



Prozesstechnik • chemie & more

Innovative Lösungen für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie



Im Fokus: Explosionsschutz

Kohlendioxid
Preiswerter Baustein

Pharmaproduktion
Neue Pharmawelt

Materialfluss
Reibungslose Prozesse



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**

Energiewende ja, aber ...

Was nutzt mir das an der Tankstelle?

Prof. Dr. G. Herbert Vogel

Nichts erregt die Gemüter zurzeit mehr als das Auf und Ab der Kraftstoffpreise an der Tankstelle, kein Stammtisch kommt ohne dieses Thema aus. Die Tendenz ist eindeutig, es wird immer teurer. Wohin soll das führen?

Die Erde ist endlich groß, logischerweise auch die Erdölmenge. Die Menschheit M wächst in erster Näherung immer noch exponentiell ($dM/dt = M^{n-1}$) und der Treibstoffbedarf des Durchschnittsmenschen ebenfalls – d.h. überexponentielles Wachstum des Energiebedarfs E ($dE/dt = E^{n+1}$) – und dieses ungebremste Wachstum endet bei konstanten Ressourcen in einer Katastrophe. Wer die beiden Differenzialgleichungen oben löst ($M(t)$, $E(t)$), wird dies sofort erkennen.

Die Lösung heißt Energiewende und die ist zurzeit in aller Munde. Die Angelsachsen übersetzen dieses Wort erst gar nicht, weil sie es nicht verstehen. Das Hauptproblem: Wohin mit dem Strom, wenn der Wind weht und gleichzeitig die Sonne scheint – der letzte Pfingstmontag lässt grüßen.

Wir alle haben in der Schule gelernt: Elektronen stoßen sich ab, d. h., je dichter sie gepackt werden, umso größer die abstoßende Kraft (Kraft \propto Radius $^{-2}$). Anders formuliert: Elektronen lassen sich praktisch nicht speichern, in Li-Ionen-Akkus einige kWh, eine lächerliche Menge für einen PKW, aber ausreichend für E-Bikes. Bleibt die Wandlung von Strom via Wasserelektrolyse in Wasserstoff. Doch wieder dasselbe Problem: H_2 lässt sich nur sehr begrenzt speichern, z. B. einige MWh in Druckgastanks. Und die Sicherheit? Die „Hindenburg“ lässt grüßen. Eine Alternative mit höherem Speicherpotenzial ist die H_2 -Spei-

cherung in unserem Erdgasnetz; sicherheitstechnisch bis ca. 20 Vol.-% möglich, aber gesetzlich noch nicht umgesetzt – und das kann dauern.

Bleibt nur die Speicherung der Energie des H_2 in chemischen Bindungen. Und da sind wir bei der Tankstelle. Stand der Technik ist die chemische Umwandlung des Elektrolyse- H_2 mithilfe von CO_2 an Ni-Katalysatoren in Methan (= Erdgas, CH_4). Erdgas kann man heute schon tanken. Vorteil: billig, da noch steuervergünstigt. Nachteil: Auch Methan lässt sich im PKW nur druckspeichern (ca. 200 bar); Reichweite ca. 400 km, jeder Vielfahrer weiß – das nervt.

Das Speichermolekül mit der besten Speicherbarkeit, der höchsten Speicherdichte, der dichtesten Infrastruktur sowie dem geringsten Sicherheitsrisiko ist Diesel. Das Standarddieselmolekül ist n-Hexadecan, dem Nichtfachmann auch als Cetan bekannt. Also das Patentrezept? Die Wandlung von H_2 und CO_2 in Diesel via Fischer-Tropsch-Verfahren, denn der Bedarf an Diesel ist praktisch unbegrenzt.

Aber halt, woher kommt das CO_2 ? Heute noch kein Problem, da unser Strombedarf immer noch überwiegend aus Kohlekraftwerken gedeckt wird. Aus deren Abgasen (ca. 10 Vol.-%) lässt sich das CO_2 technisch leicht abtrennen. Statt in den Boden zu versenken (CCS = Carbon Dioxide Capture Storage) wäre es doch sinnvoller, das CO_2 stofflich zu wandeln, also CCU (= Carbon Dioxide Capture Use), d. h., aus dem Storage ein Use machen.

Aus CO_2 und H_2 kann nach dem Stand der Technik Synthesegas (= CO/H_2 -Mischungen) erzeugt werden, das wiederum – ebenfalls



Foto: Professor Brückmann

G. Herbert Vogel studierte chemische Technologie an der FH und Chemie an der TH Darmstadt, wo er 1982 in physikalischer Chemie promovierte. Von 1982 bis 1993 war er bei der BASF AG tätig, wo er sich mit Entwicklung, Planung, Bau und Inbetriebnahme petrochemischer Produktionsanlagen beschäftigte. Seit 1993 ist er Professor für Technische Chemie an der TU Darmstadt mit den Arbeitsgebieten heterogene Katalyse, Chemie unter überkritischen Bedingungen und Chemie nachwachsender Rohstoffe.

Stand der Technik (z. B. Fischer-Tropsch- oder Methanol-to-Gasoline-Synthese) – in Solar-Diesel bzw. Methanol gewandelt werden kann. Aber auch Alternativen zu Fischer-Tropsch gibt es: Die direkte Umsetzung von H_2 mit CO_2 zu Methanol, ein idealer Kraftstoff für Benzinmotoren und die anschließende Dehydratisierung zu Dimethylether (DME), ein idealer Dieselmotorkraftstoff.

Wenn in ferner Zukunft (> 50 a) keine Kohlekraftwerke mehr laufen, bleibt uns die gute alte Biomasse, die sich via Photosynthese aus dem Atmosphären- CO_2 aufbaut und nach der energetischen Verwertung wieder in nutzbares CO_2 übergeht. Techniken, um Biomasse in konzentriertes CO_2 zu überführen, gibt es; Stichworte sind hier Biogas, Bioethanol oder Hydrothermale Carbonisierung (HTC).

Prinzipielle chemische und technische Probleme gibt es keine, Hindernisse sind nur von bestimmten politischen Gruppen oder Interessenverbänden zu erwarten.



Forschung & Innovation

01 Editorial

Energiewende ja – aber ...

Prof. Dr. G. Herbert Vogel

10 Polymersynthese

Kohlendioxid als Polymerbaustein

Prof. Dr. Gerrit Luinstra

Rubriken

04 Interna

06 Unternehmen

08 Branche, Personalia

42 Was es alles gibt

47 HotSpot

48 Ende.

Produktion & Technologie

14 Pumpen und Kompressoren

Gewinnbringende Synergien

Nachbericht: International Rotating Equipment Conference 2012

15 Pumpen und Kompressoren

Blick über den Tellerrand

Interview: Dr. Sönke Brodersen

18 Praxis: Bionik

Geniale Lösungsansätze

Festo AG & Co. KG

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

Lukas Hamm [LH], Redaktion⁶
hamm@succidia.de

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

Dr. Markus Fräsch [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

Lukas Hamm [LH],⁶
hamm@succidia.de

Robert Erbdinger,⁷
erbdinger@succidia.de

Anzeigenverwaltung

Monika Sarka⁸
Sarka@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion

4t Matthes+Traut Werbeagentur GmbH
www.4t-da.de
Helen Voigt⁹ · voigt@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-69

Nathalie Rogowski¹⁰ · rogowski@4t-da.de

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 urheberrechtlich geschützt. Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für

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



Titelbild: © Helen Voigt⁹ und Markus Sohlbach, 4t Matthes & Traut Werbeagentur

Test it

© Dunlop - Brand - Homocoll



Produktion & Technologie

22 Praxis: Automatisierung

Stoff vom anderen Stern

Ina Kanngiesser

26 Pharmaproduktion

Neue Pharmawelt

Dr. Peter Golz

30 Praxis: Materialfluss

Prozesse reibungslos steuern

Reinhold Drescher

Im Fokus: Explosionsschutz

32 Sicherheit

Ein Funke genügt

Roger Peters

36 Praxis: Sicherheit

Im Falle der Fälle

Matthias Göpfert

Chemie & Wirtschaft

38 Rohstoffe

Phosphor – unentbehrlich für das Leben

Dr. Gerhard Schilling

40 Ausbildung

Schnittstellen finden

Prof. Dr. Thorsten Daubenfeld

- **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



Den Markt aufmischen



Liebe Leser und Leserinnen,

Rafael van der Vaart – 13 Millionen, Marco Reus – 17 Millionen, Javi Martinez – 40 Millionen. So haben sich im Sommer 2012 die arrivierten Clubs der Fußballbundesliga verstärkt. Das große Wettrüsten um die Vormachtstellung im deutschen Fußball hat im teuersten Neuzugang der Bundesligageschichte seinen Gipfel erreicht.

Doch derzeit mischt ein anderer Verein die Bundesliga auf – mit einer jungen Mannschaft und einer erfrischenden Spielweise zeigt Wiederaufsteiger Eintracht Frankfurt, dass es mit Mut und Teamgeist möglich ist, im Konzert der so genannten Großen mitzuspielen. Gerade wieder in der ersten Liga angekommen, begeistern die Frankfurter Fans und Experten gleichermaßen. Der Fan geht gerne ins Stadion und die Experten wissen, warum: Mit einer guten Spielphilosophie und einem offensiven Konzept kann man trotz unterschiedlicher Voraussetzungen die Vormachtstellung der Arrivierten angreifen. So ähnlich stellt es sich auch dar, wenn man auf die Entwicklung unseres Titels chemie&more schaut. Als Neuling in der Branche haben wir es geschafft, uns – auf eine moderne und erfrischende Art und Weise – am Markt zu etablieren. Das Konzept, Themen aus der Prozesstechnik interessant und attraktiv darzustellen und so den Leser nicht nur zu informieren, sondern zu begeistern und zu unterhalten, war die Idee, mit der chemie&more vor vier Jahren an den Start ging. Aller Anfang ist schwer und als Neuling muss man sich ja stets einer gewissen Ablehnungshaltung erwehren. Ein altes Sprichwort sagt nicht umsonst: „Was der Bauer nicht kennt, das isst er nicht.“ Oftmals kostet es ein wenig Überwindung, etwas Neues auszuprobieren und es ist eine Frage des Mutes, einen Weg mitzugehen, dessen Erfolg nicht garantiert ist. Für den Verleger ist es eine Frage des richtigen Gespürs für die Bedürfnisse des Marktes, um einen neuen Titel herauszubringen. Dass das Konzept das Richtige ist, wissen wir, doch

braucht es manchmal Zeit, dies zu vermitteln. Unsere Fans heißen Leser und die Experten sind diejenigen, die in unserem Heft präsent sind. Bis hierher lässt sich sagen, dass es sich für alle gelohnt hat, mutig zu sein und den Weg mitzugehen. Die moderne Themendarstellung wird verstanden und angenommen, was die folgenden zwei Aspekte widerspiegeln. Nachdem wir im Jahr 2012 die Frequenz auf sechs Ausgaben im Jahr erhöht haben, steigt nun im Jahr 2013 notwendigerweise die Auflage. Auch die Resonanzen sind fast durchweg positiv. Doch auf diesen Lorbeeren sollte man sich nicht ausruhen. Wir wissen, dass es gilt, sich ständig weiterzuentwickeln. Der erfolgreiche Porzellanfabrikant Philip Rosenthal hat einmal gesagt: „Wer aufhört, besser zu werden, hat auch aufgehört, gut zu sein.“ Diesem Grundsatz haben auch wir uns verschrieben. Wir freuen uns mit Ihnen – liebe Leser, liebe Autoren und liebe Partner aus der Industrie, den eingeschlagenen Weg auch in Zukunft weitergehen zu können.

Ihr Lukas Hamm

Um diesen Weg erfolgreich mit Ihnen gehen zu können, ist uns Ihre Meinung wichtig. Scheuen Sie sich nicht und teilen Sie uns Ihre Kritik oder Ihre Anregungen mit. Wir erhoffen uns so, unser Magazin Hand in Hand mit Ihnen weiter entwickeln zu können.

Ich freue mich auf Ihr Feedback
hamm@succidia.de

Bemerkenswert

Magazintitel, die Mehrwerte schaffen.

www.succidia.de



Resolve it

40 Months + 7ant + Darmstadt



**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



Triplan übernimmt Deutschlandgeschäft der ehemaligen Tebodin Gelsenkirchen

Mit der Unterzeichnung des Kaufvertrages hat die Triplan AG mit Wirkung vom 1. September 2012 im Rahmen eines Asset-Deals das Deutschland-Geschäft der Tebodin B.V., welches ehemals in der Tebodin Consultants & Engineers GmbH gebündelt war, gekauft. Das Geschäft steht unter dem Vorbehalt der üblichen Bedingungen, z.B. der Zustimmung der Kartellbehörden. Mit der Übernahme konnte eine erhebliche Verstärkung für das nationale und internationale Projektgeschäft der Triplan gewonnen werden.

Quelle: www.triplan.com

Sartorius weht Produktionsstätte für Bioreaktoren ein

Der Göttinger Labor- und Pharmazulieferer Sartorius hat im nordhessischen Guxhagen sein neues Werk für die Produktion von Bioreaktoren eingeweiht. Nach rund einjähriger Bauzeit wurde der Neubau in Anwesenheit des hessischen Ministerpräsidenten Volker Bouffier, des Bürgermeisters von Guxhagen, Edgar Slawik, sowie zahlreicher Gäste aus Politik und Wirtschaft offiziell seiner Bestimmung übergeben.

Quelle: www.sartorius.com

Oxea erhöht Preise für Carbonsäuren

Oxea erhöht die Listenpreise und frei vereinbarten Preise für die nachfolgenden Produkte mit Wirkung zum 01. Oktober 2012 bzw. nach vertraglicher Möglichkeit: n-Buttersäure, i-Buttersäure, n-Valeriansäure, n-Heptansäure, i-Nonansäure und n-Pelargonsäure. Oxea ist ein weltweiter Hersteller von Oxo-Intermediates und Oxo-Derivaten wie Alkohole, Polyole, Carbonsäuren, Spezialitätenester und Amine.

Quelle: www.oxea-chemicals.com

BYK Additives & Instruments auf der APCS 2012

Auf der Asia Pacific Coatings Show vom 19.–20. September in Jakarta stellte BYK Additives & Instruments innovative Additivilösungen für die Lack- und Druckfarbenindustrie vor. Die Schwerpunkte auf der diesjährigen Messe lagen bei den Themen Biotechnologie in der Beschichtungsindustrie, Carbon Nanotubes für funktionelle Anwendungen, Nanotechnologie für Oberflächen.

Quelle: www.byk.com

Festo startet „Technik in 60 Sekunden“

Die neue Onlineserie stellt ab September 2012 einmal wöchentlich aktuelle Themen aus der Welt von Festo vor. Die Ingenieure, Entwickler und Forscher des weltweiten Anbieters von Automatisierungstechnik arbeiten kontinuierlich an neuen Lösungen für zukünftige Herausforderungen und haben dabei die individuellen Kundenwünsche wie auch die globalen Megatrends im Blick. „Technik in 60 Sekunden“ betrachtet zugleich aktuelle Entwicklungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft.

Quelle: www.festo.com

Lanxess erstmalig auf der RUBBER

Der Spezialchemiekonzern Lanxess will im türkischen Markt weiter wachsen. Auf der RUBBER 2012 in Istanbul, die bereits zum 7. Mal in Kooperation von TÜYAP Fairs and Exhibitions Organization Inc. und der türkischen Rubber Association stattfand, präsentierte Lanxess erstmals seine Kautschukexpertise in der Türkei. Interessierte fanden Informationen rund um synthetischen Kautschuk und Additive von Lanxess und dessen Tochtergesellschaft Rhein Chemie.

Quelle: www.lanxess.de

Akasol ab sofort Projektpartner bei LIANA+

Im Rahmen des Verbundprojekts LIANA+ entwickelt die Darmstädter Akasol GmbH ein neuartiges Hochleistungs-Lithium-Ionen-Batteriesystem für Diesel-Elektro-Hybride im Non-Road-Bereich. Projektpartner sind MTU Friedrichshafen, Sensor-Technik Wiedemann (STW), das Institut für Antriebstechnik und Mechatronik der Universität Rostock (IAM) und das Zentrum für Solarenergie und Wasserstoff-Forschung (ZSW).

Quelle: www.akasol.com

Epicor ausgezeichnet

Epicor Software Corporation, führender ERP-Anbieter für Fertigungs- und Handelsunternehmen, wurde im Rahmen der 2012 International Business Awards (IBA) zweimal ausgezeichnet: zum einen mit dem Silber Stevie Award in der Kategorie Customer Service Department of the Year, zum anderen mit dem Bronze Stevie Award als Fastest-Growing Company of the Year in Kanada und den USA.

Quelle: www.epicor.com

Evotec erreicht Meilenstein in Wirkstoffforschungskooperation

Die Forschungskooperation des Biotechnologiekonzerns Evotec AG mit dem schweizerischen Pharmakonzern Novartis AG hat einen präklinischen Meilenstein erreicht. Einzelheiten zu den finanziellen Details wurden nicht bekannt gegeben. Die Vertragsbestimmungen sehen vor, dass Evotec die Programme in die Phase der präklinischen Entwicklung vorantreibt. Im Anschluss daran wird Novartis die Verantwortung für alle klinischen Aktivitäten übernehmen, wie auch für die Herstellung und die spätere Vermarktung dieser Wirkstoffe.

Quelle: www.evotec.com

BASF auf dem Sepawa-Kongress 2012

Vom 23. bis 25. Oktober wird die BASF auf dem 59. Sepawa-Kongress in Fulda eines der umfangreichsten Portfolios an Inhaltsstoffen für die Personal Care-, Home Care- und I&I-Märkte präsentieren. Die BASF stellt an ihrem Stand innovative Konzepte und Lösungen vor, die Kunden dabei unterstützen, Marktbedürfnisse gezielt zu bedienen und gleichzeitig vielfältige Möglichkeiten für neue Produktformulierungen eröffnen.

Quelle: www.basf.com

Siemens Industry Automation übernimmt Softwareentwickler VRcontext

Die Siemens-Division Industry Automation übernimmt den belgischen 3D-Softwareentwickler VRcontext International in Brüssel. Mit seiner Produktfamilie Walkinside zählt das Unternehmen VRcontext zu den führenden Entwicklern von Visualisierungs- und Trainingssoftware in 3D-Technik zur Darstellung komplexer Engineeringdaten im Schiff- und Anlagenbau. Walkinside ergänzt insbesondere Comos, die Siemens-Softwarelösung für ganzheitliches Anlagenmanagement.

Quelle: www.siemens.com

plantIng eröffnet neuen Standort in Gelsenkirchen

Die plantIng GmbH, Engineering-Dienstleister für Chemie- und Raffinerie und Petrochemieanlagen, hat in Gelsenkirchen einen neuen Standort gegründet. Derzeit bieten 16 Mitarbeiter vor Ort Engineering-Know-how mit dem Fokus auf den Anlagenbau an. Bis Ende 2013 sollen mehr als 20 weitere Neueinstellungen erfolgen.

Quelle: www.plant-ing.de

Hier mixt die Branche Business mit Genuss!

Wacker baut in Südkorea

Die Wacker Chemie AG erweitert ihre Kapazitäten für Vinylacetat-Ethylen-Copolymer (VAE)-Dispersionen in Südkorea. Der Chemiekonzern errichtet gegenwärtig an seinem Standort Ulsan eine neue Produktionsanlage mit einer Jahreskapazität von 40.000 Tonnen. Damit wird sich die Kapazität für VAE-Dispersionen in Ulsan nahezu verdoppeln. Der Anlagenkomplex ist dann einer der größten seiner Art in Südkorea. Die neue Anlage wird voraussichtlich im Januar 2013 in Betrieb gehen.

Quelle: www.wacker.de

Hi-Bis investiert in Bitterfeld

Die Hi-Bis GmbH, ein japanisch-deutsches Gemeinschaftsunternehmen, errichtet in Bitterfeld für rund 50 Mio. Euro eine zweite Produktionsanlage für Spezialbisphenole. Die Inbetriebnahme ist für Mitte 2014 vorgesehen. Hi-Bis hatte bereits 2004 eine erste Produktionsanlage für Spezialbisphenole in Betrieb genommen. Diese sind ein wichtiger Baustein für den Hochleistungskunststoff Apec von von Bayer MaterialScience. Die steigende globale Nachfrage machte den Kapazitätsausbau nötig.

Quelle: www.bitterfeld.bayer.de

KSB mit deutlicher Umsatzsteigerung

Der Pumpen- und Armaturenhersteller KSB hat seinen Umsatz von Januar bis Juni 2012 um 128 Mio. Euro auf 1.098,5 Mio. Euro gesteigert. Verglichen mit den ersten sechs Monaten des Vorjahres bedeutet dies eine Zunahme um 13,2%. Wie das Unternehmen im Halbjahresbericht ausführt, verzeichnete es einen Umsatzanstieg in allen drei Segmenten: Pumpen, Armaturen und Service.

Quelle: www.ksb.de

Freudenberg investiert in neue Werkstoff-Mischanlage

Freudenberg baut seine Werkstoffkompetenz weiter aus. An dem Standort in Hamburg-Wilhelmsburg hat der Dichtungsspezialist Freudenberg Sealing Technologies eine neue Werkstoffmischanlage in Betrieb genommen. Drei Mio. Euro hat das Unternehmen in die Anlage zur Herstellung von Gummimischungen aus Fluorkautschuk (FKM) investiert und schafft damit 15 Arbeitsplätze an seinem norddeutschen Standort. In der neuen Anlage werden jährlich rund 1.000 Tonnen unterschiedlicher FKM-Mischungen hergestellt. Beliefert werden künftig vor allem die europäischen Standorte des Unternehmens.

Quelle: www.freudenberg.de

Sabic unterzeichnet Forschungsabkommen mit Fraunhofer

Die Saudi Basic Industries Corporation (SABIC) und Fraunhofer, die größte anwendungsorientierte Forschungsgesellschaft in Europa, haben in Sittard, Niederlande, eine mehrjährige Vereinbarung zur gemeinsamen Weiterentwicklung fortschrittlicher Technologien getroffen. Ziel des Abkommens sind innovativer Lösungen für globale Bedürfnisse und Anforderungen in gesellschaftlichen Bereichen, wie Leichtbau und erneuerbare Energien.

