 1.000 Liter 10 Meter einzuhalten. Innerhalb dieser Zone dürfen sich keine Gebäude, elektrischen Anlagen oder Durchgänge befinden. Wenn für die Einhaltung dieser Ex-Zonen kein Platz ist, sollte man alternativ den Einsatz z. B. von F90 Containern im Außenbereich diskutieren. Ein Sicherheitsbereich ist dann nicht mehr verpflichtend. F90 bedeutet, dass die Container nach dem Gesetz so genannte Brandschutzlager darstellen. Sollte ein Feuer ausbrechen, geht vom Lagercontainer und dessen Inhalt für mindestens 90 Minuten keine Gefahr mehr aus. Nachteil bei der Außenlagerung ist, dass Mitarbeiter hier die Gefahrstoffe regelmäßig von außen zum Einsatzort transportieren müssen. Zeit ist aber Geld und dieser Transport birgt auch ein potenzielles Sicherheitsrisiko. Nicht selten ist bei Besuchen in Betrieben vor Ort zu erfahren, dass sich bei den Mitarbeitern gefährliche Neben-Lager am Arbeitsplatz bilden. Die Argumente dafür sind vielfältig – „Heute ist es kalt...“ oder „Ich habe noch so viel zu erledigen...“ sind beispielsweise Entschuldigungen dafür, dass der Weg zum Außenlager nicht möglich ist.

Innenlagerung im Fokus

Wollen Betriebe sicher innen lagern, gibt es zwei Möglichkeiten. Die erste ist ein spezieller Gefahrstofflagerraum. Dieser muss bestimmte Auflagen erfüllen, z. B. spezielle ex-geschützte Beleuchtung und Lüftung oder diverse architektonische Anforderungen. Unter anderem muss der Raum fensterlos sein, Wände und Türen eine definierte Feuerwiderstandsfähigkeit besitzen. Diese Anforderungen sind bei Betrachtung des Platzbedarfs nicht für jeden Betrieb möglich.

Sobald räumliche Gegebenheiten vor Ort und zu lagernde Menge es zulassen, sind bei der Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten oder Druckgasen Typ 90 bzw. Typ G90 Sicherheitsschränke gemäß der europäischen Norm 14470 zu empfehlen. Sie sind laut Gesetz gleichwertig zu einem Gefahrstofflagerraum. Ihr großer Vorteil besteht darin, dass die Lagerung direkt am Arbeitsplatz erfolgen kann. Der jeweilige Stoff ist immer griffbereit und trotzdem gesetzeskonform und sicher aufgehoben. Es ist nicht notwendig, separate, brandgeschützte Räumlichkeiten zur Verfügung zu stellen. Außerdem sind die Schränke flexibel einsetzbar und bringen sämtliche notwendigen Zulassungen bereits mit. Der



Thomas Pietschmann hat 15 Jahre Erfahrung im Bereich sichere Gefahrstofflagerung. Als BDSF-Sachverständiger berät er seit Jahren Kunden zu diesem Thema vor Ort. Auch schult er Mitarbeiter in Unternehmen im sicheren Umgang mit Gefahrstoffen. So hat er bis heute im Rahmen von Experimental-Seminaren bereits ca. 500 Fachvorträge zum Thema gesetzeskonforme Lagerung und Handling von Gefahrstoffen gehalten.

Anwender muss hier dann noch prüfen, ob er den Schrank mit einer technischen Abluftanlage kombinieren und betreiben muss. Auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten.

Fazit

Generell empfiehlt es sich für Betriebe, sämtliche Alternativen zur Gefahrstofflagerung zu kennen und abzuwägen, worin die individuell beste Lösung besteht. Die sicherste und effektivste Variante ergibt sich dabei aus der Kombination von gesetzlichen Auflagen, technischen Möglichkeiten und den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort.

thomas.pietschmann@asecos.com

Damit sicher auch sicher bleibt – wie wichtig regelmäßige Überprüfung an sicherheitstechnischen Anlagen wie Sicherheitsschränken ist, führt ein Folgebeitrag in chemie&more aus.



Sicherheitsschrank zur Innenlagerung von brennbaren Flüssigkeiten



Den großen Knall vermeiden

Grundlagen für den Explosionsschutz
Roger Peters, Leiter Training und Consulting,
R. STAHL AG, Waldenburg

In der chemischen und petrochemischen Industrie, in der Erdöl- und Erdgasförderung, im Bergbau und in vielen anderen Industriezweigen entweichen bei der Herstellung, Verarbeitung, beim Transport und bei der Lagerung brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel – bei einigen Prozessen entstehen auch brennbare Stäube. Diese Stoffe bilden, vermischt mit dem Sauerstoff der Luft, eine explosionsfähige Atmosphäre. Bei einer Entzündung dieser Atmosphäre treten Explosionen auf, die erhebliche Personen- oder Sachschäden zur Folge haben können (Abb 1).

