



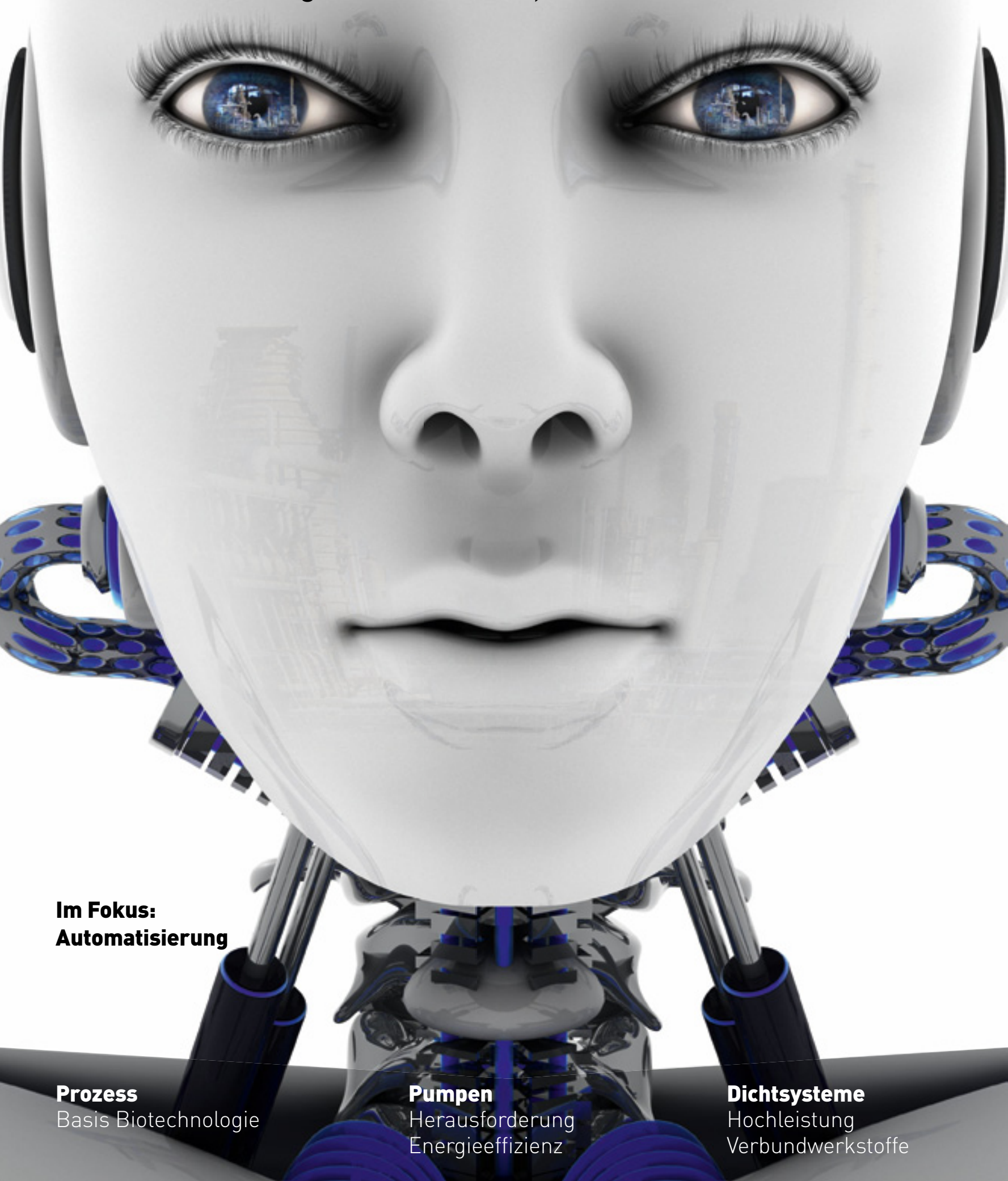
succidia

Prozesstechnik

06.12

# chemie & more

Innovative Lösungen für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie



**Im Fokus:  
Automatisierung**

**Prozess**  
Basis Biotechnologie

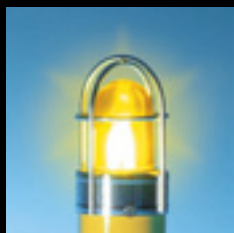
**Pumpen**  
Herausforderung  
Energieeffizienz

**Dichtsysteme**  
Hochleistung  
Verbundwerkstoffe

# We create the solution



## weltklasse



Wo Sicherheit keine Kompromisse kennt – R. STAHL setzt neue Maßstäbe. Als einer der führenden Hersteller von Systemen und Komponenten für explosionsgefährdete Bereiche bieten wir das komplette Spektrum für die Gebiete: > Automatisieren > Schalten und Verteilen > Bedienen und Beobachten > Installieren > Beleuchten > Alarmieren und Melden. R. STAHL steht für modernen Explosionsschutz weltweit. Mit großem Engagement kümmern sich kompetente Teams um die Sicherheit von Menschen und Anlagen. Wir beraten Sie gerne.

Besuchen Sie uns auf der **SPS/IPC/DRIVES/** in Halle 7 Stand 170.

Mehr Informationen unter [www.stahl.de](http://www.stahl.de)





**Sie achten auf  
Details?  
Wir auch.**

Unsere G90 Druckgasflaschen-  
schränke zur Lagerung von 2x 50  
Liter-Gebinden.



**Jetzt anfordern:**  
die Broschüre  
„Lagerung von  
Druckgasflaschen“  
[presse@asecos.com](mailto:presse@asecos.com)

## Forschung & Innovation

### 02 Editorial

#### **Effiziente Wertschöpfung**

Prof. Dr.-Ing.  
Reimund Neugebauer

### 10 Verfahren

#### **Neue Strategien**

Dr. Daniela Pufky-Heinrich,  
Dr. Moritz Leschinsky,  
Gerd Unkelbach

## Produktion & Technologie

### 14 Pumpen

#### **Herausforderung Energieeffizienz**

Prof. Dr.-Ing. Bernd Stoffel

### 30 Dichtsysteme

#### **Stark im Team**

Dipl.-Ing. Martin Swierczek

### 34 Praxis: Dichtungstechnik

#### **Universell einsetzbare Dichtungen**

Dipl.-Ing. (FH) Michael Krüger

### 04 Interna

### 06 Unternehmen

### 08 Branche, Personalien

### 27 Rohstoffe

## Im Fokus: Automation

### 18 Automation

#### **Fit für die Zukunft**

Interview: Michael Ziesemer

### 20 Automation Security

#### **Im Kampf gegen Cybercrime**

Dr. Hubert B. Keller

### 24 Praxis: Automation

#### **Den Energieverbrauch im Griff**

Martin Reichinger

### 28 Praxis: Bedienen und Beobachten

#### **Barcodes lesen mit System**

Dipl.-Ing. Andreas Grimsehl

## Prozess & More

### 36 Praxis: Sicherheit

#### **Gefahrstoffe sicher lagern**

Frank Schillinger

### 38 Praxis: Qualitätskontrolle

#### **Hightech-Piratenjagd**

Michael Weiß

### 42 Was es alles gibt

### 47 HotSpot

### 48 Ende.



# Effiziente Wertschöpfung

Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

Knappe Rohstoffe werden zum Schlüssel im globalen Wettbewerb. Ganze Industriezweige geraten unter Druck. Deshalb wird die Minimierung von Energie- und Rohstoffverbrauch zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor der kommenden Jahre.

**Für den Standort Deutschland hat effiziente Wertschöpfung eine strategische Bedeutung.**

Über 7 Mrd. Menschen leben heute schon auf der Erde, auf 9 Mrd. wird die Weltbevölkerung bis 2050 anwachsen. Die Weltwirtschaft wird sich – so die Vorhersage der OECD – bis dahin fast vervierfachen. Wenn wir so weiter wirtschaften wie bisher, dann wird die Menschheit im Jahr 2050 jährlich 140 Mrd. Tonnen Mineralien, Erze, fossile Brennstoffe und Biomasse verbrauchen. Das ist dreimal so viel wie heute. Hinzu kommt: Der Aufholprozess von Ländern mit schnell wachsender Wirtschaft wie China, Indien oder Brasilien verschlingt immer mehr Ressourcen. Und auch die übrige Welt entwickelt einen ähnlichen Rohstoffhunger. Dies übersteigt die Möglichkeiten des Planeten Erde, Knappheiten und Konflikte drohen.

Die Versorgung mit Energie und Rohstoffen hat für die produzierende Industrie in Deutschland eine herausragende Bedeutung. Als rohstoffarmes Land ist Deutschland auf den Import fast aller wichtigen Ausgangsstoffe angewiesen. Die Abhängigkeit der Hightech-Industrie von Rohstoffen wie Edelmetallen oder seltenen Erden, die früher wenig Bedeutung hatten, führt zu Verteilungskämpfen im globalen Markt.

Die Produktion ist direkt an die Ressourcen gekoppelt und von deren Verfügbarkeit und Preis extrem abhängig. In vielen Branchen bestimmen Material- und Energiekosten schon längst maßgeblich den Preis des Endprodukts. Jedenfalls liegen sie deutlich über dem Kostenfaktor Arbeit. Aus diesen Gründen ist für die produzierende Industrie die Minimierung von Energie- und Rohstoffverbrauch der einzig gangbare Weg, um der Kostenspirale zu entkommen.

In der Studie „Energieeffizienz in der Produktion“ haben wir aufgezeigt, dass sich mittelfristig in der industriellen Produktion bis zu 30% Energie einsparen lassen. Das entspricht allein für die in der Untersuchung betrachteten Produktklassen etwa der Leistung von vier Kraftwerken mit je 1,4 Gigawatt Leistung. Um diese Potenziale aufzuschließen, haben wir am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU den Schwerpunkt ressourceneffiziente Produktion systematisch ausgebaut. Leuchtturmprojekt ist die Innovationsallianz „Green Carbody Technologies“, in der mehr als 60 Unternehmen in Deutschland zusammenarbeiten.

Vision ist die effiziente, emissionsneutrale und ergonomische Fabrik. **Mit einer solchen Fabrik wird wieder urbane Produktion möglich – mitten in der Stadt, direkt neben den Wohngebieten der Mitarbeiter.** Denn die verbrauchsarme Produktion ist nur ein erster Schritt auf dem Weg zur Produktion ohne neue Rohstoffe nach dem Motto „Ressourcengebrauch statt Ressourcenver-

brauch“. **Also muss das Ziel Nullfehlerproduktion, vollständige Materialausnutzung und Kreislaufwirtschaft sein.** Sekundärrohstoffe müssen in Kaskaden weiterverwertet und in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. So lassen sich enorme Mengen an natürlichen Ressourcen einsparen. Außerdem müssen neue Rohstoffstrategien erarbeitet werden, die uns unabhängiger von den heute bekannten primären Quellen machen. Und es gilt, kritische Rohstoffe aus ausgedienten Produkten wie Elektronikschrott zurückzugewinnen.

Auch für die chemische Industrie ist es unabdingbar, sich von der Abhängigkeit vom Erdöl zu lösen. Um aus nachwachsenden Rohstoffen wie Holz oder Stroh chemische Grundstoffe herzustellen, sind neue biotechnologische und chemische Verfahren notwendig. Das vor Kurzem in Leuna eröffnete Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP schließt die Lücke zwischen Labor und Umsetzung und überträgt die neuen Verfahren auf industriellen Maßstab. Ähnlich wie in einer erdölbasierten Raffinerie werden die Rohstoffe in ihre Grundbestandteile fraktioniert und optimal verwertet.

Von effizienzsteigernden Innovationen können zahlreiche Branchen der deutschen Wirtschaft profitieren, denn die Nachfrage nach Energie- und Rohstoffeffizienz nimmt weltweit zu.



**Reimund Neugebauer**, geb. 1953 in Thüringen, studierte Maschinenbau an der TU Dresden mit dem Schwerpunkt Produktionstechnik, wo er 1984 promovierte. Dem folgten eine leitende Tätigkeit in der Maschinenbauindustrie und die Habilitation 1989. Danach wurde er als Hochschullehrer an die TU Dresden berufen, wo er 1990 die Geschäftsführung des

Instituts für Werkzeugmaschinen übernahm. 1992 wurde er Leiter der neu gegründeten Fraunhofer-Einrichtung für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik in Chemnitz, die schon zwei Jahre später zum Institut ernannt werden konnte. Seit 1993 ist er Ordinarius für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik an der TU Chemnitz. Dort gründete er auch das Institut für

Werkzeugmaschinen und Produktionsprozesse IWP und ist seit 2000 dessen Direktor. Von 2003 bis 2006 war er zudem Dekan der Fakultät für Maschinenbau. Er ist Mitglied zahlreicher nationaler und internationaler wissenschaftlicher Gesellschaften und Verbände. Prof. Neugebauer ist seit 1. Oktober 2012 im Amt des Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft.



## Land des Jammers

Wenn wir Deutschen uns in einem Punkt immer einig sind, dann ist es festzustellen, dass das, was gerade passiert, ganz schrecklich ist. Der Frühling ist zu kalt, der Sommer zu nass und wahrscheinlich sind sich einige schon wieder völlig sicher, dass der kommende Winter eine Katastrophe wird.

So ist es ein wunderbares Erlebnis in der FASZ auf der ersten Seite die Überschrift „Die Industrie ist wieder da“ zu finden.

Das hat fast etwas kabarettistisches – denn sofort fragt sich der besorgte Bürger, habe ich was versäumt? War die Industrie zwischenzeitlich weg?

Das wäre doch einmal ein völlig neue Situation, Deutschland ganz ohne Industrie. Ältere Herrschaften wissen, dass nach dem Ende des zweiten Weltkrieges dieses Szenario ernsthaft diskutiert wurde. Dann kamen zum Glück andere Pläne auf den Tisch, die deutsche Industrie erblühte in den 50er-Jahren und damit

hat sie eigentlich nie aufgehört. Zumindest dies sollten doch auch die Skeptiker mit einem zustimmenden Nicken begleiten können.

Unsere Industrie ist ja nun glücklicher Weise tatsächlich da – das war sie immer in den letzten 60 Jahren und wenn man bedenkt, in welcher Position gerade der deutsche Mittelstand dieses Land gebracht hat – ganz vorne im Ranking der Standardgrößen und der gerade nach vorn drängenden neuen Giganten – wir Deutschen halten uns gut.

Der Gerätebau, Maschinen- und Anlagen für die Chemie und für andere qualifizierte Prozesse, das können wir wirklich und der Standort – auch darüber wird ja manches Mal lamentiert – ist trotz seiner Kosten und seiner Regularien ein hervorragender Platz für Leistung und Erfolg.

So haben wir auch das zu Ende gehende Jahr gemeistert mit guten Zahlen und man traut es sich als Deutscher ja kaum zu sa-



gen, viele um uns herum blicken mit Neid – oder ist es Bewunderung – auf uns Germanen und fragen sich, wie wir das wohl machen.

So ist es aus unserer Sicht ein guter Ansatz für 2013 zu unserer Leistungsfähigkeit, zu unserem Können und der Zuverlässigkeit vielleicht auch noch ein paar Spritzer Optimismus, Zuversicht und Fröhlichkeit in den Cocktail zu mixen. Dann gut gekühlt kann man anstoßen auf ein erfolgreiches Neues Jahr.

**Jörg Peter Matthes**  
Verleger, succidia AG

## Leserstimmen

**Dr. Michael Müller**

„Kommunikationsstrategie – ... so nennt man doch in Ihrer Branche die Vorgehensweise, die ich auch von anderen Magazinen aus Ihrem Haus kenne. Sie verfolgen ganz offensichtlich die Strategie kompetente Information anspruchsvoll und anregend zu verpacken. Wir Chemiker sind das nicht gewohnt. Eigentlich ist alles, was man uns anbietet, sehr sachlich, sehr trocken – nützlich, aber auch langweilig. Ich freue mich, dass für interessierte Kolleginnen und Kollegen in der Chemie jetzt eine Zeitschrift zur Verfügung steht, die man gerne auch mal mit nach Hause nimmt.“

**Dr. Michael Müller, Leverkusen**

**Stefan Knecht**

„chemie&more ist eine echte Bereicherung des angestaubten Fachzeitschriftenmarkts. Mit Witz, Pfiff, viel Fachwissen und einer tollen Bildsprache wird der Leser für eine große Themenvielfalt begeistert. Gerade als Entscheider erhalte ich so Einblicke in Themen, die mich in anderen Medien kaum ansprechen. Das nenne ich emotionale Wissensvermittlung. Einen passenden Online-Auftritt oder ein E-Paper für Tablets vermissen ich derzeit allerdings noch. Noch mehr freuen würde ich mich, wenn ich auf der Seite [http://www.succidia.de/chemie\\_more/](http://www.succidia.de/chemie_more/) auch die derzeit aktuelle Ausgabe der chemie&more als Download vorfinden würde.“

**Stefan Knecht, Leser**

**Björn Kleist, Merck – R&D Functional Pigments**



Der Redaktion von Chemie&More gelingt es, ein Thema aus den Bereichen der akademischen Forschung, industriellen Entwicklung, Produktion und von der wirtschaftlichen Seite zu beleuchten. Da sich der Titel des Heftes an aktuellen Messen oder Diskussionen aus Politik und Medien orientiert, sind die Themen stets interessant.

Zudem zeigt sich das Magazin in einem großen Format und das moderne Design eliminiert das Branchenvorurteil der Langweiligkeit.

**Björn Kleist, Chemie-Ingenieur**  
Merck - R&D Functional Pigments



# Hohoho!



- IPTG BioChemica | A1008,0100 | 100g ~~524 €~~ ➔ 375 €
- G418-Disulfat-Lösung, steril | A6798,0050 | 50 ml ~~127,90 €~~ ➔ 90 €
- Salzsäure 37 % reinst Ph. Eur., NF | A0625,1000 | 1 L ~~15,45 €~~ ➔ 7,77 €

...noch mehr Supersonderangebote im Web. <http://www.applichem.com/shop/aktionsangebote/>

**Nur solange der Vorrat reicht.**

\*Gilt nur für Deutschland.

Wir sagen: Vielen Dank und wünschen ein gutes Neues Jahr. Ihr AppliChem-Team.



## Wacker Biotech und XL-protein kooperieren

Wacker Biotech und XL-protein intensivieren ihre Zusammenarbeit zur Herstellung PASylierter therapeutischer Proteine. Im Rahmen der Kooperation erhalten Wacker und seine Kunden Zugang zur PASylation®-Plattform von XL-protein. Mit der PASylation®-Technologie lassen sich Biopharmazeutika mit verlängerter Plasmahalbwertszeit entwickeln, die Patienten weniger häufig injiziert werden müssen und besser verträglich sind.

Quelle: [www.wacker.com](http://www.wacker.com)

## Clariant und Wilmar gründen Joint Venture

Clariant, ein Unternehmen der Spezialchemie, und Wilmar, ein asiatischer Agrarkonzern, haben einen Vertrag zur Gründung eines 50:50-Joint Venture als globale Plattform für die Produktion und den Verkauf von Aminen und ausgewählten Aminderivaten unterzeichnet. Das Gemeinschaftsunternehmen hat seinen Sitz in Singapur mit Tochtergesellschaften für globalen Verkauf, Verteilung und Produktion.

Quelle: [www.clariant.de](http://www.clariant.de)

## Merck erhält Deutschen Logistik-Preis 2012

Für sein innovatives Packmittelkonzept ist Merck mit dem Deutschen Logistik-Preis 2012 der Bundesvereinigung für Logistik (BVL) ausgezeichnet worden. Mit dem Preis werden erfolgreiche Spitzenleistungen der Logistik gewürdigt. Nach Ansicht der BVL-Jury habe das Projekt „Vorbildcharakter für Handlungsfelder auch in anderen Unternehmen“.

Quelle: [www.merck.de](http://www.merck.de)

## BASF-Geschäft hat sich im 3. Quartal gut behauptet

Nach einem soliden 1. Halbjahr hat sich das BASF-Geschäft auch im 3. Quartal insgesamt gut behauptet. Der Umsatz stieg vor allem mengenbedingt um 8% auf 19 Mrd. Euro. Das Ergebnis der Betriebstätigkeit (EBIT) vor Sondereinflüssen lag mit knapp 2,1 Mrd. Euro um 5% über dem Wert des Vorjahresquartals. Die höheren Beiträge der Segmente Oil & Gas sowie Agricultural Solutions konnten das niedrigere Ergebnis im Chemiegeschäft mehr als ausgleichen.

Quelle: [www.basf.de](http://www.basf.de)

## steute eröffnet Produktionsstätte in China

Mit einer feierlichen Zeremonie wurde in Shanghai/China die steute Electrical Components (Shanghai) Co., Ltd. eröffnet: ein Produktions- und Montagewerk, das in der ersten Ausbaustufe hochwertige Schaltgeräte für die Automatisierungstechnik und Stelleinrichtungen für die Medizintechnik fertigen wird.

Quelle: [www.steute.com](http://www.steute.com)

## Reverdia und Helm kooperieren in Distribution und Marketing

Reverdia, ein Joint Venture zwischen DSM und Roquette, und Helm haben einen Kooperationsvertrag über die Vermarktung und Distribution der von Reverdia produzierten Biosuccinum™-biobasierten Bernsteinsäure in Europa unterzeichnet. Die starke Marktposition von Helm als Marketing- und Distributionsunternehmen mit einem breiten Portfolio an Chemikalien sowie Reverdias aufstrebende Führungsrolle im Bereich der Vermarktung biobasierter Bernsteinsäure bilden die Grundlagen für die Kooperation.