Quelle: www.sabic.com

Neu: Dienstag
bis Donnerstag!

Nürnberg, Germany
13. – 15.11.2012

Brau Beviale 2012

Raw Materials – Technologies – Logistics – Marketing

Wir sehen uns in Nürnberg!

Veranstalter

NürnbergMesse GmbH
Messezentrum
90471 Nürnberg
Tel +49 (0) 9 11. 86 06-49 99
Fax +49 (0) 9 11. 86 06-49 98
besucherservice@nuernbergmesse.de
www.nuernbergmesse.de

brau-beviale.de

NÜRNBERG MESSE

Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes zum 1. Januar 2013

Auch nach der Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes zum 1. Januar 2013 gibt es für energieintensive Industrieunternehmen Ausnahmeregelungen. Allerdings müssen die Firmen als Gegenleistung ein Energiemanagementsystem einführen und die gesamte Industrie muss die gesetzlichen Vorgaben zur Energieeffizienz erfüllen. Für den bis 2012 genehmigten Spitzenausgleich (Steuerbegünstigungen für energieintensive Unternehmen im Gegenzug zur Selbstverpflichtung zu Klimaschutzmaßnahmen) wird eine Nachfolgeregelung eingeführt, die eine Erhöhung der Energieeffizienz zur Voraussetzung hat. Jedes Unternehmen, das ab dem Jahr 2015 den Spitzenausgleich beantragen möchte, ist zudem darauf angewiesen, dass das gesamte Produzierende Gewerbe bereits ab 2013 den Energieverbrauch je hergestellte Gütereinheit nach festen Vorgaben senkt.

Quelle: www.bundesfinanzministerium.de

Responsible-Care-Wettbewerb des VCI zur Ressourceneffizienz

Der Verband der Chemischen Industrie (VCI) hat drei Unternehmen auf Bundesebene für herausragende Projekte zum sparsamen Umgang mit Ressourcen und Energie ausgezeichnet. Den ersten Preis erhielt die Rhein Chemie Rheinau GmbH, Mannheim, für ein speziell entwickeltes Verfahren zur Rückgewinnung des Rohstoffs Phenol aus Abwassergemischen. Den zweiten Preis bekam die Lanxess AG, Geschäftsbereich Butyl Rubber, für ein innovatives Verfahren zur Gewinnung von Synthetikgummi. Der dritte Platz ging an die Roche Diagnostics GmbH, Biotechnologie-Zentrum Penzberg, für eine Abwasserreinigungsanlage, die jetzt mehr Energie erzeugt als sie für ihren eigenen Reinigungsprozess benötigt.

Quelle: vci.de

Deutschland Weltmeister im Chemikalienexport

Keine andere Nation exportiert mehr Chemikalien. Deutsche Unternehmen verkauften 2011 chemische Erzeugnisse im Wert von über 150 Mrd. Euro an Kunden im Ausland. Mit einem Anteil von 11,2 % am weltweiten Chemieexportmarkt belegte Deutschland Platz eins vor den USA (9,9), Belgien (7,4) und China (5,4). Zum neunten Mal in Folge sicherte man sich so den Titel als globaler Champion. Die weltweit einzigartige Kombination von für den Wettbe-

werb günstigen Eigenschaften mache Deutschlands Chemieunternehmen so erfolgreich, so Dr. Utz Tillmann, Hauptgeschäftsführer des VCI. Sieben Faktoren tragen aus Sicht des VCI dazu bei: Die zentrale Rolle im Industrienetzwerk, die hohe Innovationskraft, intensive Kooperation mit der Wissenschaft sowie die Ausrichtung der Produktstrategien an Megatrends und Nachhaltigkeit sind entscheidende Stärken. Hinzu kommen der breit gefächerte Mittelstand, eine pragmatische Sozialpartnerschaft und das Erfolgsmodell der Chemieparcs, das als Standortkonzept immer mehr Nachahmer im Ausland findet.

Quelle: www.vci.de

Internationale Anwenderverbände der Automatisierung trafen sich in Brüssel

Zu einer ersten gemeinsamen Sitzung kamen die europäischen Verbände für Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie Anfang August in Brüssel zusammen. Vorstandsmitglieder und die Geschäftsführer von EI, EXERA, WIB und NAMUR nahmen an dem Treffen teil. Dabei sollte ein gemeinsames Verständnis der jeweiligen Organisationen, Ziele, Arbeitsgebiete und Mitgliederstrukturen erzielt werden. Bei dem eintägigen Treffen stellten sich die Organisationen zunächst vor. Im Folgenden diskutierten die Vorstandsmitglieder und Geschäftsführer mögliche Gebiete für eine Kooperation, mögliche Hindernisse für eine Zusammenarbeit und schließlich, wie eine engere Zusammenarbeit initiiert werden kann. Die Verbände repräsentieren gemeinsam mehr als 200 der wichtigsten Anwenderfirmen der Automatisierungstechnik in Europa und deswegen bieten sich große Möglichkeiten zur Bündelung der jeweiligen Stärken.

Quelle: www.namur.de

Umfrage: Leben in Deutschland

Autos, Bier und Currywurst – die Liste der Assoziationen zu Deutschland ist hinreichend bekannt. Was aber denken Menschen aus anderen Ländern über die Bundesbürger, und gibt es dabei Unterschiede zur deutschen Selbstwahrnehmung? Auf der Suche nach Antworten hat die Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult im Auftrag der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ mehr als 1.100 Besucher der Hannover Messe 2012 befragt. Die positive Nachricht: 56 % der ausländischen Gäste und 60% der deutschen Befragten würden einem Freund uneingeschränkt empfehlen, in Deutschland zu leben und zu arbeiten. Die Befragten bestätigen die altbekannten Tugenden und Kli-

schees als „typisch deutsch“ – nämlich Gründlichkeit, Zuverlässigkeit und Fleiß. Zudem überzeugt die hiesige Innovationskraft sowohl die Bundesbürger als auch die Gäste.

Quelle: www.iwkoeln.de

ZVEI erwartet für 2012 Wachstum

Die deutsche Elektroindustrie befindet sich weiterhin auf einem soliden Wachstumspfad. In diesem Jahr wird er allerdings durch das sich verlangsamende Wachstum von Welthandel und Weltwirtschaft sowie insbesondere durch die Schuldenkrise in der Euro-Zone beeinträchtigt. „Der ZVEI rechnet in seiner jüngsten Prognose für 2012 mit einem preisbereinigten Produktionswachstum von ein bis zwei Prozent“, sagte ZVEI-Chefvolkswirt Dr. Andreas Gontermann. „Der Branchenumsatz dürfte sich angesichts stabiler Preise bis Ende des Jahres auf rund 180 Mrd. Euro belaufen.“

Quelle: www.zvei.org

Fachmesse für Industriearmaturen

Bereits zum zweiten Mal findet in Düsseldorf vom 27. bis 29. November 2012 die Valve World Expo, Internationale Fachmesse mit Kongress für Industriearmaturen, statt. Belegt sind die Messehallen 3 und 4 sowie das angrenzende CCD. Süd, in dem die Konferenz stattfindet.



Die Produktpalette der Armaturenbranche ist breit und tief. Gezeigt werden Armaturen, Armaturenkomponenten- und teile, Stellantriebe und Stellungsregler, Pumpen, Kompressoren, Ingenieurdienstleistungen und Software. Außerdem stellen sich Verbände und Verlage vor. Angewendet werden Armaturen in den unterschiedlichsten Industrien. Sie sorgen für Sicherheit in der Öl- und Gasindustrie, lenken Medien in der chemischen Industrie, regeln den Zu- oder Abfluss von Wasser und sorgen für freien Flussverkehr in der Getränkeindustrie, um nur einige Beispiele zu nennen. Dank ihrer Anziehungskraft werden rund 10.000 Fachbesucher aus der ganzen Welt in den Messehallen erwartet. Die enge Verzahnung von Fachmesse und Konferenz führt Hersteller und Endnutzer zusammen und schafft dadurch ideale Netzwerkmöglichkeiten.

Quelle: www.valveworldexpo.de

Personalia

Prof. Reimund Neugebauer neuer Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

Prof. Reimund Neugebauer hat zum 1. Oktober 2012 sein Amt als Fraunhofer-Präsident in der Zentrale in München angetreten. Er folgt auf Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger und ist nun verantwortlich für Europas größte Organisation für angewandte Forschung mit mehr als 20.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Der Senat der Fraunhofer-Gesellschaft hatte ihn im Mai gewählt. 21 Jahre leitete Professor Neugebauer das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz, das er zu einem international führenden Partner für die Automobil- und Maschinenbauindustrie ausbaute. Bullinger, der zehn Jahre an der Spitze der Fraunhofer-Gesellschaft stand, wechselt in den Senat und bleibt der Forschungsorganisation in vielfältigen Funktionen aktiv verbunden.

Quelle: www.fraunhofer.de



Karl-Ludwig Kley neuer VCI-Präsident



Foto: © Merck KGaA Darmstadt Deutschland

Die Mitgliederversammlung des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) hat am 5. Oktober 2012 in Essen Dr. Karl-Ludwig Kley zum VCI-Präsidenten gewählt. Er wird die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen chemischen Industrie in den Fokus nehmen. Kley ist Vorsitzender der Geschäftsleitung der Merck KGaA, Darmstadt, und gehört seit 2007 dem Präsidium des Verbandes an. Die Amtszeit beginnt am 6. Oktober 2012 und währt bis zur Mitgliederversammlung 2014.

Quelle: www.vci.de

Dr. Achim Trasser neuer Vorsitzender VDMA Fachverband Armaturen

Im Rahmen der Mitgliederversammlung des VDMA Fachverbandes Armaturen Mitte September wurde Dr. Achim Trasser, Sempell GmbH, zum Vorsitzenden des Fachverbandes und Rupprecht Kemper, Geb. Kemper GmbH & Co. KG zu dessen Stellvertreter gewählt. Zudem konstituierten sich die Fachgruppenvorstände neu.

Quelle: www.vdma.org



Jennifer Moore-Braun wird Leiterin Corporate Media Relations BASF-Gruppe



Mit Wirkung zum 1. November 2012 wird Jennifer Moore-Braun (40) Leiterin Corporate Media Relations BASF-Gruppe. Sie folgt auf Michael Grabicki (60), der als Vice President ein Projekt im Rahmen des 150-jährigen BASF-Jubiläums im Jahr 2015 übernimmt. Jennifer Moore-Braun trat 1999 in die BASF ein. Nach Tätigkeiten im Bereich Finanzen wechselte sie 2000 in die Öffentlichkeitsarbeit und war Pressesprecherin in Ludwigshafen und Hongkong. Von 2006 bis 2009 leitete sie die Pressestelle Europa. Seit 2009 ist sie stellvertretende Leiterin Corporate Media Relations BASF-Gruppe.

Quelle: www.basf.com

Dr. Bettina Eichinger neue Geschäftsführerin der isomehr GmbH

Die in Saarbrücken ansässige isomehr GmbH, spezialisiert auf Implementierung und praktische Umsetzung von QM-Systemen, konnte Dr. Bettina Eichinger als Geschäftsführerin gewinnen. Mit der ausgewiesenen Expertin für Qualitätsmanagement verstärkt die isomehr GmbH sowohl das Team als auch seine fachliche Expertise. Dr. Bettina Eichinger übernimmt den Geschäftsbereich Zertifizierung/Akkreditierung von Frau Doris Luksic, Mitbegründerin der isomehr GmbH, die in den Ruhestand geht.

Quelle: www.isomehr.com



Optimize it



- Ready-to-use
- Standardisiert gemäß Ph. Eur. und/oder USP
- NIST – rückverfolgbar
- Hohe Stabilität gewährleistet
- Erfüllt höchste Qualitätsanforderungen

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

AppliChem
BioChemicals | Chemica Synthesis Services



Kohlendioxid als Polymerbaustein

Des einen Leid, des anderen Freud

Prof. Dr. Gerrit Luinstra
Institut für Technische und
Makromolekulare Chemie,
Universität Hamburg



Foto: © istockphoto.com | selensorgen

Kohlendioxid ist ein kostengünstiger Baustein und kann grundsätzlich preiswert mit Propylenoxid zu Polypropylencarbonat, einem bioabbaubaren Material umgeformt werden. Die Eigenschaften können über die Polymerisationsbedingungen eingestellt werden.

Kohlendioxid ist als Klimagas heute sicher sehr medienwirksam und meistens mit einem negativen Image behaftet. Es wird fast grundsätzlich ursächlich mit einer ebenso negativ belegten Klimaveränderung in Zusammenhang gebracht [1]. Als Chemikalie erscheint es eher langweilig; es ist thermodynamisch stabil mit zwei relativ starken Kohlenstoff-Sauerstoffdoppelbindungen, was in der Konsequenz dazu führt, dass die Reaktionen von und mit Kohlendioxid öfter thermoneutral sind, Gleichgewichte bilden und ohne externen „Druck“ nicht zu den Produkten ablaufen. Typische Beispiele hierfür sind die Synthese von Harnstoff oder Dialkylcarbonaten – ausgehend von Alkoholen.

Kohlendioxid ist aber ebenso die Basis des Lebens. Auch ist es nachhaltig vorhanden und könnte als polarer C1-Baustein kinetisch leicht zur Reaktion gebracht werden. Kohlendioxid als alternative Kohlenstoffquelle ist in dieser Hinsicht sicher noch nicht ausgereizt, insbesondere wenn preisgünstige Energie zur Verfügung gestellt werden kann [2,3]. Eine interessante Option könnte die Copolymerisation mit Propylenoxid darstellen. Die Produkte, die aus der Copolymerisation resultieren – Polypropylencarbonate –, sind amorphe Thermoplasten (Abb. 1, 2). Wenn man bedenkt, dass solche Kunststoffe mit zu den großvolumigsten chemischen Produkten gehören, wäre ebenso eine großvolumige Verwendung von Kohlendioxid – zunächst mal unter wirtschaftlichen Aspekten betrachtet – als kostengünstiger Baustein vorstellbar. Das wiederum setzt voraus, dass die Copolymere von Kohlendioxid kostengünstig hergestellt werden können und dass die Materialeigenschaften eine großvolumige Verwendung zulassen. Anders gesagt: Das Preis-Leistungs-Verhältnis muss stimmen, wenn es als neues Material erfolgreich mit Polyolefinen (PE, PP, PS) oder Polyester (PET) konkurrieren soll, die



Gerrit A. Luinstra, geb. 1963, studierte von 1981 bis 1987 Chemie an der Rijksuniversiteit Groningen (NL) und promovierte 1991 über ein Thema in der metallorganischen Chemie. Anschließend wechselte er als Research Fellow an das California Institute of Technology. Mitte 1993 ging er an die Universität Konstanz, wo er im Jahr 2000 habilitiert wurde. Von Anfang 1999 bis Ende 2007 arbeitete er im damaligen Kunststofflabor der BASF AG. 2005 erhielt er für die Traumreaktion (CO/PO zu Polyester) zusammen mit Professor Rieger (Ulm) den Philip-Morris-Preis. Seit 2008 leitet er den Lehrstuhl für Technische und Makromolekulare Chemie an der Universität Hamburg. Sein Forschungsschwerpunkt ist die (katalytische) Polymersynthese von 100 mg bis zu 5 kg. Diese umfasst die Katalysatorentwicklung, die Aufklärung der Polymerisationskinetik, das Scale-up, die Compoundierung sowie die Verarbeitung und die Werkstoffprüfung.

in effizienten Verfahren aus crackernahen Rohstoffen in wenigen (katalytischen) Prozessschritten hergestellt werden.

Kombination von Propylenoxid und Kohlendioxid

Offensichtlich bilden die Rohstoffe Propylenoxid und Kohlendioxid eine gute Basis

für einen Erfolg in diesem Sinne. Propylenoxid ist darüber hinaus eine der wenigen Chemikalien, die durch die exotherme Ringöffnung (etwa 95 kJ/mol) mit Kohlendioxid vollständig zu den Produkten abreagiert, d.h., die Produktbildung kann bei einem Druck von 1 bar und bei Raumtemperatur erwartet werden. Tatsächlich wurden einige Katalysatoren gefunden, die

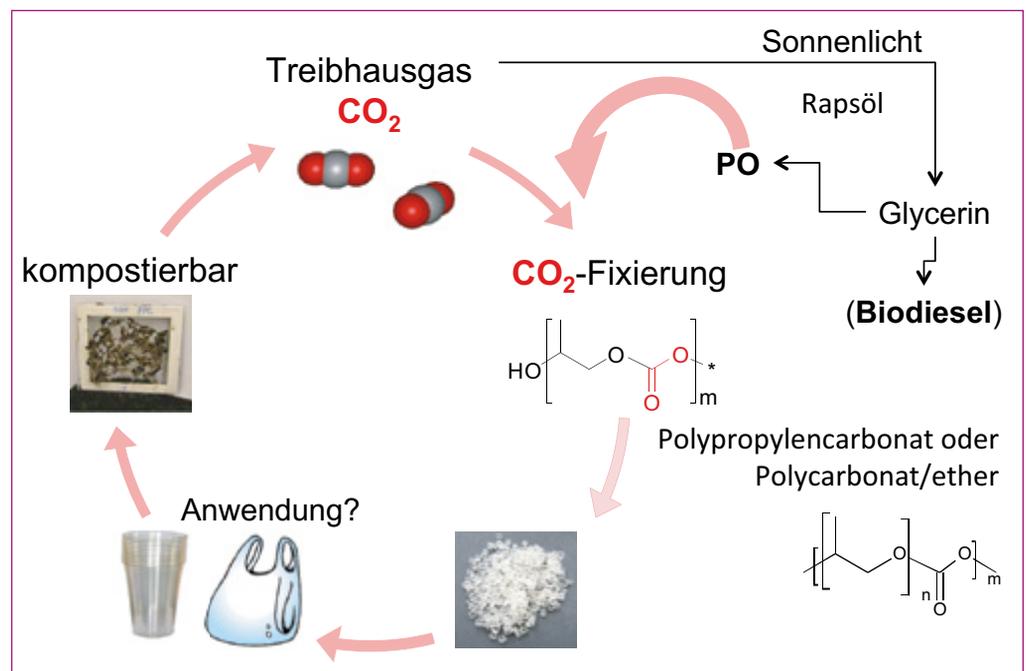


Abb. 1 Kreislauf von Kohlendioxid und Polypropylencarbonat



Abb. 2 Synthese von Polypropylencarbonat in CO₂-Atmosphäre

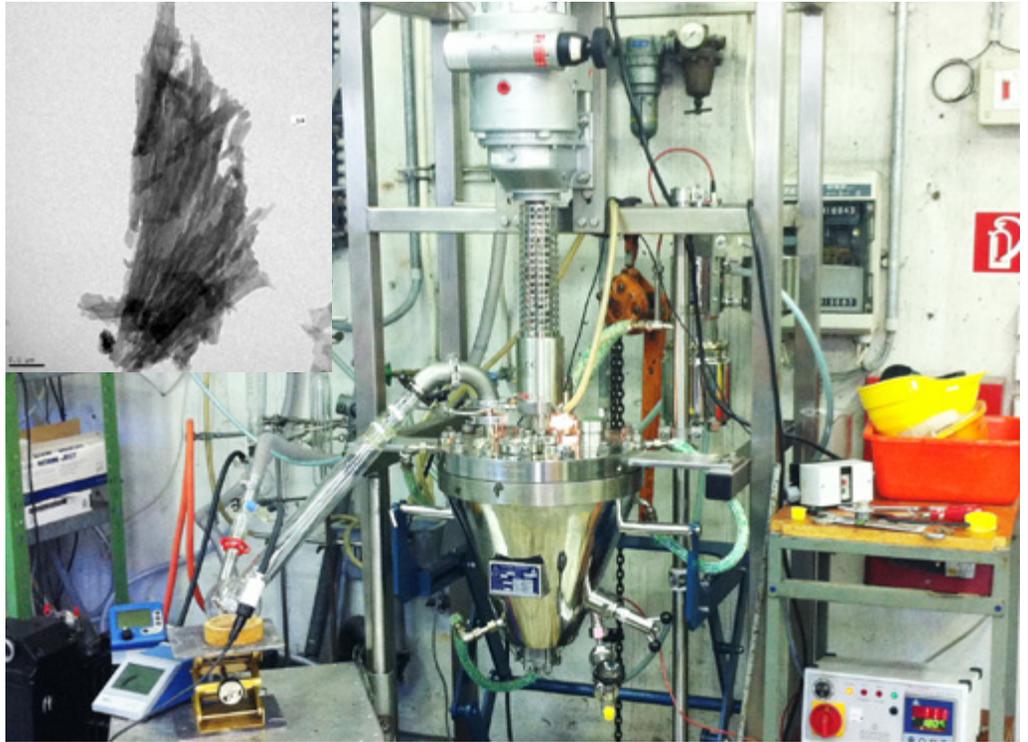


Abb. 3 Synthese von Zinkglutarat in Kilogrammaßstab. (Insert: TEM-Aufnahme von Zinkglutaratröhrchen)

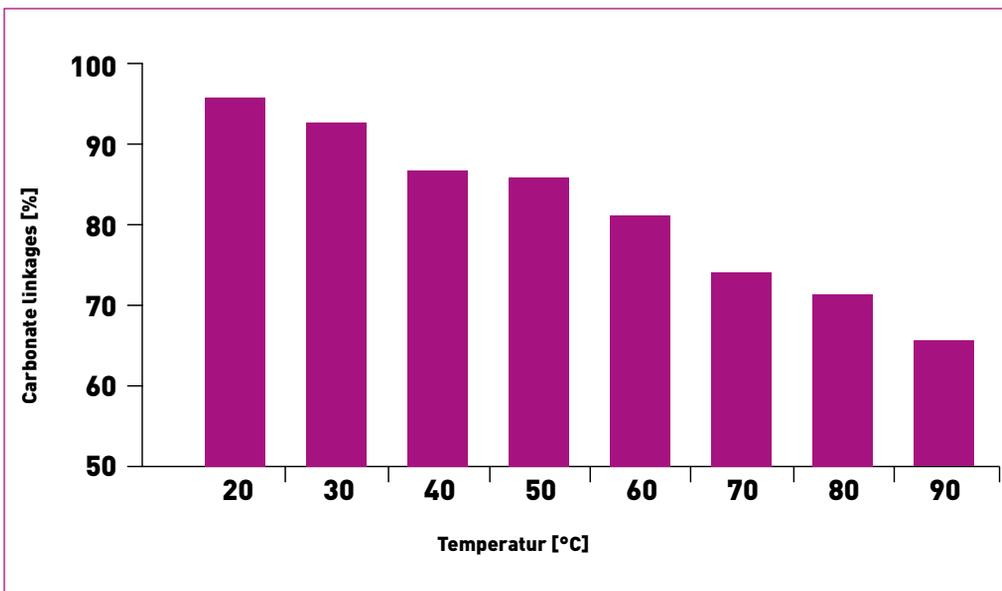


Abb. 4 Anteil Carbonatverknüpfungen im Polymer bei 8 bar als Funktion der Temperatur

dies bewirken können [4]. Katalysatoren sind für die Steuerung der Verknüpfung von Kohlendioxid- und Propylenoxidverbindungen mit einem niedrigen bzw. einem hohen Energieinhalt selbstverständlich essenziell. Der heutzutage schnellste Katalysator mit einer Aktivität von um die 30kg/g Metall.h ist ein Cobaltsalenkomplex mit kationischen Seitenketten. Dieser empfindliche Komplex muss jedoch aufwändig in etwa 10 Stufen synthetisiert und

nach der Copolymerisation wieder aus dem Produkt entfernt werden [5]. Viel attraktiver erscheint der altbekannte, aber wenig produktive Katalysator Zinkglutarat [6]. Es kann, ausgehend von Zinkoxid und Glutarsäure, also einfachen Bulkchemikalien, erhalten werden. Zink ist kein Schwermetall, es ist gesundheitlich und umwelttechnisch unbedenklich und könnte bis zu einer gewissen Grenze im Produkt verbleiben.