Vorsicht! Explosionsgefahr – ein Funke genügt

Unter einer Explosion versteht man die schlagartig verlaufende chemische Reaktion eines brennbaren Stoffes unter Freisetzung hoher Energie. Damit es knallt, bedarf es wenig: Es muss ein explosionsfähiges Gemisch aus brennbarem Stoff (Gas, Dampf, Nebel, Staub) und Luft (Sauerstoff) in gefährdender Menge vorliegen. Bei zu geringer Konzentration (mageres Gemisch) und bei zu hoher Konzentration (fettes Gemisch) findet keine Explosion statt. Daneben muss noch eine wirksame Zündquelle vorhanden sein (Abb 2).

Den großen Knall verhindern – Explosionsschutzmaßnahmen

Um eine Explosion zu verhindern, müssen Schutzmaßnahmen getroffen werden. Vorrangig ist die Vermeidung von explosionsfähiger Atmosphäre (primärer Explosionsschutz). Dies kann folgendermaßen erfolgen:

- ▶ Substitution: Es sollte zuerst geprüft werden, ob der explosionsgefährdete Stoff durch andere Stoffe ersetzt werden kann, von denen keine Explosionsgefahr ausgeht oder die Wahrscheinlichkeit einer Explosion reduziert wird.
- ▶ Begrenzung der Konzentration: Beispielsweise kann bei explosionsfähigen Stäuben durch regelmäßiges Entfernen die Explosionsgefahr beseitigt werden. Dabei muss beachtet werden, dass die eingesetzten Reinigungsgeräte bei Betrieb keine Explosionen verursachen dürfen. Bei explosionsfähigen Gasen oder Dämpfen von Flüssigkeiten kann eine Akkumulation durch Absaugung erreicht werden.
- ▶ Inertisierung: Durch die Zugabe von Inertstoffen wie Stickstoff oder Kohlendioxid kann die Sauerstoffkonzentration verringert werden, sodass die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre vermieden wird.
- ▶ Isolation: Die explosionsfähigen Stoffe technisch dicht lagern oder unter Vermeidung der Zuführung von Luft verarbeiten.

Wenn Explosionsgefahren durch den primären Explosionsschutz nicht oder nur unvollständig auszuschließen sind, müssen Vorkeh-



Ist Ihre Anlage sicher?

Überall dort, wo staubförmige Medien erzeugt, verarbeitet, gefördert und gelagert werden, kann es in jedem Augenblick zu gefährlichen Explosionen kommen. HOERBIGER Entlastungsventile bieten den größtmöglichen Schutz vor den Folgen von Staubexplosionen.

- Flammenlose Explosionsdruckentlastung im Raum
- Sofortiges Schließen nach einer Explosion – wieder verwendbar
- Rasche Wiederinbetriebnahme der Anlage
- Nahezu wartungsfrei

Für mehr Information:
sales.ev@hoerbiger.com

HOERBIGER
because performance counts



HOERBIGER EVN 2.0
Zertifiziert nach EN 16009



Besuchen Sie uns auf der **SCHÜTTGUT**
7. - 8. November 2012
Messe Westfalenhallen Dortmund
Stand F:21 in Halle 4



Roger Peters, (Ingénieur Industriel der Fachrichtung Elektrotechnik/Kerntechnik) ist seit 1990 für R. STAHL tätig. Er gilt als Experte für den Explosionsschutz und leitet den Bereich Training und Consulting des Unternehmens. In dieser Funktion referiert er auf zahlreichen Schulungen und Seminaren zu verschiedenen Themen rund um den Explosionsschutz.



Abb. 2 Eine Explosion kann nur ablaufen, wenn drei Faktoren zusammenkommen: brennbarer Stoff, Luft und Zündquelle

rungen ergriffen werden, die eine Zündung verhindern. Folglich dürfen keine wirklichen Zündquellen verwendet werden. Deshalb müssen in einem ersten Schritt die möglichen Zündquellen analysiert werden. Offenes Feuer, Flammen oder Glut können eine explosionsfähige Atmosphäre ebenso zünden wie heiße Oberflächen, mechanische oder elektrische Funken oder elektrostatische Entladung. Triviale Zündquellen wie sie bei Reparaturarbeiten oder beim achtlosen Wegwerfen einer Zigarettenspitze entstehen, dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

In manchen Fällen können die oben beschriebenen Vorgänge nicht zuverlässig umgesetzt werden, da entweder das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht sicher vermieden werden kann oder gewisse Zündquellen nicht auszuschließen sind. In diesen Fällen müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die gefährliche Auswirkung einer angelegenen Explosion zu begrenzen und auf ein unbedenkliches Maß zu reduzieren. Zum so genannten „konstruktiven Explosionsschutz“ gehören explosionsfeste Bauweisen, Explosionsdruckentlastungen, Explosionsunterdrückungen oder Explosionssperren.