Quelle: [www.reverdia.com](http://www.reverdia.com)

## Kidde Brand- und Explosionsschutz schützt Folex Coating

Kürzlich installierte Kidde Brand- und Explosionsschutz (KBE) eine CO<sub>2</sub>-Hochdrucklöschanlage bei der Folex Coating GmbH in Köln. Kidde Brand- und Explosionsschutz ist Teil der UTC Climate, Controls & Security, einem Geschäftsbereich der United Technologies Corp.

Quelle: [www.kidde.de](http://www.kidde.de)

## Millionenauftrag für Lenzing Technik von Sappi USA

Die Lenzing Technik GmbH freut sich über einen Großauftrag von Sappi USA. Der südafrikanische Zellstoff- und Papierkonzern reagiert auf die weltweit steigende Nachfrage nach Viskosefaserzellstoff. Sappi stockt seine Gesamtjahreskapazität von 800.000 t auf 1,3 Mio. t auf. Zwei Drittel des Ausbauprogramms entfallen auf das Werk in Cloquet (Minnesota). Dort wird von der Produktion von Zellstoff für die Papierindustrie auf die Herstellung von Viskosefaserzellstoff umgestellt.

Quelle: [www.lenzing.com](http://www.lenzing.com)

## Fraunhofer IFAM erweitert sein Personalqualifizierungsangebot

Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen präsentierte auf der Composites Europe 2012 vom 9. bis 11. Oktober in Düsseldorf erstmals den „FVK-Starter“. Der neue FVK-Lehrgang bietet einen Kompakteinstieg in die Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) mit hohem Praxisanteil.

Quelle: [www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

## Analytik Jena eröffnet neues Kompetenzzentrum in Moskau

In einer feierlichen Zeremonie wurde das neu entstandene internationale analytische Kompetenzzentrum der Analytik Jena AG in Moskau eröffnet. Hierbei handelt es sich um ein Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Jenaer Hersteller von Labor-, Bio- und Analysenmesstechnik und ihrem wichtigsten Vertriebspartner in Russland, der InterLab Inc. sowie dem Moskauer Zelinsky-Institut für Organische Chemie (Russische Akademie der Wissenschaften).

Quelle: [www.analytik-jena.de](http://www.analytik-jena.de)

## BIS Group stärkt EMSR-Kompetenz in Großbritannien

Die Bilfinger Berger Industrial Services Group (BIS Group) übernimmt in Großbritannien die HG Group, die sich auf Systemintegration und Automatisierung spezialisiert hat. Die HG Group hat eine Belegschaft von 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in drei operativen Gesellschaften und eine Leistung von jährlich rund 15 Mio. Euro. Durch die Akquisition wird das Geschäft der BIS Group im Bereich Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik (EMSR), dem Kerngeschäft der britischen Gesellschaft BIS ATG, weiter gestärkt.

Quelle: [www.bis.bilfinger.com](http://www.bis.bilfinger.com)

## Clariant eröffnet neue Produktionseinheit für halogenfreie Flammenschutzmittel

Im Werk Hürth-Knapsack bei Köln eröffnete Clariant eine zweite Produktionseinheit für das erfolgreiche Flammenschutzmittel (FSM) Exolit® OP, das sich als nicht halogeniertes Additiv vor allem in der Elektronik und Elektrotechnik (E&E) durchgesetzt hat. Die neue Anlage verdoppelt die Kapazität für FSM auf DEPAL-Basis (Aluminiumsalze der Diethylphosphinsäure).

Quelle: [www.clariant.com](http://www.clariant.com)



## Siemens lanciert App für HLK-Regle

Die Siemens-Division Building Technologies bringt die iPhone-App „HomeControl“ auf den Markt. Diese bietet dem Anwender den Fernzugriff auf HLK-Regler per Smartphone und ermöglicht so maximale Sicherheit und minimalen Energieverbrauch. HomeControl ist ab sofort kostenlos in Apples App Store erhältlich.

Quelle: [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

## Exporte stützen das Chemiegeschäft

Die Nachfrage von Kunden außerhalb Europas hat der chemischen Industrie in Deutschland im dritten Quartal 2012 Auftrieb gegeben: Nach dem deutlichen Rückgang im Vorquartal stieg die Produktion von Juli bis September wieder leicht. Das geht aus dem aktuellen Bericht des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) zur

wirtschaftlichen Lage von Deutschlands drittgrößter Branche hervor. Während die Branche im Inland erneut Umsatzeinbußen hinnehmen musste, legten die Exporte von chemischen Erzeugnissen im Vergleich zum Vorquartal zu. Am kräftigsten stiegen die Ausfuhren in die USA, Südamerika und nach Asien.

Quelle: [www.vci.de](http://www.vci.de)

## Trebing + Himstedt auf der SPS/IPC/DRIVES 2012

Trebing + Himstedt stellt auf der kommenden SPS/IPC/DRIVES erstmals das gesamte Leistungsspektrum des Unternehmens aus (Halle 7, Stand 303). Neben den neuesten Entwicklungen des Netzwerk Monitorings werden MES-Lösungen für eine effiziente Produktion auf der Messe gezeigt. Trebing + Himstedt vervollständigt damit das Konzept des übergreifenden Kompetenzpartners für die Industrial IT.

Quelle: [www.t-h.de](http://www.t-h.de)

## Lanxess stärkt Phosphorchemikalien-Verbund

Der Spezialchemiekonzern Lanxess hat am Standort Leverkusen rund 5 Mio. Euro in sein Produktionsnetzwerk für Phosphorchemikalien investiert. Dieser Verbund zählt zu den weltweit größten seiner Art und ist die Basis für effiziente Produktion, globale Verfügbarkeit und hohe Liefersicherheit. Die jetzt vollständig umgesetzten Maßnahmen führen zu einer Kapazitätserhöhung von 10% für Phosphorchloride.

Quelle: [www.lanxess.de](http://www.lanxess.de)

## TÜV SÜD Chemie Service und maexpartners kooperieren

TÜV SÜD Chemie Service und maexpartners bieten gemeinsam das komplette Dienstleistungsangebot für die Prozessindustrie: von der Strategieentwicklung, dem Prozessaudit und der Anlagenüberwachung bis zur operativen Umsetzung. Für die Kunden beider Unternehmen bringt die Kooperation einen deutlichen Mehrwert und reibungslosere Unterstützung, da die einzelnen Leistungen sinnvoll ineinandergreifen.

Quelle: [www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)

# sps ipc drives

Elektrische Automatisierung  
Systeme und Komponenten  
Internationale Fachmesse und Kongress  
Nürnberg, 27.–29.11.2012

## Answers for automation

Erleben Sie auf Europas führender Fachmesse das ganze Spektrum der elektrischen Automatisierung.

- 1.400 Aussteller
- alle Keyplayer der Branche
- Produkte und Lösungen
- Innovationen und Trends

Weitere Informationen unter  
+49 711 61946-828 oder [sps@mesago.com](mailto:sps@mesago.com)

Ihre kostenlose Eintrittskarte  
[www.mesago.de/sps/eintrittskarten](http://www.mesago.de/sps/eintrittskarten)

## VDMA Batterieproduktion beruft 15 Industrievertreter in neuen Lenkungskreis

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) hat im Rahmen seiner erfolgreich beendeten Jahrestagung Batterieproduktion einen Lenkungskreis aus fünfzehn namhaften Industrievertretern berufen, der künftig dem VDMA Industriekreis Batterieproduktion vorsteht. Als Sprecher des Gremiums fungiert Peter Haan, Leiter Business Development Batterieproduktion bei der Siemens-Division Industry Automation.

Quelle: [www.vdma.de](http://www.vdma.de)

## VCI-Präsident fordert den Erhalt von lebenswichtigen Entlastungsregeln

Der Verband der Chemischen Industrie (VCI) hat nach Bekanntgabe der stark wachsenden EEG-Umlage (Erneuerbare-Energien-Gesetz) für 2013 eine schnelle Kostenbegrenzung für den Ausbau erneuerbarer Energien gefordert. VCI-Präsident Kley sagte: „Die nun amtlichen Zahlen für die EEG-Umlage mit einer Steigerung von 47% zeigen, dass das Gesetz einen schweren Systemfehler aufweist. Die Kosten für Verbraucher und die Industrie steigen durch den Strompreisaufschlag für Erneuerbare Energien auf ein kaum noch erträgliches Maß. Die Politik muss jetzt parteienübergreifend handeln, damit die Energiewende bezahlbar bleibt.“

Quelle: [www.vci.de](http://www.vci.de)

## Chemiebranche plant umfangreiche Investitionen

Die internationale Chemiebranche steht vor umfangreichen Investitionen. Das legen die Ergebnisse einer internationalen KPMG-Umfrage unter 156 Vorständen und Geschäftsführern bei Unternehmen der Chemiebranche nahe, von denen 56% einen Umsatz von über 1 Mrd. US-Dollar verzeichnen. Demnach verfügen derzeit drei von vier Unternehmen (72%) über bedeutende Barreserven. Bei der Hälfte hat sich die Cash-Position im Vergleich zum Vorjahr verbessert. Zwei von 3 Chemieunternehmen wollen ihre Ausgaben im nächsten Jahr erhöhen. Schwerpunkte bei den geplanten Investitionen sind neue Produkte und Dienstleistungen (35%) sowie der Erwerb von Unternehmen (33%).

Quelle: [www.kpmg.de](http://www.kpmg.de)

## 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, Ingenieurdienstleitungen 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 Fließverkehr in der Getränkeindustrie, um nur einige Beispiele zu nennen. Dank ihrer Anziehungskraft werden rund 10.000 Fachbesucher aus der ganze 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](http://www.valveworldexpo.de)

## Chemie und Pharma: nur Mittelmaß im Einkauf

„Mittelmaß“ ist keine Auszeichnung, die man besonders gerne erhält, vor allem nicht in der Wirtschaft. In der jüngsten ConMoto-Studie „Wie wertorientiert arbeitet Ihr Einkauf?“ belegt das Branchencluster Chemie, Pharma und Medizintechnik nur einen Platz im hinteren Mittelfeld des Industrierankings. Es zeigen sich erhebliche Wertsteigerungspotenziale im Einkauf. Im Rahmen der ConMoto-Studie bewerteten Topmanager aus 111 Unternehmen und 8 Branchencluster ihr Beschaffungsmanagement anhand von zentralen Einflussbereichen eines wertorientierten Einkaufs.

Quelle: [www.conmoto.de](http://www.conmoto.de)

## Bund muss jährlich 14 Mrd. Euro in Verkehrsinfrastruktur investieren

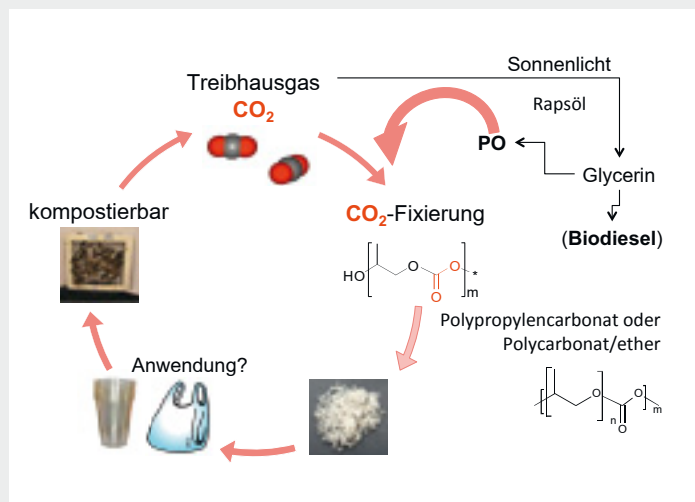
14 Mrd. Euro muss die Bundesregierung jährlich in die Rettung der Verkehrsinfrastruktur investieren. Das fordern der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), mehrere Verbände der Verkehrs- und Logistikwirtschaft sowie der Handel in einer gemeinsamen Erklärung, die in Berlin veröffentlicht wurde. Deutschland droht, als Industrieland sowie als Logistikstandort und Tourismusland Schaden zu nehmen. Die Verkehrsinfrastruktur ist seit Jahren chronisch unterfinanziert, begründen die Unterzeichner ihre Initiative.

Quelle: [www.zvei.org](http://www.zvei.org)

## Erratum

### zum Beitrag Gerrit A. Luinstra, Kohlendioxid als Polymerbaustein, chemie&more 2012, 5, 10-13

Leider wurde die Abb. 1 Kreislauf von Kohlendioxid und Polypropylencarbonat im Druck fehlerhaft dargestellt. Wir bitten dies zu entschuldigen und reichen hiermit die korrekte Abbildung nach.





## Ulrich Turck Neuer Vorsitzender des Exekutivrats der Fieldbus Foundation

Ulrich Turck, Geschäftsführer der Hans Turck GmbH und Turck Holding GmbH, wurde für die nächste jährliche Amtsperiode zum Vorsitzenden des Exekutivrats für Europa, den Nahen Osten und Afrika (EMEA EAC) der Fieldbus Foundation gewählt. Ulrich Turck übernimmt den Vorsitz von Jean-Marie Alliet von Honeywell Process Systems. Die Wahlen für den stellvertretenden Vorsitzenden für die Amtsperiode 2012–13 werden im November auf der Sitzung des Rats während der SPS/IPC/Drives in Nürnberg abgehalten und das Ergebnis wird dann bekannt gegeben.

Quelle: [www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org)



Foto: Hans Turck GmbH & Co. KG

## Martin Widmann führt globale BASF-Geschäftseinheit Fuel and Lubricant Solutions

Martin Widmann, Senior Vice President, hat zum 1. Oktober 2012 die Führung der globalen BASF-Geschäftseinheit Fuel and Lubricant Solutions übernommen. Die Geschäftseinheit vereint die Aktivitäten von BASF auf dem Gebiet der Kraft- und Schmierstofftechnologien auf einer Industriepattform. Fuel and Lubricant Solutions verfolgt eine ambitionierte Strategie, die Wachstum in allen Regionen, führende Produkttechnologien und enge Kooperationen mit Kunden bei der Entwicklung und Markteinführung von Innovationen anstrebt.

Quelle: [www.basf.de](http://www.basf.de)



## Thomas Pfützenreuter neuer Vorsitzender der Geschäftsführung der Air Liquide Deutschland GmbH

Thomas Pfützenreuter übernahm zum 1. November 2012 den Vorsitz der Geschäftsführung der Air Liquide Deutschland GmbH. Er begann seine Karriere bei 3M Deutschland, wo er mehr als zehn Jahre verantwortungsvolle Positionen im Vertrieb und Marketing bekleidete. Anschließend war er auf Geschäftsführungsebene in verschiedenen internationalen Unternehmen tätig – so unter anderem bei der Saint-Gobain Rigips GmbH und der AkzoNobel GmbH. Der Diplomökonom übernimmt ein für den Air Liquide-Konzern wichtiges Geschäft: Von den über 14 Mrd. Euro Gesamtumsatz werden rund 2 Mrd. auf dem deutschen Markt erwirtschaftet.

Quelle: [www.airliquide.de](http://www.airliquide.de)



## Dr. Lothar Meier neuer Leiter Vertrieb Industriepark Höchst

Dr. Lothar Meier (55) hat zum 1. Oktober 2012 die Leitung des Vertriebs Industriepark Höchst bei Infracore Höchst übernommen. Dr. Meier war zuletzt bei Infracore Knapsack als Leiter Marketing und Vertrieb tätig und hat in den vergangenen beiden Jahren bei der Betreiber-Gesellschaft des Chemieparks Knapsack die Bündelung der Aktivitäten in den Bereichen Marketing und Vertrieb erfolgreich vorangetrieben.

Quelle: [www.industriepark-boechst.com](http://www.industriepark-boechst.com)



## Monika Gliem neue Vertriebsleiterin bei Knauer

Zum 1. November 2012 übernahm die Diplom-Ökonomin Monika Gliem die Leitung der Abteilung Vertrieb Innendienst bei Knauer in Berlin-Zehlendorf. Sie trat die Nachfolge von Hannelore Bahr an, die in Ruhestand ging. Die Firma Knauer entwickelt und produziert seit 50 Jahren Systeme für die Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatografie und Biochromatografie sowie Osmometer und verkauft ihre Produkte in mehr als 60 Ländern, unter anderem nach Frankreich, China, Russland und Indien.

Quelle: [www.knauer.net](http://www.knauer.net)



## chemie&more am Puls der Branche.

Mit 6 Ausgaben im Jahr beleuchten wir für Sie ganz aktuell die Hot Topics der Prozessindustrie und haben die wichtigsten Veranstaltungen im Fokus.

### 1.13 Februar-Ausgabe

**Lean Produktion, Prozessoptimierung  
Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Prozessleittechnik**

#### Veranstaltungen

MSR Chemiesdreieck, Automation Schweiz

### 2.13 April-Ausgabe

**Feststoffe im Prozess:  
Befördern, Sieben, Mischen**

Durchflussmessung und Regelung,  
Extrudertechnologie, Siebtechnologie

#### Veranstaltungen

Hannover Messe, Powtech,  
Technopharm, Sensor+Test

### 3.13 Juni-Ausgabe

**Besondere Herausforderungen  
beim Handling von Lebensmitteln**

Spezielle Pumpen und Kompressoren,  
Abfüllen, Etikettieren

#### Veranstaltungen

VDI Wissensforum Automation 2013,  
MSR Nord

### 4.13 September-Ausgabe

**Logistik und Sicherheit in der Prozesstechnik**

Gefahrstoffe, Lagerung, Transport

#### Veranstaltungen

Fachpack, Drinktec, Composites Europe,  
IImac, MSR Südost, Maintain

### 5.13 Oktober-Ausgabe

**Kompositmaterialien: Herstellung  
und Einsatz in der Prozesstechnik**

Verfahren, Produktionstechnik,  
Prozessintegration

#### Veranstaltungen

Kunststoffmesse K 2013, MSR Niedersachsen,  
Materialica, Filtech

### 6.13 November-Ausgabe

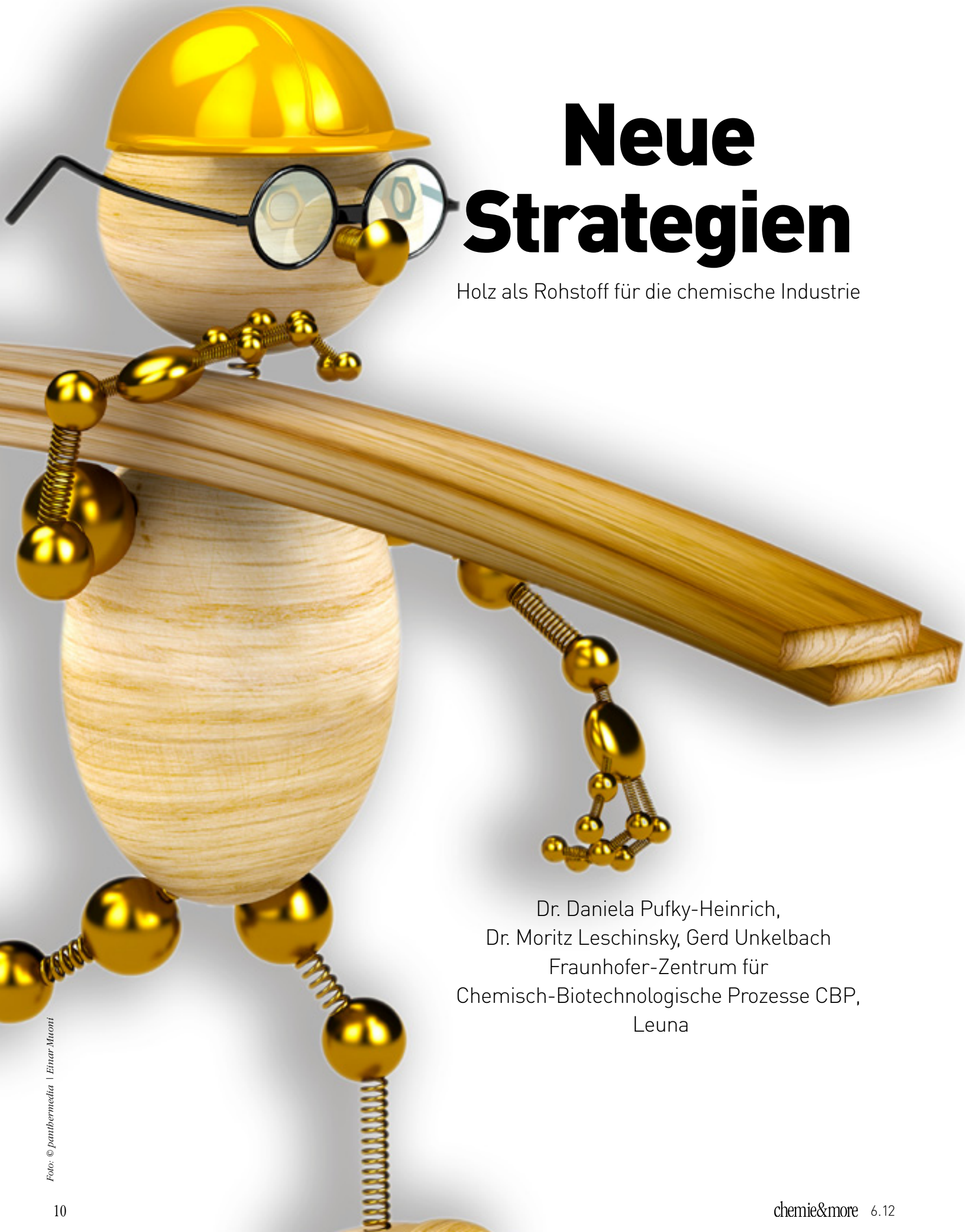
**Prozessoptimierung und Anlagenplanung**

Infrastruktur, Prozessperipherie,  
Elektrische Automatisierung

#### Veranstaltungen

SPS IPC Drives, Schüttgut





# Neue Strategien

Holz als Rohstoff für die chemische Industrie

Dr. Daniela Pufky-Heinrich,  
Dr. Moritz Leschinsky, Gerd Unkelbach  
Fraunhofer-Zentrum für  
Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP,  
Leuna



**Industriezweige wie die chemische Industrie, die stark vom Erdöl abhängen, suchen nach alternativen Rohstoffquellen. Holz, nachhaltig und in relevanten Mengen verfügbar, bietet eine Basis für eine alternative Herstellung von Plattformchemikalien. Nach dem Konzept der Bioraffinerie wird es ähnlich wie in einer erdölbasierten Raffinerie in seine Grundbestandteile Cellulose, Hemicellulose und Lignin fraktioniert und zu Grundstoffen oder komplexen Zwischenstoffen für die chemische Industrie umgewandelt. Hierfür sind neuartige biotechnologische und chemische Synthese- und Prozessstrategien notwendig.**

### Herausforderung

Pro Jahr werden in der chemischen Industrie heute weltweit und in allen Bereichen 60 Mrd. Tonnen an Rohstoffen verbraucht. Vorwiegend werden kostengünstige Stoffströme aus der Erdöl verarbeitenden Industrie genutzt, um Basischemikalien herzustellen. Der Anteil an nachwachsenden Rohstoffen beläuft sich in Deutschland derzeit auf 13% der Rohstoffbasis – mit einem erwarteten Wachstum auf bis zu 20% im Jahr 2030 [1]. Die immer stärker werdende Forderung nach einem vermehrten Einsatz nachwachsender Rohstoffe wird unter anderem durch den ansteigenden Ölpreis und dem Wunsch nach einer verminderten Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten sowie der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Kohlenstoffquellen als Beitrag zum Klimaschutz getrieben.