Katalysatorentwicklung

Wir haben uns deswegen das Ziel gesetzt, den Feststoff Zinkglutarat in seiner katalytischen Wirkung so zu steigern, dass nach der Herstellung nicht mehr als 100ppm Zink im polymeren Produkt vorhanden sind. Dieser Wert ist von mehrfacher Bedeutung, u.a. für die thermische Stabilität des Produkts (die Zersetzung wird von Lewis-Säuren beschleunigt), um eine Zulassung als Verpackungsmaterial für Nahrungsmittel erhalten zu können, und für eine gute Transparenz des Polymers. Das zu lösende Problem war klassisch: Es galt, die Oberfläche und/oder die Anzahl der aktiven Zentren eines festen Katalysators zu erhöhen. Dies konnte durch Steuerung der Synthese von Zinkglutarat über ein Templat erreicht werden. Es war eine glückliche Entdeckung, dass es möglich ist, an der Oberfläche von kationischen Mizellen eine neue Modifikation zu kristallisieren. Diese hat eine für Zinkglutarate sehr hohe BET-Oberfläche (~300 m²/g) und vor allem eine bisher nicht bekannte hohe Aktivität für die Copolymerisation von Propylenoxid und Kohlendioxid. So wird es zum Beispiel möglich, bei 20°C und 5 bar zu copolymerisieren und in einem einfachen Batchverfahren 3kg Copolymer pro Gramm Zink zu erhalten. Diese Form von Zinkglutarat kann problemlos im Kilogrammaßstab synthetisiert werden (Abb. 3) und sie ermöglicht es, über Druck und Temperatur Einfluss auf die Zusammensetzung des

myTDS.Process –
optimal auf
Ihre Wünsche
zugeschnitten

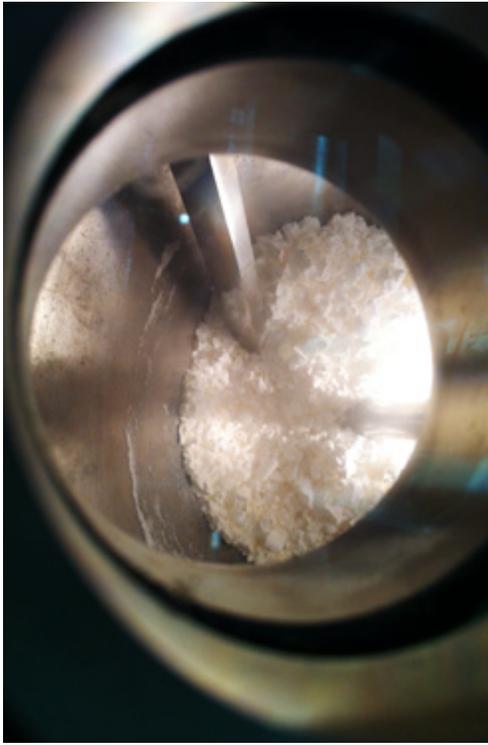


Abb. 5 Zinkglutaratsynthese

Copolymers zu nehmen (Abb. 4). Die Polymerisationsgeschwindigkeit korreliert linear mit der Katalysatormenge, eine Deaktivierung mit der Standardqualität von CO₂ und Propylenoxid findet merkbar nicht statt. Eine Semibatch-Fahrweise, wie sie für die Synthese von Polypropylynglycolen aus Propylenoxid üblich ist, wird nun für die Copolymerisation mit CO₂ ausgearbeitet. Eine einfache, kostengünstige und steuerbare Herstellung von Copolymeren mit einem hohen Carbonatgehalt rückt damit in Reichweite.

Propylencarbonate als Material

Ein zweiter Punkt für einen wirtschaftlichen Erfolg sind die Materialeigenschaften und die damit zusammenhängenden potenziellen Anwendungen. Die Copolymere von Kohlendioxid und Propylenoxid bilden eher eine Materialfamilie. Die unterschiedlichen Verhältnisse (Propylenoxid wird mindestens – molar – 1:1 zu Kohlendioxid eingebaut) zwischen den beiden Monomeren im Copolymer liefern unterschiedliche Produkte. Es entstehen somit Polycarbonat – das alternierende Copolymer – und Polyethercarbonate bzw. Polycarbonatether mit steigendem Propylenoxidgehalt (Abb. 1). Die Glastemperaturen variieren zwischen etwa -40 °C für das Copolymer, das überwiegend Etherverknüpfungen enthält [7], und etwas über 40 °C für das alternierende Polypropylencarbonat. Auffallend für die Propylenoxid/CO₂-Copolymere mit

einem hohen Carbonatgehalt sind die angenehme Haptik, der kleine Brechungsindex und die hervorragende Rückstellung, die mit den leicht erreichbaren hohen Molmassen einhergeht.

Das alternierende Copolymer wird heutzutage in kleinen Mengen (mit hohen Kosten) produziert und auf Basis der rückstandslosen thermischen Zersetzung als Binder in der Herstellung von keramischen Materialien benutzt [8]. Großvolumigere Anwendungen als Blendkomponente, z.B. für Polylactid oder als Hauptkomponente in Verpackungsmaterialien nach Einstellung des Glaspunktes, wären technisch machbar. Polypropylenethercarbonate sind biologisch abbaubar und können die Eigenschaften von „Biopolymeren“ erheblich verbessern.[9] Die Copolymere kann man somit als nachhaltig bezeichnen, insbesondere wenn Propylenoxid benutzt wird, das, ausgehend von Glycerin, hergestellt wurde (Abb. 1). Selbstverständlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass mit der Herstellung von Polypropylencarbonat zwar Kohlendioxid bis zu 43 Gew.-% fixiert wird, dass jedoch netto ohne den Einsatz von Erneuerbaren Energien für die Prozessführung und Bereitstellung der Einsatzstoffe kein Treibhausgas eingespart wird. Die Attraktivität geht aber von dem Material mit seinen Eigenschaften aus, wobei der Preis als Eigenschaft nun zunächst das „normale“ Niveau eines Thermoplasten erreichen könnte. Diese Entwicklungen sind aus meiner Sicht wissenschaftlich und wirtschaftlich hochinteressant.

luinstra@chemie.uni-hamburg.de

Literatur

- [1] I. Tömmies, H. Hasse, *Chemie und More* 2011 2 41.
- [2] D. Nocera, N. Lewis, *PNAS* 2006, 103, 15729–15735.
- [3] Z.B. Graduateschool für C1-Chemistry, Resource and Energy Managment, LEXI, Universität Hamburg.
- [4] X.-B. Lu, D. J. Davensbourg, *Chem. Soc. Rev.*, 2012, 41, 1462–1484. G. W. Coates, D. R. Moore, *Angew. Chem.* 2004, 116, 6784.
- [5] WO/2011/028056 von SK Innovation.
- [6] K. Soga, E. Imai, and I. Hattori, *Polymer J.*, 13, 407 (1981).
- [7] im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projekts CO₂-RECT (CO₂-Reaction using Regenerative Energies and Catalytic Technologies) wurden Oligocarbonatdiöle für die Polyurethanherstellung entwickelt.
- [8] www.empowermaterials.com
- [9] CO₂ als Polymerbaustein, BMBF gefördertes Verbundprojekt.



Die passende SAP-Lösung für die Prozessindustrie

myTDS.Process – mittelstandsgerecht schnell, kostengünstig einzuführen und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten. Dabei unterstützen wir Ihre branchenspezifischen Anforderungen mit speziell entwickelten Add-Ons – von der Entwicklung und Verwaltung der Rezepturen über die optimierte Produktionsplanung, Herstellung, Abfüllung und Verpackung bis hin zur vollständigen Chargenrückverfolgung. So erreichen Sie eine transparente Abbildung Ihrer gesamten Prozesskette und gestalten Abläufe deutlich effizienter.

Überzeugen Sie sich selbst:
www.tds.fujitsu.com/process



TDS
a Fujitsu company

Gewinn- bringende Synergien

International Rotating
Equipment Conference 2012



Fotos: Claudia Schiller, Lukas Hamm

Stellten die erfolgreiche Entwicklung der gemeinsamen Konferenz heraus (v.l.n.r.): Dr. René Peters, Director Gas Technology, TNO Energy (Chairman EFRC – European Forum of Reciprocating Compressors); Alexander Peters, geschäftsführender Gesellschafter Neuman & Esser Group (Vorsitzender des VDMA Fachverbands Kompressoren, Druckluft und Vakuumtechnik); Dr. Sönke Brodersen, Senior Vice President Research KSB (Vorsitzender des VDMA Fachverbands Pumpen + Systeme); Christoph Singrün, Geschäftsführer VDMA Pumpen + Systeme sowie VDMA Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik

Zum zweiten Mal fand die „International Rotating Equipment Conference – Pumps and Compressors“ vom 27.–28. September in Düsseldorf statt. Wie zuletzt 2008 gab es drei Foren unter einem Dach – das zehnte Internationale Pumpenanwenderforum, das dritte Internationale Kompressoren-Anwenderforum und die achte EFRC (European Forum for Reciprocating Compressors) Konferenz.

Der VDMA als Veranstalter der englischsprachigen Konferenz konnte rund 850 Teilnehmer aus über 40 Ländern im Düsseldorfer Kongresszentrum begrüßen. Parallel laufende Vortragssessions warteten mit rund 120 Fachvorträgen zu aktuellen Themen auf. Auf der begleitenden Fachausstellung repräsentierten rund 80 internationale Aussteller das gesamte Spektrum der Pumpen- und Kompressorentechnologie. Die Veranstalter zeigten sich von den Synergieeffekten, die sich durch die gemeinsame Ausrichtung ergeben, überzeugt.



KSB zeigte Lösungen ganz im Zeichen der Energieeffizienz. Die Drehzahlregelung mit PumpDrive steigert das Energieeinsparpotenzial von Pumpen um bis zu 60 Prozent.

Dr. Sönke Brodersen, Vorsitzender des VDMA Fachverbands Pumpen + Systeme, freute sich über die erneut überwältigende Resonanz hinsichtlich der gemeinsamen Konferenz (siehe Interview auf den folgenden Seiten). Brodersen bestätigte die bereits Monate zuvor abgegebene Prognose von 2% Umsatzwachstum der Branche. Wachstumsmotor ist nach wie vor die Auslandsnachfrage aus Nicht-Euro-Ländern. Für 2013 erwartet der Fachverband einen Umsatzanstieg in Höhe von real 1%.



Praxisorientierte Spitzenforschung am Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen der TU Graz: Claudia Schiller informiert sich über aktuelle Arbeiten.

Alexander Peters, Vorsitzender des VDMA Fachverbands Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik, betonte die erfolgreiche Weiterentwicklung des Internationalen Kompressoren-Anwenderforums 2012. Erstmals war in diesem Jahr die Vakuumtechnik offizieller Bestandteil des Programms. Dem in der Praxis beobachteten Ansatz, dass sich bei den Anwendern immer mehr Arbeitsteams bilden, die sich mit dem kompletten „Rotating Equipment“ beschäftigen, wurde Folge geleistet. Peters ging auch auf die Podiumsdiskussion zur effizienten Druckluftversorgung ein. Er hält ein leichtes Umsatzplus seiner Branche für 2012 erreichbar und einen nochmaligen leichten Umsatzanstieg um real 1% für 2013.

Dr. René Peters, Vorsitzender des European Forum for Reciprocating Compressors, Dresden, stellte die Organisation, der aktuell 42 Mitglieder angehören, und die neu fokussierten Ziele vor. So entwickelt das EFRC eigene Richtlinien für die Industrie wie die „EFRC Guidelines for Vibrations in Reciprocating Compressor Systems“, die aktuell in einen neuen ISO-Standard (ISO 10816-8)

überführt werden. Auf der diesjährigen Konferenz wurden 32 Papers sowie EFRC R&D-Projekte präsentiert, beispielsweise ein Kolbenkühlkonzept der TU Dresden. Im Vorfeld der Konferenz wurde bereits zum vierten Mal ein Workshop zu Condition Monitoring und Diagnose veranstaltet.

Abschließend wurden Best Paper-Preise vergeben.

Wie Christoph Singrün, Geschäftsführer VDMA Pumpen + Systeme sowie VDMA Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik betonte, setzen die Veranstalter

alles daran, die Veranstaltung kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dies betrifft zum Beispiel die Qualitätssicherung der Fachbeiträge oder die weitere Internationalisierung der Teilnehmerstruktur.

CS

Blick über den Tellerrand

Chemie&more im Gespräch mit Dr. Sönke Brodersen, Senior Vice President Research der KSB AG und Vorsitzender VDMA Pumpen + Systeme anlässlich des 10. Internationalen Pumpenanwenderforums in Düsseldorf.

chemie&more: Das diesjährige Pumpenanwenderforum fand bereits zum zweiten Mal unter dem Dach der International Rotating Equipment Conference in Düsseldorf statt. Wie profitieren Sie von dem gemeinsamen Programm?

Dr. Sönke Brodersen: Nicht nur wir profitieren von einem gemeinsamen Programm, sondern vor allem die Teilnehmer.

Als Organisatoren halten wir die drei Foren eigenständig. Durch den von uns gewählten gemeinsamen Kommunikationsrahmen gibt es einen Call for Papers, eine Programmbroschüre, gemeinsame Werbung und eine Website. Hierdurch können wir im Vergleich zu ähnlichen Großveranstaltungen mit gleichem Leistungsspektrum überaus attraktive Teilnehmergebühren anbieten.

Inhaltlich gibt es bei den Produktgruppen Pumpen und Kompressoren viele Ähnlichkeiten und Verzahnungen, womit wir auch den in der Praxis immer häufigeren Trend hin zu „Rotating Equipment“-Arbeitsteams in Unternehmen aufgreifen. Diese erhalten auf der International Rotating Equipment Conference ein schon fast einzigartiges Angebot an Beiträgen zur aktuellen Pum-

pen- und Kompressorenteknologie: Energieeinsparung, Anwendungsberichte aus den Branchen Öl und Gas, Chemie, Petrochemie oder Wasser und Abwasser, Werkstofftechnik, Automation oder Zustandsüberwachung. Jedem Teilnehmer wird im positiven Sinne die Möglichkeit geboten, über den berühmten Tellerrand hinauszuschauen.

Eines Ihrer Ziele als Vorsitzender des VDMA Fachverbandes Pumpen und Systeme ist es, das Internationale Pumpenanwenderforum kontinuierlich weiterzuentwickeln. Was sind hier Ihre Leitlinien und Vorbaben?

Wir folgen der Leitlinie „Evolution statt Revolution“. Das Internationale Pumpenanwenderforum baut auf der Tradition der Karlsruher Pumpentagungen auf. Die erste fand 1973 an der Karlsruher Universität statt. Seitdem haben sich die Märkte und Pumpentechnologie stetig entwickelt. Die Märkte wurden internationaler, die Produkte komplexer, bei den Anwendern bildeten sich zunehmend Teams, die sich nicht nur mit der Pumpe, sondern dem kompletten „Rotating Equipment“ beschäftigen. So haben wir uns 2008 entschlossen, mit der Wahl des Düsseldorfer Kon-

gresszentrums den Standort zu wechseln, die Internationalität bei Autoren und Besuchern weiter voranzutreiben und drei im Prinzip eigenständige Foren zur International Rotating Equipment Conference zusammenzuführen. Die Ergebnisse gaben uns Recht. Wir hatten mehr internationale Betreiber und Anlagenbauer, und gerade die Anwenderseite zeigte sich von dem neuen Konzept einer gemeinsamen internationalen Großkonferenz für Pumpen und Kompressoren beeindruckt. Auf dieser Basis nahmen wir Verbesserungen im Detail vor und sehen unsere Arbeit im September 2012 bestätigt.

Die Besucher der Veranstaltung setzen sich sowohl aus Herstellern, Anwendern, Lieferanten und Wissenschaftlern zusammen. Welche Rolle in diesem Zusammenspiel nimmt der VDMA Fachverband ein?

Vorrangige Ziele des VDMA Fachverbandes als Organisator der Veranstaltung sind, die Diskussion der Themen einschl. Problemlösung im breiten Auditorium, der inhaltliche Austausch oder die internationale Netzwerkbildung zwischen Herstellern, Anwendern, Lieferanten und Wissenschaftlern. Im Prinzip ist dies Bestandteil unserer elementaren Verbandsarbeit. Aus den behandelten Themen leiten wir aus Erfahrung der früheren Jahre auch Aktivitäten für unsere nationale und internationale Normungs- oder Verbandsarbeit ab. Und letztlich sind wir natürlich gespannt, ob aus den intensiven Gesprächen in Düsseldorf gänzlich neue Ideen und Themen entwickelt werden, die man so direkt aus der Programmbroschüre nicht entnehmen kann.

Welche Bedeutung für die Branche haben Wissenschaft und Forschung und wie fördern Sie den wissenschaftlichen Nachwuchs?

Wissenschaft und Forschung haben für uns eine sehr hohe Bedeutung. Mit dem Forschungsfonds Pumpen fördert der VDMA die vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung. Erstmals haben wir während der International Rotating Equipment



Sönke Brodersen ist Forschungsleiter des KSB Konzerns mit Sitz in Frankenthal. Seit seinem Eintritt in die KSB AG 1990 arbeitete er dort in verschiedenen Werken und unterschiedlichen Positionen. Brodersen studierte an der TU Braunschweig Maschinenbau und promovierte dort, gefolgt von einer zweijährigen Forschungstätigkeit an der Arizona State University. Seit 2009 ist er Vorsitzender des VDMA Fachverbands Pumpen+Systeme, seit 2011 auch Präsident des Europäischen Pumpenherstellerverbands EUROPUMP.

Conference eine Session „Young Professionals“ angeboten. Hier informierten ausgewählte Diplomanden oder Doktoranden von Universitäten, die mit unserem Forschungsfonds Pumpen zusammenarbeiten, über ihre laufenden Forschungsarbeiten mit Praxisbezug. Dies ist für uns insofern sehr wichtig, da die Hochschullandschaft in Deutschland der Pumpenindustrie im Bereich Technologie und Ingenieurwachstum wertvolle Unterstützung bietet.

Das Thema Energieeffizienz steht ganz oben auf der Agenda der Industrie und nimmt auch in Ihrer Branche einen starken Stellenwert ein. Was wurde bislang erreicht und welche Potenziale sehen Sie?

Nach anfänglicher Skepsis gegenüber der produktfokussierten Ökodesign-Richtlinie erarbeiteten wir in unserem Branchenverband EUROPUMP zügig eine gemeinsame Position. Diese berücksichtigt sowohl die Interessen der Gesetzgebung als auch die Belange der Hersteller in hohem Maße. Wir konnten auf bereits geleistete Arbeiten der Hersteller wie das freiwillige Heizungspumpen-Labeling und die Studien zu erreichbaren Wirkungsgraden bei Wasserpumpen zurückgreifen. Darauf basierend erarbeitete die EU-Kommission die mit Beginn 2013 anwendungspflichtigen Verordnungen für Heizungsumwälzpumpen (622/2012) und Wasserpumpen (547/2012). Die von den Pumpenherstellern ermittelten Energieeinsparungen summieren sich damit auf 40 TWh. Derzeit laufen Studien für weitere Produktgruppen.

Sie haben im Rahmen der Konferenz einen „EuP/ErP Expert talk“ organisiert – was war das Fazit und welche Bedeutung haben die Richtlinien speziell für die Prozesstechnik in der chemischen Industrie?

Bei unserem „EuP/ErP Expert talk“ informierten wir über den EUROPUMP Lösungsansatz des „erweiterten Produktansatzes“. Vornehmliches Ziel war es, im Kreise der Betreiber die Auswirkungen der Verordnung für die betroffenen Anwenderbranchen deutlich aufzuzeigen.