Weiterführende Informationen und Seminare

Vertiefende Informationen bietet die Broschüre „Grundlagen Explosionsschutz“. Sie beinhaltet neben einführenden Informationen weltweit geltende Rechtsgrundlagen und Normen. Ergänzt um umfangreiche technische Grundlagen wie z.B. Zoneneinteilung, Temperaturklassen und Zündschutzarten, gibt die Broschüre Auskunft über die Errichtung und den Betrieb von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Broschüre kann kostenlos unter presse@stahl.de angefordert werden und steht im Download-Bereich auf der Homepage des Unternehmens (www.stahl.de) zur Verfügung. Zusätzlich veranstaltet das Unternehmen regelmäßig Seminare rund um den Explosionsschutz und fördert den Wissens- und Erfahrungsaustausch. Das Seminarangebot umfasst Grundlagenseminare für Fachleute und befähigte Personen für explosionsgefährdete Bereiche, zu Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung, zum Explosionsschutz durch Eigensicherheit, Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen und zum mechanischen Explosionsschutz.

presse@stahl.de



Abb. 1 In vielen Industriezweigen besteht Explosionsgefahr

Exakt Dosieren

Neue Abfüll- und Dosieranlage mit manueller Zuführung der Flaschen, Becher oder Dosen

Immer mehr Kunden aus dem Lebensmittelbereich, sowie der verpackenden oder chemischen Industrie möchten Flüssigkeiten nicht nur aus Fässern oder Containern umfüllen, sondern diese exakt abfüllen oder dosieren.

Die Firma JESSBERGER hat daher eine neue Abfüllanlage entwickelt, die auf dem Prinzip einer Exzentrerschneckenpumpe beruht. Die Anlage eignet sich aufgrund ihrer Konzeption zum zuverlässigen Abfüllen und exakten Dosieren niedrig bis hochviskoser Medien. Durch den Einsatz einer derartigen einfachen und genauen Abfüllanlage werden Abfüllvorgänge nahezu automatisiert. Hierdurch sparen abfüllende Unternehmen Kosten und Zeit.

Für den Fall, dass dünnflüssige bis hochviskose Medien volumetrisch in kleine Gebinde abgefüllt werden sollen, ist laut Tobias Jessberger „neben einer schonenden und pulsationsarmen Förderung eine exakte Dosiergenauigkeit zwingend erforderlich. Dies ergibt sich nicht nur aus der Natur der Sache heraus, sondern ist auch eine Auflage der Europäischen Union im Hinblick auf das Befüllen von Verpackungen, um den Verbraucher nicht zu benachteiligen. Infolgedessen müssen nicht nur Abfüller von Flüssigkeiten sondern bereits die Hersteller von kleinen Abfüllmaschinen wie unserer neuen Abfüllanlage die EU-Fertigpackungsrichtlinie bei der Konzeption und Konstruktion berücksichtigen. In der Richtlinie wird laut Rechtsassessor Tobias Jessberger normiert, „in welchem Maße die Masse oder das Volumen des Inhalts einer Packung vom Aufdruck auf der Packung abweichen darf.“

Die Anforderungen der Fertigpackungsrichtlinie wurden in der Steuerung der Abfüllanlage umgesetzt. Das Herzstück der Anlage ist eine vertikale oder horizontale Exzentrerschnecken-Dosierpumpe mit integriertem Vorlagebehälter. Mit jeder Umdrehung des Pumpenrotors wird ein definiertes Volumen gefördert. Die gewünschte Ab-

füllmenge wird durch die Anzahl der Umdrehungen bestimmt. Die Anwendung der Exzentrerschnecke ermöglicht ein ventilloses, nachtropffreies Abfüllen unterschiedlicher Mengen in Flaschen, Becher oder Dosen. Die Dosiersteuerung Jessfüll-01 besteht im Wesentlichen aus einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS), einem LCD Display zur Parameter eingabe und dem Leistungsteil für den Antrieb der Pumpe. Sie kann für die Ansteuerung unterschiedlicher Pumpengrößen eingesetzt werden, wodurch ein weiterer Bereich der Abfüllmengen möglich ist. Um den Abfüllprozess zu starten ist zunächst eine Probeausgabe zu kalibrieren. Diese erfolgt durch die Eingabe der Soll-Füllmenge und der ermittelten Ist-Menge der Probeausgabe. Danach kann die kontinuierliche Abfüllung beginnen. Gelegentliche Kontrollen auf Abweichungen der Füllmenge vom Sollwert sind erforderlich. Abweichungen können an der Bedienbox korrigiert werden.

Die Abfüllanlage wird komplett aus Edelstahl 1.4571 gefertigt und ist somit für viele Industriezweige und Anwendungsfälle geeignet. Neben der chemischen Beständigkeit hinsichtlich des Fördermediums wurde bei der Konzeption der Maschine auch



auf die Kompatibilität hinsichtlich etwaiger Reinigungsmittel sowie den im Reinigungsprozess zu erwartenden Temperaturen geachtet.