Die Hoffnung ruht maßgeblich auf Biomasse, die nicht als Futter, Lebensmittel oder zur Lebensmittelherstellung benötigt

wird und als Rohstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung steht. Hierbei spielen lignocellulosehaltige Biomassen wie Holz oder Stroh eine wesentliche Rolle. Allein in Europa wurden 2010 jährlich 229 Mio.t Holz im Bereich der stofflichen Nutzung verwendet, Tendenz steigend [2].

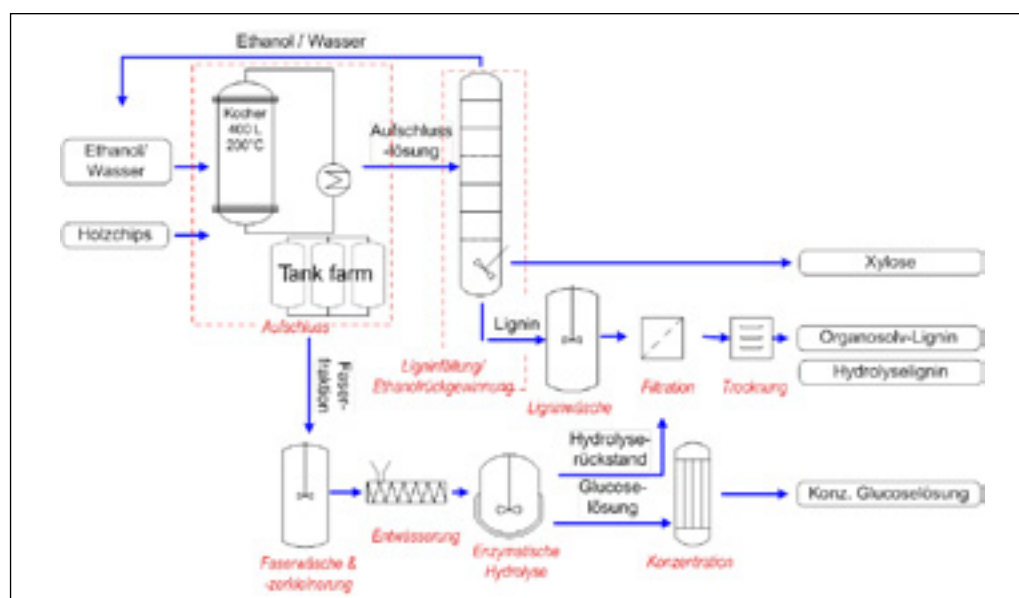
Derzeitige Verfahren zur Herstellung chemisch-technischer Produkte aus lignocellulosehaltigen Rohstoffen sind jedoch ausschließlich auf die Gewinnung von Zellstoff ausgerichtet und nicht auf die ganzheitliche Nutzung aller Inhaltstoffe. Deshalb bedingt die vollständige kaskadenartige Nutzung des Rohstoffes Holz neuartige Aufschlussverfahren sowie biotechnologische und chemische Synthesestrategien und Herstellungsprozesse, um chemische Produkte effizient herzustellen. Wie in bestehenden Raffinerien aus Erdöl verschiedene Chemieprodukte erzeugt werden, sollen in Zukunft auch Bioraffinerien ein vielfältiges Produktspektrum abbilden und

gleichzeitig die bereits bestehenden Produktions- und Infrastrukturen der Kohle- und Erdölchemie ergänzen.

### Lignocellulose Bioraffinerie – Holz in seine Bestandteile zerlegt

Die drei Hauptbestandteile der Lignocellulose – Cellulose, Hemicellulose und Lignin – bieten interessante Möglichkeiten für die Herstellung von chemischen Produkten wie Polymeren, Klebstoffen, Tensiden oder Lösungsmitteln. Für deren Aufschluss stehen neben gängigen Zellstoffprozessen zahlreiche Verfahren zur Verfügung. Keines dieser technischen Verfahren kann jedoch bisher die vollständige stoffliche Nutzung der einzelnen Komponenten abbilden [3].

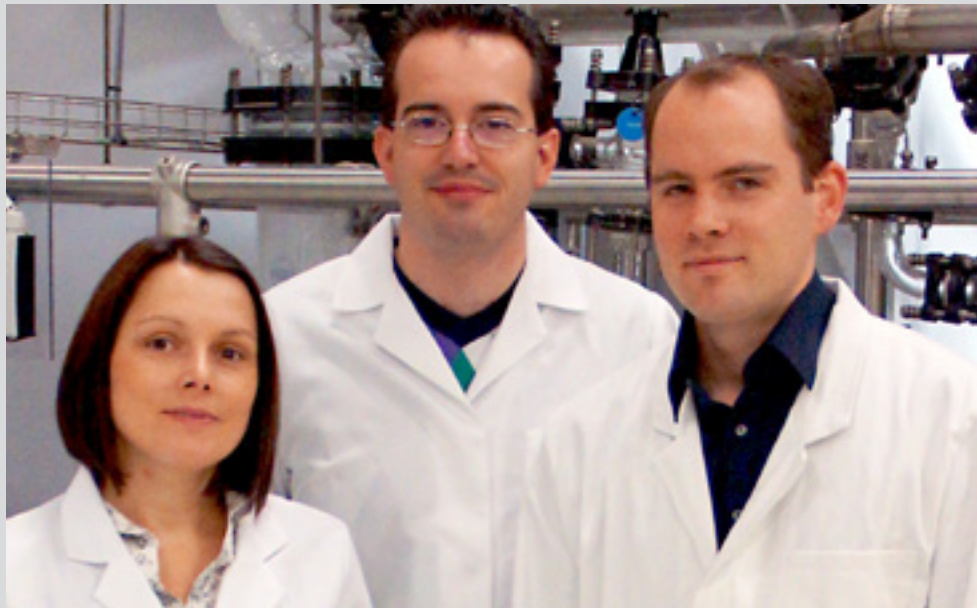
Das am Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP verfolgte Konzept der Lignocellulose-Bioraffinerie zielt auf die Herstellung biobasierter Synthesebausteine mit gleichwertiger Nutzung aller Hauptkomponenten des Rohstoffes Lignocellulose und stellt damit die erstmalige Etablierung eines wirtschaftlichen und nachhaltig integrierten Gesamtprozesses dar. In einer neu errichteten Pilotanlage werden alle Verfahrensschritte abgebildet, um aus Holzhackschnitzeln, Rinde oder Stroh die Zwischenprodukte Lignin, Glucose und Xylose zu gewinnen. Die Anlage dient neben der weiteren Prozessentwicklung und -optimierung vor allem der Bereitstellung größerer Probenmengen an Lignin und Zuckerfraktionen zur Weiterverarbeitung in den geplanten Anwendungsfeldern.



**Abb.1** Verfahrensübersicht der Lignocellulose-Bioraffinerie-Pilotanlage am Fraunhofer CBP; Aufschluss und Fraktionierung von Lignocellulose zur Herstellung von Cellulose, Hemicellulose und Lignin; enzymatische Hydrolyse von Cellulose zu Glucose.



**Abb.2** Teilansicht der Lignocellulose-Bioraffinerie Pilotanlage: Cellulosewaschtank (1400 L) zur Aufreinigung der Cellulosefasern inklusive Einheit zur Faserentwässerung.



**Daniela Pufky-Heinrich (links), Gerd Unkelbach (Mitte), Moritz Leschinsky (rechts)**

**Daniela Pufky-Heinrich**, geb. 1977, studierte Chemie an der Universität Jena und der University of Northumbria at Newcastle (UK) und promovierte 2005 auf dem Gebiet der Technischen Chemie und Katalyse am Forschungszentrum Karlsruhe und der Universität Heidelberg. Sie ist seit 2008 bei der Fraunhofer Gesellschaft als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin tätig. Seit 2011 leitet sie am Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP die Arbeitsgruppe Chemische Verfahren. Schwerpunkte ihrer Arbeiten beinhalten die Aufarbeitung und chemische Umwandlung nachwachsender Rohstoffe.

**Moritz Leschinsky**, geb. 1979, studierte Holzwirtschaft an der Universität Hamburg und spezialisierte sich auf die Gebiete der Holzchemie und der chemischen Holztechnologie. Seine Dissertation bearbeitete er bei der Lenzing AG im Bereich der Entwicklung von Prozessen zur Gewinnung von Chemiezellstoffen, wo er anschließend als Projektleiter tätig war. Seit 2010 leitet er am Fraunhofer CBP die Arbeitsgruppe Vorbehandlung und Fraktionierung Nachwachsender Rohstoffe.

**Gerd Unkelbach**, geb. 1979 in Bonn, studierte von 2000 bis 2004 an der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg Chemie. Seine am Fraunhofer Institut für chemische Technologie (ICT) angefertigte Diplomarbeit behandelte die Herstellung von molekular geprägten Polymeren. Ab 2005 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Umwelt-Engineering am ICT und leitete seit Mitte 2008 die Arbeitsgruppe Reaktions- und Trenntechnik. 2010 wechselte er an das neue Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP, dessen Leitung er am Anfang dieses Jahres übernommen hat. Das CBP beschäftigt sich vorwiegend mit der Synthese von Plattformchemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen und deren Auf- und Vorbereitung durch mechanische und thermische Trennverfahren.

Der Prozess basiert auf einem Organosolv-Verfahren, das sich für die Fraktionierung von Laubholz oder Stroh sehr gut eignet. Während des Prozesses wird durch einen Druckaufschluss mit Ethanol-Wasser-Gemischen neben Cellulose und Hemicellulose schwefelfreies Lignin hergestellt (Abb. 1 und Abb. 2). Eine Komponententrennung und enzymatische Spaltung der Polysaccharide liefert schließlich C5- und C6-Zuckerfraktionen, die nachfolgend als biobasierte Kohlenstoffquelle biotechnologisch und chemisch in Plattformchemikalien umgewandelt werden können. Die zur Verfügung stehende Pilotanlage ist für eine wöchentliche Verarbeitungskapazität von ca. 1t Holz ausgelegt und kann in einer quasi kontinuierlichen Fahrweise

betrieben werden. Im Folgenden sollen einige Beispiele die Verwertung der erhaltenen Fraktionen aufzeigen.

### Lignin als Aromatenquelle

Lignin stellt die größte nachhaltig verfügbare Aromatenquelle dar. Unter Erhalt der polymeren Struktur wird Lignin in technischen Maßstab für die Anwendung z. B. in Bindemitteln, als Zementzusatz oder in Kautschukadditiven genutzt. Durch die Spaltung des phenolischen Makromoleküls Lignin lassen sich Gemische aromatischer Synthesebausteine erhalten, die als direkter Rohstoff, z. B. für Phenol-Formaldehydharze, Polyurethane oder in Epoxiden, eingesetzt werden können oder sich nach

weiterer Auftrennung und Defunktionalisierung zu den klassischen Aromatenbausteinen Benzol, Toluol, Xylol konvertieren lassen. Hierfür eignen sich unterschiedliche Verfahren wie Hydrolyse, oxidative und reduktive Spaltungen oder enzymatische Umsetzungen. Großtechnisch wird bisher nur die oxidative Spaltung von Zellstoff-Lignin zu Vanillin realisiert. Für andere Ansätze werden bis heute noch keine industriellen Verfahren beschrieben [4].

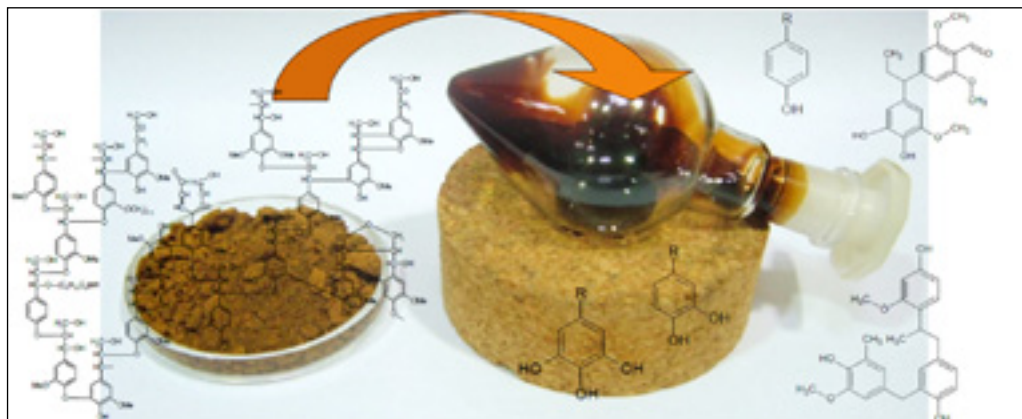
Der Prozess der basenkatalytischen Spaltung von Lignin führt zur Hydrolyse der Aryl-Aryl-Ether und Aryl-Methylether des Ligninmakromoleküls und der Bildung von monomeren Alkoxy-Phenolen und Catecholen sowie dimeren und oligomeren alkylfunktionalisierten aromatischen Verbindungen (Abb. 3) [5]. In wässrigen oder alkoholischen Systemen wird die basenkatalysierte Reaktion bei Temperaturen von bis zu 350 °C bei 250 bar durchgeführt. Am Fraunhofer CBP ist die Auslegung dieses Prozesses im Pilotmaßstab geplant. In einer mehrstufigen Prozessauslegung werden das kontinuierliche Verfahren der chemischen Spaltung von Lignin und die anschließende Abtrennung und Aufreinigung der Aromatenfraktionen untersucht und optimiert. Neben der Bereitstellung relevanter Probenmengen für Folgeprozess soll vor allem die Integration der basenkatalytischen Spaltung als Technologiemodul in eine Bi Raffinerie evaluiert werden.

### Biobasierte Olefine

Eine weitere Verwertungsstrategie, die wir zusammen mit anderen Forschungspartnern verfolgen, ist die Herstellung biobasierter Olefine als Synthesebausteine für die Produktion von nachhaltig erzeugten Materialien und Werkstoffen. Ausgehend von den aus der Lignocellulose-Bi Raffinerie gewonnen C5- und C6-Zuckern werden nach einer Fermentation die Alkohole Ethanol, Propanol und Butanol gewonnen, die durch Dehydratisierung in die korrespondierenden Olefine Ethylen, Propylen und Butylen umgewandelt werden.

Die industrielle Herstellung aus biobasierten Rohstoffen wie Zuckerrohr wird für die Olefine Ethylen und Propylen bereits realisiert [6]. Gegenüber dem Stand der Technik zur Erzeugung biobasierter Olefine verfolgen wir den Ansatz der Herstellung der Olefine aus wässriger Alkoholösung (min. 40 Gew.%) in heterogener Phase. Hierdurch kann das Alkoholge-





**Abb.3** Aromatenfraktion aus der basenkatalytischen Spaltung von Lignin, Herstellung funktionalisierter monomerer, dimerer und oligomerer aromatischer Verbindungen.

misch ohne aufwändige Vorkonditionierung kostengünstiger verwertet und in wesentlich größeren Mengen zur Verfügung gestellt werden als aus zucker- oder stärkehaltigen Rohstoffen, die in Konkurrenz zu Nahrungs- und Futtermitteln stehen. Die anschließende katalytische Dehydratisierung erfolgt unter erhöhten Drücken bei bis zu 40 bar und Temperaturen von bis zu 450 °C.

Am Fraunhofer CBP stehen für die einzelnen Verfahrensschritte vielfältige Technikums- und Pilotanlagen zur Verfügung, um die Abbildung des integrierten Gesamtprozesses darzustellen und eine energieeffiziente und ökonomische Prozessauslegung entwickeln zu können. So können mit einer Fermentationskapazität von bis zu 10 m<sup>3</sup> die aus Lignocellulose gewonnenen Zuckern biotechnologisch in relevante Alkoholmischungen umgewandelt werden. Die katalytische Reaktion der Alkohole wird nachfolgend für eine kontinuierliche Betriebsweise mit einer Kapazität von bis zu 10 kg/h Produktstrom ausgelegt. Die Aufreinigung der gasförmigen Olefine wird in aktuellen Projekten intensiv untersucht, um industrierelevante Produktqualitäten, z.B. zur Herstellung von Polymeren, erzeugen zu können.

### Fazit

Die modular aufgebauten Technikums- und Pilotanlagen am Fraunhofer CBP erlauben eine optimale Prozessauslegung und -anpassung der untersuchten Verfahren bis hin zur Marktreife. Die einzelnen Unit-Operations sind zudem variabel einsetzbar und ermöglichen dadurch die Abbildung integrierter chemischer oder biotechnologischer Prozesse.

**daniela.pufky-heinrich**  
**cbp.fraunhofer.de**

### Literatur

- [1] Chemie Report Spezial, Verband der Chemischen Industrie e. V.(VCI), Frankfurt, 2012.
- [2] Achim Raschka, Michael Carus, „Stoffliche Nutzung von Biomasse Basisdaten für Deutschland, Europa und die Welt“, Nova-Institut für Ökologie und Innovation GmbH, Hürth, 2012.
- [3] Thomas Hirth, Gerd Unkelbach, Moritz Leschinsky, „Stoffliche Nutzung von Lignin, Teil 1“, Holztechnologie, 53(1), 2012, 47-51.
- [4] Thomas Hirth, Gerd Unkelbach, Susanne Zibek, Nadine Staiger, Moritz Leschinsky, „Stoffliche Nutzung von Lignin, Teil 2“, Holztechnologie, 53(2), 2012, 46-51.
- [5] Detlef Schmidl, Sarah Endish, Elvira Pindel, Detlef Rückert, Sebastian Reinhardt, Gerd Unkelbach, Rainer Schweppe, „Base catalyzed degradation of lignin for the generation of oxy-aromatic compounds – possibilities and challenges“, Erdöl Erdgas Koble, 128 (10), 2012, 357-363.
- [6] „Kautschuk aus Zuckerrohr und Mais“, KGK online, 2011.

## Für jede Anwendung das richtige Pumpenprinzip



### Drehkolben- und Exzentrerschneckenpumpen von NETZSCH

Es gibt kein Pumpenprinzip, das für alle Anwendungen optimal ist – deshalb bieten wir Ihnen als führender Hersteller, der beide Technologien anfertigt, den für Ihre individuelle Anwendung passenden Pumpentyp an.



NEMO® Exzentrerschneckenpumpe



TORNADO® T2 Drehkolbenpumpe

# NETZSCH

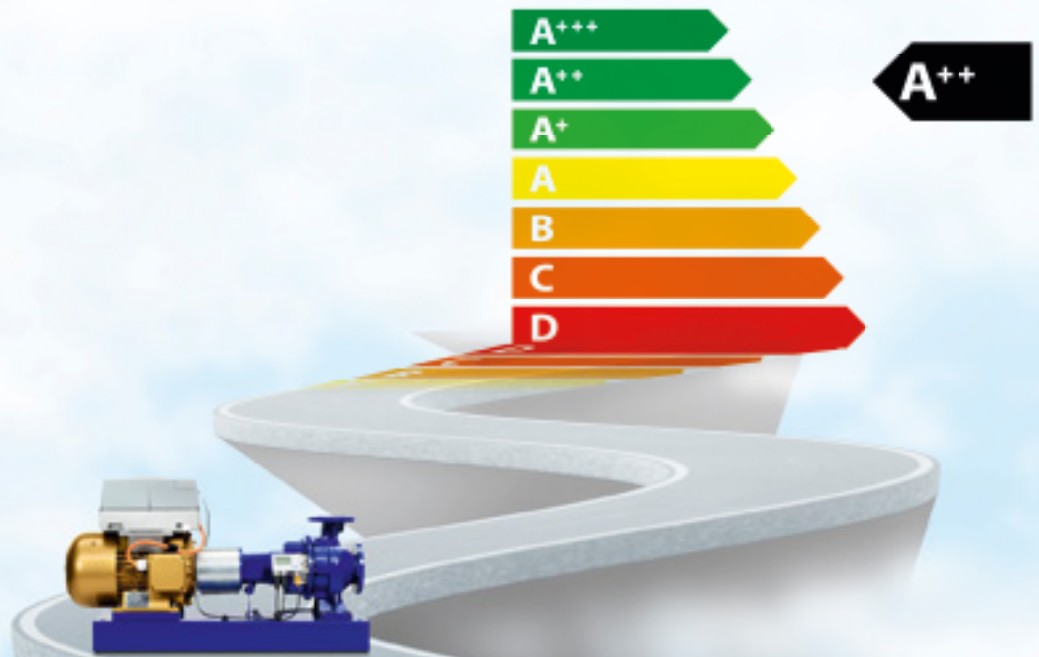
**NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH**

Geretsrieder Str. 1  
84478 Waldkraiburg  
Deutschland  
Tel.: +49 8638 63-0  
Fax: +49 8638 67981  
info.nps@netsch.com  
www.netsch.com

# Herausforderung Energieeffizienz

EU-Richtlinien und ihre Auswirkungen auf den Pumpenmarkt

Prof. Dr.-Ing. Bernd Stoffel  
Institut für Fluidsystemtechnik,  
Technische Universität Darmstadt





**Die Energieeffizienz der Flüssigkeitsförderung in Anlagen und Prozessen liegt traditionell und mit steigender Tendenz im betriebswirtschaftlichen Interesse der Betreiber. Elektrisch angetriebene Pumpen tragen jedoch auch in beachtlichem Maße zu dem europaweiten jährlichen Verbrauch an elektrischer Energie und damit indirekt zur CO<sub>2</sub>-Emission bei der Stromerzeugung bei. Daher zielt die Ökodesign-Gesetzgebung der EU nun auch auf die Steigerung der Energieeffizienz von Pumpen.**

**Pumpen sind Energiewandler**

Pumpen sind im thermodynamischen Sinne Energiewandler. Sie wandeln mechanische Energie, die über ihre rotierende Welle zugeführt wird, in Fluidenergie in der Form von Druck-, Geschwindigkeits- und Lageenergie einer Flüssigkeit um. Zusammen mit ihrem in der Regel elektrischen Antrieb bilden sie eine Funktionseinheit, die elektrische Energie aus dem elektrischen Versorgungsnetz in Fluidenergie wandelt. Die Güte der Energiewandlung wird als Energieeffizienz bezeichnet und in der Form von Wirkungsgraden quantifiziert.