Ob weitere Vorstudien zu anderen Anwenderbranchen wie Gebäudetechnik und Wasserwirtschaft erbracht werden – derzeit laufen Studien zu Abwasser- und Schwimmbadpumpen – ist von den Kapazitäten innerhalb der EU-Kommission abhängig. Die chemische Industrie ist sich des Energiethemas durchaus bewusst und geht das Thema über Systema-

analysen verstärkt an. Energieeffiziente Produkte werden hier nach und nach allein aufgrund steigender Energiepreise Einzugs halten.

Wo sehen Sie die Herausforderungen und Entwicklungspotenziale für die Pumpentechnologie, beispielsweise im Bereich neuer Werkstoffe?

Zunächst hat jeder Pumpenanwender seine ganz spezifischen Anforderungen, die sich aus seinem Produktionsprozess ergeben und für die er vom Pumpenhersteller eine Lösung erwartet. Übergreifende Anforderungen liegen aus unserer Sicht im Bereich der energieeffizienten Pumpen und Pumpensysteme, Lebenszykluskosten, der Sicherheit und des wirtschaftlichen Betriebs von Pumpen.

Hohe Temperaturbeständigkeit, Erosions- und Korrosionsbeständigkeit sind nach wie vor entscheidende Anforderungen an Werkstoffe. Stark vertreten auf der diesjährigen Konferenz war die numerische Strömungsmechanik CFD. Sie hat das Ziel, strömungsmechanische Probleme approximativ mit numerischen Methoden zu lösen. Als Entwicklungs-, Auslegungs- und Nachrechenwerkzeug kann die CFD dazu beitragen, Produktentwicklungszeiten zu verkürzen und zeit- und kostenaufwändige Praxisversuche auch vor dem Hintergrund der Variantenvielfalt zu reduzieren. Die Anwendung von CFD ist heute nicht mehr wegzudenken und hat weiteres Entwicklungspotenzial.

Die deutsche Pumpenbranche ist international hervorragend aufgestellt – wie wollen Sie sich auch zukünftig in den internationalen Märkten behaupten und wo sehen Sie die Chancen?

Wir sehen uns nach wie vor als Technologieführer und werden uns den Herausforderungen aus den Schwellenländern durch innovative, energieeffiziente Produkte stellen.

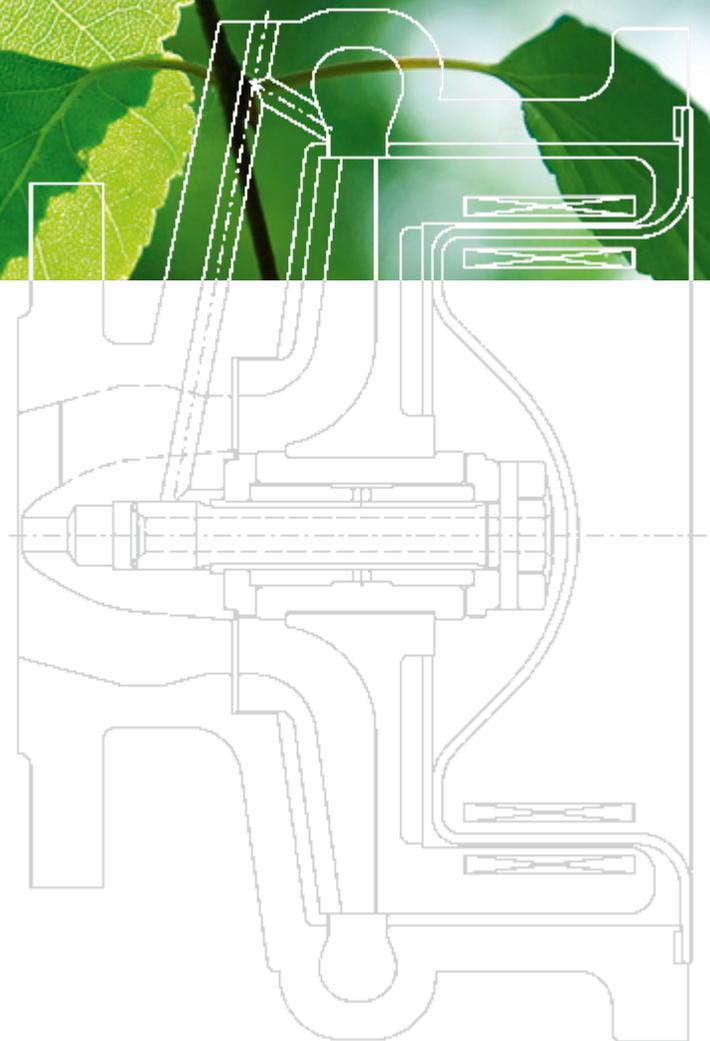
Herzlichen Dank für das Gespräch!

(Interview: Claudia Schiller, Lukas Hamm)

Energy Efficiency in Chemical Processes (EECP) Save Up to 30% Energy with CP Pump Systems



As one of the industry's leading suppliers of premium quality centrifugal pumps, we help you achieve sustainable environmental improvements in your chemical process pumping systems.



To learn more about how you can save energy in your chemical processes, visit:

www.cp-pumps.com

cleaner pumps, cleaner planet™



Geniale Lösungs- ansätze

Greifsysteme nach dem Vorbild der Natur

Festo AG & Co. KG

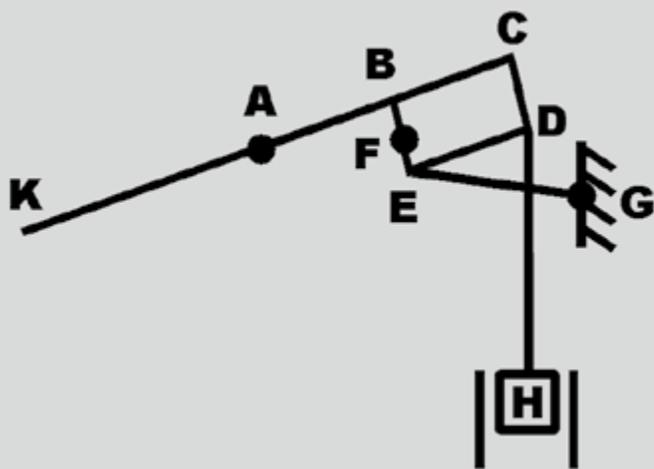
Das Leben auf unserer Erde hat eine mehr als drei Milliarden Jahre andauernde Entwicklungsgeschichte. Während dieses langen Evolutionsprozesses sind in der belebten Natur geniale Konstruktionsprinzipien, Optimierungsstrategien und zahlreiche, teilweise überraschende Problemlösungen entstanden. Im Bionic Learning Network, einem Verbund von Festo mit namhaften Hochschulen, Instituten und Entwicklungsfirmen, liefern natürliche Prinzipien neue Impulse für die Technik und industrielle Applikationen. So auch im aktuellen Hochschulprojekt von Festo und der Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz: Der PowerGripper ist ein Greifersystem, das Studierende im Studiengang Industrial Design nach dem Vorbild des Vogelschnabels erarbeitet haben. Er liefert wertvolles Wissen für die Technik.

Vorbild für den PowerGripper ist die komplexe Kinematik des Vogelschnabels. Auf die Technik übertragen, wird sie als Watt'sche Kette bezeichnet. Das Hochschulprojekt PowerGripper entstand im Rahmen der Aktivitäten des Bionic Learning

Network von Festo. Gemeinsam mit namhaften Lehranstalten, Instituten und Entwicklungsfirmen wird der Übertrag biologischer Prinzipien auf die Technik untersucht, um damit neuartige Lösungsansätze für die industrielle Praxis hervorzubringen.

Watt-Mechanismus

Der Watt-Mechanismus setzt sich aus dem Wattgestänge und dem Watt-Parallelogramm zusammen. Diese funktionelle Trennung wurde lange Zeit verwischt, so dass in zahlreichen älteren Veröffentlichungen der Watt-Mechanismus als Watt-Parallelogramm bezeichnet wurde. Das Wattgestänge ist ein Maschinenelement zur Umwandlung einer rotatorischen Schwenkbewegung in der Ebene in eine angenäherte geradlinige Bewegung. Die Funktion des Watt-Parallelogramms besteht in der Skalierung der Bewegung des Wattgestänges. Erfunden wurde der nach ihm benannte Mechanismus von James Watt im Jahre 1784, der ihn erstmals an der von ihm weiterentwickelten Dampfmaschine verwendete. James Watt schrieb über seine Erfindung: „Obwohl ich um Ruhm mich nicht Sorge, bin ich doch auf die Parallelbewegung stolzer als auf irgendeine Erfindung, die ich gemacht habe [1].“



Wattsches Gestänge und Parallelogramm (Schema)

Quelle: Wikipedia/Heron



Abb. 2 und 3 Vogelschnabel und PowerGripper im Vergleich

Auf die Technik übertragen, wird die komplexe Kinematik des Vogelschnabels als Watt'sche Kette bezeichnet.

Im Projekt PowerGripper setzten die Entwickler die Watt'schen Kette mit dem Fluidic Muscle von Festo um und kombinierten es mit dem Produktionsverfahren des Metall-Laserschmelzens.

Der Fluidic Muscle DMSP-5 treibt das Greiferkonzept durch das antagonistische Muskelprinzip an, also das Gegenspiel von Beuge- und Streckmuskel, an. Wird der pneumatische Muskel mit Luft befüllt, vergrößert er sich im Durchmesser und wird in der Länge kontrahiert. Der Muskel ermöglicht eine fließend-elastische Bewegung, mit der das Prinzip der Watt'schen Kette umgesetzt wird. Außerdem können mit der Verwendung der Watt'schen Kopplung bei einem sehr kompakten Bauraum relativ große Öffnungswege realisiert werden.

Durch die eingesetzte Leichtbaustruktur, den sehr leichten pneumatischen Muskel und eine Titanlegierung (Ti6Al-4V) als Material für die Grundbauteile erreicht dieser Greifer ein sehr gutes Verhältnis zwischen Kraft und Gewicht.

Bei den mechanischen Komponenten des PowerGripper handelt es sich um ein Grundelement, zwei Fingerelemente, einen Druck- und Zugstab sowie ein Umlenkungsdreieck, die zusammen die Kinematikelemente der Watt'schen Kette bilden.

Einzigartige Formfindung durch generative Fertigung

Die Leichtbaustrukturen an den Innen- und Außenseiten des Greifers sind nach der Kraftflussrichtung am Bauteil ausgelegt

und können in dieser Form nur durch das Laser-Schmelz-Verfahren hergestellt werden. Dabei wird Metallpulver von einem mit 3D-CAD-Daten geführten Laserstrahl Schicht für Schicht umgeschmolzen. Dadurch ergeben sich einzigartige Gestaltungsmöglichkeiten der Formfindung und individuelles 3D-Drucken von komplexen Produkten.

Vielfältiger Einsatz durch flexible Wahl der Greiffinger

Die beiden Fingerelemente sind mit einer gängigen T-Nut für die Mehrzweckaufnahme verschiedener Finger versehen und bieten somit vielfältige, denkbare Einsatzmöglichkeiten beim Greifen von leichten bis mittelschweren Teilen.



Abb. 1 Kolkrabe

Vorbild für den PowerGripper ist die komplexe Kinematik des Vogelschnabels.



Abb. 4 Durch das Laser-Schmelz-Verfahren ergeben sich einzigartige Gestaltungsmöglichkeiten der Formfindung und individuelles 3D-Drucken von komplexen Produkten.

Kinematik des Vogelschädels

Als Ausgangspunkt für das Konzept des PowerGripper diente eine Vorlesung von Prof. Dr. Martin Fischer, Inhaber des Lehrstuhls für Spezielle Zoologie und Evoluti-

Forschungsprojekt „PowerGripper“

Wie energieeffiziente Greifprinzipien aus der Natur in der Automatisierungstechnik Anwendung finden können.

Technische Daten

- ▶ Höhe: 200 mm
- ▶ Breite: 123 mm
- ▶ Tiefe: 39 mm
- ▶ Maximaler Öffnungsweg: 56 mm
- ▶ Eigengewicht: 482 g
- ▶ Herstellung: Laser-Schmelz-Verfahren
- ▶ Material: Titan (Ti6Al-4V)
- ▶ 3 Pneumatische Muskel DMSP-5 mit QSML-M3-4 Anschlüssen

Projektbeteiligte

- ▶ Festo AG & Co. KG
- ▶ Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, Studienrichtung Industrial Design/scionic®
- ▶ Friedrich-Schiller-Universität Jena
- ▶ Idee und Darstellung erstmalig 1994 TU Ilmenau, veröffentlicht in Rundschreiben der Gesellschaft für Technische Biologie und Bionik, Nr. 13, 10/1994

Gemeinsam mit den Studierenden der Universität Linz hat Festo das Projekt auf der Hannover Messe 2012 vorgestellt.

Weitere Informationen zum Projekt und zum Bionic Learning Network von Festo finden Sie unter: www.festo.com/bionik

onsbiologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena. In seinem Vortrag zum Thema Greifsysteme in der Biologie behandelte er unter anderem die komplexe Kinematik eines Vogelschnabels, die bereits 1994 von Dr. Cornelius Schilling und Dr. Klaus Zimmermann, beide TU Ilmenau, beschrieben wurde.

Diese Kinematik wird, auf die Technik übertragen, als Watt'sche Kette bezeichnet. Sie war die Basis für die Überlegungen zur Realisierung von Greifersystemen. Neben dem im Beitrag vorgestellten Flächengreifer wurden als weitere Varianten ein Raumgreifer und ein Punktgreifer realisiert.

Impulse für neue Greiferkonzepte

Als Forschungsprojekt zeigt der PowerGripper zahlreiche Möglichkeiten in der Entwicklung neuer Greifersysteme auf. Die leichte und doch sehr stabile Aufbaustruktur des Greifers ermöglicht es, das gesamte System dahinter ebenfalls leichter zu bauen und dadurch energieeffizienter zu betreiben. Bei konventionellen Greifern ist das bislang nur bedingt möglich, da diese ein schlechteres Verhältnis von Greifkraft zu Gewicht aufweisen.

www.festo.com/de/powergripper

Die Chemie stimmt. Zwischen uns und unseren Kunden. Und das seit 50 Jahren.



RÖSBERG ist anerkannter, innovativer Engineering-Dienstleister für Kunden aus den Branchen Chemie, Pharma, Öl & Gas, Zement, Energie- und Umwelttechnik.

Wir, das RÖSBERG-Führungsteam, übernehmen persönlich die Verantwortung für Ihre Projekte.

Nehmen Sie uns beim Wort!

Stoff vom anderen Stern

Carbonrahmen für Rennräder weltweit erstmals automatisch produziert

Ina Kanngiesser, Binder Central Services GmbH & Co. KG



Carbon ist die englische Bezeichnung für Kohlenstoff, der auf der Erde in den unterschiedlichsten Formen vorkommt.

Als Kohlenstoffdioxid atmen wir es ein, als hoch energetisches Gemisch beschleunigt es unsere PKW und in edelster Form, als Diamant, schmücken wir uns mit ihm. Auf so genannte Kohlenstoffverbindungen beruht das gesamte irdische Leben. Das Erstaunliche am Carbon: Eine einzelne Kohlefaser ist zwar deutlich dünner als ein menschliches Haar, als Verbundwerkstoff aus Carbongeflecht und Kunstharzen aber leichter und stärker als Stahl.

BMC Racing Team, Cadel Evans
Photo: © Tim de Waele, TDWsport.com

Buffer it

Carbon kommt zum Einsatz, wenn etwas extrem leicht und hoch stabil sein muss. Im schweizerischen Grenchen entstehen mithilfe der Binder-Technologie die weltweit ersten automatisch produzierten Carbonrahmen für Rennräder. 2011 gewann der Australier Cadel Evans die Tour de France auf einem BMC-Rennrad dank der tatkräftigen Unterstützung seiner Teamkollegen, die mit einem Carbon-Rennrad aus Grenchen das härteste Etappenrennen der Welt bestritten.

Sie nennen es „Stargate“ und was aus ihm herauskommt, scheint wie von einem anderen Stern zu sein. Ein Rad mit einem Durchmesser größer als ein Mensch mit ausgestreckten Armen bringt einen der stärksten und leichtesten Stoffe hervor, den die Menschheit heute kennt: fein geflochtenes Carbon – der Wunderstoff für Rennradrahmen. Das „Stargate“ ist genau genommen ein Hightech-Flechtrad und Teil einer komplexen Automatisierungsanlage. In ihr stellt der im schweizerischen Grenchen beheimatete Rennradhersteller BMC als erster und einziger auf der Welt komplett automatisiert Carbonrahmen her. Eine 100%-ige Automatisierung ist gleichbedeutend mit 100% gleich bleibend hoher Qualität. Weil Perfektion in Serie, haben es seine Entwickler von BMC „the impeccable bike“ oder kurz „impec“ genannt, was so viel heißt wie „das makellose Rad“.

Nahtlose Röhre

Mussten Carbonrahmen bislang in mühsamer Handarbeit aus einzelnen Matten geschichtet, geformt und verklebt werden, so läuft die Herstellung bei BMC so sauber und reibungslos wie ein Schweizer Präzisionsuhrwerk. Jedes einzelne Rahmenteil wird im „Stargate“ als Ganzes um die so genannte Positivform herumgewoben. Mehr als 100 mit hauchdünnen Fäden bestückte Spulen laufen in atemberaubender Geschwindigkeit durch das Flechtrad und weben in Sekundenschnelle eine nahtlose, flexible Röhre aus Karbonfasern. Eine gewissen Ähnlichkeit mit einem schwarzen Herrenstrumpf ist in diesem Fertigstellungsstadium nicht von der Hand zu weisen.

Bekannt war die Technologie des Flechtrads bislang in erster Linie aus der Herstellung von Stahlseilen, wie sie beispielsweise für Bergbahnen verwendet werden. In der Carbonverarbeitung ist sie ein absolutes Novum. BMC nennt seine neue Technologie Load Specific Weave (LSW). Dies bedeutet, dass mit dem Hightech-Flechtrad unterschiedlich starke Materialdicken und damit Lastverteilungen gewebt werden können. Auf diese innovative Weise lassen sich die späteren Rahmenrohre individuell auf die Anforderungen jeder einzelnen Rahmenpartie anpassen.

Nach dem Flechten werden die Carbongewebe in den so genannten „Molds“ mit Epoxidharz durchtränkt und in Negativformen, die den Carbonrohren ihre endgültige Form verleihen, vorgehärtet.

Konstantes Trocknen

Im Anschluss an das Formen müssen die Carbonrohre je nach Wandstärke und Größe zwischen 15 und 120 Minuten aushärten



- 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
BioChemicals | Chemica Synthesis Services





Ina Kanngiesser ist als Product Manager Environmental Simulation bei der Binder Central Services GmbH & Co KG tätig und dort verantwortlich für die Umweltsimulations-schränke, die in der Pharmaentwicklung und in der Industrie eingesetzt werden.

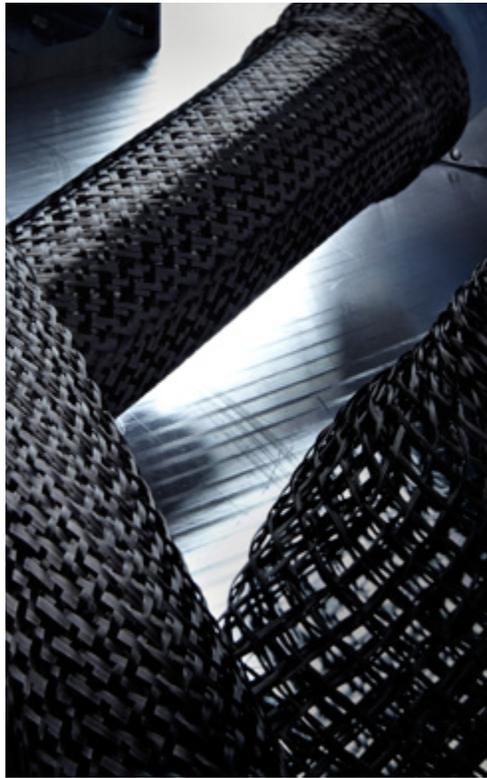


Abb. 1 Fein geflochtenes Carbon



Abb. 2 Fertiges Rahmenteil aus Carbon

und trocknen. Auch hier wird nichts dem Zufall überlassen. Die Binder Wärmeschränke der Serie FED sorgen bei BMC für ein konstantes Trockenklima mit gleichbleibender Luftfeuchte und einer Temperatur von 80°C. Sie bieten das bestmögliche Ergebnis für das Aushärten der Epoxidharze. Auch während des abschließenden Zusammenbaus und dem Veredeln der Rahmenteile kommen Wärmeschränke beim Trocknen und Aushärten von Lacken, Aufdrucken und Montageklebern zum Einsatz. Mit einem Fassungsvermögen von 53 bis 400l und möglichen Temperaturen von bis zu 300°C passen sie sich besonders gut den unterschiedlichsten Anforderungen an. Und eines können sie besonders gut: Energie sparen. Dank ihrer 60mm dicken Isolationsschicht verfügen die Wärmeschränke über eine äußerst geringe Wärmeabstrahlung.

Leichtfüßiger Erfolg

Die genannten Wärmeschränke fügen sich nahtlos in den weltweit ersten automatisierten Produktionsprozess von Carbonrahmen ein. Innerhalb von nur vier Jahren haben die Entwickler von BMC die bahnbrechende Anlage auf die Beine gestellt. Es hat sich gelohnt: Ein impec-Carbonrahmen von BMC bringt durchschnittlich nur rund



Abb. 3 Carbonrohre werden in BINDER Trockenschrank FED gehärtet und getrocknet

1kg auf die Waage. Wie gelungen das Gesamtkonzept sich dann schon nach kürzester Zeit in der Praxis zeigen würde, hat vielleicht sogar BMC selbst ein wenig überrascht. Das Schweizer BMC Racing Team um den Weltmeister Cadel Evans konnte

2010 zum ersten Mal auf einem impec bei der Tour de France an den Start gehen.

ina.kanngiesser@binder-world.com

Das BMC Racing Team

Als bescheidenes zweitklassiges Profiteam 2007 mit dem Ziel, jungen und talentierten Fahrern eine Plattform im professionellen Radsport zu bieten, gegründet, hat sich BMC Racing innerhalb weniger Jahre zu einem der erfolgreichsten Teams der UCI World Tour (bis 2010: UCI Pro Tour) entwickelt. Hauptsponsor ist der Schweizer Fahrradhersteller BMC (bicycle manufacturing company). Manager ist John Lelangue. Seit 2011 besitzt die Mannschaft eine ProTeam-Lizenz und ist damit in allen Rennen der UCI World Tour zum Start berechtigt und verpflichtet. Den bislang größten Erfolg der Teamgeschichte erzielte der Australier Cadel Evans, der bei der Tour de France 2011 für die Mannschaft die 4. Etappe gewann und die Gesamtwertung für sich entscheiden konnte.