info@jesspumpen.de

Pumpen

Neue Chemienormpumpe für den Weltmarkt

Erstmalig präsentiert die KSB Aktiengesellschaft auf der diesjährigen ACHEMA die modernste Entwicklungsstufe ihrer Chemienormpumpen. Die neue Baureihe MegaCPK zeichnet sich vor allem durch eine hohe Leistungsdichte und damit durch einen sehr sparsamen Energieverbrauch aus. Sie ist eine Weiterentwicklung der weltweit erfolgreichen Baureihen CPK, CPKN und Megachem. Bei gleichen Förderdaten und Betriebsbedingungen kann der Anwender im Vergleich zur früheren Generation und Wettbewerbsprodukten kleinere Pumpengrößen auswählen. Das spart nicht nur Strom im Betrieb, sondern mindert auch die Investitionskosten. Um das Risiko einer eventuell auftretenden Kavitation zu minimieren, legten die Entwickler großen Wert auf gutes Saugverhalten mit einem nied-

rigen NPSH-Wert. So können die Pumpen auch unter schwierigen Betriebsbedingungen ruhig und stabil laufen. Das sichert ihre Zuverlässigkeit und erhöht die Verfügbarkeit einer ganzen Anlage. Mittels Finite-Elemente-Methode, einem Berechnungsverfahren zur Festkörpersimulation, ist es gelungen, die Steifigkeit der Aggregate zu erhöhen. Dazu trägt auch der optimierte einteilige Lagerträger bei. Dank einfach zu wartender Gleitringdichtungen, beidseitig gekammerter Gehäusedichtungen sowie eines minimierten Axialschubs erzielen die Pumpen lange Standzeiten. Die Lebenszykluskosten sinken, weil die Betreiber weniger Mittel für Instandhaltung und Wartung aufwenden müssen.

www.ksb.com



Die neue MegaCPK-Baureihe, ausgerüstet mit dem Drehzahlregelsystem PumpDrive und der Überwachungseinheit PumpMeter aus dem KSB-Werk in Pegnitz. (KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal)

Pumpen

Mehr Leistung bei weniger Luftverbrauch

Auf der diesjährigen Achema wurde eine neue Druckluftmembranpumpe in Massivbauweise dem Markt präsentiert: Die Verderair Pure! Dank einer optimierten Strömungsführung in der neuen Pumpe kann der Luftverbrauch der pro geför-

derten Kubikmeter Medium deutlich gesenkt werden. Im Durchschnitt konnte die Effizienz um 25% gesteigert werden. Die Verderair Pure fördert in den beiden Werkstoffausführungen PTFE und PE sowohl aggressive Chemikalien als auch abrasive Medien. Für explosionsgefährdete Bereiche sind die Pumpen jeweils in einer leitfähigen Version mit ATEX-Zulassung verfügbar.

Mehr Informationen unter www.verder.de/pure



Armaturen

Cryogen-Keilplatten-Absperrschieber

Die Klaus Union GmbH & Co. KG stellte auf der diesjährigen ACHEMA neben seinem Pumpensortiment das gesamte Herstellungsprogramm aus seiner Armaturen-Sparte aus. Hierzu gehören neben Absperrschiebern, Ventilen und Rückschlagarmaturen auch Bodenventile, Schaugläser und Überströmventile. Seit 1946 stellt das Bochumer Unternehmen Armaturen her und ist neben Standardlösungen ebenso für kundenspezifische Lösungen bekannt. Highlight auf der Frankfurter Messe waren Keilplatten-Absperrschieber vom Typ A1459 aus dem Hause Klaus Union. Speziell entwickelt sind diese für tiefkalte Prozess-Anwendungen, den sogenannten Cryogen-Anwendungen. Klaus Union begeisterte Kunden und Interessenten mit dieser außergewöhnlichen Ausführung des Schiebers und gab ihnen detaillierte Informationen

zum neuen Produkt. Die Armatur wurde mit der Nennweite DN200 und in Druckstufe PN100 mit einem Gehäuse mit Anschweißenden vorgefertigt. Sie sichert einen dichten Abschluß der Rohrleitung bei tiefkalt verflüssigten Gasen, beispielsweise bei Sauerstoff. Um höchsten Ansprüchen gerecht zu werden, müssen engste Bearbeitungstoleranzen und höchste Qualitätsanforderungen an die verwendeten Werkstoffe gestellt werden.

www.klaus-union.de



Armaturen

Komplettpaket liefern

Die Funktionalitäten der neuen AMTRONIC und SMARTRONIC reichen von einfachen Auf-/Zu-Schaltungen einer Pneumatikarmatur mit Endlagensignali-sation bis hin zur Übernahme von Regelaufgaben, die unabhängig von einer übergeordneten Leitwarte ausgeführt werden. Auf diese Weise bekommt der Anwender ein Komplettpaket bestehend aus Armatur, An-

trieb und intelligenter Steuerung oder Stellungsregler.

www.ksb.com



Messtechnik

Portfolio erweitert

Emerson Process Management hat die Produktpalette seiner Micro Motion® Modelle 1700 und 2700 mit direkt und abgesetzt angeschlossenen Messumformern durch die Einführung des 316L Edelstahlgehäuses erweitert. Dieses neue Gehäusematerial eignet sich für den Einsatz in Ex-Bereichen und bietet erhöhte Widerstandsfähigkeit in extremen Umgebungen wie etwa in Anwendungen auf hoher See.