Die prozess- und anlagenbedingt erforderlichen Werte von Volumenstrom und Förderhöhe, die von einer Pumpe zu erbringen sind, bestimmen zusammen mit der Dichte der zu fördernden Flüssigkeit die so genannte Fluidleistung. Die zur Erbringung dieser Fluidleistung erforderliche elektrische Leistung ergibt sich aus der Energieeffizienz des aus Pumpe und Antrieb bestehenden Pumpenaggregats. Die elektrische Leistung resultiert aus der Division der Fluidleistung durch den Gesamtwirkungsgrad („wire-to-liquid-efficiency“), der sich seinerseits als Produkt aus den Wirkungsgraden der Pumpe und des elektrischen Antriebs darstellt. Daraus folgt, dass die elektrische Leistung und – multipliziert mit den Betriebsstunden – der Verbrauch an elektrischer Energie (z.B. in der Maßeinheit [kWh]) für den Betrieb der Pumpe umgekehrt proportional zu deren Wirkungsgrad sind. Dies gilt auch für den Einfluss des Antriebswirkungsgrads. Besteht der Antrieb aus einem mit konstanter Drehzahl direkt vom Stromversorgungsnetz gespeisten Elektromotor, so werden die Mindestanforderungen an dessen Wirkungsgrad in Form von IE-Klassen (z.B. IE2) bereits seit einiger Zeit durch Normung definiert und durch europäische Gesetzgebung geregelt. Hier soll jedoch speziell die Bedeutung des Wirkungsgrads und damit der Energieeffizienz der Pumpen hervorgehoben werden. Diese ist relevant

unter betriebswirtschaftlichen, energie- und umweltpolitischen Aspekten (siehe Abb. 1).

**Bedeutung der Energieeffizienz**

Die Auswirkungen der Energieeffizienz elektrisch angetriebener Maschinen auf die Umwelt resultieren aus der Emission von CO<sub>2</sub> aus fossil, d.h. mit Kohle, Gas oder Öl, befeuerten Kraftwerken, die einen dem Energiemix entsprechenden Anteil zur Produktion elektrischer Energie beitragen. Die ökonomische und ökologische Relevanz soll anhand einiger Zahlen verdeutlicht werden:

- ▶ In Chemieanlagen beträgt der Anteil der Energiekosten an den gesamten Lebenszykluskosten 40% und mehr [1].
- ▶ In der Europäischen Union verbrauchen Pumpen etwa 30% der elektrischen Energie, die von allen von Elektromotoren angetriebenen Maschinen verbraucht wird. Als absolute Zahl

waren das im Jahr 1995 ca. 52109 kWh = 52 TWh (Quelle: EUROPUMP).

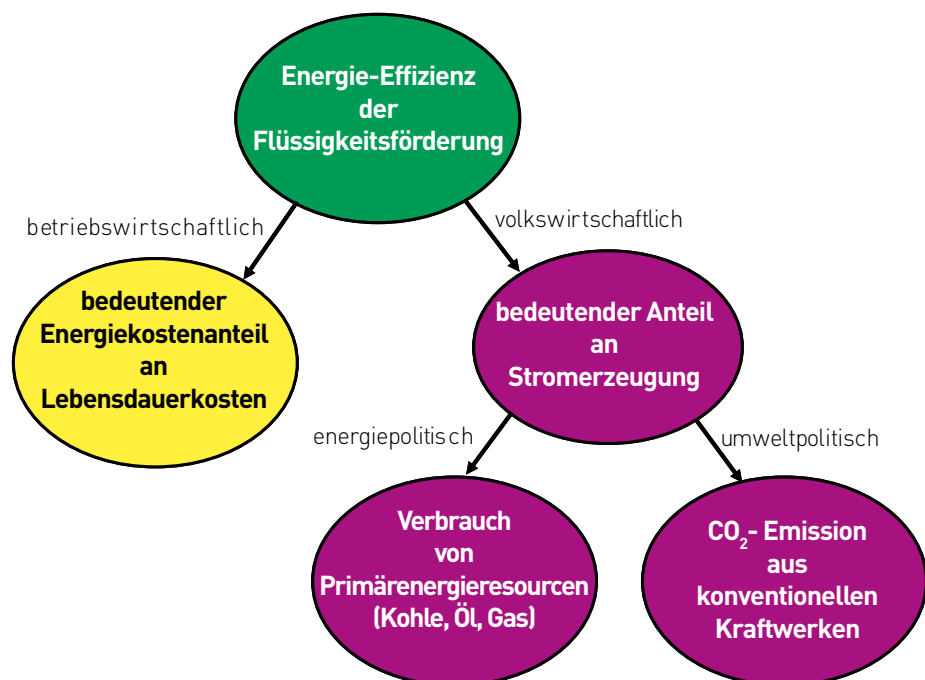
**Rahmengesetzgebung auf europäischer Ebene**

Die aus politischen Vorgaben resultierende Zielsetzung einer nachhaltigen Produktion und Verwendung elektrischer Energie innerhalb der Europäischen Union führte zur Verabschiedung eines gesetzgeberischen Rahmens durch die Europäische Kommission in Form der so genannten Ökodesign Richtlinien (ecodesign directives 2005/32/EC [2] und 2009/125/EC [3]). Diese sollen „zu einer nachhaltigen Entwicklung durch Verbesserung der Energieeffizienz und des Schutzes der Umwelt bei gleichzeitig besserer Sicherung der Versorgung mit Energie“ beitragen.

Vom Geltungsbereich der Richtlinie sind (außer Fahrzeugen) alle energiebetriebenen Produkte bzw. Produktgruppen (EuP, Energy using Products) erfasst,

- ▶ die europaweit ein signifikantes Marktvolumen besitzen,
- ▶ von denen erhebliche Umweltauswirkungen ausgehen und
- ▶ die ein hohes Potenzial bei der Verbesserung der Umweltverträglichkeit aufweisen.

Der Geltungsbereich wurde mittlerweile auch auf andere Produkte mit Auswirkung auf den Energieverbrauch (ErP, Energy related Products) wie z.B. bautechnische Produkte erweitert. In so genannten Durch-



**Abb. 1** Die Energieeffizienz der Flüssigkeitsförderung ist in mehrfacher Hinsicht relevant



**Bernd Stoffel** ist seit 2006 Professor im Ruhestand. Nach seinem Maschinenbaustudium und nachfolgender wissenschaftlicher Tätigkeit an der TH Karlsruhe wechselte er zum Pumpenhersteller KSB. Dort war er in leitender Stellung für strömungs- und maschinentechnische Aufgaben verantwortlich. 1985 folgte er einem Ruf an die TU Darmstadt. Dort leitete er das zunächst für hydraulische Maschinen und Anlagen und ab 1992 für das Gesamtgebiet der Turbomaschinen und Fluidantriebstechnik zuständige Institut. Pumpen und deren Energieeffizienz zählten bereits zu den Tätigkeitsschwerpunkten seines Instituts. Seit 2006 ist er intensiv in die Aktivitäten der EUROPUMP-Arbeitsgruppe zur Umsetzung der EU-Ökodesign-Direktiven involviert.

führungsmaßnahmen werden produktspezifische Ökodesign-Anforderungen an ein Produkt oder eine Produktgruppe festgelegt. Es kann sich dabei z.B. um quantifizierte Anforderungen zu ausgewählten Umweltaspekten wie Limitierungen des Energie- und Ressourcenverbrauchs handeln. Diese Durchführungsmaßnahmen werden automatisch in allen Mitgliedsstaaten der EU gültig. Als Basis für den Erlass von Durchführungsmaßnahmen dienen Vorbereitungsstudien. Dabei wurden und werden betroffene Produkte und Produktgruppen in so genannten Lots („lots“) spezifiziert. Bisher wurden (in Lot 11) Umwälzpumpen in der Gebäudetechnik sowie Kreiselpumpen bestimmter Bauarten und Nenndatenbereiche für die Reinwasserförderung erfasst. Die neuen, ebenfalls auf Pumpen abzielenden Lots 28 und 29 erweitern den Geltungsbereich u.a. auf alle nicht von Lot 11 erfassten Reinwasserpumpen sowie Abwasserpumpen und Pumpen für Fluide mit hohem Feststoffgehalt. Eine

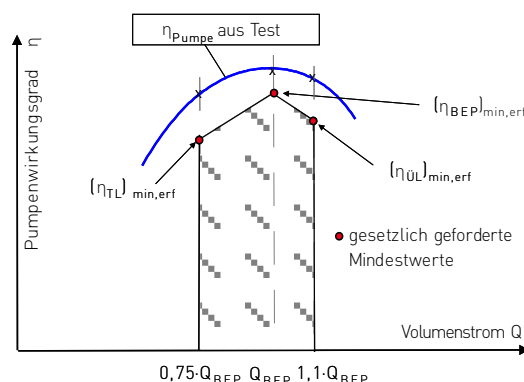
Ausdehnung des Ökodesign-Rahmens auf Pumpen anderer Ausführungen und Anwendungsgebiete, z.B. auch im Bereich der Chemie- und Verfahrenstechnik, ist zu erwarten.

## Richtlinie für Kreiselpumpen

Ausgehend von durchgeführten Vorbereitungsstudien und im Informationsaustausch mit dem Dachverband der europäischen Pumpenhersteller EUROPUMP erließ die EU zwei pumpenspezifische Regulierungen mit Gesetzeskraft, die zum 01.01.2013 in Kraft treten. Die erste dieser Regulierungen betrifft Umwälzpumpen für Heizungs- und Warmwasserkreisläufe. Die zweite – und für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie relevantere – Richtlinie [4] gilt für Kreiselpumpen bestimmter Bauarten und Nenndatenbereiche für die Reinwasserförderung. Ausgenommen sind darin lediglich spezielle Ausführungen für die Tief- oder Hochtemperaturanwendung ( $< 10^\circ\text{C}$  oder  $> 120^\circ\text{C}$ ), als Feuerlöschpumpen oder als selbstansaugende Pumpen.

## Bewertung der Energieeffizienz

Zur Bewertung der Energieeffizienz von Kreiselpumpen dient in der Richtlinie [4] ein als MEI (Minimum Efficiency Index) bezeichneter Wert. Dies ist ein Dezimalwert, der immer  $> 0$  und umso höher ist, je besser die Energieeffizienz der jeweiligen Pumpenausführung ist. Als Benchmarkwert für eine derzeit höchst erreichbare Energieeffizienz nennt die Richtlinie den Wert  $\text{MEI} = 0,7$ . Im Hinblick auf die bekannte Tatsache, dass Kreiselpumpen in der Regel nicht ausschließlich in ihrem Betriebspunkt besten Wirkungsgrads (BEP, Best Efficiency Point), arbeiten, bezieht die Definition des MEI-Werts auch mindestens erforderliche



**Abb. 2** Die Anforderungen an Mindestwerte des Pumpenwirkungsgrads bestehen in einem Betriebsbereich

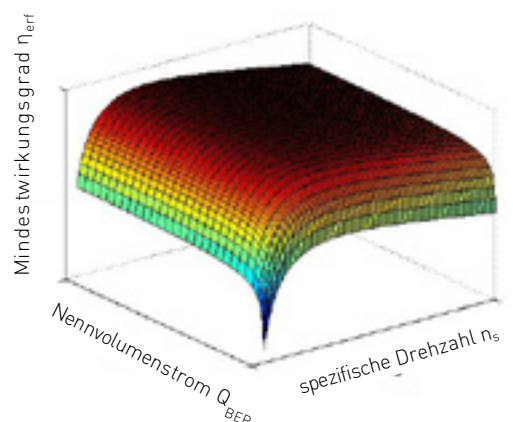
Werte des Wirkungsgrads bei je einem Teillast- und Überlastbetriebspunkt ein (vgl. Abb. 2.).

Aus dem jeweiligen MEI-Wert ergeben sich für alle im Geltungsbereich der Richtlinie [4] liegenden Pumpen die zugehörigen Wirkungsgradmindestwerte, die nach Inkrafttreten der Richtlinie von den Pumpenherstellern nachzuweisen sind, um eine Pumpenbaugröße innerhalb einer Baureihe als CE-konform zu qualifizieren. Anstelle der Angabe (auf dem Typenschild und in der technischen Dokumentation), wonach der jeweils gesetzlich geforderte MEI-Wert erfüllt wird, können die Pumpenhersteller auch den tatsächlichen MEI-Wert mit zwei Nachkommastellen angeben, wodurch ein Wettbewerbseffekt erzielt wird.

Die Richtlinie [4] legt fest, dass alle im Geltungsbereich liegenden Pumpen ab dem 01. Januar 2013 mindestens einen MEI-Wert von 0,1 und ab dem 01. Januar 2015 mindestens einen MEI-Wert von 0,4 aufweisen müssen. Aufgrund der nachfolgend erläuterten Zusammenhänge bedeutet dies eine Erhöhung der mindestens erforderlichen Pumpenwirkungsgrade um etwa 5 Prozentpunkte, also z.B. von 72% auf 77%. Auch regelt die Richtlinie das Verfahren für eine Überprüfung („verification“) der von Pumpenherstellern ausgewiesenen CE-Konformität im Hinblick auf die zu erfüllenden MEI-Werte durch Institutionen im Rahmen der Marktaufsicht.

## Mitwirkung der Pumpenindustrie

In die Richtlinie [4] eingeflossen sind wesentliche Ergebnisse von Aktivitäten einer innerhalb von EUROPUMP bestehenden Arbeitsgruppe zum Thema EuP/ErP. Grundlage bildete eine an der TU Darmstadt



**Abb. 3** Der mindestens erforderliche Wirkungsgrad für einen bestimmten MEI-Wert hängt noch von verschiedenen Pumpenmerkmalen ab



durchgeführte Vorstudie. In deren Rahmen wurden mit Unterstützung zahlreicher europäischer Pumpenhersteller für insgesamt 2400 aktuell im Markt befindliche Baugrößen der für die Richtlinie [4] relevanten Bauarten die Wirkungsgrade zusammen mit weiteren hierfür maßgebenden technischen Daten erfasst. Durch statistische Analysen dieser Datenbasis wurde die auch von der Richtlinie [4] übernommene Definition des MEI-Werts erarbeitet, wobei auch fluiddynamische Gesetzmäßigkeiten und technologische Aspekte einbezogen wurden. Daraus konnte ein mathematischer Zusammenhang entwickelt werden, der die mindestens erforderlichen Pumpenwirkungsgrade in den drei relevanten Betriebspunkten mit dem geforderten bzw. ausgewiesenen MEI-Wert verknüpft. Darin werden wesentliche prinzipielle Einflussgrößen auf den erreichbaren Wirkungsgrad wie die Pumpenbauart, der Volumenstrom im Bestpunkt  $Q_{BEP}$  sowie die spezifische Drehzahl  $n_s$  berücksichtigt (vgl. Abb. 3.). Letztere ist eine bei Kreiselpumpen übliche Kenngröße, die die Laufradform und weitere strömungstechnische Merkmale charakterisiert. Somit sind Kreiselpumpen unterschiedlichster Ausführung bei jeweils gleichen MEI-Werten hinsichtlich ihrer Energieeffizienz äquivalent.

Aufgrund seines Zusammenhangs mit der erwähnten Datenbasis kommt dem jeweiligen Zahlenwert von MEI noch eine weitere wichtige Bedeutung zu. Multipliziert man den Wert mit 100, so gibt das den Pro-

zentsatz der derzeit im Markt befindlichen Baugrößen an, die nach dem Inkrafttreten der jeweiligen MEI-Mindestwerte nach der Richtlinie [4] die Konformitätsanforderungen nicht mehr erfüllen werden und somit in Europa nicht mehr auf den Markt gebracht werden dürfen. Daraus resultieren für die Pumpenhersteller gegebenenfalls notwendig werdende Entwicklungsarbeiten und Produktionsverbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz entsprechender Baugrößen.

### Begleitende Normung

Begleitend zu den zuvor geschilderten Aktivitäten wurde im Rahmen der gleichen EUROPUMP-Arbeitsgruppe auch ein Normentwurf erarbeitet. Dieser erläutert die Definition, Herkunft und Bedeutung des MEI-Werts, empfiehlt und beschreibt Methoden zu seiner Ermittlung und zum Konformitätsnachweis und gibt Informationen zur Durchführung und Auswertung entsprechender Tests und anzuwendender Toleranzen. Dieser Entwurf wurde in den zuständigen europäischen Normungsausschuss eingebracht und wird voraussichtlich in den ersten Monaten des Jahres 2013 als EN-Norm [5] veröffentlicht werden. Er dient dann als Referenz für die praktische Umsetzung der Richtlinie [4].

### Behandlung auf Fachtagung

Die große Bedeutung der Energieeffizienz spiegelt auch das Programm der jüngst

stattgefundenen „International Rotating Equipment Conference“ wider. Allein für Pumpen behandelten 6 Fachbeiträge verschiedene Aspekte dieser Thematik. Darüber hinaus bot eine gemeinsam von den Fachverbänden für Pumpen und Kompressoren getragene Podiumsdiskussion Gelegenheit zur Information über Stand und Auswirkungen der Ökodesign-Gesetzgebung für Pumpen und künftig (in Lot 31) auch für Kompressoren.

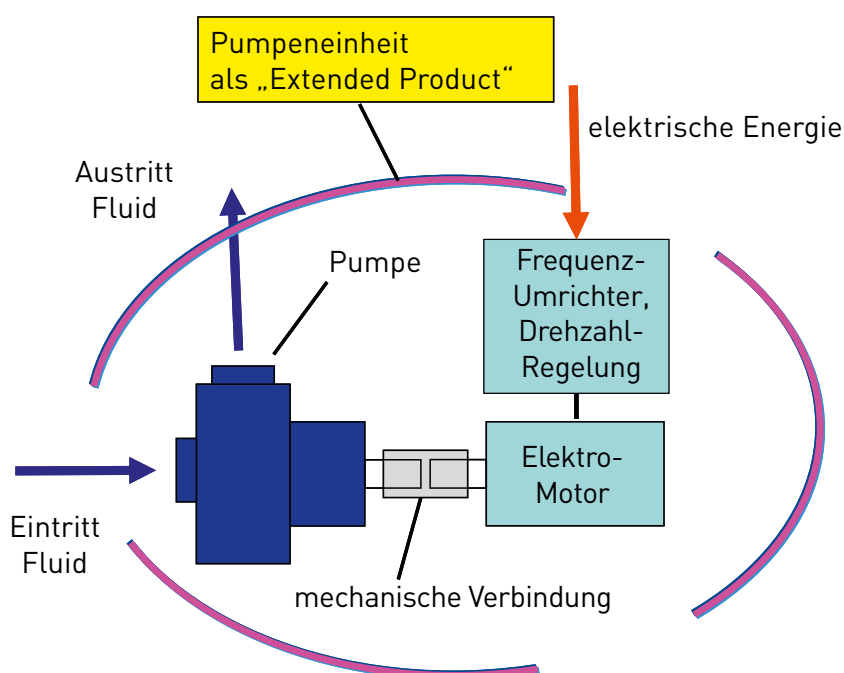
### Ausblick

Wie eingangs dargestellt, wird die für das Fördern einer bestimmten Flüssigkeit benötigte elektrische Energie bei gegebenen anlagenseitigen Bedingungen nicht allein vom Pumpenwirkungsgrad bestimmt. Vielmehr bestimmt die Gesamtheit von Pumpe und elektrischem Antrieb die Energieeffizienz der Umwandlung von elektrischer in Fluidenergie. Auf Initiative von EUROPUMP erfolgt daher derzeit – in deren EuP/ErP-Arbeitsgruppe, aber auch bereits in den neuen Ökodesign-Lots für Pumpen – eine Erweiterung der Betrachtung von der Pumpe allein als „Produkt“ auf die Gesamtheit von Pumpe und elektrischem Antrieb als „erweitertes Produkt“ (Extended Product; vgl. Abb. 4.). In vielen Anlagen variiert der Volumenstrombedarf in großen Bereichen und ist zu großen Anteilen der Gesamtbetriebszeit deutlich geringer als der Maximal- und damit Auslegungswert. Damit bietet der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb z.B. mithilfe eines Frequenzumrichters die Möglichkeit zu einer erheblichen Verbesserung der Energieeffizienz der als „Extended Product“ behandelten Gesamteinheit. Für deren Quantifizierung und Bewertung wird dann ein als „Energieeffizienz-Index“ (EED) bezeichneter Wert dienen, für dessen Ermittlung derzeit Methoden und Normen erarbeitet werden.