BMC Racing Team
Photos: © Fran de Waele, TDWSPORT.COM

UCI World Tour 2012

Die UCI World Tour 2012 umfasst 28 Radrennen, darunter die dreiwöchigen Rundfahrten Tour de France, Giro d'Italia und Vuelta a España (Grand Tours). Die Wettbewerbe finden von Januar bis Oktober 2012 statt. Bei jedem Rennen werden für die Endplatzierung (Eintagesrennen) oder die Etappen- und Gesamtplatzierungen (Etappenrennen) Punkte vergeben, die zu Weltranglisten für Fahrer, Teams und Nationen verrechnet werden.

Die zweite Auflage der Peking-Rundfahrt bildet den Abschluss der diesjährigen UCI World Tour. Start und Ziel ist das Olympiastadion in Peking. Das fünftägige Rennen ist erst die vierte Veranstaltung außerhalb Europas, die die UCI mit ihrem höchstem Status ausgezeichnet hat.

CS

Quellen: wikipedia, www.bmcrcyclingteam.com, www.zapitano.de

MSR-Spezialmesse

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

Die MEORGA veranstaltet am 7. November 2012 im Ruhr-Congress Bochum in Bochum eine regionale Spezialmesse für Prozessleitsysteme, Mess-, Regel- und Steuerungstechnik.



Hier zeigen ca. 145 Fachfirmen der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungstechnik von 8:00 bis 16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- u. Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 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. MEORGA organisiert seit mehreren Jahren mit großem Erfolg regionale Spezialmessen für die Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungstechnik. 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 der Veranstaltung:
Tag: Mittwoch, 07. November 2012
Zeit: 8:00 bis 16:00 Uhr
Ort: RuhrCongress Bochum
 Stadionring 20
 44791 Bochum
Kontakt: info@meorga.de • www.meorga.de

www.rembe.de

Betriebs- und Prozesssicherheit aus einer Hand
 ...bei Überdruck und Vakuum

ELEVENT® Be- und Entlüftungsventil in Edelstahl

TC(R)-KUB® Druckabsicherung in der Pharma- und Biotechnik

FOS Faseroptische Berstmembran

KUB® Knickstab-Umkehr-Berstscheibe

MADE IN GERMANY

*** WIR MACHEN ES BESSER ***

REMBE® GMBH · SAFETY + CONTROL · Gallbergweg 21 · 59929 Brilon/Germany · T + 49 (0) 29 61 - 74 05 - 0 · F + 49 (0) 29 61 - 5 07 14 · sales@rembe.de

Bitte besuchen Sie uns: Valve World Expo Düsseldorf vom 27 – 29 November 2012, Halle 04 - Stand 4B22



Neue Pharmawelt

Wer rastet, der rostet – der Pharmamaschinenbau ist gefordert

Dr. Peter Golz, VDMA Fachverband Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen



Jahrzehntelang war die Wirtschaftlichkeit der Arzneimittelherstellung von untergeordneter Bedeutung. Jetzt scheint das Pendel in die andere Richtung auszuschlagen. Der Produktionsstandort Deutschland offenbart in dieser Hinsicht im internationalen Standortwettbewerb Konditionsmängel. Nicht ganz uneigennützig hofft der VDMA auf ein Fitnessprogramm der Branche.

Pharmamaschinenbau braucht Pharmaproduktion!

Es ist eine Binsenweisheit im Sondermaschinenbau: Man entwickelt nicht für den Kunden, sondern mit dem Kunden. Anregungen und Feedback der Anwender sind die Saat für Neuentwicklungen. Begeisterungsfähige und zugleich geduldige Pilotanwender sind Voraussetzung, um Neuentwicklungen zur Marktreife zu bringen. Das geht umso besser, wenn der Pilotanwender um die Ecke sitzt. Es ist daher kein Zufall, dass Deutschland, einst die „Apotheke der Welt“, einen leistungsfähigen Pharmamaschinenbau hervorgebracht hat, der seinerseits weltweit die Spitzenposition einnimmt (s. Kasten). Doch die Pharmawelt hat sich geändert. Die Wachstumszentren haben sich in Richtung der so genannten Pharmerging Markets verschoben und im Zuge der allgemeinen Kostendämpfungsdiskussion scheint die Herstellung von Arzneimitteln für „Big Pharma“ aus der Kernkompetenz herauszufallen, zumindest was die Herstellung patentfreier Massenware angeht. Geht dem Pharmaproduktionsstandort Deutschland die Puste aus? Und geht damit dem deutschen Pharmamaschinenbau der „natürliche“ Entwicklungspartner verloren?

In guten Jahren Fett angesetzt

Auf den ersten Blick erscheint die Lage hoffnungslos. Indien bietet sich weltweit als Produktionsstandort für Arzneimittel an.



Peter Golz, geb. 1958 in München, studierte Volkswirtschaftslehre in Mannheim und promovierte 1988 zum Dr. rer.pol. Seit 1988 ist er beim VDMA Fachverband Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen beschäftigt, zuletzt als stellv. Geschäftsführer. In dieser Funktion ist er u.a. verantwortlich für die Fachabteilung Maschinen und Anlagen für Pharma und Kosmetik.

Das Argument: Kostenvorteile von 50% gegenüber Produktionsstandorten in Europa (Abb. 1). Doch diese haben noch Luft, was die Produktivität angeht. So konnte ein deutscher Standort für Feststoffprodukte im Zuge einer Restrukturierung seine Herstellstückkosten um mehr als 20% senken und erreichte damit das Niveau der Spitzengruppe einer von McKinsey durchgeführten internationalen Vergleichsstudie. Und das war nach Ansicht des Projektverantwortlichen noch nicht das Ende der Fahnenstange. Bei dem hohen Anteil von Wirk- und Hilfsstoffkosten und einer weltweiten Angleichung der Anforderungen an Arzneimittelsicherheit und Produktionsstätten relativiert sich damit der Unterschied in den Herstellkosten zwischen den Produktionsstandorten. Andere Faktoren schieben sich in den Vordergrund, z.B. Qualitätskontrolle bei Wirk- und Hilfsstoffen, schnelle Reaktionsmöglichkeiten auf Änderungen in der Nachfrage, Verkürzung der Durchlaufzeiten, time to market usw.

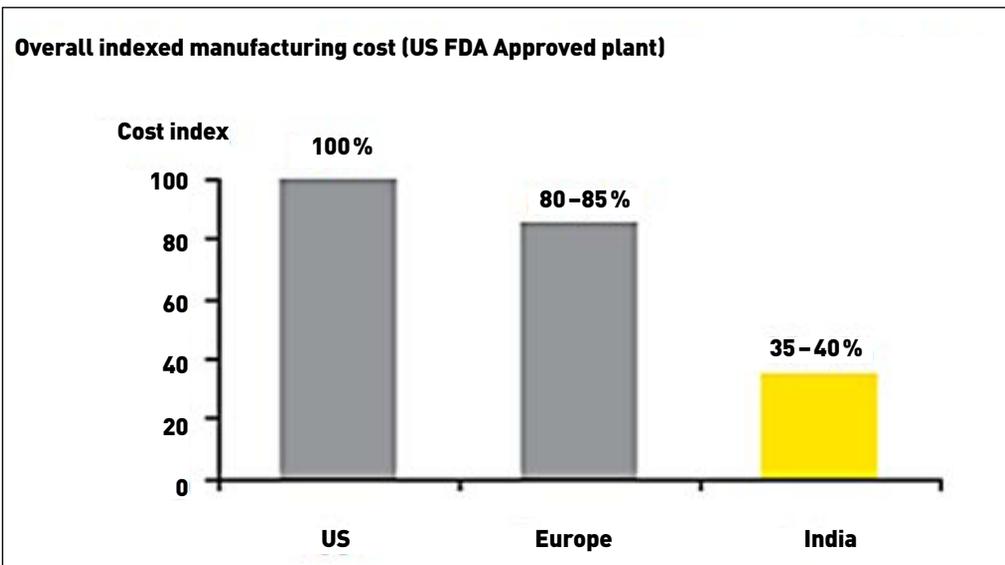


Abb. 1 Indiens Pharmaindustrie profiliert sich als Kostenführer bei der Lohnherstellung von Arzneimitteln
 Quelle: Ernst & Young 2009: Taking wings, coming of age of the Indian pharmaceutical industry

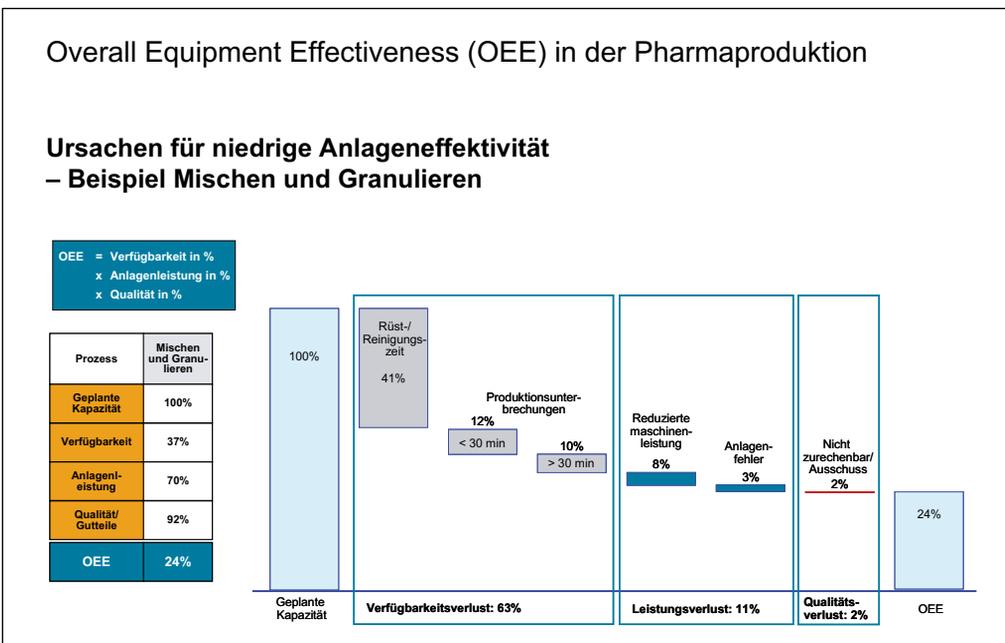


Abb. 2 Chronisch niedrige Gesamtanlageneffektivität
 Quelle: Tetragon Consulting

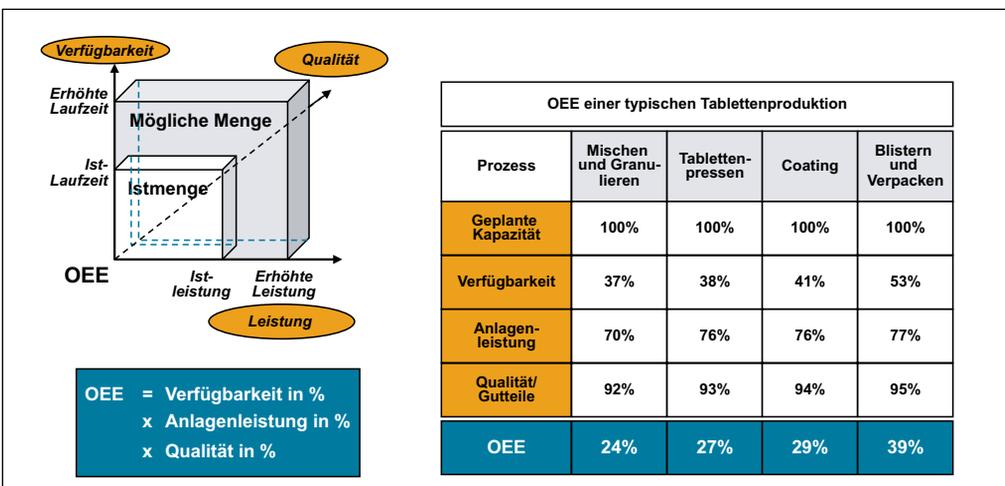


Abb. 3 Die Verbesserung der Produktivität ist eine Hauptherausforderung der Pharmaindustrie
 Quelle: Tetragon Consulting

Von der Konsumgüterindustrie lernen?

Kurz, die ökonomischen Herausforderungen an die Pharmaproduktion unterscheiden sich im Grunde nicht von denen in der Konsumgüterindustrie. Diese hat bekanntlich unter erheblichem Wirtschaftlichkeitsdruck ihre Produktivität und Flexibilität beeindruckend steigern können. Der Maschinenbau hat dabei eine zentrale Rolle gespielt. Warum sollte das der Pharmaindustrie nicht auch gelingen?

Ja, die Pharmaindustrie hat andere Rahmenbedingungen als die Konsumgüterindustrie. Ja, die Erfolgsrezepte der Konsumgüterindustrie lassen sich nicht auf die Pharmaproduktion übertragen. Aber dass der verstärkte wirtschaftliche Druck, wenn man ihm nicht ausweicht, produktive Kräfte freisetzt, davon bin ich überzeugt. Und ich bin genauso davon überzeugt, dass der Weg nicht darin besteht, ausgetretene Pfade schneller zu gehen. Es geht darum, um im Bild zu bleiben, Abkürzungen zu finden. Warum?

Potenzial ist da, aber...

Schauen wir uns einmal die Gesamtanlageneffektivität OEE einer Tablettenproduktion an. Der im Beispiel (Abb. 3) angeführte Wert von 24% ist nicht untypisch für die Branche. Verglichen mit Benchmarkwerten der Konsumgüterindustrie ist dieser Wert unglaublich gering. Vordergründig signalisiert dies ein großes Optimierungspotenzial. Doch schaut man auf die den Maschinen zuzurechnenden Leistungsverluste, die sich auf 11% summieren, wird klar, dass in einer Optimierung der Teilprozesse nicht der Ansatzpunkt für eine deutliche Erhöhung der OEE liegen kann. Es ist die Struktur des Pharmaprozesses, die einer Erhöhung der Gesamtanlageneffektivität im Wege steht: Die Aneinanderreihung einer Vielzahl von räumlich separierten Verfahrensschritten, die mit Batch- und Produktwechsel einhergehenden langen Rüst- und Reinigungszeiten, Engpässe in der Verfügbarkeit benötigter Produktionseinheiten.

... es bedarf neuer Wege, das Potenzial zu heben

Auf der im Juni in Frankfurt durchgeführtenACHEMA waren technische Lösungsansätze zur Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität zu sehen. Klassisch ist dabei die verfolgte Zielsetzung, die Maschinen über eine Verkürzung der Rüst- und Reinigungs-

zeiten schneller wieder in die Produktion zu bringen. Wie die Quadratur des Kreises erscheint dagegen die verfolgte Zielsetzung in der Pharmaproduktion, von einer Batchproduktion auf eine (quasi-) kontinuierliche Produktion überzugehen. Doch auch hier sind Fortschritte erkennbar. So wurde die Verblockung mehrerer kontinuierlicher Verfahrensschritte realisiert. Dies ermöglicht deutlich kürzere Durchlaufzeiten. In eine ganz andere Richtung gehen die Überlegungen eines ehemaligen Standortleiters, mit dem ich während der ACHEMA ein längeres Gespräch führte. Seine Vision sind durchstandardisierte Produktionsmodule einschließlich Maschinen, Medienversorgung und technischer Gebäudeausrüstung. Nicht die Verbesserung der Auslastung der Maschinen, sondern die schnelle und flexible Produktionsbereitschaft der Produktionsmodule und damit die verbesserte Nutzung der teuren Gebäudeinfrastruktur sind seine Ziele. Das ist nicht ohne die Zusammenarbeit mit den Maschinenherstellern zu erreichen.

Gemeinsam Neues wagen!

Diese Ansatzpunkte machen Hoffnung, dass sich der Pharmaproduktionsstandort Deutschland auch in Zukunft gegen wachsenden internationalen Wettbewerbsdruck behaupten wird. Der Schlüssel dazu sind Verfahrens- und Prozessinnovationen. Wo sollen diese stattfinden, wenn nicht hier? Die gewachsene Symbiose von Pharmaproduktion und Pharmamaschinenbau bieten beste Voraussetzungen dafür!

peter.golz@vdma.org

Deutschland weltweit wichtigster Lieferant von Pharmamaschinen

Der Pharmamaschinenbau hat die internationale Finanzkrise vergleichsweise gut überstanden. Vor allem Firmen, die in die Teilbranchen Biopharmazeutika und Parenteralia liefern, produzieren auf Rekordniveau. Rückgänge der Nachfrage in den traditionellen Industriestaaten konnten durch eine zusätzliche Nachfrage aus den so genannten Pharmering Countries kompensiert werden. Das durch demografische Faktoren und das Wirtschaftswachstum in den BRIC-Staaten angefeuerte Mengenwachstum der Arzneimittelnachfrage sowie die hohen technologischen Anforderungen von auf biotechnisch erzeugten Wirkstoffen beruhenden Arzneimitteln lassen die Branche zuversichtlich in die Zukunft blicken.

Die deutschen Hersteller sehen sich als Technologieführer im weltweiten Wettbewerb. Die starke technische Position ist letztendlich das Fundament des Wachstums der Branche. Der VDMA schätzt das deutsche Produktionsvolumen an Pharmaproduktions- und Pharma-Verpackungsmaschinen auf rund 1,5 Mrd. Euro. Das Weltmarktvolumen wird mit 6 bis 7 Mrd. Euro angegeben.

Ihr Termin im November:

MESE WESTFALENHALLEN DORTMUND, HALLE 4 + 5

SCHÜTTGUT 2012

07. – 08. NOVEMBER 2012

MESE WESTFALENHALLEN DORTMUND, HALLE 4 + 5

RECYCLING-TECHNIK 2012

07. – 08. NOVEMBER 2012

350 Aussteller – Innovationen – Marktführer – Fachvorträge

Sichern Sie sich jetzt Ihre kostenfreie Eintrittskarte unter:
www.easyFairs.com/schuettgut_de oder www.easyFairs.com/recycling_de

easyFairs®

EINFACH GESCHÄFTE MACHEN



Prozesse reibungslos steuern

Vollkommen automatisiert –
der Weg der Chemikalien vom Silo über die Produktion bis auf den LKW

Reinhold Drescher, Director Sales Chemical Division

Chemieproduzenten sind auf Systemlösungen angewiesen, die die komplexen Anforderungen beim Sortieren, Stapeln, Verpacken und Lagern chemischer Produkte erfüllen. Darunter fallen die Absackung und Palettierung bis zur Ladungssicherung. Um diese Prozesse zu steuern, koordinieren und abzubilden, bietet die Beumer Group auch Warehouse-Managementsysteme (WMS) an. Dies sind komplette Systemlösungen, die individuell auf den Kunden abgestimmt sind.

Gerade in der Chemiebranche ist ein kontrolliertes, fehlerfreies und vor allem sachgerechtes Handling chemischer Produkte von großer Bedeutung. Diese müssen zuverlässig palettiert und sicher verpackt werden, um sie ohne Schaden an die Verarbeiter zu liefern. Palettier- und Verpackungstechnik wie auch die entsprechende Fördertechnik müssen gut aufeinander abgestimmt und sehr langlebig sein und werden an die individuellen Kundenbedürfnisse wie zum Beispiel Maschinenkapazitäten, Produktionsausstoß oder Lagerfläche angepasst.

WMS stellt Prozesssteuerung sicher

Das WMS ist eine Webserveranwendung, mit der sich der gesamte Verpackungsprozess, die Einlagerung und Versandaufbereitung von Produkten optimal steuern und koordinieren lässt. In das System ist sowohl die Materialflusssteuerung, die Lagerverwaltung als auch die Schnittstelle zum übergeordneten ERP-System des Kunden integriert. Alle Informationen aus der Verpackungslinie, der Etikettierung, der Einlagerung sowie dem Versand laufen hier zusammen. Damit ist eine vollständige und lückenlose Transparenz aller Produkte und Prozesse sichergestellt. Alle in der Verpackung und im Lager arbeitenden Personen können auf das System zugreifen – ob Disponent, Lagermitarbeiter oder Gabelstaplerfahrer. Die Funktionen und die grafische Benutzeroberfläche lassen sich dabei kundenspezifisch konfigurieren. Insgesamt sorgt das WMS für ökonomisch sinnvolle Abläufe, einen transparenteren Warenfluss und verkürzt so die Lieferzeiten.

Autarke Maschinensteuerung

Erhält das ERP-System eine Bestellung, schickt es die Informationen an das WMS und an das Prozessleitsystem (PLS). Das PLS mit den untergeordneten Maschinensteuerungen arbeitet autark, fügt sich aber nahtlos in die vom WMS gesteuerte Produktionsumgebung ein. Es überwacht und regelt den Materialfluss ab dem Silo, kontrolliert die Produktmengen, das Absacken, die Palettierung sowie die Ladungssicherung. Werden die gefüllten und verschweißten Säcke auf der Förderanlage angeliefert, stapelt zum Beispiel der Hochlagenpalettierer die Säcke sicher und platzsparend auf Paletten. Auf Rollenförderern gelangen diese anschließend zur Verpackungsanlage. Die verpackten Ladeeinheiten werden anschließend mit einem Barcode versehen.

Das in das WMS integrierte Gabelstaplerleitsystem sorgt dafür, dass die palettierte und verpackte Ware ohne lange Zwischenlagerung verladen werden kann. Dazu überprüft das WMS, ob die Palette am Förderband zur Abholung bereitsteht, liest den Barcode ein, weist der Palette einen Platz zur Einlagerung zu und führt den betreffenden Gabelstapler.