www.EmersonProcess.com

Messtechnik

Flexible und hochgenaue Messungen

Mit dem neuen Messkopf VAST XTR gold von Carl Zeiss sind in der Industriellen Messtechnik gleichzeitig flexible und hochgenaue Messungen möglich, die die Produktivität und Flexibilität für den Anwender deutlich erhöhen. Dank einer integrierten Drehachse positioniert VAST XTR gold das Tastersystem in Richtung der zu messenden Teilstruktur, passt sich komplexen Werkstückgeometrien an und gelangt fast überall hin.



www.zeiss.de

Messtechnik

Universell einsetzbar

Der Bürkert insertion MID 8045 ist ein universell einsetzbarer



Durchflussmesser, der durch seine besonderen Vorteile in der freien Kombinierbarkeit mit einem Fitting und lokaler Kalibrierung (Teach In) ohne weiteres kostspieliges spezielles Zubehör besticht. Jetzt bietet dieser bewährte, vielfältig einsetzbare Durchflussmesser erhöhte Funktionalität und Komfort in bewährtem Design.

www.bürkert.de

Messtechnik

Digitalbasierter Durchflussmessung

Die neue Generation der Coriolis-Durchflussmesser von Siemens Industry Automation ist die derzeit kompakteste Durchflussmesser-Lösung am Markt. Das digitalbasierte Modell Sitrans FC430 mit kurzer Einbaulänge eignet sich für alle flüssigen oder gasförmigen Anwendungen in der Prozessindustrie. Damit lassen sich zum Prozesse optimieren und die Produktivität steigern.



www.siemens.com

Messtechnik

Kompakte Wegmesserserie

Ein neuer Miniatur-Linearwegsensor mit 300 mm Messbereich erweitert Turcks kompakte Wegmesserserie LI-Q17-Serie. Der Sensoren arbeiten nach dem



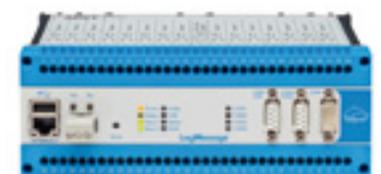
Resonator-Messprinzip, bei dem die Positionserfassung nicht über einen magnetischen Positionsgeber erfolgt, sondern induktiv über ein schwingfähiges System aus Kondensator und Spule. Der robuste LI-Q17 im vollvergossenen Kunststoffgehäuse wird jetzt in fünf Baugrößen angeboten.

www.turck.com

Messtechnik

Datenlogger

Der neue Datenlogger LogMessage 5000 von der Firma Delphin Technology AG ermöglicht die Erfassung von 16 differentiellen Analog-Eingängen die gegeneinander bis 650 VDC galvanisch getrennt sind. Eine hohe Kanaltrennung ist insbesondere bei Messungen an spannungsführenden Teilen, die in der Produktprüfung von Haus-



haltsgeräten oder Elektromotoren auftreten, besonders wichtig.

www.delphin.de

Markterschließung durch Zukauf



Durch den Kauf der US-Firma SpectraSensors erschließt sich Endress+Hauser den Markt für Gas-Analyse. Damit stärkt die Schweizer Firmengruppe ihre Position auf dem Gebiet der Analysenmesstechnik wie auch in der Öl- und Gas-Industrie.

SpectraSensors bleibt als Unternehmen eigenständig. Das Produktportfolio soll wachsen; Endress+Hauser will zudem den Vertrieb und Service in weiteren Ländern sichern.

www.endress.com

Vibrationsensoren

R. STAHL hat das Spektrum seiner Ex i-Trennstufenreihe ISpac mit der neuen Reihe 9147 um eine weitere wichtige Funktion erweitert: Die Mes-sumformerspeisegeräte ermöglichen den Einsatz von Vibrationsensoren in explosionsgefährdeten Umgebungen. Diese Sensoren zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen erlau-



ben es Nutzern, entstehende Schäden frühzeitig zu erkennen.

www.stahl.de



GEPPERT

RÜHRTECHNIK · INNOVATIV GELÖST.

**Containerrührwerke
Stativrührwerk
Ex-Rührwerke
Pharmarührwerke
Magnetrührwerke**

Geppert Rührtechnik GmbH
D - 64390 Erzhausen Germany
+49 - 6150 - 9674 - 0
+49 - 6150 - 9674 - 20

www.geppertmix.de
info@geppertmix.de

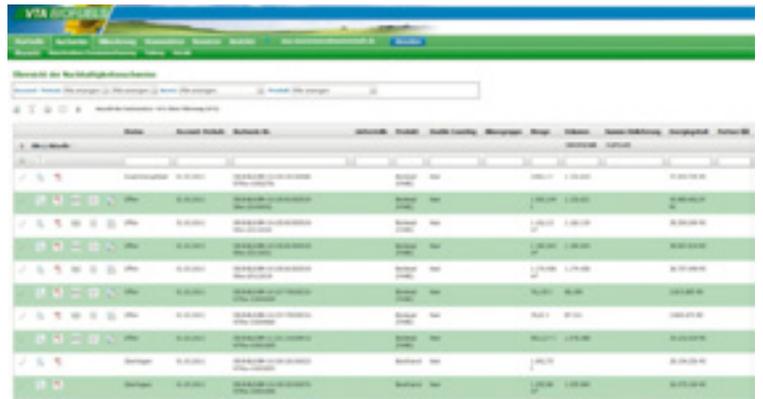
TÜV- und DEKRA-zertifiziertes Abfallmanagement