**bernd.stoffel@fst.tu-darmstadt.de**

#### Literatur

- [1] Schächtele, K. & Schneider, S.: [2012] Pump Users International Forum, Düsseldorf, 381–391.
- [2] Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products.
- [3] Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.
- [4] Commission Regulation (EU) No 547/2012 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for water pumps.
- [5] Künftige Norm EN 16480: „Pumps – Minimum required efficiency of rotodynamic water pumps“.



**Abb. 4** Die Einheit von Pumpe und – z.B. auch drehzahlgeregeltem – Antrieb bildet ein „Extended Product“

# Fit für die Zukunft

Die Prozessautomatisierung repräsentiert mehr als 10% der Elektroindustrie, der zweitgrößten deutschen Industriebranche, und hat einen wesentlichen Anteil am Erfolg der Automation. Messtechnik und Prozessautomation erwirtschafteten 2011 einen Umsatz von 17,8 Mrd. Euro. Insbesondere ihr Beitrag zu einer energieeffizienten und umweltgerechten Produktion macht Prozessleitsysteme heute zum unverzichtbaren Faktor in der Prozessindustrie. So ist auf der diesjährigen SPS IPC Drives Nachhaltigkeit ein zentrales Thema.





**chemie&more war im Gespräch mit Michael Ziese mer, Geschäftsführer bei Endress + Hauser und Ausstellerbeiratsmitglied der SPS IPC Drives über Herausforderungen und Trends der Branche.**

*„Ohne Kommunikation geht nichts mehr in der Automatisierung.“*

**chemie&more:** *Der Fokus unseres Magazins liegt im Bereich der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Wo sehen Sie gerade in dieser Branche neue Herausforderung für die Automatisierungstechnik? Welche Probleme sind zu meistern?*

**Michael Ziese mer:** Es gibt eine Reihe von Herausforderungen für die chemische und pharmazeutische Industrie. Die Standorte in Europa müssen im harten globalen Wettbewerb bestehen. Ein zentrales Thema sind dabei die Kosten – sowohl was die Kapitalkosten anbetrifft als auch die operativen Kosten. Nehmen Sie als Beispiel die Instandhaltungskosten der Anlagen. Deshalb werden die IT-Unterstützung der Prozesse und der Einsatz von Plant Asset-Managementssystemen (PAM) unabdingbar. Wichtig sind aber auch die Kosten für Energie und Rohstoffe. Deshalb ist die ressourceneffiziente Produktion so wichtig. Auch hier ist Prozessautomatisierung ein zentraler Treiber. Dabei fängt alles mit umfassender Information an. Man muss wissen was wann und wo verbraucht wird. Die Einführung von Energie- und Rohstoff-Monitoringsystemen steht deshalb häufig am Beginn der Optimierung.

*Neue Prozesse und Verfahren erfordern neue Systeme und Automatisierungslösungen. Welche Themen und Trends zeigt die diesjährige SPS IPC Drives als eine der wichtigsten Leitthemen auf dem Gebiet der elektrischen Automation auf? Welche neuen Impulse erhoffen Sie sich für die Branche – speziell im Hinblick auf die chemische Prozess-technik?*

Die Branche ist in einem guten Zustand. Auch gegenwärtig wächst sie, wenn auch nicht mehr zweistellig wie in den beiden Vorjahren. Die SPS IPC Drives wird ihr weitere Impulse verleihen.

Wichtige Trends sind die Integration von Automatisierung und IT. Der Trend zu einem „Internet der Dinge“ und der „Industrie 4.0“ sind hier wichtige Stichworte.

Nehmen wir als Beispiel einen Instandhaltungsauftrag. Der wird vielleicht ausgelöst durch eine Meldung eines Sensors in der Anlage an das Plant Asset-Management-system. Nun muss ein Auftrag für die Instandhaltung im ERP-System angelegt werden – beispielsweise im PM-Modul von SAP – und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen im ERP-System geprüft werden. Schließlich müssen die technischen Dokumente für den Sensor ermittelt werden – beispielsweise über einen Webzugriff auf die Datenbasis, die der Hersteller zur Verfügung stellt.

Wir sehen also: IT und Automatisierung sind eng vernetzt.

Ein weiterer wichtiger Trend ist die drahtlose Automatisierung, die im Bereich der Sensorik vor allem dem Standard „Wireless HART“ folgt.

*Wie beeinflussen mobile Kommunikation und Social Media die Prozessleittechnik und welche Möglichkeiten entstehen dadurch?*

Ohne Kommunikation geht nichts mehr in der Automatisierung. Ethernet ist die Grundlage dafür und ersetzt alte Protokolle wie beispielsweise PROFIBUS DP.

Social Media sind dagegen für uns noch der Anfang. Aber Videos über „Youtube“ (eventuell mit „Augmented Reality“) können die Ausbildung oder die Instandhaltung vereinfachen. Ich sehe auch, dass in „Linkedin“ verschiedene „Communities“ entstanden sind, die Themen der Prozessautomatisierung diskutieren.

*Wie sehen Sie die zukünftigen Chancen der deutschen Unternehmen der Prozessautomatisierung auf dem Weltmarkt?*

Die wichtigsten Firmen der Branche kommen aus den USA, Japan und Deutschland. Dabei haben die Unternehmen mit deutschen oder europäischen Wurzeln – global agieren sie alle – in den letzten



**Michael Ziese mer** (60), Diplomingenieur, ist COO und stellvertretender Vorstandsvorsitzender der Endress+Hauser Gruppe. Der Nachrichtentechniker arbeitet seit über 30 Jahren für Endress+Hauser. Herr Ziese mer leitete verschiedene Unternehmen der Firmengruppe. Seit 2001 verantwortet er als Vorstandsmitglied Vertrieb und Marketing mit zusätzlichen Aufgaben als COO seit 2008. Michael Ziese mer ist Vizepräsident des ZVEI und Mitglied im Präsidium des BDI.

Jahren Marktanteile gewonnen. Wir setzen konsequent auf Innovation – das zahlt sich aus. Und wir setzen auf Nachhaltigkeit – auch das zahlt sich aus. Die Eigenkapitalquote der deutschen Hersteller ist heute 10 Punkte höher als vor 10 Jahren. Auch noch sehr wichtig ist unser hervorragendes Ausbildungssystem – von der dualen Ausbildung bis zu den Hochschulen.

Aber es gibt auch Risiken, der Fachkräftemangel macht uns große Sorgen. Wir müssen es schaffen, dass die Zahl der Studienanfänger in der E-Technik erhöht und jene, der Studienabbrecher, verringert wird. Wir müssen es auch schaffen, dass junge Damen dieses Studienfach vermehrt wählen.

*Herzlichen Dank für das Gespräch!*

*(Interview: Lukas Hamm/Claudia Schiller)*

# Im Kampf gegen Cybercrime

Dr. Hubert B. Keller  
Institut für Angewandte Informatik (IAI)  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

**Software ist ein Produkt mit hohem Potenzial – als Innovationsfaktor wie auch als Kostenfaktor. In allen technischen Bereichen wirkt Software als massiver Innovationstreiber. Gleichzeitig birgt der Einsatz dieser Funktionalität Kostenrisiken. Innovationssteigerungen von 35 % durch Software stehen gleichzeitig Kosten in gleicher Höhe – oder mehr – dagegen. Hinzu kommt seit einiger Zeit die massive Anfälligkeit im Securitybereich. Die Absicherungen gegen Cybercrime-Attacken führen zu weiteren Kostensteigerungen. Worin liegen diese Effekte ursächlich begründet und wie sieht eine solide ingenieurmäßige Lösung der Problematik aus?**

Software ist ein Produkt mit hohem Potenzial – als Innovationsfaktor wie auch als Kostenfaktor. In allen technischen Bereichen wirkt Software als massiver Innovationstreiber. Gleichzeitig birgt der Einsatz dieser Funktionalität Kostenrisiken. Innovationssteigerungen von 35% durch Software stehen gleichzeitig Kosten in gleicher Höhe – oder mehr – dagegen. Hinzu kommt seit einiger Zeit die massive

Anfälligkeit im Securitybereich. Die Absicherungen gegen Cybercrime-Attacken führen zu weiteren Kostensteigerungen. Worin liegen diese Effekte ursächlich begründet und wie sieht eine solide ingenieurmäßige Lösung der Problematik aus?

Software muss als Produkt mit entsprechend notwendigen Produktionsprozessen und eingesetzten Materialien auf Basis einer

adäquaten Konzeption verstanden werden. High Level Features in Programmiersprachen sind unnütz, wenn nicht die grundlegende mathematische Eigenschaft elementarer Objekte, z.B. eines Vektors, durch die eingesetzte Programmiersprache gesichert werden kann. Bereichsverletzungen sind das grundlegende Übel, warum Viren und Ähnliches überhaupt funktionieren. Gegenüber der Trennung



von Daten und Anweisungen in den frühen Jahren der Informatik zur Erhöhung der Sicherheit führt dies zu „offenen Scheunentoren“ von Software.

### Produktion als Sicherheitsgarant

Die Produktion von Software erfordert eine gesicherte Vorgehensweise, einen definierten Prozess, die richtigen Methoden und Werkzeuge und auch adäquate Sprachen und Laufzeitsysteme zur Implementierung sowie Betriebssysteme zum Einsatz der Software. Bei automatisierungstechnischen Systemen kommen zeitliche Randbedingungen hinzu wie beispielsweise der Führung exothermer Prozesse oder der Regelung beim ESP (elektronisches Stabilitätsprogramm).

Die Entwicklung von Software ist ein komplexer Herstellungsprozess, der weit vor einer Programmierung beginnt. Vorgehensmodelle definieren, welche Schritte wann zu erfolgen haben. „If you don't know where you're going, you're unlikely to end up there.“ Das Zitat aus Forrest Gump zeigt, dass wir erst einmal wissen müssen, was wir wollen.

Dies betrifft die Analysephase, die oft zu kurz und mit zu geringem Aufwand erfolgt. Das Ergebnis zeigt die HSE-Analyse von Softwarefehlern: „44% had inadequate specification as their primary cause.“ [3] Die Fehler werden in der frühen Phase injiziert und produzieren massiv späte Kosten, d. h., früher Aufwand reduziert Kosten und erhöht entsprechend den Gewinn [4].

### Solide Basis – fester Kern

Die Schwierigkeit besteht in der Erkennung der Kernrequirements einer softwarebasierten Problemlösung, um eine solide Architektur, die Bausteine und deren gegenseitigen Bezüge zu definieren. Dies ist Grundvoraussetzung für weitere effiziente Entwicklungen in der Zukunft. Manche Architekturen werden mit „Balkone an Balkone bauen“ charakterisiert, was nicht dem Bild eines soliden Hauses entspricht.

Nach dem Erarbeiten der Kernrequirements wird das Modell der Lösung mit seiner Logik in der gewählten Struktur beschrieben, unter anderem den modellierten Abläufen. In dieser Phase müssen Anforderungen aus Security und Safety berücksichtigt und konzeptionell vorgesehen werden. Werden Methoden wie UML (Unified Modeling Language) zur Beschreibung eingesetzt, kann das Modell über Transformationen zur automatisierten Codeerzeugung (Programmierung) verwendet werden. Zufällige Fehler eines Programmierers oder „geniale Lösungen“ eines Einzelnen sind hier ausgeschlossen. Damit wird auch im Softwarebereich aktives Knowledge Management betrieben, da alle Kenntnis über alles haben.

### Robuste Programmiersprachen einsetzen

Jede Art programmtechnischer Realisierung erfordert den Einsatz einer Programmiersprache und deren Laufzeitsystem. Hier zeigt sich die Fähigkeit einer Sprache, die modellierten Objekte in ihren Eigenschaften

sauber umzusetzen, beispielsweise sind für numerische Berechnungen die Darstellungsgenauigkeiten explizit und unabhängig von Betriebssystem und Rechnerarchitektur anzugeben. Vektoren besitzen Indexbereiche, deren Einhaltung es zu prüfen gilt. Die Trennung von Daten und Anweisungen, die Einführung von Basisregistern und Grenzregistern zur Absicherung der Speicherbereiche sind von der Sprache einzusetzen. Dann werden Texte als Daten und Anweisungen nicht beliebig tausch- und veränderbar. Die Welt des Cybercrime lebt von Buffer Overflow und der Manipulation von eigentlich zu schützenden Programmbereichen. Die „Nationale Roadmap Embedded Systems“ des ZVEI fordert: „Herstellung und Aufrechterhaltung des Vertrauens in Embedded Systems sind unabdingbare Voraussetzung für die Akzeptanz von komplexen, vernetzten, eingebetteten Systemen, wie sie zur Lösung der gesellschaftlichen und öko-

Tab. Vergleichende Industriedaten [2]

Industriezweig	2003	2009*
Automobilindustrie	52%	56%
Luft- und Raumfahrt	52%	54%
Automatisierungstechnik	43%	48%
Telekommunikation	56%	58%
Unterhaltungselektronik und intelligente Häuser	60%	62%
Medizinische Geräte	50%	52%
Gewichteter Durchschnitt	51%	53%

Anmerkung \* Schätzung

Der eigensichere High-Power Trunk

## TECHNOLOGIE SCHAFFT FORTSCHRITT

## DART FELDBUS





Halle 7A  
Stand 338





**DART Feldbus**  
**Hohe Leistung + Eigensicherheit: der entscheidende Schritt voraus**

- Eigensicheres High Power-Trunk Konzept mit DART Technologie für maximale Sicherheit ohne Leistungsbegrenzung
- Redundante Stromversorgung für höchste Verfügbarkeit und Effizienz
- Einfache Handhabung mit nur einer Installationstechnik, minimalem Wartungsaufwand und leichter Bedienbarkeit

Erfahren Sie mehr unter: [www.dart-feldbus.de](http://www.dart-feldbus.de)

Pepperl+Fuchs Vertrieb Deutschland GmbH  
 Lilienthalstraße 200 · 68307 Mannheim  
 Tel. +49 621 776-2222 · Fax +49 621 776-272222  
 pa-info@de.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.de



**PEPPERL+FUCHS**  
 PROTECTING YOUR PROCESS



**Hubert B. Keller** leitet am Institut für Angewandte Informatik des Forschungszentrums Karlsruhe die Arbeitsgruppen INPRO (Innovative Prozessführungssysteme und -methoden) sowie ISS (Intelligente Sensorsysteme). Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind Echtzeitsysteme, Software Engineering, maschinelle Intelligenz, intelligente Sensornetze und innovative Prozessführung. Er ist Dozent für Realzeitsysteme, Software Engineering und wissensbasierte Systeme.

nomischen Herausforderungen benötigt werden. Bisherige IT-Sicherheitskonzepte sind hier nützlich, aber nicht ausreichend, da sie oft auf den Aspekt Security fokussieren.“ [5]

Softwareprogramme, die einen Zahlenüberlauf ignorieren und damit korrekte Ergebnisse suggerieren, sind untragbar, in sicherheitskritischen Systemen lebensgefährlich. Auch Testen oder eine betriebsbedingte Bewährung hilft hier nicht weiter. Erstens treffen Tests nur eine Aussage hinsichtlich der getesteten Daten, zweitens ist die Betriebsbewährung nur in Routinenutzungen vorhanden und drittens treten die Fehler meist in kritischen Situationen auf, wenn eine besondere Verlässlichkeit der Software notwendig ist. Komplexe Software mit vielen Verzweigungen kann nicht erschöpfend getestet werden. Eine Modellrechnung des SEI (Software Engineering Institute) für Programme mit einem bestimmten Umfang an Anweisungen und entsprechend

typischer Zahl von Verzweigungen zeigt, dass für ein Softwaresystem mit 400 Verzweigungen typisch etwa  $1.38 \cdot 10^{11}$  mögliche Pfade im Ablauf zu testen wären. Ein Programm mit 100 Mio. Programmzeilen ist damit in endlicher Zeit nicht testbar. Die Aussage „With the test-based software quality strategy, large-scale life-critical systems will be least reliable in emergencies – and that is when reliability is most important ...“ fordert also konstruktive Maßnahmen, um Zuverlässigkeit zu erreichen [6].

Auch die Schlussfolgerung über Reifegradmodelle, dass Software bei langem Einsatz und abnehmendem Fehlverhalten stabil und zuverlässig sei, scheitert an der unzulässigen Extrapolation über die betrachteten Einsatzprofile im Gegensatz zur klassischen Mechanik. Die erhöhte Durchbiegung eines Balkens bei erhöhter Belastung kann hochgerechnet werden, da das Kontinuumsgesetz gilt. Dies ist bei Software nicht gegeben, hier haben wir ein eher chaotisches Verhalten. Die Zuverlässigkeit von Software ist also konstruktiv zu sichern – logisch korrekt, einfach in der Struktur und nach Prinzipien erstellt, welche Fehler vermeiden. Robustes Verhalten hilft, Restfehler zu beherrschen.

## Verlässliche Betriebssysteme

Rechenprozesse in Betriebssystemen werden durch Prioritäten in ihrem gegenseitigen Vorrang festgelegt. Dies setzt aber voraus, dass das Betriebssystem sich selbst in Prozessen organisiert hat und das Scheduling, also das Einplanen und Ausführen von Prozessen, nur von den zugehörigen Prozesseigenschaften abhängt. Wenn Funktionen im Kern des Betriebssystems das Scheduling unvorhersehbar verändern, können höchstprioritäre Echtzeitprozesse blockiert werden. Bei Automatisierungssystemen kommen zeitliche Randbedingungen für die Ausführung von Funktionen hinzu. Damit ergibt sich eine weitere Komplexitätsdimension. Echtzeitanforderungen müssen den worst case mit einem beweisbaren deterministischen Verhalten beherrschen. Dazu sind mathematische Nachweise erforderlich. Interessant ist dabei, dass Multi-Core-Systeme schlechter beweisbar beziehungsweise einsetzbar sind als einfache Single-Core-Systeme. Caches als schnelle Zwischenspeicher führen in der worst case-Betrachtung zu zeitlichen Verzögerungen, welche die Beweisrechnung negativ beeinflussen. Statistische Betrachtungen dürfen hier nicht eingesetzt werden.

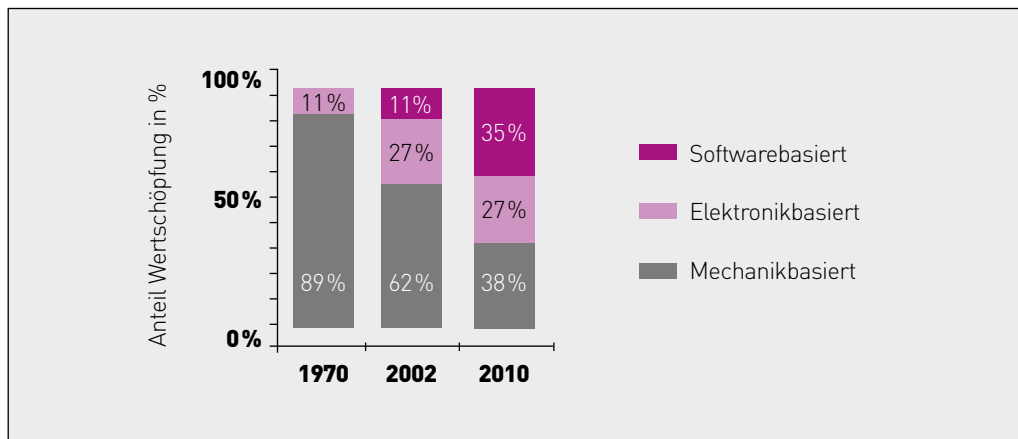
## Schlüsseltechnologie Echtzeitsysteme

Das Thema Echtzeitsysteme ist eines der zentralen Zukunftsthemen [7]. 16 Mrd. eingebettete Systeme, also 99% aller existierenden Prozessoren, sind weltweit im Einsatz. Embedded Systeme wie ABS (Anti-Lock Braking) oder ESP sind Komponenten, bei denen der Benutzer keine Eingriffsmöglichkeit besitzt und auch keine Benutzerschnittelle mehr existiert. Wenn Signale der Lenkwinkelgeber falsch interpretiert werden und die Lenkung verhärtet oder Probleme mit dem Antiblockiersystem wegen fehlerhaften Software-Updates auftreten, sind deutlich die momentanen Grenzen aufgezeigt.

Durch Cyber Crime-Attacken tritt eine weitere Dimension hinzu. Die Angriffe auf sicherheitskritische Strukturen zeigen die gegenseitige Abhängigkeit von Safety- und Security-Aspekten. Ein Remote Motor Control per SMS über Car2Car-Kommunikation zum Bremsen und Beschleunigen fremder Fahrzeuge ist ein Hinweis auf die Problematik. Dies gilt analog auch für andere Anlagen und erfordert konzeptionell Architekturen, welche diese Aspekte berücksichtigen. Die Konsequenz wäre sonst, dass die Batterie eines Elektroautos ab Werk eine als eine durch Viren zündfähige Bombe zu betrachten ist. Die Entwicklungen in den Programmiersprachen wie Ada und in den Normen wie IEC 61508, die Möglichkeit der logischen Modellierung mit beispielsweise UML, sowie das Verständnis für die Prozesse bei der Entwicklung von Software z. B. nach CMMI (Capability Maturity Model Integration) oder V-Modell (Vorgehensmodell), bieten die notwendigen Grundlagen zur Konstruktion zuverlässiger Software. Allerdings dürfen kaufmännische Vorgaben dies nicht verhindern. Dass eine Software freigeschaltet wird und dann in 45 Minuten 440 Mill. Euro durch den falschen Kauf von 4,5 Mrd. Euro Aktien vernichtet, ist eigentlich unvorstellbar.