Vom Lager auf den Lkw

Meldet sich an der Pforte ein Fahrer an, um die palettierte Ware abzuholen, veranlasst das WMS die Kommissionierung der Ware. Hierfür wird zum Beispiel über Magnetkarten an der entsprechenden Laderampe sichergestellt, dass die korrekte, zur Disposition geplante Ware auch auf den richtigen

Lkw verladen wird. Darüber erfolgt auch der Zugang zur entsprechenden Laderampe. Dort angekommen, benachrichtigt der Fahrer ebenfalls über die Magnetkarte einen Stapler. Im Lager fährt der Mitarbeiter mit dem Gabelstapler zum entsprechenden Stapel. Der Barcode auf der Stretchfolie wird eingelesen und der Stapler fährt mit der vollen Palette zur Rampe. Nach dem Aufladen erhält der Fahrer vom WMS die Berechtigung zur Auslieferung. Das System steuert somit die Ein- und Auslagerung, die Kommissionierung und den Versand. Parallel zur Lkw-Verladung übernimmt das WMS auch die Bereitstellung der erforderlichen Daten für die Rechnungserstellung.

Mit einem WMS werden Fehler, die zwischen Produktion, Lagerung und Versand auftreten können, vermieden, ebenso zeitaufwendige Suchaktionen. Da alle Prozesse zeitlich definiert sind, wird eine automatische zeit- und bedarfsgerechte Materialreservierung und -bereitstellung ermöglicht. Der zwangsgeführte Lager- und Versorgungsprozess macht den Produktionsdurchsatz zudem deutlich schneller und effizienter.

reinhold.drescher@beumergroup.com



Abb. 1 Der Materialfluss wird schon ab Silo geregelt und überwacht.



Abb. 2 Das WMS steuert und koordiniert Fertigungs- und Lagerprozesse wie die Absackung, Palettierung, Ladungssicherung, Einlagerung, Auslagerung und den Versand.

Ein Funke genügt

Staubexplosionen als Gefahrenpotenzial
Roger Peters, R. Stahl AG, Waldenburg



In vielen Industriezweigen werden pulver- und staubförmige Produkte verarbeitet oder entstehen während des Produktionsprozesses. Unabhängig von der Einstufung als Nutzstaub oder Abfallstaub, geht von der überwiegenden Zahl aller staubförmigen Substanzen eine Brand- und unter Umständen sogar Explosionsgefahr aus. Die meisten der in der Industrie vorkommenden Stäube sind brennbar und es reicht bereits eine kleine Staubschicht in einem geschlossenen Raum aus, um nach einer Aufwirbelung und Zündung eine Explosion auszulösen. Viele Betroffene sind sich der Gefahren einer möglichen Staubexplosion nicht bewusst – ein Grund, sich näher mit dem Thema zu beschäftigen.

Kleine Zündung mit großer Wirkung

Es war der 6. Februar 1979. Ein Feuer in der Bremer Rolandsmühle löste eine Katastrophe aus. In einer Kettenreaktion wirbelten zahlreiche Einzelexplosionen immer wieder neuen Mehlstaub auf, der wiederum explodieren konnte. Die verheerende Bilanz: 14 Tote, 17 Verletzte und ein Sachschaden von über 50 Millionen Euro.

Dass Mehl explodieren kann, ist nicht ungewöhnlich. Es gilt die Regel: Fein gemahlen kann jeder Stoff explodieren, wenn er aus brennbarem Material besteht, so z.B. Kohle, Mehl, Kakao, Kaffee, Stärke, Zellulose, Holzspäne oder -wolle. Auch anorganische Stoffe und Elemente wie Magnesium und Aluminium sind in dieser Form explosionsfähig oder zumindest brennbar. Damit es knallt, bedarf es wenig – neben brennbarem Staub müssen noch ausreichend Sauerstoff und eine wirksame Zündquelle vorhanden sein. Nur die richtige Mischung aus Staub und Luft ist explosionsfähig. 80 % aller in der Industrie vorkommenden Stäube sind brennbar. Luft ist überall vorhanden und als Zündquellen können ein unbemerktes Glimmnest oder auch Funken genügen, wie sie bei Schweißarbeiten entstehen.

Eine 1 Millimeter dicke Staubschicht genügt

Bereits eine 1 Millimeter dicke Staubschicht in einem geschlossenen Raum reicht aus, um nach einer Aufwirbelung und Zündung eine Explosion auszulösen. Dies kann fatale Auswirkungen für den Betrieb und die Beschäftigten haben. Trotzdem ist das Gefährdungsbewusstsein vieler Betroffener oft zu gering ausgeprägt. Der Grund: In einigen Unternehmen ist den Verantwort-

lichen gar nicht bewusst, dass sie mit brennbarem Staub arbeiten. Betroffen sind hauptsächlich die Industriezweige des Lebensmittel- und Holzverarbeitenden Gewerbes, der Papier- und Kunststoffherstellung, der Chemie und der Pharmazie, landwirtschaftliche Betriebe, die metallverarbeitende Industrie, Betriebe der Abfallwirtschaft usw. Pro Tag ereignet sich in Deutschland durchschnittlich eine Staubexplosion, von der etwa jede vierte durch Nahrungs- oder Futtermittelstäube ausgelöst wird.

Den großen Knall verhindern – Staubexplosionsschutzmaßnahmen

Um eine Explosion zu verhindern, muss mindestens eine der auslösenden Faktoren verhindert oder eingeschränkt werden. Das kann unter anderem dadurch geschehen, dass die Konzentration des brennbaren Anteils gering gehalten wird, z.B. durch Absaugung oder indem die Freisetzung von brennbaren Substanzen komplett unterbunden wird.

Durch die Vermeidung von Zündquellen wird die Zündung der gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre verhindert. Dies kann erreicht werden, indem 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 Zigarettenkippe entstehen, dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Anschließend wird der erforderliche Umfang an Schutzmaßnahmen festgelegt und geeignete Betriebsmittel ausgewählt.

Vermeidung von Zündquellen oder Absaugung der brennbaren Stäube

In manchen Fällen können die oben beschriebenen Vorgänge nicht zuverlässig umgesetzt werden, da weder die Staubwolke zu vermeiden ist noch gewisse Zündquellen auszuschließen sind. In diesen Fällen müssen Maßnahmen ergriffen werden, die gefährliche Auswirkung einer angelauten Explosion begrenzen und auf ein unbedenkliches Maß reduzieren. Zum so genannten „konstruktiven Explosionsschutz“ gehören explosionsfeste Bauweisen, Explosionsdruckentlastungen, Explosionsunterdrückungen oder Explosionsperren.

Patentrezepte zu Staubexplosionsschutzmaßnahmen gibt es jedoch nicht. Keine Anlage ist wie die andere, sondern auf die speziellen Ansprüche des Betreibers sowie der Produktion zugeschnitten. Eine Hilfe zur Analyse der Gefährdungspotenziale bietet die Einteilung von staubexplosionsgefährdeten Bereichen in Zonen. Dabei werden sie nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre beurteilt. Je höher und länger die Wahrscheinlichkeit des Auftretens ist, desto höher sind die Anforderungen an die dort eingesetzten Geräte. Die Definition der Zonen ist der Tabelle unten zu entnehmen.

Hohe Anforderungen an die Betriebsmittel

Der ermittelten explosionsgefährdeten Zone entsprechend, in der ein Betriebsmittel eingesetzt werden soll, erfolgt dessen Einteilung in Gerätekategorien. Geräte der Kategorie 1 müssen ein sehr hohes Maß an Sicherheit gewährleisten, d.h. auch beim Auftreten von zwei Fehlern am Gerät darf es selbst bei selten auftretenden Störungen nicht zur Zündung kommen. Sie dürfen in Zone 20 eingesetzt werden. Betriebsmittel

Tab. 1 Die Einteilung der staubexplosionsgefährdeten Bereiche in Zonen hat sich bereits beim Explosionsschutz in Gasatmosphären bewährt

Zone 20	Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Zone 21	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.
Zone 22	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.



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

der Kategorie 2 sind so zu gestalten, dass sie bei häufig auftretenden Störungen, mit denen üblicherweise zu rechnen ist, das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleisten und Zündquellen vermeiden. Sie können in Zone 21 eingesetzt werden. Geräte, bei denen im normalen Betrieb keine Zündquellen auftreten, dürfen in Zone 22 eingesetzt werden. Sie gehören der Gerätekategorie 3 an.

Durch technische Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass entsprechend der sicherheitstechnischen Kennzahlen eines unterstellten explosionsfähigen Gemisches keine Zündquelle wirken kann. Nach dem derzeitigen Stand der Normung sind vier Staubzündschutzarten vorgesehen. Diese können der hier gezeigten Tabelle entnom-

men werden. Die Zündschutzart Schutz durch Gehäuse „t“ wird von vielen als wichtigste Ausführung gesehen. Sie beruht auf der Begrenzung der maximalen Oberflächentemperatur des Gehäuses und auf der Einschränkung des Staubeintritts durch die Verwendung von staubdichten und staubgeschützten Gehäusen. Die Zündschutzart „p“ ist eine an die Überdruckkapselung angelehnte Schutzart und könnte zum Beispiel für den Schutz von Schaltschränken in staubexplosionsgefährdeten Bereichen angewendet werden. Das Eindringen einer umgebenden Atmosphäre in das Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln wird dadurch verhindert, dass ein Zündschutzgas in seinem Inneren unter einem Überdruck gegenüber der umgebenden Atmosphäre gehalten wird. Eigensichere Betriebsmittel mit der Kennzeichnung „i“ enthalten nur eigensichere Stromkreise. Das sind Stromkreise mit sehr niedriger Energie, in denen kein Funke oder thermischer Effekt eine Zündung eines Staub-Luft-Gemisches verursachen kann. Bei der Zündschutzart „m“ sind Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre durch Funken oder durch Erwärmung zünden könnten, in eine Vergussmasse eingebettet, sodass die explosionsfähige Atmosphäre nicht entzündet werden kann.

Drei Ex-Zonen – vier Zündschutzarten

Stehen die Anforderungen an die Betriebsmittel, die in staubexplosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden fest, erfolgt deren Auswahl. Hier ist Sorgfalt gefragt. Es sollten nur Maschinen und Komponenten zum Einsatz kommen, die für den Staubexplosionsschutz entwickelt wurden und die entsprechende Betriebsmittelkennzeichnung tragen. Wenn ein Betriebsmittel in einer explosionsfähigen Atmosphäre betrieben werden soll, darf seine maximale Temperatur weder die Zündtemperatur der Staubwolke noch die der Staubschicht er-



Abb. 1 In Industriezweigen, in denen pulver- und staubförmige Produkte verarbeitet werden, besteht Explosionsgefahr



Abb. 2 Zugeschnittene Lösungen für jeden Anwendungsfall

reichen. Dabei müssen gewisse Sicherheitsfaktoren beachtet werden.

Die Eignung von Geräten für die verschiedenen explosionsfähigen Bereiche (z.B. Gas oder Staub) wird in der Norm durch Gruppen festgelegt. Die Gruppe III steht für Geräte, die für Bereiche bestimmt sind, in denen mit explosionsfähiger Staubatmosphäre zu rechnen ist. Verschiedene Staubarten stellen jedoch unterschiedliche Anforderungen an die Geräte. Somit ist eine weitere Unterteilung vorgesehen:

- ▶ IIIA: brennbare Flusen
- ▶ IIIB: nicht leitfähige Stäube
- ▶ IIIC: leitfähige Stäube

Die Geräte können somit den verschiedenen Staubarten mit ihren unterschiedlichen Anforderungen zugeordnet werden.

Letzten Endes entscheidet jedoch die Produktqualität über die tatsächliche Schutzfunktion. Langjährig erfahrene Explosionsschutzexperten wie R. Stahl bieten neben einem vollständig zertifiziertem Produktprogramm auch eine umfassende Beratung und Schulungen zum Thema.

roger.peters@stahl.de

Tab. 2 Staub-Zündschutzarten nach dem gegenwärtigen Stand der Normung

Kurzzeichen	Prinzip	Zündschutzart	IEC	EN
t		Schutz durch Gehäuse	IEC 60079-31	EN 60079-31
p		Überdruckkapselung	IEC 61241-4	EN 61241-4
i		Eigensicherheit	IEC 60079-11	EN 60079-11
m		Vergusskapselung	IEC 60079-18	EN 60079-18



Für den sicheren Einsatz in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen

Digitale Manometer

Eigensichere Manometer für Industrieanwendungen

Drucktransmitter

Drucktransmitter mit druckfester Kapselung

Eigensichere Drucktransmitter für Industrieanwendungen und Bergbau

www.keller-druck.com



Im Fall der Fälle

Konstruktiver Explosionsschutz richtig gemacht
Matthias Göpfert, Hoerbiger Safety Solutions

Viele Ansätze im Explosionsschutz beschäftigen sich mit dem Grundsatz, eine Explosion zu verhindern. Beim konstruktiven Explosionsschutz wird versucht Anlagenteile so auszuführen, dass selbst dann, wenn eine Explosion auftreten sollte, niemand zu Schaden kommt.

Um derartige Schutzmaßnahmen entsprechend planen zu können, ist die Kenntnis der Natur der drohenden Explosion von wesentlicher Bedeutung. Im konstruktiven Explosionsschutz sind die explosionstechnischen Kenngrößen wie K_{St}/K_g und p_{max} -Wert für die korrekte Auslegung unerlässlich. Diese beiden Werte kennzeichnen die Dynamik einer Explosion. Sie können anhand des Diagramms in Abbildung 1 erklärt werden. Die blaue Kurve zeigt exemplarisch die Entwicklung des Drucks über der Zeit im Verlauf einer Explosion in einem geschlossenen Behälter. Ausgehend vom Nullpunkt, in dem die Zündung stattfindet, steigt der Druck entlang einer steilen Kurve bis zu einem Maximum an, bevor er sich wieder asymptotisch gegen Null nähert. Geht man von einer Zündung mit einem Gemisch optimaler Konzentration im geschlossenen Kessel aus, so wird am höchsten Punkt der Kurve der so genannte p_{max} -Wert oder auch maximale Explosionsüberdruck erreicht.

Der p_{max} ist für verschiedenste Staub-Luftgemische und Gas-Luftgemische tabelliert

und wird von Prüfstellen in einem definierten Verfahren ermittelt.

Ein weiterer Wert, der im Rahmen einer explosionstechnischen Untersuchung ermittelt werden kann, ist die sogenannte Explosionskonstante K (K_{St} für explosionsfähige Stäube, K_g für explosionsfähige Gemische von Gasen), eine Messgröße für die Steilheit des ersten Anstiegs der Druckkurve. Bei gleichem p_{max} -Wert können unterschiedliche Materialien unterschiedlich schnell dieses Maximum erreichen. Zündet man eine Explosion in einem Behälter mit genau 1 m^3 , so lässt sich die Explosionskonstante K direkt als größter Anstieg der Druckkurve (dp/dt_{max}) ablesen.

Schutzmaßnahme Explosionsdruckentlastung

Anhand des Diagramms lässt sich aber auch die Schutzmaßnahme der Explosionsdruckentlastung sehr einfach verstehen. Das Ziel der Entlastung ist es, den auftretenden Überdruck im Falle einer Explosion auf ein

vorher festgelegtes Niveau, den so genannten p_{redmax} oder reduzierten maximalen Explosionsüberdruck zu senken.

Bei der Explosionsdruckentlastung werden bei einem definierten Ansprechdruck (p_{stat}) Entlastungsflächen freigegeben, um den Überdruck in die Umgebung abzuführen (dargestellt durch die rote Kurve). Ausgehend vom Zeitpunkt der Zündung steigt der Druck an bis der Ansprechdruck der Entlastungseinrichtung p_{stat} erreicht ist. Bei diesem Wert wird die Entlastungsfläche freigegeben und der Druckanstieg verlangsamt sich. Die frühe Druckentlastung bewirkt, dass das erreichte Maximum deutlich niedriger liegt.

Die Größe der Entlastungsflächen wird aufgrund des geforderten p_{redmax} und weiterer Parameter nach den beiden europäischen Normen

- ▶ EN 14491 Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen

Foto: © istockphoto.com | n ur aydin

- EN 14994 Schutzsysteme zur Druckentlastung von Gasexplosionen

berechnet.

Für die Entlastung kommen verschiedene Lösungsansätze in Frage. Neben den bekannten Berstscheiben, die als aufplatzende Metallmembran ausgeführt werden, können hier auch Ventile eingesetzt werden.

Hoerbiger Entlastungsventile der Baureihe EV bieten eine wieder verwendbare und nahezu wartungsfreie Lösung, bei gleichzeitiger Reduktion der Flammenauflängen gegenüber Berstscheiben.

Flammenlose Druckentlastung zum Schutz der Umgebung

Bei der Explosionsdruckentlastung mit Berstscheiben oder Berstklappen treten erhebliche Flammenwirkungen im Außenraum auf (siehe Abb. 2).

Prozessanlagen müssen teilweise auch im Inneren der Produktionshalle oder in anderen Bereichen angeordnet werden, wo die mehrere Meter austretenden Flammen im Explosionsfall eine große Gefahr darstellen.

Für diese Bereiche bietet Hoerbiger die flammenlose Explosionsdruckentlastung an. Die Entlastungsventile der Type EVN2.0 sind mit einem Flammenfilter ausgestattet und ermöglichen eine flammenlose Entlastung auch in geschlossenen Räumen.

Im Fall einer Explosion wird beim Überschreiten des statischen Ansprechdrucks, ebenso wie bei den Ventilen der EV Serie, die Ventilplatte im Inneren angehoben und



Abb. 2 konventionelle Berstscheibe



Abb. 3 und 4 Entlastungsventil für flammenlose Druckentlastung. oben: unmittelbar vor dem Ansprechen. unten: voll geöffnet

die Strömung um 90° in Umfangsrichtung umgelenkt (siehe Abb. 3 und Abb. 4).

Der Flammenfilter ist am Außenumfang des Ventils angeordnet und teilt den heißen Gasstrom in kleine Teilströme auf, diese werden durch einzelne Kanäle mit definiertem Querschnitt und festgelegter Länge geführt. Bei dieser Technik wird die Wärme in das Filtermaterial übertragen und die Temperatur des Gases unter den Flamm-



Matthias Göpfert, Dipl.-Ing., ist Key Account Manager bei Hoerbiger, Wien. Seit 2007 ist er bei Hoerbiger Safety Solutions mit der Betreuung von Kunden im Bereich des Staubexplosionsschutzes sowohl in technischer als auch in kaufmännischer Hinsicht betraut. Darüber hinaus ist er maßgeblich an der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Hoerbiger Entlastungsventile beteiligt.

punkt gebracht. An der Außenseite des Flammenfilters treten nur Rauch und Verbrennungsprodukte aus.

Prüfung obligat

Jede flammenlose Entlastungseinrichtung muss gemäß der europäischen Norm

- EN 16009 Einrichtungen zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung geprüft werden.

Die wesentlichen Kriterien bei der Auslegung einer flammenlosen Entlastungseinrichtung sind in der daraufhin ausgestellten Baumusterprüfbescheinigung („ATEX – Zertifikat“) angeführt, wobei einer der wichtigsten Parameter die Entlastungsfähigkeit ist.

Jede Entlastungseinrichtung, auch Berstscheiben, setzen dem abströmenden Gas einen gewissen Widerstand entgegen. Die Entlastungsfähigkeit wird als Flächenwirkungsgrad in Prozent angegeben. Dieser gibt an, welcher Anteil der physisch installierten Entlastungsfläche für die Entlastung wirksam ist. Auf Grundlage dieses Wertes wird die Nennweite der Entlastungseinrichtung vergrößert, um die geforderten Flächen aus der Berechnung zur Verfügung zu stellen. Mit dem Ziel, die bei einer Explosion auftretenden Auswirkungen auf ein vorausgerechnetes, ungefährliches Niveau zu senken.

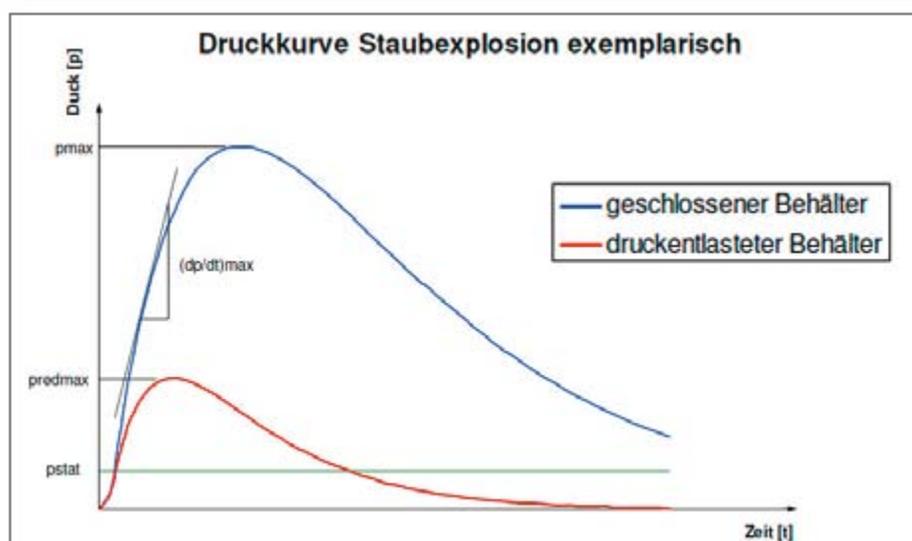


Abb. 1 Druckkurve einer Staubexplosion bei geschlossenem sowie druckentlastetem Behälter

matthias.goepfert@hoerbiger.com

Foto: ©panthermedia.net/Joerg Hackemann

Phosphor – unentbehrlich für das Leben

Phosphor ist neben Stickstoff und Kalium das wichtigste Nährstoffelement für das Wachstum von Pflanzen, ist er doch als Energielieferant und Teil der DNA unersetzlich. Im Gegensatz zu dem unbegrenzt aus der Luft zur Verfügung stehenden Stickstoff werden Phosphate in Lagerstätten abgebaut, die nach heutigem Wissen endlich sind. 79% des abgebauten Phosphors gehen in die Düngemittelindustrie, etwa 11% werden als Futtermittelzusatzstoff und weitere 7% in Reinigungsmitteln verwendet, der Rest geht in die Nahrungsmittelindustrie bzw. wird für die Oberflächenbehandlung von Metallen eingesetzt. Der Verbrauch an Düngemittel stieg seit Anfang der 1950er Jahre von 14×10^6 t auf heute 145×10^6 t. Die BRD besitzt keine Phosphaterz-Lagerstätten und ist deshalb

auf Importe angewiesen. Der Verbrauch ist aber in den letzten Jahren wie in fast allen europäischen Ländern deutlich zurückgegangen, was durch bedarfsgerechtere Düngung erreicht wurde und weil die Ackerflächen in den vergangenen Jahren erheblich überdüngt worden waren. Bei den meisten Böden beobachtet man deshalb bei weiterer Düngung mit Phosphor keine Ertragssteigerung mehr. Im Gegensatz dazu stieg der Phosphorbedarf in Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu vor 40 Jahren um über das Tausendfache. Dabei spielt offenbar nicht nur die verbesserte Ernährungssituation durch wirtschaftlichen Aufschwung sondern das mangelnde Umweltverständnis eine erhebliche Rolle.