Die häufigsten und auffälligsten Sicherheitsmängel werden bei Audits und Inspektionen regelmäßig im Bereich Lagerung und Entsorgung von Chemikalien festgestellt. Zahlreiche Vorschriften werden zum Schutz vor brennbaren und explosiven Mischungen erlassen und sollen Gesundheits- und Umweltgefahren auf ein Minimum reduzieren. Zur entsprechenden Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit bietet S.C.A.T. Europe seine mobilen und flexiblen Sammel-systeme jetzt in ATEX-konformer Ausführung an, geprüft von TÜV und DEKRA. Integrierte Trichter und Filter-

systeme sorgen für sicheren Einschluss gefährlicher Lösungsmittel- und Chemikaliendämpfe beim Sammeln flüssiger Abfälle. Das „mitdenkende“ System zur Füllstandskontrolle sorgt für zusätzliche Sicherheit, da die Behälter nicht mehr unbemerkt überlaufen können.



Biokraftstoffe



...
...
...
...
...
...
...
...
...
...

Aufgrund des Biokraftstoffgesetzes und der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung ergibt sich für den gesamten Mineralölsektor als Verwender der Biokraftstoffe die Verpflichtung, einen Mindestanteil an Biokraftstoffen in den Verkehr zu bringen. Dies bedeutet unter anderem, dass für jede Lieferstelle neben der Führung einer Biomengenbilanz die komplette anzurechnende Biomenge durch einen Nachhaltigkeitsnachweis zu belegen ist. Die VTA Verfahrenstechnik und Automatisierung GmbH hat mit VTA-Biofuels ein webbasiertes Werkzeug zur

Unterstützung aller für die Biokraftstoffquotenanmeldung benötigten Aufgaben entwickelt. Dieses rechnergestützte System ermöglicht eine effiziente Verwaltung von Nachhaltigkeitsnachweisen (NNW) und Nachhaltigkeitsteilnachweisen (NTNW). Für die Quotenanmeldung und -überwachung basiert es auf den von jedem Marktteilnehmer zu führenden Biomengenbilanzen und dem Tauschpartnerquotenabgleich mittels Quotenausgleichsverträgen.

www.vta.de

**AFRISO-EURO-INDEX GmbH**

Lindenstr. 20
74363 Güglingen
Tel.: 07135/102-0
Fax: 07135/102-147
info@afriso.de
www.afriso.de

Die bereits 1869 gegründete AFRISO-EURO-INDEX bringt nun schon in 4. Generation ein breit gefächertes Sortiment an marktgerechten und erprobten Mess-, Regel-, Füllstand- und Überwachungsgeräten für Haustechnik, Industrie und Umweltschutz auf den Markt. Die Produktpalette reicht von einfachen Thermometern, Manometern, Füllstandmess- und Warngeräten für die Industrie über Zubehör und Sicherheitstechnik für Heizungsanlagen bis hin zu stationären Gasanalyse- und Umkehrosmoseanlagen.

- **Druck-, Temperatur- und Füllstandmesstechnik**
- **Gebäudetechnik**
- **Gasanalyse und Sonderanwendungen**

**ATEC Armaturenbau und -Technik GmbH**

Raiffeisenstraße 29
55270 Klein-Winternheim
Tel. 06136/76647-0
Fax 06136/76647-99
info@atec-armaturen.de
www.atec-armaturen.de

Die ATEC GmbH in Klein-Winternheim bei Mainz fertigt hochwertige Industrie-Kugelhähne aus verschiedenen Nickelbasis-Legierungen (Alloys) und anderen Edeltählen.

Spezialgebiet der ATEC sind Kugelhahn-Sonderkonstruktionen nach Kundenwunsch in weich und metallisch gedichteten sowie tottraumfreien Ausführungen. Die besondere Stärke von ATEC liegt in der flexiblen „in Haus“ Fertigung und die daraus resultierenden kurzen Lieferzeiten.

- **Spezial- Kugelhähne**
- **Metallisch gedichtete Kugelhähne**
- **Sonder-Kugelhähne nach Kundenwunsch**
- **Totraumfreie Kugelhähne**

**IKA®-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Str. 10
79219 Staufen
Tel.: 07633/831-0
Fax: 07633/831-98
sales@ika.de
www.ika.net

Die IKA®-Gruppe ist weltweit führend in der Labor-, Analysen- und Prozesstechnik. Das Produktprogramm umfasst dabei Magnetrührer, Rührwerke, Dispergierer, Schüttler, Mühlen, Rotationsverdampfer, Kalorimeter, Laborreaktoren und Inkubationsschüttler. Die Prozesstechnik bietet Lösungen für Rühr-, Misch- und Knetanwendungen.