Der zentrale Fokus muss auf konstruktiven und organisatorischen Maßnahmen zur Sicherstellung der Zuverlässigkeit liegen. Es ist eine integrative Betrachtung von Safety und Security Aspekten notwendig. Zur Beherrschung der Komplexität ist Wert auf eine mental beherrschbare Funktionalität zu legen. Intelligentes Verhalten muss vorhersagbar und verlässlich sein. Dies gilt insbesondere für die Kombination von komplexen Funktionen. Programmiersprachen sollten semantisch und syntaktisch vollständig definiert sein und die Um-





Die Wertschöpfung der Software [1]

setzung des logischen Modells in allen Eigenschaften umfassend unterstützen. Dies erfordert eine strenge Typisierung, die Prüfung auf Indexbereiche mit Ausnahmeauslösung, eine syntaktische Klammerung für lesbare Strukturen und eine Fehlerdistanz in der Grammatik, welche Einfachfehler nicht als syntaktisch korrekt einstufen kann. Schreibfehler sollten keinen syntaktisch korrekten Code ergeben, hierzu müssen mindestens zwei oder mehr Fehler auftreten [8].

Sicherheitskritische Systeme erfordern die konzeptionelle Umsetzung von Fehlertoleranzmechanismen, um einen definierten sicheren Zustand zu erreichen. Hierzu sind die Aspekte von Safety und Security von Beginn an gemeinsam zu analysieren und in das Systemkonzept zu integrieren.

Methoden zur Erhöhung der Zuverlässigkeit wie diversitäre Software können gleichzeitig für die Analyse des Verhaltens als auch für Vergleiche an Inspektions-

punkten unter Security Aspekten eingesetzt werden [9].

Nach der kaufmännischen Entscheidung auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsrechnung gilt nur noch das ingenieurgemäße Vorgehen. Kaufmännische Optimierungen in einer laufenden Entwicklung haben bis dato immer nur Geld gekostet.

hubert.keller@kit.edu

Literatur

- [1] Abschlussbericht DFG-Schwerpunktprogramm 1040: Entwurf und Entwurfsmethodik eingebetteter Systeme, Wolfgang Rosenstiel, Universität Tübingen, 1997 – 2003 / BMW AG
- [2] F.A.S.T., TU München, 2005
- [3] Health and Safety Executive: Out of Control, 2003
- [4] CROSS TALK The Journal of Defense Software Engineering, December 2005, p. 16
- [5] Nationale Roadmap Embedded Systems. ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e. V., Kompetenzzentrum Embedded Software & Systems, Frankfurt, Dezember 2009
- [6] Watts S. Humphrey: The Software Quality Challenge. Software Eng. Institute
- [7] Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+. ZVEI Automation 2006
- [8] Information Technology - Programming Languages - Guidance to Avoiding Vulnerabilities in Programming Languages through Language Selection and Use. ISO/IEC TR 24772 Edition 2 (TR 24772 WG 23/N 0389), ISO/IEC JTC 1/SC 22/WG 23, 2012
- [9] A. Gherbi et al.: Software Diversity for Future Systems Security. CrossTalk, September/October 2011, p. 10ff

exklusiv in der Schweiz  
Leitthema  
Industrie 4.0

KOSTENLOSER EINTRITT

EULACHHALLEN - WINTERTHUR

# AUTOMATION Schweiz2013

23. & 24. JANUAR 2013

DIE MESSE DER AUTOMATIONSBRANCHE



# Den Energieverbrauch im Griff

Martin Reichinger,  
Bernecker+Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.

**In Zeiten weiter steigender Energiekosten und drohender Strafzahlungen bei Nichterreichen der Kyoto-Ziele ist es ein Gebot der Stunde, die Energieeffizienz zu verbessern. Der Energieverbrauch kann aber nur verbessert werden, wenn er bekannt ist – idealerweise bis aufs Genaueste. Der Aufzeichnung der Verbräuche kommt deshalb eine zentrale Bedeutung zu. Mit APROL EnMon bietet B&R ein System, das Stand-alone oder in Prozessleitsysteme integriert, permanentes Energiemonitoring zur Verfügung stellt.**

Foto: © istockphoto.com | bagf 1598

Der politische Druck auf die Industrie, energieeffiziente Produkte möglichst ressourcenschonend zu fertigen, nimmt weltweit zu. In allen Märkten ist eine zunehmende Sensibilisierung für dieses Thema zu spüren. Dazu trägt auch die im Juni 2011 veröffentlichte Norm EN/ISO 50001 Energiemanagementsysteme bei.

Die Gesamteffizienz einer Maschine, Fertigungslinie oder Anlage hängt auch von der verwendeten Antriebs- und Steuerungstechnik ab. Auf diesem Gebiet sind

Lösungen zur optimalen Auslegung von Motoren und Antriebskomponenten sowie Antriebe mit energiesparenden Möglichkeiten wie der Cold-Plate-Schalterschrankmontage – einer Zwischenkreiskopplung – und der aktiven Rückspeisung der Bremsenergie ins Stromnetz wichtige Ansatzpunkte.

## **Unabhängiges Energiemonitoring**

Das Energiemonitoring, mit APROL EnMon von B&R, unterstützt Anwender bei der

Umsetzung der ISO 50001 und hilft ihnen, durch Verbesserung der Energieeffizienz finanzielle Einsparungen zu erzielen und so ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Indem die Wechselwirkung zwischen Energie- und Herstellungskosten ermittelt wird, kann der Verbrauch in Kalkulation und Kostenrechnung eingehen oder nach dem Verursacherprinzip direkt verrechnet werden.

Hiermit werden Einsparpotenziale identifiziert und Einsparprojekte gerechtfertigt. Bei allen Energiearten lassen sich so maxi-



male Energiekostensenkungen erzielen. In dem die Stromversorgung überwacht wird, werden zudem Ausfallzeiten verringert und ungeplante Abschaltungen vermieden.

Die Energieeffizienz-Lösung APROL EnMon unterstützt den kontinuierlichen Verbesserungsprozess, entweder im Stand-alone-Betrieb oder in bestehende APROL-Prozessleitsysteme integriert. Alle relevanten Energieverbräuche werden gemessen, aufgezeichnet und ausgewertet. Energieberichte und Diagramme werden für einzelne Maschinen, Teilanlagen, für ganze Anlagen oder das gesamte Unternehmen erstellt.

### Gebrauchsfertige Lösung

Ausgeliefert wird das System vorinstalliert auf einem schaltschranktauglichen Industrie-PC, dem Automation PC 910 von B&R. Die Inbetriebnahme und Parametrierung erfolgt besonders schnell, weil Software und Hardwarekonfiguration bereits enthalten sind. Lediglich die Netzwerkeinstellungen müssen noch angepasst und die Sensoren samt Zuordnung zu Softwaretemplates in einer Tabelle eingetragen werden. Danach wird die Applikationssoftware automatisch generiert und geladen. Zentrale Komponente des Systems ist neben Operatorsoftware und Entwicklungsumgebung eine leistungsfähige Datenbank mit SQL-Interface. Sie wird auf dem extrem stabilen Betriebssystem Suse Linux Enterprise Server betrieben und dient der historischen Speicherung aller benötigten Energiedaten.

Der Datenzugriff erfolgt ohne Softwareinstallation mittels Webbrowser von Arbeitsplatzrechnern an beliebigen Standorten aus. Daher wird das System meist ohne Monitor in einem Schaltschrank verbaut. Die Anzahl der benötigten EnMon-Controller hängt von Anzahl und Art der Messstellen sowie von der Verarbeitungsart der Daten ab. Ein Controller liest in der Regel Energiedaten einiger hundert Messstellen aus und verarbeitet sie. Weitere Controller können bei Bedarf problemlos hinzugefügt werden. Die Daten kommen über gängige Industrieschnittstellen wie POWERLINK, Modbus TCP, Profibus oder Ethernet/IP in das Monitoringsystem.

### Alle Energiearten integriert

Das Energiemonitoring ist nicht auf elektrische Energie beschränkt. Es unterstützt alle Energiearten, die in dem generisch aufgebauten System völlig frei definierbar sind und kundenspezifisch benannt werden können. So fließen neben der elektrischen Energie auch Öl, Gas, Dampf oder Fernwärme sowie Medien ein, die häufig nicht zur Energie gezählt werden, wie Druckluft oder Wasser.

Spannungen, Ströme, Frequenzen und Blindanteile auf allen Phasen misst das Energiemessmodul für elektrische Leistung X20AP. Es misst bis zur 31. harmonischen Überschwingung und erkennt dadurch auch Verunreinigungen der lokalen elektrischen Netze mit Oberwellen. Diese



**Martin Reichinger** war nach Abschluss seiner Ausbildung zum Ingenieur für „Elektrische Energie und Leistungselektronik“ an der HTL Braunau am Inn, über 20 Jahre bei internationalen Konzernen in Wien im Bereich Produktmanagement, Produkteinführung und Projektleitung von Prozessleitsystemen, Feldgeräten und Feldbussystemen bei Automatisierungsprojekten beschäftigt. Mitte 2005 übernahm Reichinger seine neue Aufgabe bei B&R in Eggelsberg.

entstehen, wenn Wechselrichter exzessiv eingesetzt werden, um Energie zu sparen.

Den Durchfluss misst das Eingangsmodul X20AI für analoge Messsignale. Digitale

# IMMER DIE PASSENDE SCHNITTSTELLE PARAT...

## Intelligente Positioniersysteme auch mit Industrial Ethernet.









Integrierte Komplettlösung, bestehend aus Motor, Getriebe, Regler, absolutes Messsystem und Datenschnittstelle EtherCAT, sercos, PROFINET, EtherNet/IP, Modbus, DeviceNet, CANopen, Profibus oder Ethernet POWERLINK.



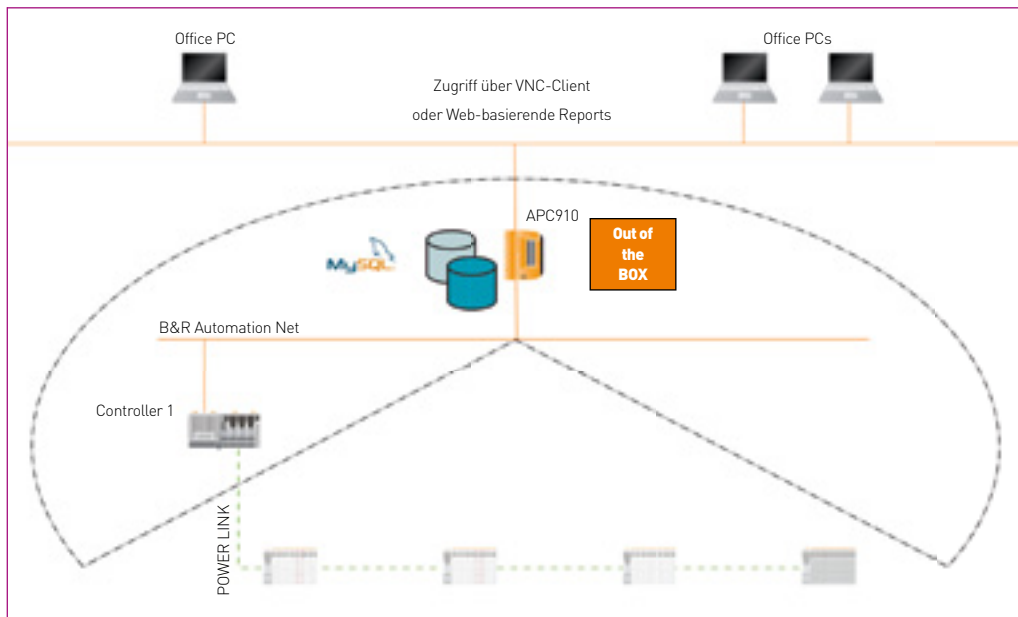


**halstrup  
walcher**

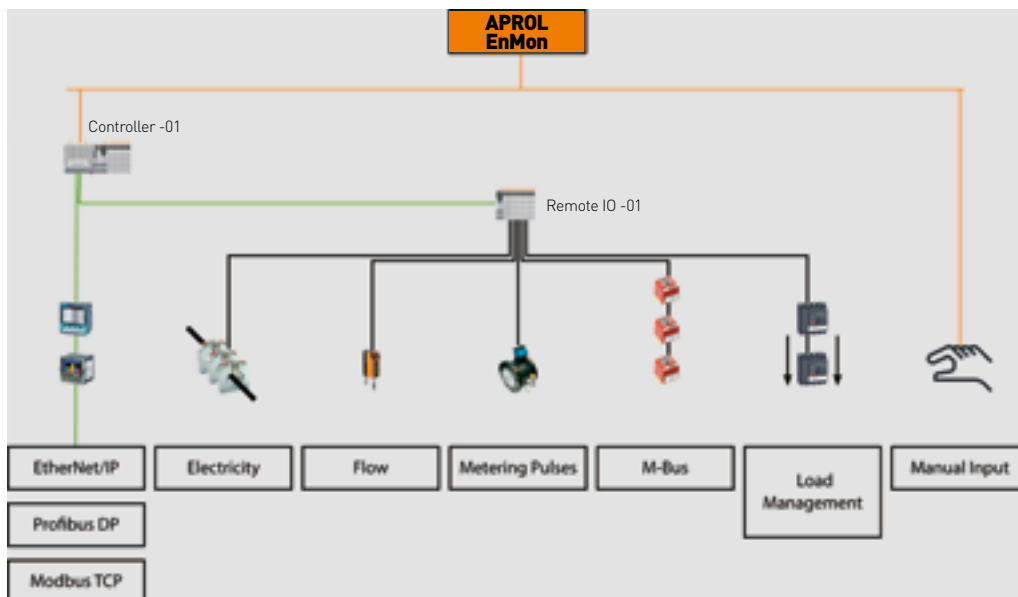
[www.halstrup-walcher.de](http://www.halstrup-walcher.de)

halstrup-walcher GmbH  
Stegener Straße 10  
D-79199 Kirchzarten

Tel.: +49 (0)7661 / 3963-0  
Fax: +49 (0)7661 / 3963-99  
info@halstrup-walcher.de



Als gebrauchsfertige, vorkonfigurierte Lösung ist **EnMon** einfach zu installieren. Visualisierung und Bedienung erfolgen über browserbasierte Module von beliebigen Arbeitsplatzrechnern aus.



Messung der Ströme, Frequenzen und Blindanteile auf allen Phasen mit dem Energiemessmodul X20AP hilft, die Verfügbarkeit elektrischer Netze zu steigern.

Messimpulse misst das Zählermodul X20DC. Das Schnittstellenmodul X20CS mit integriertem M-Bus Master erlaubt die Anbindung von bis zu 250 Gas-, Wasser-, Strom-, Wärme- oder Impulzzählern mit M-Bus-Anschluss. Prinzipiell kann die gesamte Palette der X20-IO-Module verwendet werden.

## Aussagekräftige Berichte

Für die Inbetriebsetzung, Wartung und Instandhaltung bietet das EnMon Dashboard

Energiemanagern und deren Mitarbeitern eine webbasierte Berichtsumgebung sowie eine leistungsfähige Systemdiagnose- und Operatorumgebung. Es beinhaltet zwei rollen- und aufgabenspezifisch maßgeschneiderte Bedienoberflächen.

Es berücksichtigt dabei auch die Hierarchie Hauptverteiler/Unterverteiler/Verbraucher, indem es eine selektive Anwahl aller im System verfügbaren Energiemessstellen in der Gliederung nach Bereich, Teilbereich und Verbraucher ermöglicht. Zahlreiche vor-

konfigurierte Verrechnungs- und Analyseberichte bis zur Trendanalyse stehen den Anwendern in unterschiedlichen Darstellungsarten zur Verfügung: als tabellarischer Report, Balken- oder Kreisdiagramm sowie in Form verschiedener Trenddarstellungen.

## Komfortabel messen und steuern

Mithilfe zahlreicher Module können Energieverbrauchsdaten exakt berechnet werden:

- ▶ zum einen das FlowCalculation-Modul zur Berechnung des Durchflusses in unterschiedlich geformten Leitungen (Blenden, Düsen etc.) mit sehr hoher Genauigkeit und
- ▶ zum anderen das PowerCalculation-Modul zur Berechnung der Wärmeleistung/-energie von Wasser und Dampf.

Ein weiteres Mittel ist das Lastmanagement, mit dem sich Spitzenlasten beherrschen lassen. Darüber hinaus wendet es ungeplante Abschaltungen ab, die durch plötzlich entstehende Überlasten verursacht werden. Parametrierbare Control-Module in der Software ermöglichen ein manuelles oder automatisches Zu- und Wegschalten von Lasten mit wählbaren Prioritäten und definierbarem Zeitverhalten.

Zusätzlich berücksichtigt werden tageszeit- oder saisonabhängige Tarife und frei definierbare Feiertage. Hohe Lasten können dadurch in Zeiten verschoben werden, wo Niedrigtarife genutzt werden können. Dies trägt wesentlich zur Kosteneinsparung bei.

## Hilfe zur Optimierung des Energieverbrauchs

Ein Energiemonitoringsystem unterstützt als skalierbare, gebrauchsfertige und integrierbare Lösung bei der Optimierung des Energieverbrauchs. Dadurch können trotz steigender Energiepreise die Stückkosten in der Produktion gesenkt und gleichzeitig die Energiereserven gesichert werden. Eine solche Lösung kann ebenso an der kleinsten Einzelmaschine wie an der größten Prozessanlage sinnvoll zur Wirkung kommen. Auch einflussreiche Randerscheinungen wie die umgebenden Nebenbetriebe oder Gebäude werden damit in ein ganzheitliches Energiemanagement eingebunden.

**martin.reichinger@br-automation.com**



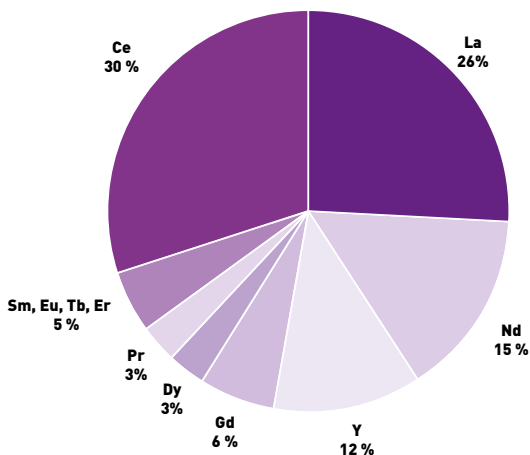
# Ein starkes Stück

Neodym für Magnete

**Der weltweit größte Anteil nämlich 95 % der seltenen Erden (SE) wird zurzeit in China gefördert. China hat seit 1972 die Entwicklung von Trenn- und Schmelztechniken für die begehrten Metalle vorangetrieben und ist das einzige Land, das SE (Abb. 1) in allen Reinheitsgraden und Spezifikationen anbieten kann. Nicht nur Zwischenprodukte wie Metalle, Legierungen oder Carbonate werden hergestellt, sondern auch Endprodukte wie LCD-Bildschirme, Digitalkameras, LEDs, Katalysatoren, Batterien oder Magnete.**

## Die SE-Förderung

SE sind mit anderen Metallen als Beimengungen vergesellschaftet, so auch in der größten SE-Mine in Bayan-Obo (Innere Mongolei), wo Eisenerz mit SE-Gehalten von 3–5% im Tagebau gefördert wird. Das Roherz wird fein zermahlen und durch magnetische und gravimetrische Methoden sowie vor allem durch Flotation aufkonzentriert, wobei große Mengen an Wasser und Chemikalien eingesetzt werden müssen. Das gewonnene Konzentrat mit einem SE-Gehalt zwischen 30 und 70% wird zunächst bei höheren Temperaturen mit  $H_2SO_4$  behandelt, um fluoridhaltige Bestandteile und  $CO_2$  zu entfernen. Das Gemisch wird danach mit Wasser ausgelaugt, filtriert und die SE mit  $(NH_4)_2CO_3$  bzw. HCl ausgefällt. Zur weiteren Trennung wird hauptsächlich die Flüssig-Flüssig-Extraktion mit  $(C_8H_{17}O)_2POH/HCl$  [Bis(2-ethylhexyl)hydrogenphosphit] eingesetzt. Aus den



**Abb. 1** Produktion wichtiger SE-Oxide in China 2006

Lösungen werden wieder mit  $(NH_4)_2CO_3$  oder Oxalsäure die SE als  $SE_2(CO_3)_3$  bzw.  $RE_2(C_2O_4)_3$  ausgefällt und daraus durch Erhitzen die Oxide gewonnen.

Kehrseite der SE-Förderung sind die starken Umweltbelastungen und Risiken, die durch Abbau und Aufarbeitung und die dadurch anfallenden kontaminierten Rückstände entstehen.

## Neodym-Magnete

Zu den besonders begehrten Metallen gehört Neodym (Nd) wegen seiner einzigartigen magnetischen Eigenschaften. Seine Produktion erhöhte sich von 1987–2006 von 29 auf 7032t, das entspricht etwa 65% der Gesamtproduktion an SE.

Die ersten SE-Magnete wurden in den 1960er Jahren auf der Basis Sm/Co entwickelt. Die später gebauten, kostengünstigeren Nd/Fe-Permanentmagnete übertrafen die der ersten Generation um den Faktor 2,5 und Al/Fe-Versionen um den Faktor 7–12. Heutige Magnete bestehen aus einer Mischung aus Nd, Fe und B im Verhältnis 2:14:1. Nd-Magnete werden in Anwesenheit eines externen Magnetfeldes wie keramische Werkstoffe durch Formen und Sintern hochreiner Ausgangsstoffe hergestellt.