Die Korrelation zwischen Wirtschaftswachstum und Phosphorverbrauch könnte in naher Zukunft für die Staaten Brasilien, Russland, Indien und China gelten, denn sie verzeichnen ein hohes Wirtschaftswachstum und könnten bis 2040 eine größere wirtschaftliche Bedeutung erlangen als die G6-Staaten zusammen.

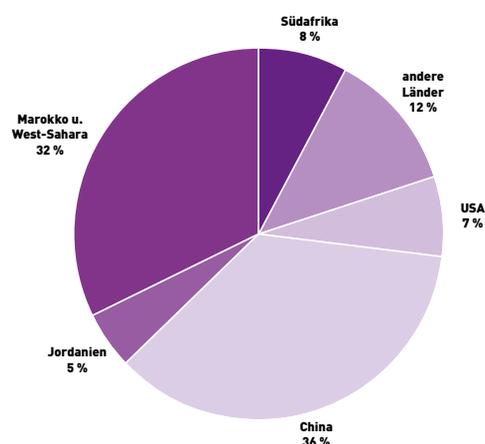


Abb. 1 Die weltweiten Phosphat-Vorkommen, Stand 2008

Lagerstätten (Tabelle). Wichtigstes Mineral ist der Apatit, $\text{Ca}_5[\text{X}(\text{PO}_4)_3]$, mit F, Cl oder OH^- als Anion X. Die P_2O_5 -Gehalte der sedimentären Lagerstätten schwanken zwischen 7–10% (USA) und über 30% (Nord- und Westafrika), wobei die mit den höchsten P_2O_5 -Gehalten bevorzugt abgebaut werden. Magmatische Lagerstätten enthalten fast nur 4–8, wenige bis zu 17% P_2O_5 .

Neben den bekannten Reserven an Rohphosphaten in den USA, Marokko und Südafrika existieren die weltweit größten Vorkommen in China. Das Land übt deshalb einen erheblichen Einfluss aus auf die Preise am Weltmarkt.

Phosphat-Erze werden überwiegend im Tagebau gewonnen und noch vor Ort aufkonzentriert. In den Abnehmerländern werden sie je nach Verwendung weiteren Reinigungsschritten unterzogen. Wichtigste Reaktion ist der Aufschluss mit Schwefelsäure, bei dem das Calcium als CaSO_4 ausgefällt wird. Die gebildete Rohphosphorsäure wird weiter aufkonzentriert und z.B. mit Ammoniak zu $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ verarbeitet oder für die chemische Industrie zu elementarem Phosphor reduziert.

Nutzbare Phosphatvorkommen sind nur in wenigen Staaten der Erde vorhanden. Bezogen auf die Gesamtreserven (~18 Mrd t) sind in Marokko und China 70% vorhanden, den Rest teilen sich Südafrika, USA, Jordanien und andere Länder (Abb. 1).

Berücksichtigt man die Gehalte der Phosphaterzlagerstätten und den zu erwartenden Bedarf bei steigender Weltbevölkerung, dann, so hat man errechnet, wären in 2060 die Hälfte der derzeit bekannten und wirtschaftlich genutzten Reserven aufgebraucht. Je nach Eingangsparametern wären die Lagerstätten in 60–130 Jahren ausgebeutet, wobei als wahrscheinlichstes Endjahr 2100 genannt wird.

Risikoelemente: Uran, Cadmium

Phosphatdünger spielen eine bedeutende Rolle beim Eintrag von Schwermetallen in Ackerböden und damit in die Nahrungskette. Vor allen Uran (U) und Cadmium (Cd) sind in höheren Konzentrationen vorhanden. Die Metalle werden bei der Produktion von P-Düngern aus dem Rohmaterial zu 60–70% in das Endprodukt überführt. Auch Zink ist in bedeutenden Mengen vorhanden, zählt aber zu den essentiellen Spurenelementen und ist daher anders zu bewerten.

Der P-Abbau war und ist eng verknüpft mit der Gewinnung von Uran. Der Verzicht auf Nuklearwaffen nach Ende des Kalten Krieges hatte zu sinkenden U-Preisen geführt. Damit stieg aber auch der U-Gehalt in den Rohphosphaten und dem daraus hergestellten Dünger, weil das Element nicht mehr

aus den Roherzen extrahiert wurde. Die nach Deutschland eingeführten Rohphosphate aus USA, Nordafrika und Israel zeigen gegenüber den Böden einen bis zu 50 Mal höheren Gehalt an ²³⁸U und ²²⁶Ra. Über die letzten 50 Jahre gerechnet dürfte inzwischen der U-Gehalt in deutschen Ackerböden zwischen 8000–16000t liegen. Bei der Beurteilung des gesundheitlichen Risikos von U muss man sowohl seine chemische als auch seine radiologische Giftigkeit berücksichtigen. Das Bundesinstitut für Risikobewertung und das Bundesamt für Strahlenschutz bewerten das Risiko des über die Nahrung und Trinkwasser aufgenommenen Urans als sehr gering. Die Strahlenexposition liegt weit unter den Dosisrichtwerten. Auch die chemische Wirkung von U stellt nach heutigem Wissensstand für den Verbraucher kein nennenswertes Risiko dar, denn das Element reichert sich in der Nahrungskette nicht an und Pflanzen entziehen dem Boden nur sehr wenig Uran.

Cadmium ist ebenfalls in Rohphosphaten in bedeutenden Konzentrationen enthalten. Die Tagesdosis für den Mensch sollte etwa 50–70µg nicht überschreiten, liegt aber bei P-haltigem Dünger bereits bei etwa 40µg. Viele Länder, darunter auch die BRD haben

deshalb in den letzten Jahren Cd-Grenzwerte für P-Düngemittel festgelegt.

Eutrophierung durch Phosphat

Ohne den Einfluss des Menschen verläuft der natürliche P-Kreislauf in einer permanenten biogeochemischen Umsetzung des Elements in Zeiträumen von Millionen von Jahren. Aus den Böden werden Phosphate nur langsam freigesetzt, gelangen in Gewässer und Meere und bilden in geologischen Zeiträumen wieder P-Lagerstätten. Durch den P-Abbau gelangen etwa 18×10^6 t/pa zusätzlich in dieses System. Die auf die Ackerböden ausgebrachten Düngemittel reichern sich mit P an und geben durch Erosion jährlich 8×10^6 t in Flüsse, Seen und angrenzende Meere ab. Über menschliche Fäkalien gelangen zudem nochmals etwa $1,5 \times 10^6$ t in die Gewässer (V. Smil; Ann. Rev. of Energy and Environment 2000, 25, 53–88) Ist der Phosphor erst einmal dort angelangt, kann er praktisch nicht mehr wirtschaftlich zurückgewonnen werden.

Zu vermehrtem Algenwachstum kommt es, wenn Phosphor und Stickstoff im Überschuss in den Gewässern vorhanden sind. Ihr Absterben und der damit verbundene bakterielle Abbau führen zu enormen Sauerstoffverlusten und schließlich wegen des niedrigen Sauerstoffgehalts zum Absterben der höheren Organismen. Von dieser Eutrophierung sind trotz des verstärkten Baus von Kläranlagen zunehmend auch Küstenregionen betroffen, z.B. weite Teile der Ostsee. Weltweit wurden inzwischen 400 dieser sog. „Dead Zones“ identifiziert.

Gleich wie man den Umgang mit Phosphor betrachtet, eine weitreichende Kreislaufführung ist offensichtlich unerlässlich, um eine globale, diffuse Verteilung des Elements zu verhin-

dern. In zahlreichen Ländern wird über die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen und Fäkalien geforscht. Eine Möglichkeit könnte die Rückgewinnung aus der Asche von Klärschlämmen und Tiermehlen sein, weil dabei ein schadstoffarmes Produkt gewonnen werden kann, das nicht auch noch durch eine Vielzahl organischer Substanzen belastet ist. Manche Forscher wie C. Buckley (Durban-Universität Südafrika) beschäftigen sich damit, wie der an Phosphor reiche Urin separat aufgefangen und daraus das wertvolle Element wieder gewonnen werden kann. Zusammen mit der Schweizer EAWAG plant er den Bau von Bioreaktoren, die aus Urin ein an Phosphor und Stickstoff reiches Granulat erzeugen. Der Prototyp soll in diesem Jahr in Betrieb gehen.

g.j.schilling@t-online.de

Tab. Sedimentäre Lagerstätten und Schwermetallkonzentrationen [mg/kg] von Rohphosphaten (nach A. K. Kpombekou et al., Comm. Soil Sci. and Plant Anal. 1994, 2871–2882 und Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Informationstag zur P-Düngung, 9.10.2003).

Lagerstätte	U	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb	Rd	Zn
North Carolina, USA	k.A.	42	8	137	k.A.	3	20	18	54
Zentral-Florida, USA	k.A.	11	6	45	k.A.	6	11	6	108
Nord-Florida, USA	k.A.	10	5	47	k.A.	6	9	7	91
USA	65–180	6,1–92	9,6–23	60–635	0,05–0,29	17–37	4,6–17	k.A.	204–382
Khouribga, Marokko	k.A.	13	29	244	k.A.	23	40	4	228
Marokko	75–155	15–38	1–22	75–279	0,04–0,86	26	7–14	k.A.	Bis 261
Hahotoe, Togo	k.A.	47	41	97	k.A.	20	43	33	339
Gafsa, Tunesien	k.A.	45	8	165	k.A.	8	11	4	576
China	23–31	<2–2,5	k.A.	18–33	0,005–0,21	k.A.	1,5–6	k.A.	k.A.
Mittlerer Osten	40–170	1,5–35	5–31	25–230	0,002–0,02	20–80	1–33	k.A.	29–630
Russland, Kola ^{a)}	10–28	0,1–1,3	15–30	13	0,004–0,01	2–15	1,8–33	k.A.	19–23

a) magmatogen, k.A.= keine Angaben

Warngeräte



Überwachung von Anlagen & Gebäuden?
Mit Ausrüstung von AFRISO!



www.afriso.de/watchdog



Schnittstellen finden

Bachelor-Studium Wirtschaftschemie

Die Kombination ist gefragt: chemische Fachkenntnisse verbunden mit wirtschaftlichem Know-How. Die Hochschule Fresenius bietet in Idstein und ab Wintersemester 2012/2013 auch in München den Bachelor-Studiengang Wirtschaftschemie an. chemie&more war im Gespräch mit Studiendekan Prof. Dr. Thorsten Daubenfeld über Studienausrichtung und Perspektiven für die Absolventen.

Kurzsteckbrief Wirtschaftschemie (Bachelor of Science)

Regelstudienzeit: 6 Semester
Studienbeginn:
jeweils im Wintersemester
Abschluss: Bachelor of Science (B. Sc.)
Credits: 180 ECTS
Gebühren: 395€ im Monat
Akkreditierung: ASIIN
Sprache: deutsch
Studienort:
Idstein (Nähe Frankfurt/Main)

daubenfeld@hs-fresenius.de

chemie&more: *Ihr Bachelor-Studiengang heißt Wirtschaftskemie. Ist es genau das – eine Kombination aus Wirtschaft und Chemie?*

Definitiv ja. In den ersten vier Semestern erlernen die Studierenden ein breites Grundlagenwissen in den chemischen Kernfächern Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Analytische Chemie, Biochemie und Polymere.

Daran schließen sich in den beiden folgenden Semestern betriebswirtschaftliche Inhalte wie Marketing, Projektmanagement, Innovationsmanagement und Controlling an.

Chemiker mit BWL-Kenntnissen. Das ist sicher eine gefragte Kombination auf dem Arbeitsmarkt?

Der Bedarf an Wirtschaftskemikern steigt aufgrund des engeren Zusammenwachsens der Fachdisziplinen Forschung, Produktentwicklung und Vermarktung stetig.

In Branchen wie Chemie, Pharmazie und in anderen Wirtschaftszweigen, die chemische Produkte nutzen, Dienstleistungen in verwandten Bereichen erbringen oder Firmen beraten, genügen häufig rein betriebswirtschaftliche Kenntnisse nicht mehr aus, um nachhaltig erfolgreich zu sein.

Wer bei uns das Studium zum Wirtschaftskemiker (B.Sc.) absolviert hat, besitzt alle notwendigen Kenntnisse, um unterschiedliche Tätigkeiten an der Schnittstelle zwischen Chemie und Wirtschaft auszuüben.

Was genau sind das für Tätigkeiten und an wen richtet sich das Studium?

Wir wollen mit unserem speziellen Studienangebot Menschen ansprechen, die sich zwar für die Chemie interessieren, nach ihrem Studium aber Karrierewege außerhalb des Labors einschlagen möchten.

Unsere Absolventen finden nach ihrem Abschluss unter anderem Tätigkeiten im Marketing, Qualitätsmanagement oder im technischen Vertrieb. Wirtschaftskemiker arbeiten aber auch im Bereich Projektmanagement und übernehmen häufig mit entsprechender Berufserfahrung Führungsverantwortung.

Sie werben auf Ihrer Webseite mit Praxisnähe. Wie genau muss man sich das vorstellen?

Eines unserer wichtigsten Ziele ist es, unsere Studenten markt- und bedürfnisorientiert auszubilden. Hierzu zählt auch die Lehre durch erfahrene Berufspraktiker, die die beiden so unterschiedlichen Bereiche Chemie und BWL mit echter „Hands on“-Mentalität unterrichten. Beispielsweise haben wir Dozenten mit langjähriger Erfahrung im Vertrieb von Analysengeräten. Dadurch vermitteln wir auch in den Vorlesungen eine sehr große Nähe zur Praxis. Die enge Zusammenarbeit mit der Industrie und die Einbeziehung der Forschungsprojekte in die Lehre sind weitere wichtige Bausteine.

In unserem hochschuleigenen Forschungslabor sammeln unsere Studenten ebenso wie in mehreren Praktika bei Unternehmen (auch im Ausland) praktische Erfahrungen.

Die hohe Qualität und Praxisnähe wird uns von Studenten und Unternehmen der Industrie, in denen unsere Absolventen Anstellungen gefunden haben, immer wieder bestätigt.

Das heißt, sie begleiten die Absolventen auch nach Abschluss des Studiums?

Selbstverständlich. Der Vorteil unserer privaten Hochschule mit kleinen Lerngruppen ist ja insbesondere die persönliche Atmosphäre. Bei uns kennt jeder Dozent seine Studierenden persönlich. Wir sind erst dann zufrieden, wenn wir unsere Absolventen in gute Jobs auf dem Arbeitsmarkt vermittelt haben. Hier verfügen wir über langjährige und weitreichende Kontakte in der chemischen Industrie. Über unser Alumni-Netzwerk halten wir mit vielen über Jahre einen regen Kontakt, ihre beruflichen Erfahrungen sind für uns und für künftige Studierende unserer Hochschule sehr wertvoll.

Welche Zugangsvoraussetzungen gibt es für das Studium? Ist ein Quereinstieg möglich?

Wirtschaftskemie kann jeder studieren, der die Fachhochschulreife, Hochschulreife, oder einen Meisterabschluss beziehungsweise Technikerabschluss besitzt.

Hochschulabsolventen mit bereits absolviertem Chemie-Studium können den



Thorsten Daubenfeld studierte von 1998–2003 Diplom-Chemie an der Universität Kaiserslautern und der University of Edinburgh (Erasmus Austauschprogramm). Er promovierte 2006 an der Ecolé Polytechnique (Frankreich) über Protein-Massenspektrometrie und arbeitete im Anschluss als Management-Berater für die Boston Consulting Group (BCG). Seit 2010 ist er Dozent für Physikalische Chemie an der Hochschule Fresenius in Idstein und dort als Studiendekan verantwortlich für den Studiengang Wirtschaftskemie (B. Sc.).

Bachelor Wirtschaftskemie als zweiten Abschluss erwerben, indem sie nur die betriebswirtschaftlichen Module in den Fachsemestern 5–6 absolvieren. Bei vorheriger Ausbildung zum CTA oder Chemietechniker ist der Einstieg in ein höheres Semester möglich.

Welche Weiterqualifikationsmöglichkeiten bieten Sie an?

Ab Wintersemester 2013 startet in Idstein der zweieinhalbjährige Masterstudiengang Wirtschaftskemie. Darüber hinaus bieten wir mit dem Master of Business Administration und dem Master of International Pharmacoeconomics & Health Economics, der in Kooperation mit der Cardiff University in Wales angeboten wird, interessante weiterqualifizierende Möglichkeiten an.

Herzlichen Dank für das Gespräch.

Ab dem Wintersemester 2012/2013 bietet die Hochschule Fresenius die Studiengänge Angewandte Chemie und Wirtschaftskemie in Kooperation mit der Chemieschule Dr. Erwin Elhardt auch in München an. An ihren Standorten an der Isar im Münchener Süden und im „Innovations- und Gründerzentrum Biotechnologie“ (IZB) in Martinsried stehen den Studierenden modern ausgestattete Laboratorien zur Verfügung.

Mit über 6.000 Studierenden ist die Hochschule Fresenius einer der größten privaten Bildungsträger in Deutschland. Gegründet 1848 als Chemisches Laboratorium Fresenius in Wiesbaden unterhält die Hochschule heute Campus-Standorte in Idstein, Frankfurt, Köln, Hamburg und München.

Messtechnik

Ultraschall- Füllstandmessung mit Rekord-Messgenauigkeit

Das Ultraschall-Auswertegerät Sitrans LUT400 zeichnet sich mit der derzeit am Markt höchsten Messgenauigkeit von einem Millimeter (0,04 Zoll) aus. Das kompakte, einkanale Ultraschallgerät überwacht und steuert kontinuierlich Füllstände in unterschiedlichsten Anwendungen und garantiert durchgängig präzise Messwerte bei Flüssigkeiten, Schüttgütern oder Schlämmen.



www.siemens.com

Messtechnik

Robuste Messsystem für Druckluft und Gas

Proline3 t-mass 150 ist das thermische Messsystem für die Erfassung von Druckluft, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Argon. Geringe Kosten in der Anschaffung und im Betrieb kombiniert das robuste Messgerät mit der genauen Messung der Gasmasse- und des Normvolumens. Das thermische Messprinzip des Proline3 t-mass 150 bietet ohne zusätzlichen Druck-



verlust und ohne bewegte Teile ein robustes und universell einsetzbares Messsystem.

www.de.endress.com

Ventiltechnik

Hochwertige Edelstahl-Armaturen

Bürkert erweitert jetzt das Angebot von Ventilen im ELEMENT-Design und erhöht die maximal verfügbare Antriebsgröße der Sitzventile Typ 2100 (Schrägsitz Auf/Zu), 2101

(Geradsitz Auf/Zu), Membranventil-Familie 2103 (2-Wege-Ventile Auf/Zu sowie Regel) und der Sitzregelventile Typ 2300 (Schrägsitz) und 2301 (Geradsitz) von ehemals 90 auf 130 mm. Der Einsatzbereich der Ventiltypen vergrößert sich dadurch deutlich und ermöglicht jetzt eine Verwendung bei höheren Mediumsdrücken an Rohrleitungen mit einer Nennweite von bis zu DN 50.



www.burkert.de

Messtechnik

Kontaktfreie Temperaturüberwachung

Raytek ergänzt sein MI3-Programm zur kontaktfreien Temperaturüberwachung durch eine neue Kommunikationsbox mit vier analogen Ausgängen, die sowohl von der Spannungsversorgung als auch voneinander galvanisch getrennt sind. Bis zu vier MI3-Sensorköpfe lassen sich an die neue 6TE-Hutschienen-Kommunikationsbox anschließen. Jeder Signalausgang



kann als Strom- oder Spannungsausgang konfiguriert werden.

www.raytek.de

Messtechnik

Abgasanalyse, Druck- und Temperaturmessung aus einer Hand

Das neue Abgasmessgerät BLUELYZER ST von AFRISO eignet sich zur Abgasanalyse, Druckmessung und (Differenz-)

Temperaturmessung. Es ist für den universellen Einsatz an kleinen und mittleren Öl- und Gasfeuerungen nach 1. BImSchV und zur Überprüfung von Gasfeuerstätten auf CO-Konzentrationen geeignet. Errechnete Werte sind CO₂, Wirkungsgrad, Lambda- und Eta-Wert bei allen Brennerheizungen mit brennstoffspezifischer Taupunktberechnung.



www.afriso.de

Messtechnik

Neue Sensoren für Prozessanalytik

Knick Elektronische Messgeräte erweitert die Bandbreite seiner Sensoren zur pH-, Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung sowohl

für den Prozessbereich als auch für den Einsatz im Labor. Zur pH-Messung im Prozessumfeld steht mit dem SE 557 ein druckbeaufschlagbarer Memosens-Sensor mit Elektrolytvorrat bereit. Der modifizierte Puffer und ein spezielles Glas ermöglichen Tief-temperaturmessungen bis -20 °C.