- **Magnetrührer**
- **Dispergiergeräte**
- **Rotationsverdampfer**
- **Kalorimeter**

**JAG Jakob AG Prozesstechnik**

Industriestrasse 20
CH-2555 Brügg
Tel.: +41(0)32/374 30 30
Fax: +41(0)32 374 30 31
jagpt@jag.ch
www.jag.ch

JAG Jakob AG Prozesstechnik, ein Schweizer Unternehmen, seit mehr als 80 Jahren im Bereich Prozessanlagenbau und Automationstechnik tätig. Wir sind Ihr Spezialist in der Prozesstechnik, verfolgen höchste Qualitätsansprüche für Dienstleistungen, Produkte und Mitarbeiter. Wir garantieren individuelle, sichere Gesamtlösungen, von der Planung über die Ausführung bis zum Systemunterhalt.

- **Verfahrenstechnik**
- **Prozessautomation**
- **Automationssysteme**
- **Anlagenbau**

**NNE Pharmaplan GmbH**

Siemensstraße 21
61352 Bad Homburg
Tel.: 06172/8502-100
Fax: 06172/8502-501
contact.de@nnepharmaplan.com
www.nnepharmaplan.com

NNE Pharmaplan ist ein Engineering- und Beratungsunternehmen, welches komplette Service- und Lösungskonzepte für die Pharma- und Biotechindustrie anbietet. Durch einzigartiges Prozess- und Branchenverständnis ermöglichen wir unseren Kunden Wettbewerbsvorteile bei der Planung und Optimierung ihrer Produktion.

- **Engineering Machbarkeits- und Konzeptstudien**
- **GMP-Compliance/Qualifizierung und Validierung**
- **Projekt- und Konstruktionsmanagement**

**Pepperl+Fuchs GmbH**

Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim
Tel.: 0621 776-0
Fax: 0621 776-1000
info@de.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com

Die Pepperl+Fuchs GmbH mit Stammsitz in Mannheim ist einer der Marktführer in Entwicklung und Herstellung von elektronischen Sensoren und Komponenten für den globalen Markt der Automatisierungstechnik. Die weltweite Präsenz mit 4.300 Mitarbeitern, kontinuierliche Innovation und ständiges Wachstum bilden die Basis des internationalen Erfolges – seit mehr als 60 Jahren. Die Produktionsstandorte in Deutschland, USA, Indien, Singapur, Ungarn, Indonesien und Vietnam sind mehrheitlich nach ISO 9001 zertifiziert.

- **Explosionsschutz**
- **Lösungen und Technologien der Prozessautomation**
- **Industrielle Sensorik für die Fabrikautomation**

**Zwick Armaturen GmbH**

Egerstraße 25
D-58256 Ennepetal
Tel.: 023 33/98 56 5
Fax: 023 33/98 56 6
info@zwick-gmbh.de
www.zwick-gmbh.de

Seit über 30 Jahren steht der Name „ZWICK“ als Synonym für Qualitätsarmaturen. Wir fertigen und designen 3-fach exzentrische Absperrarmaturen nach Ihrem Prozess, um Ihnen eine optimale Lösung zu bieten. Sollten Sie noch weitere Informationen benötigen wenden Sie sich an uns. Wir helfen Ihnen gerne weiter.

- **TRI-CON – 3-fach exzentrische, metallisch dichtende Industriearmaturen**
- **Double Block & Bleed Design**
- **Regelarmaturen**
- **Totraumfreie Ausführungen**

Wie macht der Chemiker Brom?
 Er wirft Brombeeren auf den
 Boden, die Beeren verbinden
 sich mit der Erde zu
 Erdbeeren und Brom wird
 frei...



„Verstand dient der
 Wahrnehmung der
 eigenen Interessen,
 Vernunft ist
 Wahrnehmung des
 Gesamtinteresses.“

(Carl Friedrich
 von Weizsäcker
 (1912–2007),
 dt. Physiker)

Ein kleines chemisches Märchen

Es war einmal vor vielen Reaktionen, da lebte der rechtschaffene Wolfram Arsen im Land der Lanthaniden als Quantenchemiker des reichen Gebrauchtautoprotolysehändlers Salpeter Holmium, dessen Urahnen aus Indium eindiffundiert waren.