Der Werkstoff  $Nd_2Fe_{14}B$  besitzt eine hohe Kristallanisotropie, weil das 4f-Niveau des Nd ( $6f^3$ ) durch die besetzten 5s- und 5p-Orbitale abgeschirmt wird und damit das Bahnmoment der Spins erhalten bleibt. Wegen ihrer Wechselwirkung mit dem ani-

sotropen Kristallfeld ist ein Umklappen der Spins schwerer möglich. Die Magnete zeigen deshalb hohe Koerzitivfeldstärken  $jH_c$  zwischen 870–2750  $kAm^{-1}$ .

Verschiedene Maßnahmen erhöhen die Leistungsfähigkeit der Magnete. Vor dem Sintern wird das Material in Gegenwart eines starken Magnetfeldes in die gewünschte Form gepresst. Dabei entstehen die eigentlichen magnetisch wirksamen kristallinen  $Nd_2Fe_{14}B$ -Partikel, die umgeben sind von einer Nd-reicheren Phase. An den Korngrenzen müssen vor allem Verunreinigungen durch  $Nd_2O_3$  vermieden werden, die beim Herstellungsprozess entstehen können. Man arbeitet deshalb bei einem Sauerstoffgehalt  $< 1$  ppm.

Beim Sinterungsprozess werden bis zu 3% Dysprosium (Dy) zugegeben, um die Leistung weiter zu erhöhen. Das Element ersetzt einen Teil des Nd an der Peripherie der kristallinen Partikel und erhöht dadurch die Koerzitivkraft des Magneten. Dy wird im sog. HAL-Verfahren über Diffusionsprozesse in den bereits gesinterten Nd-Magneten bei mäßigen Temperaturen eingebracht und ersetzt die Nd-reiche Phase durch  $Dy_2Fe_{14}B$ -Aggregate.

Erst mit Dy-Magneten gelang die Miniaturisierung elektronischer Bauteile, die Entwicklung kompakter Aggregate für Autos mit elektrischem oder Hybrid-Antrieb. Dazu gehören auch leistungsfähige Generatoren, die vor allem für Windräder eingesetzt werden, weil sie keine Getriebe benötigen.

## GS

Literatur:

Öko-Institut e.V. 2011; *Seltene Erden - Daten und Fakten*.  
Öko-Institut e.V. 2011; *Study on Rare Earths and Their Recycling* ([www.oeko.de](http://www.oeko.de)).

# Barcodes lesen mit System

PowerScan Barcode-Handhelds für Zone 1 und 21 (ATEX)



Dipl.-Ing. Andreas Grimsehl, Pepperl+Fuchs GmbH

**Mit der Zulassung des Funk-Barcode-Handhelds aus der PowerScan-Produktfamilie von Pepperl+Fuchs ist das Barcodelesesystem jetzt durchgängig in Zone 1 und 21 (ATEX) einsetzbar. Damit können sowohl kabelgebunden als auch kabellos in explosionsgefährdeten Bereichen Barcodes erfasst werden. Entscheidend für den Erfolg ist dabei neben der erfolgreichen Zulassung auch die praxisnahe Konzeption des Gesamtsystems.**

Im industriellen Umfeld müssen häufig codierte Daten elektronisch zugänglich gemacht werden, zum Beispiel bei der Betriebsdatenerfassung sowie bei Aufgaben in der Logistik. Speziell in der Prozessindustrie werden elektronische Identifikationsverfahren eingesetzt, wenn Produkte auf Basis einer Rezepturvorgabe erzeugt werden sollen und Zusatzstoffe sicher und nachvollziehbar identifiziert werden müssen. Neben den Inhalten werden auch die Behälter selbst über elektronische Identifizierungsverfahren erfasst, beispielweise nachdem sie einen Reinigungsprozess durchlaufen haben. Häufig muss die Datenerkennung im Ex-Bereich vorgenommen werden, der gerade dort entsteht, wo Daten eingelesen werden müssen und dem somit nicht ausgewichen werden kann, zum Beispiel beim Umfüllen von Stoffen.

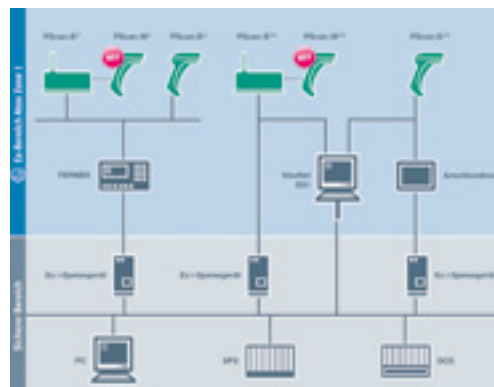
### Codierungstechnologien im Vergleich

In der Automatisierungstechnik konkurrieren mehrere Verfahren, um codierte Daten elektronisch verarbeiten zu können. Neben Data-

Matrix-Codes und RFID scheinen dabei 1D-Barcodes aus dem Blickfeld zu geraten. Doch die 1D-Barcodetechnik bietet immer noch erhebliche Vorteile: Im Gegensatz zu 2D-Barcodes sind 1D-Codes schnell und auf große Entfernungen lesbar und gewährleisten eine geringe Lesefehlerquote durch Prüfsummenbildung. Durch die Möglichkeit der Verknüpfung von Datentypen und Barcodes können mehrere Codes eindeutig Variablen zugeordnet werden, um

damit beispielsweise den Gegenstand, die Charge und den Lagerort zum Produkt zuzuordnen zu können, ohne Angaben zur Reihenfolge der zu lesenden Codes vorzubestimmen.

Weil zudem 1D-Barcodes einfacher und erheblich kostengünstiger als beispielweise ein Transponder herstellbar sind, haben Strichcodes auch in industriellen Anwendungen nach wie vor ihre Berechtigung.



**Übersicht zur Nutzung von PowerScan Barcodelesern im Ex-Bereich in unterschiedlichen IT-Infrastrukturen**



**Funk-Barcode-Handheld**  
PSscan-M und Ladestation PSscan-C



## PowerScan: Das Barcodelese-System

Die Produktfamilie PowerScan umfasst 1D-Barcode-Handhelds mit Zulassungen für Zone 1 und 21 (ATEX) sowohl als kabelgebundene Version PScan-D wie auch als kabelloses System, bestehend aus Funk-Barcode-Handheld (PScan-M), Basisstation (PScan-B) sowie Ladestation (PScan-C), die sich im sicheren Bereich befindet. Die Daten werden von einem integrierten Decoder aufbereitet, in der Regel an ein Host-System übertragen und mit Anwendungen von BDE (Betriebsdatenerfassung), MES (Produktionsleitsystem) oder DCS (Prozessleitsystem) weiter verarbeitet. Der kabelgebundene Barcode-Handheld beziehungsweise bei kabellosen Systemen die Basisstation sind für die Kommunikation mit den Bedienstationen der VisuNet-Reihe sowie den Bedienterminals TERMEX von Pepperl+Fuchs optimiert. Für die Ablage der Barcode-Handhelds direkt an den Monitoren stehen entsprechende Halter zur Verfügung. Auch der direkte Anschluss an einem bis zu 150 Metern entfernten Host im sicheren Bereich ist möglich. Der kabelgebundene Barcode-Handheld PScan-D wird über eine Anschlussbox, die Basisstation PScan-B direkt an eine eigensicheren Einheit ENT-DC angeschlossen, die wiederum die Verbindung mit dem Hostsystem sicherstellt. Das ENT-DC umfasst eine 24 VDC-Versorgung, Barriere und Schnittstellenkonverter und befindet sich im sicheren Bereich. Unterstützt werden RS232-, TTY- und RS485-Schnittstellen, zudem steht ein Profibusadapter zur Verfügung. Verschiedene Gehäuse ermöglichen Hutschienmontage, den Einbau in 48,3 cm (19 Zoll) Einschubgehäuse sowie die Wandmontage. Schließlich gewährleistet eine Auswahl von Kabeln und Adaptern den gemischten Betrieb von PowerScan-Einheiten und Komponenten der Vorgängergeneration von Pepperl+Fuchs Barcode-Handhelds.



**Basisstation PScan-B**  
für Funk-Barcode-Handheld

## Bewährte Qualität als Basis

Die PowerScan-Produktfamilie wird von der Firma Datalogic für den sicheren Bereich gebaut und bei Pepperl+Fuchs für den Ex-Bereich weiter entwickelt und produziert. Die Zusammenarbeit mit dem Weltmarktführer für elektronische Identifikationssysteme basiert auf der hervorragenden Qualität der Datalogic-Produkte und begann bereits vor rund 13 Jahren. Bei Pepperl+Fuchs werden Komponenten der Nicht-Ex-Geräte so verändert beziehungsweise ausgetauscht, dass die Parameter und Features des Gerätes an sich nicht verändert werden. Hinsichtlich der Features gibt es keinerlei Einschränkungen der für den Ex-Bereich zugelassenen Geräte im Vergleich zu den Non-Ex-Versionen. Diese Vorgabe muss unter den gegebenen räumlichen Verhältnissen der Barcode-Handhelds realisiert werden und zieht dadurch einen hohen Entwicklungsaufwand nach sich, der aufgrund der relativ kurzen Innovationszyklen für Produkte im Nicht-Ex-Bereich häufiger als für andere Produkte mit Ex-Zulassung geleistet werden muss.

## Sicher im Ex-Bereich und rauen Umgebungen

Die PowerScan-Produktfamilie von Pepperl+Fuchs vereinigt die Vorteile des robusten Designs für den industriellen Einsatz mit Zulassungen für den Ex-Bereich entsprechend Zone 1 und 21 (ATEX) sowie der Kompatibilität der Produkte mit Komponenten der Vorgängergeneration sowie mit anderen Systemen von Pepperl+Fuchs wie Bedienstationen oder Bedienterminals.

Auch unter rauen Umgebungsbedingungen im industriellen Umfeld weisen PowerScan-Produkte sehr geringe Ausfallraten und Reparaturkosten auf. Das robuste Design mit Weichgummikomponenten, vertieftem Display und geschütztem Austrittsfenster gewährleistet die Funktionssicherheit bis zu einer Fallhöhe von zwei Metern.

Mit der Zieloption können nahe beieinander liegende Codes sicher ausgewählt werden. Dabei wird der zu lesende Barcode zunächst mit einem Laserpoint anvisiert und dann der Lesebefehl erteilt. Schließlich wird eine erfolgreiche Erfassung akustisch mit Tönen in einstellbarer Lautstärke und Tonhöhe und optisch mit einem grünen Licht bestätigt. Drei LEDs garantieren, dass die Lesebestätigung aus jedem Blickwinkel



**Andreas Grimsehl** ist Produkt Marketing Manager Bedienen und Beobachten des Geschäftsbereiches Prozessautomation im Bereich HMI (Human Machine Interface) der Pepperl+Fuchs GmbH.

einwandfrei lesbar ist und so kurze Lesezyklen sichergestellt werden können. Durch die patentierte Puzzle-Solve™-Technologie ist auch eine zuverlässige Ableseung auch beschädigter oder verschmutzter Barcodes möglich. Die komfortable Leseentfernung bis zu 1.100 mm sorgt für ein schnelles Einlesen von Barcodes.

Die einfache und sichere Konfiguration der Barcode-Handhelds erfolgt durch das Einlesen von Systembarcodes und ermöglicht eine schnelle Inbetriebnahme. Alle gängigen 1D-Barcodefamilien sind mit einer einzigen Hardware lesbar.

[agrimsehl@de.pepperl-fuchs.com](mailto:agrimsehl@de.pepperl-fuchs.com)

### Auf einen Blick:

- ▶ Barcodelesesystem (kabelgebunden und kabellos) durchgängig für Zone 1 und 21 (ATEX)
- ▶ Eignung für raue Industrieumgebungen
- ▶ Optimiert für die Datenkommunikation mit anderen Systemkomponenten wie Bedienstationen und Bedienterminals
- ▶ Kompatibel zu Altsystemen







# Stark im Team

Innovative Verbundwerkstoffe schonen Energie und Finanzen

Dipl.-Ing. Martin Swierczek, Greene, Tweed & Co. GmbH

**Die Themen Energieeinsparung und Lebensdauer sind für Unternehmen der chemischen und petrochemischen Industrie im Hinblick auf umwelttechnische Aspekte nicht nur wichtig, sondern auch bares Geld wert. Neben dem Energieverbrauch von Pumpenanlagen in Chemiewerken und Raffinerien wird auch den Standzeiten der Anlagen immer größere Beachtung geschenkt. Daher forscht die Industrie nach immer neuen Werkstoffen und Technologien, da sich Energieeinsparungen von bereits 1 % für die Anlagenbetreiber rechnen können. Mit Spalt- und Laufringen sowie Lager aus Hochleistungsverbundwerkstoffen ist es möglich, den Wirkungsgrad von Pumpen um mehrere Prozent zu erhöhen und die Standzeiten um ein Vielfaches zu verlängern.**

## Definition Verbundwerkstoffe

Verbundwerkstoffe sind eine Mischung aus zwei oder mehr Komponenten: üblicherweise Fasern (Füllstoff) und ein Polymer (Matrix).

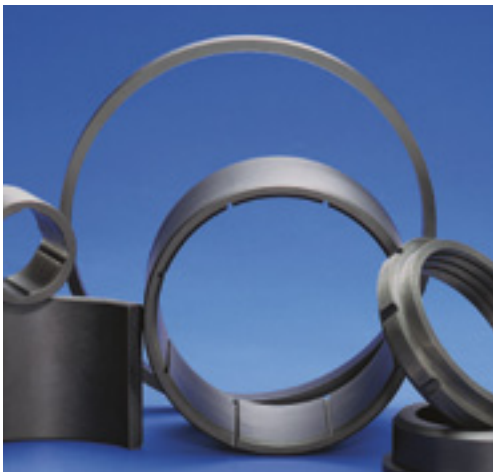
- ▶ Fasern sind zwar sehr beanspruchbar, können aber allein nicht eingesetzt werden.
- ▶ Polymere haben ebenfalls nicht die notwendigen physikalischen Eigenschaften, um als stabiles Verschleißteil verwendet werden zu können.

Durch den Verbund von Fasern und einem Polymer wird ein Material mit einzigartigen

Eigenschaften erzeugt, welche die einzelnen Komponenten allein nicht haben.

Das Polymer (Matrix) verbindet die Fasern so miteinander, dass eine Last auf das ganze Fasernetz verteilt wird. Die Fasern geben der Matrix Festigkeit und sorgen dafür, dass Wärme abgeleitet wird.

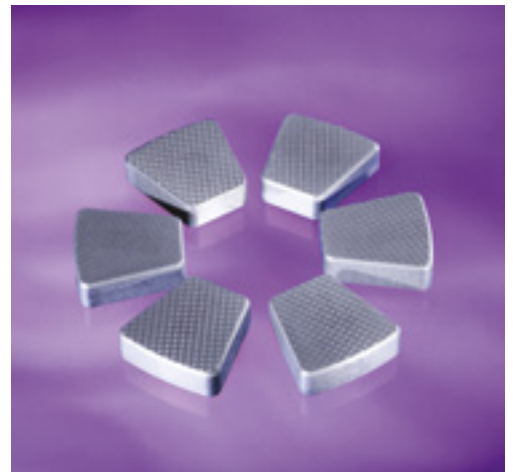
Kunststoffe sind viskoelastisch (ein Material, das auf eine Deformation viskos und elastisch reagiert), sie brauchen einen Füllstoff, damit die Zugfestigkeit bei hohen Temperaturen verbessert wird und um eine allmähliche Verformung aufgrund der viskosen Natur des Materials zu verhindern.



**Abb. 1** Beispiel eines WR-Verbundwerkstoff aus kurzen Kohlefasern und PEEK™.



**Abb. 2** Dieser Verbundwerkstoff kann auch zum Einpressen und Aufschrumpfen von Laufrad- oder Gehäuseringen verwendet werden.



**Abb. 3** Beispiel für axiale Lager in Pumpen unterstützt durch WR-Verbundwerkstoffe.

## Überlegene Leistung

Verbundwerkstoffe, die aus mit Kohlenfasern verstärkten Thermoplastmaterialien bestehen, sorgen für eine Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit, die durch Verschleißteile aus Metall nicht erreicht werden.

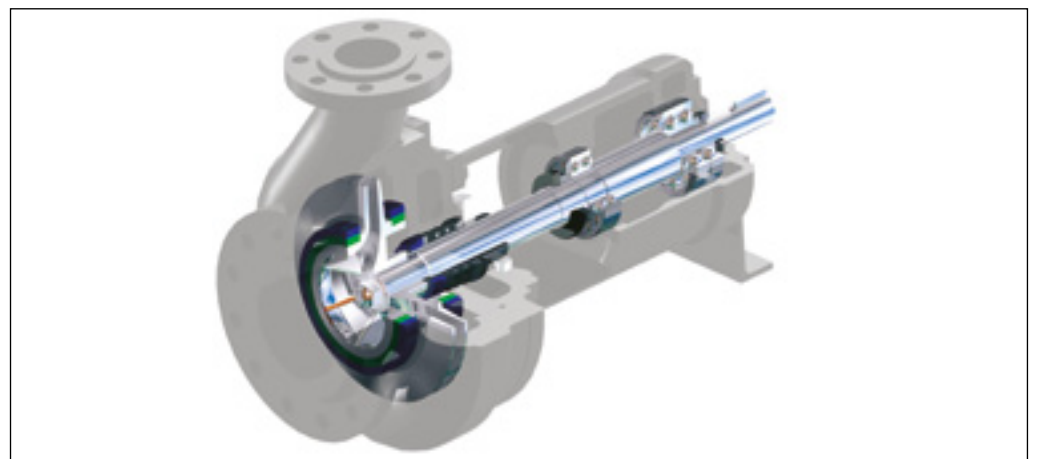
Die Bezeichnung WR steht für Wear Resistant (verschleißfest) und bezieht sich auf den niedrigen Reibungskoeffizienten und die nicht scheuernden, nicht fressenden Eigenschaften des Materials.

Bei einem richtigen Einsatz der WR-Materialien können Pumpen sicher bei Spielwerten betrieben werden, die nur halb so groß wie die vom API (Amerikanisches Petrochemieinstitut) empfohlenen Werte für Metallverschleißringe. Ein geringeres Spiel der Schleiß-/Laufringen verringert die Leckage zwischen den Pumpstadien und die interne Rückführung, somit wird der Pumpenwirkungsgrad erhöht.

Verbundwerkstoffe wurden erstmals in der Spezifikation API 610, neunte Ausgabe veröffentlicht. Diese Norm erkennt die Verbesserungsmöglichkeit und weist auf diese Werkstoffe auf Polymerbasis als eine Alternative zu Verschleißmaterialien aus Metall hin, um die Pumpeneffizienz bei geeigneten Anwendungen zu verbessern.

## WR-Werkstoffe und ihre Eigenschaften

- ▶ WR-Verbundwerkstoff aus kurzen Kohlefasern und PEEK™ (Polyetheretherketon). Dieses Material wurde gezielt für Anwendungen in der Pumpenindustrie entwickelt und wird



**Abb. 4** Skizze einer horizontalen Pumpe. Mit den möglichen Anwendungen der Verbundwerkstoffe als Spaltring und Radiallager.

hauptsächlich für Anwendungen mit eingepressten Teilen verwendet (Gehäuseverschleißringe, Lager, frei bewegliche Komponenten). Der radiale thermische Volumenausdehnungskoeffizient ist ca. 2,5-mal größer als der von Kohlenstoffstahl und wird für Temperaturen bis zu 135 °C empfohlen (Abb. 1).

- ▶ WR-Verbundwerkstoff aus langen, endlosen, mit PEEK™ umhüllten Kohlefasern wird über ein Wickelverfahren gefertigt und eignet sich daher ideal für rotationssymmetrische Teile in Pumpen. Dieser Verbundwerkstoff wird auch für Anwendungen zum Einpressen und Aufschrumpfen verwendet (Laufradverschleißringe, Gehäuseringe, Lager, frei bewegliche und zweiteilige Komponenten). Die physikalischen Eigenschaften in Richtung der Faserrichtungen sind mit denen von Stahl vergleichbar. Der radiale thermische Volumenausdehnungskoeffizient ist ca.

halb so groß wie der von Kohlenstoffstahl und wird für Temperaturen bis zu 274 °C empfohlen (Abb. 2).

- ▶ WR-Verbundwerkstoff aus bidirektional angeordnetem Kohlefasergewebe in einer Polymere-Matrix. Aufgrund seiner Faserausrichtung eignet sich dieser Werkstoff ideal für alle Arten von axialen Lagern in Pumpen (Abb. 3).

Die vorgenannten Hochleistungsverbundwerkstoffe vereinen neben den oben genannten spezifischen Merkmalen die folgenden Materialeigenschaften:

- ▶ Hervorragende tribologische Eigenschaften
- ▶ Abriebfest, kein „Festfressen“ mit rotierenden Stahlteilen
- ▶ Gute Notlaufeigenschaften
- ▶ Hohe mechanische Festigkeiten
- ▶ Unempfindlich gegen Schläge und Stoßbelastungen





**Abb. 5** Ein Spalttopf aus Xycomp® arbeitet ohne Wirbelstromverluste und dichtet den inneren gegen den äußeren Rotor hermetisch ab.

- ▶ Breite chemische Beständigkeit
- ▶ Exzellente Hydrolyse- und Korrosionsbeständigkeit

#### Typische Anwendungen

Durch die Verbiegung der Welle bei fliegend gelagerten Pumpen kommt es häufig zu einem vorzeitigen Dichtungs- und Lagerverschleiß. Die Radiallager versagen infolge der durch die Verbiegung erzeugten Spannung, während die Gleitringdichtungen verschlissen werden. Diese Probleme können durch eine Verringerung des Spiels zwischen Laufring und Spaltring durch WR-Produkte gelöst werden. Da dieses Material nicht verschleißt und nicht frisst, beschädigt es auch in solchen kritischen Anwendungen keine Metallteile.