www.knick.de

Messtechnik

Horizontale Magnetschwimmschalter

Emerson Process Management teilt mit, dass ausgewählte Modelle seiner horizontalen Magnetschwimmschalter von



Mobrey gemäß IEC61508 für die Sicherheitsanforderungsstufe SIL 1 als Einzelgeräte und für SIL 2 als Gerätepaar zugelassen sind. Nach erfolgreichen Untersuchungen besitzen die horizontalen Magnetschwimmschalter von Mobrey die erforderlichen Zertifikate.

www.EmersonProcess.com

Messtechnik

GMP gerechtes Reinraum Monitoring

PMT stellt mit dem FMSnode®-System ein innovatives Konzept mit offener Softwarestruktur und modularem Aufbau vor. Optimierte zur Integration von Reinraumsensoren, Temperaturüberwachungen in Kühlaggregaten und Partikelzählern ist das FMSnode®-System offen für jeden denkbaren Sensor. Als Ergebnis dieses offenen Konzeptes lassen sich insbesondere



Partikelzähler aller Fabrikate in FMSnode® anbinden.

www.pmt.eu

Messtechnik

Neues Hochleistungs-Massedurchflussmessgerät

Der OPTIMASS 640 erweitert das OPTIMASS Portfolio von Coriolis Masse-Durchflussmessgeräten: OPTIMASS 6400 ist ein vollständig neu entwickeltes Doppel-U-Rohr Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für Standardanwendungen für Flüssigkeiten und Gase in den Branchen Chemie und Petrochemie, Öl und Gas, Pharmazeutische Industrie, Lebensmittel- und Getränkeherstellung sowie für Energie- und Kraftwerksanwendungen.



www.krohne.com

Messtechnik/Explosionsschutz

Drucktransmitter für explosionsgefährdete Bereiche

Ein komplettes Programm an ex-geschützten Drucktransmittern hat jetzt die Keller AG für Druckmesstechnik vorgestellt. Die eigensicheren Transmitter mit Messbereichen zwischen 0,2bar und 1000 bar sind für Messungen aller Art in explosionsgefährdeten Bereichen der Gruppe II (Gas) und der entsprechenden ATEX-Richtlinie einsetzbar. Einzelne Typen aus dem Lieferprogramm sind auch für die Gruppe I



(Bergbau) bzw. Gruppe II (Staub) zugelassen.

www.keller-druck.com

Explosionsschutz

Hoher Schutz bei Extrembedingungen

Mit der Baureihe 8252 bringt R. STAHL eine neue Serie explosionsgeschützter Gehäuse in der

Zündschutzart Ex d auf den Markt, die als Klemmen- oder Steuerkästen in den Zonen 1, 2, 21 und 22 verwendet werden können. Sie bestehen aus einer kupferfreien, seewasserbeständigen Aluminiumlegierung. Die Klemmenkästen sind bei extremen Umgebungstemperaturen von 60 °C bis +70 °C einsetzbar.



www.stahl.de

Elektrotechnik

DC-Wanddurchführungen für Spannungen bis 1500V

Mit den DC-Gerätesteckern Sunclix erweitert Phoenix Contact seine Produktfamilie für die Photovoltaik. Mit einer Auslegung für bis zu 1500V und 40A sind die Anschlüsse schon jetzt für zukünftige Marktanforderungen ausgelegt und sind kompatibel zu allen Steckverbindern der Produktfamilie Sunclix. Die Stecker sind mit Leitungen in Rot, Blau oder Schwarz und einer Länge bis 350 mm erhältlich.



www.phoenixcontact.com

Was es alles gibt

Pumpen

Mehr Leistung bei weniger Luftverbrauch: Verderair Pure

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 geförderten 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



Pumpen

Pumpen-Auswahl punktgenau:

BUNGARTZ-Problemlöserpumpen sind Spezialisten für schwierige und komplexe Förderaufgaben: z.B. in der Düngemittel-, der chemischen und petrochemischen Industrie, der Geothermie und dem Kraftwerksbau. Sie punkten ebenso mit Energieeffizienz wie mit großzügigen Wartungsintervallen und einer sehr langen Lebensdauer. Alle Infos gibt es als App für iPhone/iPad kostenlos im iTunes Store:



www.bungartz.de/appBungartz



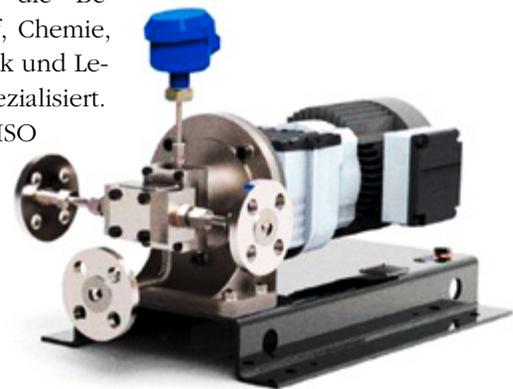
Pumpen

Hochwertige Präzisionspumpen

Seit 1984 hat sich die WITTE PUMPS & TECHNOLOGY GmbH auf die Produktion hochwertiger Präzisions-Zahnradpumpen für die Bereiche Kunststoff, Chemie, Pharma, Kosmetik und Lebensmittel spezialisiert. WITTE ist nach ISO 9001 zertifiziert und verfügt über

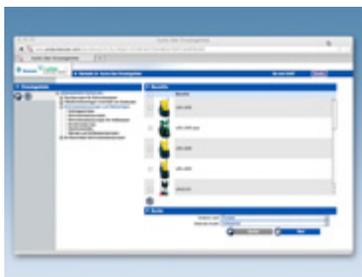
jahrzehntelange Konstruktionserfahrung.

www.witte-pumps.de



Pumpen

„ProPumpsizer“



Mit dem „ProPumpsizer“ bietet Jung Pumpen ein neues, erweitertes Planungstool zur Auswahl einer korrekt dimensionierten Pumpe für die zuverlässige

Schmutzwasserentsorgung. Auf der Basis detaillierter Produktdaten und ausgereifter Kalkulationsmethoden bietet das webbasierte Programm als moderne Online-Version neue und verbesserte Funktionen. Der „ProPumpsizer“ ist ab sofort auf der Jung Pumpen Website verfügbar.

www.propumpsizer.com

Ventiltechnik

Entnahmeventil mit „Totmannschaltung“

GEMÜ hat sein Sortiment im Bereich Probenahme-Ventile marktorientiert erweitert. Der Ventilanbau GEMÜ 1010 wird für die Membrangröße 8 (DN4 bis DN15) angeboten. Im Vergleich zu herkömmlichen Entnahmeventilen mit Handrad erfolgt hier eine unkomplizierte Betätigung per Handhebel. Des Weiteren wird eine einfache „Totmannschaltung“ realisiert: Sobald der Hebel losgelassen wird, schließt das Ventil direkt.



www.gemu-group.com

Palettier- und Verpackungstechnik

Präzise und schonend aus einer Hand

Mit dem robotpac hat BEUMER einen Palettierroboter im Programm, der Säcke, Kartons, Kanister oder Trays besonders präzise und schonend behandelt. Ein Ultraschallsystem vermisst die Stapelhöhe exakt. Das ermöglicht es, die Ablegeposition des Packguts genau zu berechnen. Das dient nicht nur als Qualitätsmerkmal für den Endkunden, sondern sorgt auch für eine hohe Stabilität während des Transports und der Lagerung.



www.beumergroup.com

Steuer- und Regeltechnik

Schwenkantriebe mit doppeltem Drehmoment

Gegenüber der Vorgängerbaureihe wird beim SQ .2 eine zusätzliche Baugröße eingeführt. Dadurch erweitert sich der

Drehmomentbereich um mehr als das Doppelte, der nun von 50 Nm bis 2 400 Nm reicht. Mit der neuen Baureihe lassen sich auch kürzere Stellzeiten erzielen. Die Version SQR für Regelbetrieb verfügt über bessere Regeleigenschaften als der Vorgänger SGR.



www.auma.com

Siebtechnik

Effizientes Sieben mit Wirbelstrom-Technik

Die Besonderheit der neuen AZO Wirbelstrom-Siebmaschine Typ DA 650 Vario ist, dass aufgrund der Eigendosierung kein vorgeschaltetes Dosierorgan erforderlich ist. Die Dosierleistung kann über den Frequenzumformer den Erfordernissen des jeweiligen Prozesses angepasst werden. Bei sehr unterschiedlichen Produkten, Siebleistungen oder Maschenweiten kann die Leistungsanpassung der Sieb-



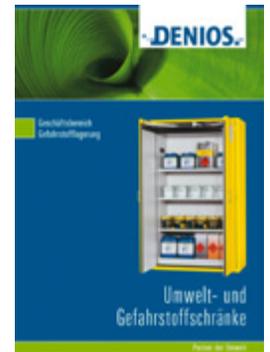
maschine durch Kombination verschiedener Dosiermodule mit dem Siebmodul erfolgen.

www.azo.de

Sicherheit

Gefahrstofflagerung am Arbeitsplatz – und darüber hinaus

DENIOS bietet für jeden Verwendungszweck ein breites Produktspektrum an abschließbaren Schranksystemen für alle Lagermedien vom Kleingebinde bis zur Fasslagerung an. Dieses Kompletprogramm hat der Anbieter nun in einer eigenen Broschüre zusammengestellt. Entstanden ist ein Katalog zu den Themen Feuer-



beständige Gefahrstoffschränke, Chemikalienschränke und Gasflaschenlagerung.

www.denios.de

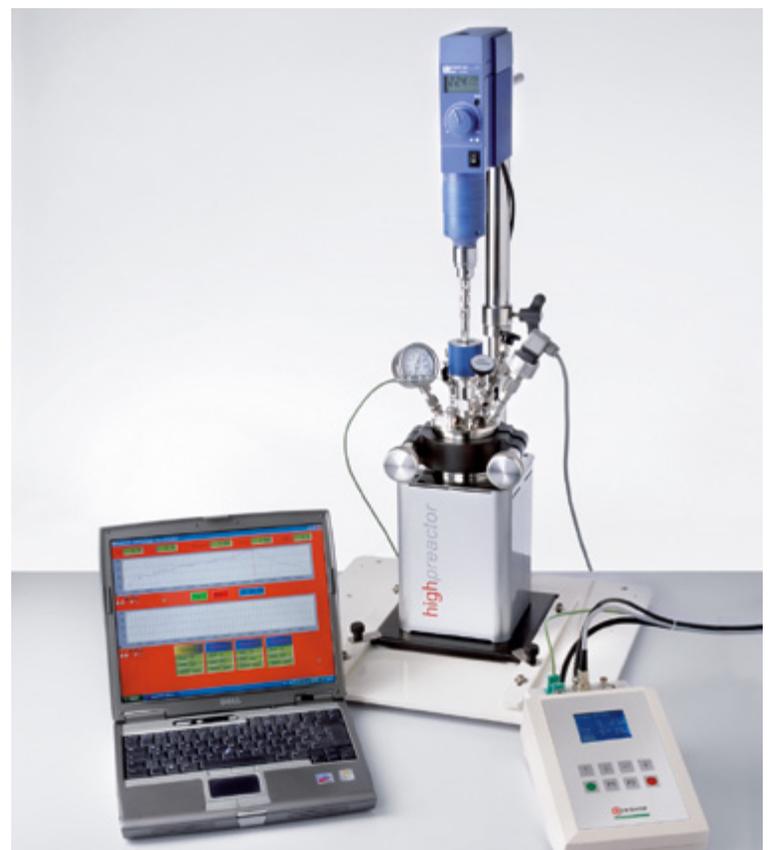
Hochdruckreaktoren

Mehr Flexibilität und Vielfalt

Mit den highreactor Hochdruckreaktoren erhalten Sie mehr Flexibilität in der Ausstattung, gesteigerten Bedienkomfort und einfache Handhabung. Die Reaktoren erschließen durch ihre Volumina von 25 - 5000 ml ein breites Anwendungsspektrum im Labor. Die einzigartige PTFE-Auskleidung verhindert, dass Metallteile in Kontakt mit korrosiven Medien kommen. Schnellspannkett

und austauschbare Ventile vereinfachen die Handhabung. Die Heiz- und Rührsysteme mit dem Steuergerät BTC-3000 bieten neben der Temperaturregelung auch die Erfassung der Rührgeschwindigkeit und des Innendrucks. Für den Syntheseprozess können Programme mit bis zu 17 Tagen Laufzeit erstellt werden.

www.berghof.com



Was es alles gibt

Prozessleittechnik

Neue Steuerung: NCS STARDOM™

Diese neue Version enthält hochfunktionale Komponenten, mit denen die autonomen Steuerungen FCN (Field Control Node) und FCJ (Field Control Junction) direkt mit Anlagen



und Geräten kommunizieren können, die mit PROFIBUS-DP und CANopen Kommunikationsprotokollen gemäß Industriestandard arbeiten. Ein IT-Werkzeug zur Konfiguration der Sicherheitseinstellungen der Sicherheitsmodelle steht ebenfalls zur Verfügung.

www.yokogawa.com

Prozessleittechnik

Fernkonfiguration ohne Hardwareanpassung



Das Experion PKS Orion enthält zwei wesentliche Neuerungen. Als erstes industrielles Prozessleitsystem bietet es die Universal Channel Technology, mit der Prozess- und Sicherheitssysteme aus der Ferne konfiguriert werden können, ohne zusätzliche Hardwareanpassungen berücksichtigen zu müssen. Desweiteren bietet

das System eine vollständige Virtualisierungslösung, ausgestattet mit einem richtungsweisenden und kompletten Honeywell-Paket.

www.honeywellprocess.com

Prozessleittechnik

Umfassender Remote-Zugriff

Der To-Pass-Web-Connector von Wago ermöglicht die ebenso einfache wie umfassende Integration von Störmeldern in die Leittechnik. Abgelegene Außenstellen oder mobile Geräte von der Ferne aus zu steuern und zu überwachen, ist mit To-Pass längst kein Problem mehr. Mit dem Web-Connector werden die To-Pass-Fernwirk-

module jetzt noch stärker in die Leitstelle integriert.

www.wago.com



Identifizierungssysteme

Mehrere Funktionen in einem Scanner vereint

Der VB24 liest alle gängigen 1D-Codes in einem Abstand von 200–1000 mm bei einer Lesefeldbreite von bis zu 700 m. Der VB24 kann durch diese Variabilität in vielen Applikationen eingesetzt werden welche normalerweise nur über mehrere Scannervarianten gelöst werden könnten. Dies vereinfacht die Handhabung und erspart Lagerhaltungskosten. Der Lesebereich kann hierbei



ohne Verwendung eines externen PC über eine Fokusschraube eingestellt werden.

www.pepperl-fuchs.com

Materialtechnik

Dichtungen für Heißwasser- oder Wasserdampf-Anwendungen

Der FKM Sonderwerkstoff Vi 480 ermöglicht überall dort den Einsatz, wo die Dichtungsmaterialien mit Heißwasser- oder

Wasserdampf oder auch gleichzeitig mit aggressiven Medien in Kontakt kommen, z.B. Säuren oder Laugen. Hierzu zählen u.a. Armaturen, Rohre, Leitungen, Ventile, Pumpen, Antriebe oder andere Anwendungen in der Kraftwerks- und in der Verfahrenstechnik.



www.cog.de

Positioniersysteme

Universelle Echtzeitkommunikation

Die intelligenten Positioniersysteme aus der Produktfamilie PSE 3xx von halstrup-walcher gibt es in unterschiedlichsten Anbauausführungen und Leistungsmerkmalen. Ein Highlight sind die Varianten in Hygienic Design, mit denen die automatische Verstellung von Stell- und Hilfsachsen auch in Food- und Reinraumapplikationen realisiert werden kann. Als Komplettlösungen beinhalten die Positioniersysteme einen elektronisch kommutierten DC-Motor mit Getriebe und Regler sowie ein absolutes Messsystem. Dank der integrierten



Regelelektronik wird die zentrale Maschinensteuerung entlastet. Externe Leistungsteile, Näherungsschalter oder Endschalter, Impuls- oder Absolutwertgeber sind nicht erforderlich.

www.halstrup-walcher.com

**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
- Tottraumfreie 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

**Ponndorf Gerätetechnik GmbH**

Leipziger Straße 374
D-34123 Kassel
Tel.: 0561 51139-0
Fax: 0561 51139-88
info@ponndorf.de
www.ponndorf.de

Ponndorf Schlauchpumpen zeichnen sich durch eine sehr hochwertige und bis ins Detail ausgereifte Technik aus. Hinter dem Motto: Schlauchpumpen & Mehr...! steht aber ganz entscheidend der Anspruch, unseren Kunden die optimale Lösung für ihre Förderaufgabe zu liefern.

Mit 10 verschiedenen Baureihen und zusätzlichen individuellen Pumpen- und Steuerungslösungen verfügt Ponndorf über ein komplettes Schlauchpumpenprogramm.

- Herstellung und Vertrieb von Schlauchpumpen

Wo ist er?

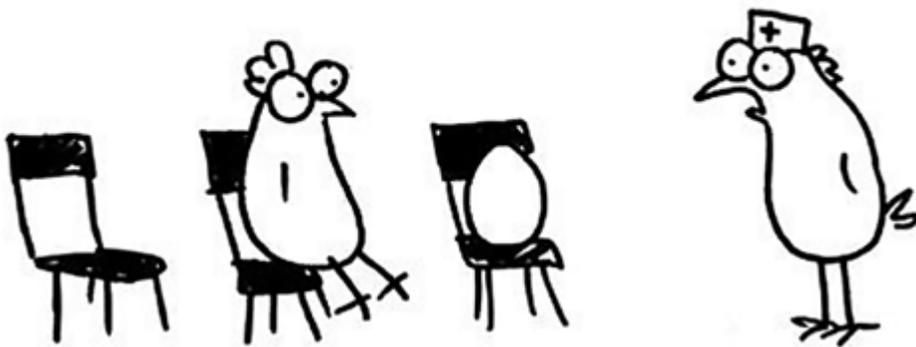
Der chinesische Künstler Liu Bolin ist für seine Fotos bekannt, auf denen er mit dem Hintergrund verschmilzt. Er braucht dazu keine Tricks oder Computerprogramme, sondern nur viel Geduld und Farbe.



Die Arbeit hält
drei große Übel fern:
die Langeweile,
das Laster und die Not.

Voltaire (1694–1778)

SO - UND WER WAR JETZT ZUERST DA?



Sich aus dem Staub machen

Bei Kämpfen und Duellen wurde im wörtlichen Sinn viel Staub aufgewirbelt. Wer dabei unterlag oder verletzt wurde, musste zusehen, dass er sich aus dem Staub rettete, um nicht übersehen und vielleicht zertrampelt zu werden. Manchmal ein Kämpfer, der den Mut verlor, schlich sich unbemerkt aus dem Staub davon.

Mathe kann schwer sein

Ein Physiker, Chemiker und ein Mathematiker müssen in die mündliche Prüfung in Mathe.

Die Aufgabe: $2+2$.

Der Chemiker sofort sicher: „ca. 10 hoch 1.“ Prof: „Bestanden, Genauigkeit reicht aus.“

Der Physiker: Rechnet, rechnet, kritzelt sein Konzeptpapier voll, nach ner halben Stunde: „3,9.“ Prof: „Bestanden, Genauigkeit reicht auch aus.“

Mathematiker kommt rein, hört die Aufgabe, fragt unsicher „Darf ich meine Aufzeichnungen verwenden?“ (Deutet auf 'nen Riesenstapel Bücher unterm Arm) Prof: „Klar.“ Also rechnet und rechnet er und macht und schreibt und und... nach einer Stunde resigniert er: „Ich kenn den Weg, aber das Ergebnis nicht...“

Kardio-Warnhund Taps



Wenn man den 8-jährigen Gabrijel mit seinem Hund Taps spielen sieht, könnte man die beiden für ein ganz gewöhnliches Kind-Hund-Team halten. Doch Taps hat eine besondere Verantwortung: Er könnte jederzeit zu Gabrijels Lebensretter werden. Der Labrador-Sennenhund-Mix ist der erste Kardio-Warnhund

der Welt. Wenn Gabrijel, der an einer lebensbedrohlichen Herzkrankheit leidet, ein Sauerstoffmangel droht, nimmt Taps das über die Atemluft des Jungen wahr und bringt dem Patienten eine Sauerstoffflasche.

Quelle: www.derhund.de

Sicherheit können Sie jetzt auch ***mieten:***
Das neue asecos 360° Mietkonzept für Sicherheitsschränke



Interessiert?

Rundum-Infos finden Sie unter:
www.asecos.com/Mietkonzept

besuchen Sie uns:
Arbeitsschutz Aktuell
16.-18.10.2012 in Augsburg
Halle 1, Stand G25

asecos GmbH
Sicherheit und Umweltschutz
Weiherfeldsiedlung 16-18
63584 Gründau

Tel. +49 6051 92 20-785
Fax +49 6051 92 20-10
presse@asecos.com
www.asecos.com



**Jetzt Eintrittskarte
anfordern!**
presse@asecos.com

Der eigensichere High-Power Trunk



TECHNOLOGIE SCHAFFT FORTSCHRITT DART FELDBUS



Eigensicherheit ohne Leistungsgrenzen: Die nächste Innovation von Pepperl+Fuchs

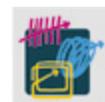
- High-Power Trunk + Eigensicherheit erstmals kombiniert in einem innovativen System für maximale Sicherheit
- Hohe Leistung ermöglicht größere Segmente mit langen Kabelwegen
- Hohe Betriebssicherheit und Verfügbarkeit garantieren ein Höchstmaß an Effizienz

Erfahren Sie mehr unter: www.dart-feldbus.de

sps ipc drives

Internationale Fachmesse und Kongress
Nürnberg, 27.-29.11.2012

Halle 7A · Stand 338



Pepperl+Fuchs Vertrieb Deutschland GmbH
Lilienthalstraße 200 · 68307 Mannheim
Tel. +49 621 776-2222 · Fax +49 621 776-27222
pa-info@de.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.de

 **PEPPERL+FUCHS**
PROTECTING YOUR PROCESS