Wolfram liebte mit seiner ganzen elektromotorischen Kraft die Tochter seines Elektronendonators Holmium: Hydronia! Sie war ein Mädchen acidanmutiger Konfiguration. Ihr Spin erregte ihn bis zur Luminiszenz, so dass er oft infrarot anlief und seine Augen einen leichten Bleiglanz bekamen. Leider hatte Salpeter Holmium für seine Tochter Hydronia den amorphen

Molekulargewichtheber Titan Kieselgur zum Reaktionspartner auserwählt. Doch Hydronia vertraute ihrer Lewisbase Vitriola an, dass ihre Affinität zu Wolfram viel größer sei. Sie wider setzte sich deshalb dem Pauliverbot ihres Vaters und nahm die Einladung Wolframs zu Lackmus und Oxalat reaktionsfreudig an. Jedoch Vater Holmium bemerkte sofort die Absorptionsveränderung seiner Tochter und sperrte sie in eine galvanische Zelle. Auch benachrichtigte er Titan Kieselgur von dem Quantensprung seiner Tochter. Dieser eilte zu Wolfram und sagte: „Arsen, einer von uns muss gehen!“. Wolfram reagierte darauf mit erhöhtem osmo-

tischem Druck, worauf Titan einen Komplex bekam.

Sie machten ein Dublett im Ligandenfeld aus und als Waffen wählten sie sp³-Keulen. Um pH6 morgens trafen sie ein und sogleich begann ein Kampf um Reduktion und Oxidation. Er wogte lange hin und her, und der Sieger war ungewiss. Doch dann gelang es Wolfram endlich nach einer langen Induktionspause durch eine geschickte Katalyse Titan mit einer Fällungsreaktion aus dem Isomeriegleichgewicht zu bringen. Titan musste ein Elektron nach dem anderen abgeben und verließ am Ende das Periodensystem. Der Sieger Wolfram ging zurück

und stieg mit einer Halbleiter in das Orbital des Holmium auf, fesselte diesen mit einem Energieband und entführte Hydronia auf einem Mikrofarad aus der galvanischen Zelle. Als sie auf ihrer Flucht über die Wasserstoffbrücke fuhren, bekam sein Mikrofarad einen Massendefekt, der nicht zu beheben war. So mussten sie die Energiedifferenz zum Gleichrichter auf einem Photon zurücklegen. Dieser stabilisierte ihre Legierung.

Von nun an waren sie ein Redoxpaar, und wenn sie nicht gestorben sind, reagieren sie noch heute.

Quelle: Fundstück

Einführung in moderne Wissenschaften

1. Ist es grün und schlängelt sich, dann ist es Biologie.
2. Wenn es stinkt, dann ist es Chemie.
3. Wenn es nicht funktioniert, ist es Physik.
4. Wenn man's nicht versteht, ist es Mathematik.
5. Wenn es unlogisch ist, dann kann es entweder Ökonomie oder Psychologie sein.

Schatzsucher bergen Schiffswrack mit über 40 Tonnen Silber

Aus dem Wrack eines im Zweiten Weltkrieg von einem deutschen U-Boot versenkten britischen Handelsschiffs sind im Atlantik etwa 43 Tonnen Silber geborgen worden.

Die „Gairsoppa“ liegt in rund 4700



Metern Tiefe südwestlich von Irland. Das teilte die auf die Bergung von Schiffen spezialisierte US-Gesellschaft Odyssey Marine Exploration mit.

Die bisher geborgenen 1203 Barren wurden demnach nach Großbritannien in Sicherheit gebracht. In dem Wrack könnten sich noch mehr als 170 Tonnen Silber befinden. Das wäre einer der größten Schätze der Seefahrtsgeschichte.

Quelle: www.nachrichten.t-online.de

Skurrile Fakten

- Jede Zehe einer Mumien wurde einzeln eingewickelt.
- Der Atlantische Ozean ist salziger als der Pazifik.
- Der menschliche Schädel besteht aus 22 verschiedenen Knochen. Einen davon hat Goethe entdeckt.
- Das Jahr 11 v.Chr. war das letzte mit einem 30. Februar.
- Neuseeland ist das einzige Land der Welt, das jede Klimazone umfasst.

Unser Know-how für Sie

SAMSON



Mit über 50 weitgehend selbstständigen Tochtergesellschaften und über 220 Ingenieur- und Verkaufsbüros ist SAMSON auf allen Kontinenten kundennah vertreten.

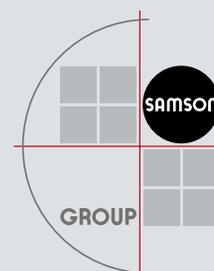
Um Ihnen die gesamte Regeltechnik in höchster Qualität zu bieten, hat SAMSON mit hochspezialisierten Unternehmen die SAMSON GROUP gebildet.



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507
E-Mail: samson@samson.de · Internet: www.samson.de
SAMSON GROUP · www.samsongroup.net



LEUSCH



GRENZENLOS FLEXIBEL.

Das Norm- und Blockpumpenkonzept
Grundfos NB(G)/NK(G)



Ein Konzept für 1001 Anwendungen

Die Pumpenbaureihe Grundfos NB/NK verändert die bekannten Standards. Die Langlebigkeit und die geringen Lebenszykluskosten sind wegweisend. Entscheidend ist aber die Wandelbarkeit der Pumpenbasis. Ein individuell konzipierter Pumpentyp fügt sich wie angegossen in Ihre Anlage ein.

Grundfos NB(G)/NK(G) – dem Standard weit voraus.

www.grundfos.de/industrie