Vertikale Pumpen erfordern ein geringes Lagerspiel, um seitliche Belastungen zu minimieren und hydraulisch verursachte Schläge und Vibrationen an der Welle auf-

zufangen. Durch den Einsatz der Hochleistungsverbundwerkstoffe können Betreiber ihre Pumpen mit verringertem Spiel betreiben und so ihre Leistungsfähigkeit beachtlich steigern.

Bei horizontalen Pumpen in normalen Betriebsbedingungen unterstützt der Druckunterschied in Ringen und Gleitlagern die Zentrierung der Welle. Infolge von Störeinflüssen, wie z.B. einem Saugdruckverlust kann es zu Kavitation bei der Inbetriebnahme kommen. Hierbei kommt es zu einer Berührung der Lafoberflächen, die zu Verschleiß oder auch Fressen der Pumpenteile führt. Die Lagerteile aus Verbundwerkstoff bieten Festigkeitswerte wie die von Metall, können aber durch ihre Abriebsfestigkeit auch unter extremen Bedingungen, die sonst zu einem Ausfall der Pumpe führen würden, betrieben werden (Abb. 4).

#### Andere Anwendungen

Spalttopf aus Xycomp®-Verbundwerkstoff. Bei magnetisch angetriebenen Pumpen gehen bis zu 10 % der Energie als Wärme aufgrund von Wirbelströmen verloren. Wird eine Pumpe mit einem Spalttopf aus Xycomp®-Verbundwerkstoff betrieben, benötigt diese weniger Energie, da die Übertragung der Magnetkraft praktisch wirbelstromfrei verläuft.

Der Spalttopf aus Xycomp® funktioniert als Dichtungselement der Magnetkupplung und dichtet den inneren Rotor gegen den äußeren Rotor hermetisch ab. Betreiber von Pumpen/Mischern mit Magnetkupplungen verbessern die Drehmomentübertragung und somit die Produktivität und schützen die Umwelt (Abb. 5).



**Martin Swierczek** studierte Maschinenbau an der Fachhochschule Wiesbaden. Er arbeitete als Projektingenieur für Wasser- aufbereitungsanlagen und Design Ingenieur für Hydraulikaggregate. Seit 1995 ist er bei Greene Tweed & Co. Dort arbeitet er als Senior Applications Engineer in der PetroChem & Power Group und ist für die Entwicklung von differenzierenden Produktlösungen sowie die Auswahl von Dichtungen und Kunststoffen für Rotating Equipment zuständig.

Erfahrene Ingenieure bei Werkstoffherstellern, Endanwendern und Pumpen OEMs auf der ganzen Welt arbeiten eng zusammen, um die bestmöglichen Lösungen mit Hochleistungsverbundwerkstoffen für jede Anwendung zu finden.

[mswierczek@gtwweed.com](mailto:mswierczek@gtwweed.com)

**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®**



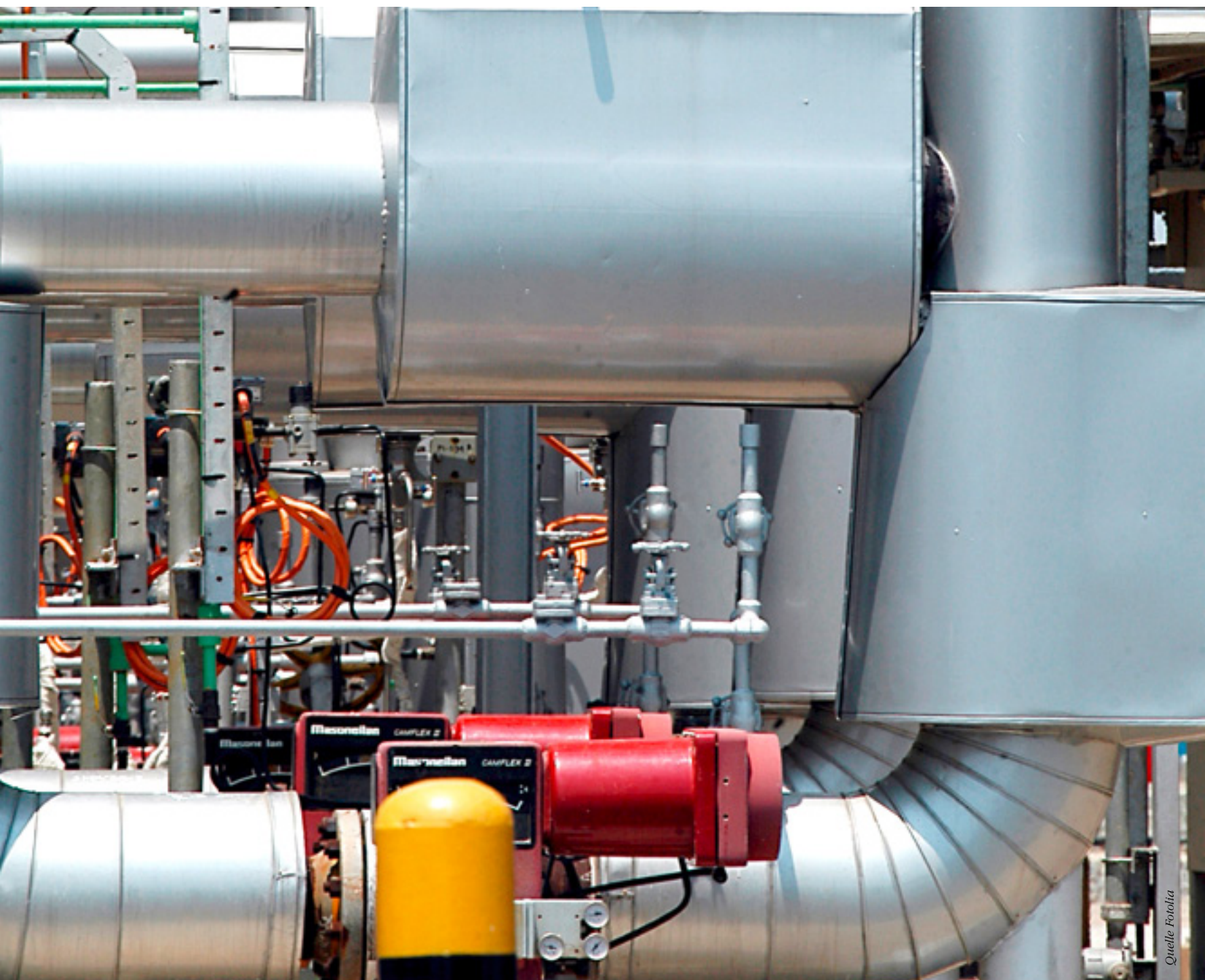
Knickstab-Umkehr-Berstscheibe

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





# Universell einsetzbare Dichtungen

Dipl.-Ing. (FH) Michael Krüger,  
C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG

**Universell einsetzbare Dichtungslösungen gewinnen in der elastomeren Dichtungstechnik immer mehr an Bedeutung. Die Dichtungswerkstoffe müssen in sehr unterschiedlichen Einsatzgebieten anwendbar sein, um den heutigen Anforderungen in der modernen chemischen Prozessindustrie zu genügen.**





### Elastomer-Formartikel

Ingenieure stehen bei vielen Projektauftragsarbeiten im Maschinenbau, insbesondere für die chemische Prozessindustrie; sehr häufig vor dem Problem, dass sie vom Auftraggeber zwar viele Informationen zu den Arbeitsaufgaben der zu konstruierenden Pumpen, Rohrleitungen, hydraulischen Antrieben oder anderen Einzelkomponenten erhalten, jedoch häufig nicht, mit welchen genauen Medien diese Bauteile im späteren Arbeitseinsatz in Berührung kommen bzw. welche spezifischen Medien befördert werden sollen. Das stellt die Konstrukteure vor die große Herausforderung, alle technischen Bauteile so auszurichten, dass ein einwandfreier Arbeitseinsatz mit einer breiten Resistenz gegenüber vielen Medien, auch in Wechselwirkung, über einen langen Zeitraum optimal gewährleistet werden kann.

### Vielseitigkeit ist gefragt

Die Frage, welcher Dichtungswerkstoff eingesetzt werden soll, beschäftigt deshalb viele Ingenieure. Um auf Nummer sicher zu gehen, müssten die Entwickler bei der Erstausrüstung aus Sicherheitsgründen häufig einen FFKM-Werkstoff einsetzen. Dieser ist gegen die meisten Medien hervorragend beständig. Allerdings liegen die Kosten für diesen Werkstoff weit höher, als in den meisten geplanten Budgets vorgesehen.

Welche Alternativen stehen dem Entwickler bzw. Anwender zur Verfügung und wo können Techniker Dichtungsprozesse noch optimieren? Genau hier hat der unabhängige Hersteller C. Otto Gehrckens – kurz COG genannt – angesetzt und den hochwertigen FKM-Werkstoff HF 875 entwickelt, der eine hervorragende Chemi-

kalienbeständigkeit besitzt und in Teilbereichen mit der chemischen Beständigkeit von FFKM-Werkstoffen vergleichbar, aber preislich deutlich günstiger ist. So kann der von COG entwickelte FKM-Werkstoff in sehr unterschiedlichen Anwendungen, auch bei wechselnden Medien, eingesetzt werden. Hierzu zählen z.B. Säuren und viele Basen (auch in konzentrierter Form), Alkohole, aromatische und chlorhaltige Kohlenwasserstoffe, Ethanol, Ethanol-Vergaserkraftstoffgemische, additivierte Vergaserkraftstoffe, Kerosin, Rapsmethylester (RME, Biodiesel), RME-Dieselmisch, reine Pflanzenöle sowie Heißwasser und Wasserdampf.

Die Einsatzgebiete erstrecken sich von der chemischen Industrie über den Maschinenbau bis hin zur Verfahrenstechnik – kurz: über alle Einsatzgebiete, wo neben einer hohen thermischen Beständigkeit auch eine hohe chemische Beständigkeit erforderlich ist. Der sehr hochfluorierte FKM-Werkstoff verfügt über eben diese Eigenschaften. Diese sind von einem unabhängigen Labor getestet worden und das Ergebnis überzeugt vollends: Selbst in den als Extrembeispiel getesteten Medien sind die Werkstoffveränderungen gering und liegen innerhalb jeder Toleranz.

### Identischer Dichtungswerkstoff, unterschiedliche Geometrie

Diese Tendenz zeigt sich zunehmend in der Praxis. Konstrukteure wie auch Dichtungshersteller versuchen mit dem Einsatz eines meist hochwertigen Allroundwerkstoffes, den stetig wachsenden Herausforderungen in den Anwendungen zu begegnen. Insbesondere bei in sich geschlossenen Baugruppen, Modulen oder Maschineneinheiten ergeben sich große Vorteile, denn bei der Verwendung eines identischen Hochleistungselastomers als Dichtungswerkstoff für sämtliche Dichtungsgeometrien ist das Verhalten des Werkstoffs gegenüber Temperatur, Druck, Ausdehnung und Medienkontakt stets dasselbe – ein nicht zu unterschätzender Sicherheitsaspekt. Ein weiterer positiver Nebeneffekt kann die Verringerung der Testanzahl sein, die ein interessantes Zeit- und Kosteneinsparungspotenzial bietet. Bei statisch verbauten Dichtungen können zudem auch Betriebskosten gesenkt werden, da diese Dichtungen bei gleicher Laufleistung und Beanspruchung häufig zum selben Zeitpunkt ausgetauscht werden müssen und somit die Anzahl der Wartungsintervalle reduziert werden kann.



**Michael Krüger** ist Leiter der Anwendungstechnik der C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG. Dort leitet er ein erfahrenes Team von Anwendungstechnikern, die sich um die verschiedensten Dichtungsanforderungen der Kunden aus unterschiedlichsten Branchen kümmern und kompetent beraten. Herr Krüger ist regelmäßiger Referent in der O-Ring Akademie und in verschiedenen Normungsausschüssen der Dichtungstechnik aktiv. U. a. wirkte er bei der Erarbeitung an der internationalen Norm für Präzisions-O-Ringe, der ISO 3601, mit.

### Fazit

Sowohl in der Erstausrüstung als auch in der Instandhaltung gilt es eine langfristige sichere Entscheidung, mit den richtigen Komponenten zu treffen. Ziel: Effizienzsteigerung bei gleichzeitiger Zielerreichung des höchstmöglichen Sicherheitsgrads; entweder durch den Einsatz günstigerer Werkstoffe bei gleich bleibender oder gar besserer Beständigkeit oder durch den Einsatz eines besseren Werkstoffs, der zur Verlängerung der Wartungsintervalle führt. Nur so können Verantwortung und Kostendruck in eine ausgewogene Balance gebracht werden.

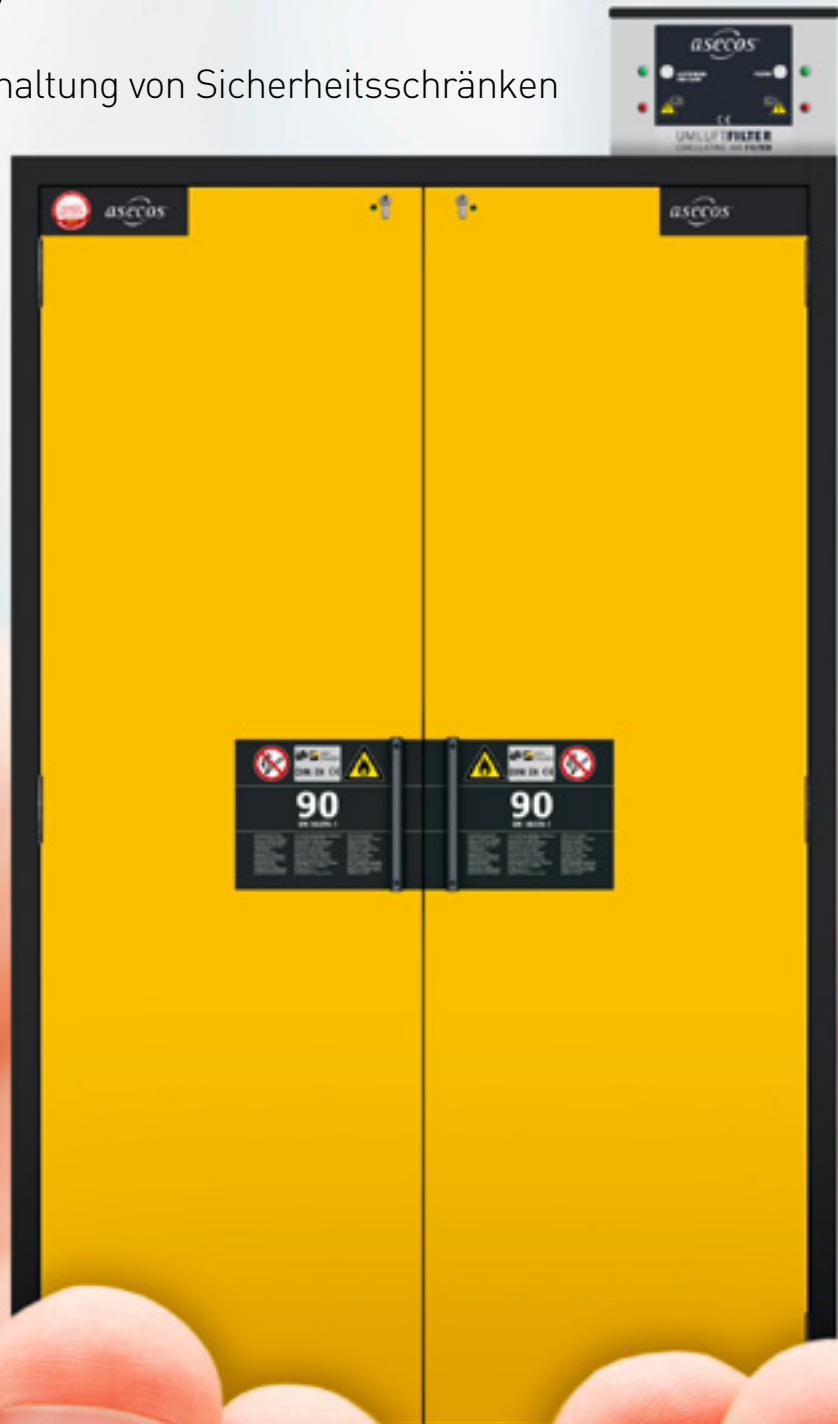
[m.krueger@cog.de](mailto:m.krueger@cog.de)

# Gefahrstoffe sicher lagern

Risiken langfristig vermeiden – Instandhaltung von Sicherheitsschränken

Frank Schillinger, asecos GmbH

**Der Paragrafenschwungel rund um das Thema Gefahrstofflagerung ist dicht. Viele Gesetze, Vorschriften, Verordnungen, Erlasse und Regeln geben detaillierte Bestimmungen vor. Der Gesetzgeber legt auch eine regelmäßige Überprüfung der angeschafften Anlagen fest. Aus gutem Grund, denn es geht hier um ausreichenden Schutz für Mitarbeiter, für den Betrieb und für die Umwelt.**



Laut Technischer Regel für Gefahrstoffe TRGS 526 müssen sicherheitstechnische Einrichtungen regelmäßig gewartet werden. Empfohlen wird ein zeitlicher Abstand von ca. 1 Jahr. Werden Sicherheitsschränke nicht regelmäßig gewartet, kann das im Schadenfall den Verlust des Versicherungsschutzes wie auch den Wegfall der Unternehmerhaftungsbeschränkung bedeuten. Die Prüfungen vornehmen dürfen „befähigte Personen“. Nach der Technischen Regel für Betriebssicherheit TRBS 1203 ist dies eine Person, „die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt“.

Die Vorgehensweise für den Instandhaltungsdienst ist festgelegt. Dieser wird von Sicherheitsschrankherstellern mit speziell ausgebildeten Servicetechnikern angeboten. Bei der Prüfung von Sicherheitsschränken für entzündbare Flüssigkeiten wird anhand einer Sichtkontrolle auf allgemeine Beschädigungen des gesamten Schrankes und auf eventuelle Korrosion von Auffangwannen, Lagerebenen und Auszügen geprüft. Ebenso prüft der Techniker, ob die Ausrichtung und die Spaltmaße – beispielsweise an den Türen – den Vorschriften entsprechen. Weiterhin werden alle Sicherheitsaspekte und Brandschutzfunktionen geprüft, etwa dahingehend, ob alle Dichtungen vorhanden und intakt sind. Die Funktionsprüfung beinhaltet z. B. die ordnungsgemäße Türschließung. Was sich ba-

nal anhört, ist für die Schutzleistung besonders wichtig. Bleiben nämlich Öffnungen zurück, dringt im Brandfall sofort Hitze in den Schrank ein und die Schutzfunktion greift nicht mehr. Es wird eine lüftungstechnische Prüfung durchgeführt. Anhand von Abluftmessungen wird ermittelt, ob der Schrank das vorgeschriebene Abluftvolumen erreicht, um potenzielle Anstauungen von Dämpfen und Gasen im Schrank auszuschließen. Während der Rechtssicherheitskontrolle wird unter anderem geprüft, ob die korrekten Kennzeichnungen vorhanden sind oder auch, ob das Auffangvolumen der vorgeschriebenen Bodenauffangwanne für das Lagervolumen ausreicht und im Leckagefall so sämtliche austretende Flüssigkeit aufnehmen kann.

Die Gewährleistung für die verrichteten Arbeiten übernimmt der Hersteller. Aber die Betriebe sollen nicht nur Rechtssicherheit haben, sondern auch entlastet werden. Die bedarfsweise Miete von Sicherheitsschränken soll dafür sorgen. Die Betriebe geben etwas von ihrer Verantwortung ab und haben dabei sogar noch mehr Schutz. Denn durch die ständige Betreuung vom Fachmann werden Risiken vermieden und die Sicherheit gefördert.

### Sicherheit mieten?

Das Mieten der Sicherheitsschränke soll den Betrieben organisatorische sowie finanzielle Vorteile bieten. Denn die Anschaffung von Sicherheitsschränken kann



Abb. 1 Prüfung Sicherheitsschrank



**Frank Schillinger** ist seit 1995 bei Sicherheitsschrank-Hersteller asecos tätig. Der Maschinenbaumeister baute seit 1998 die asecos Service-Abteilung für Instandhaltung und Wartung von Sicherheits-Produkten auf. Neben der Service-Leitung ist Schillinger seit 2010 als Fachkraft für Arbeitssicherheit für sein Unternehmen tätig.

mit hohen Einmalbelastungen verbunden sein. Diese wirtschaftlichen Überlegungen am Einsatzort gilt es zu berücksichtigen. Das neue Mietkonzept für Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten von asecos schafft durch den Wegfall von einmaligen hohen Ausgaben eine wirtschaftliche Entlastung. Im Falle von kurzfristigen Projekten oder sich häufig ändernden Arbeitsabläufen, mit denen sich auch die Anforderungen an die Gefahrstofflagerung ändern können, bietet die Mietoption überdies eine flexible Alternative zum Kauf der Schränke an. Denn nach einer Mindestlaufzeit von drei Jahren kann der Schrank in solchen Fällen zurückgegeben und ersetzt werden. Die Maximallaufzeit beträgt acht Jahre.

Damit die Sicherheitsschränke sicher bleiben, ist die jährliche sicherheitstechnische Überprüfung ebenfalls Teil des Pakets. Für den Mieter entstehen im Normalfall also neben den Mietraten keine zusätzlichen Kosten für die Anschaffung und die Instandhaltung seines Sicherheitsschranks.

[frank.schillinger@asecos.com](mailto:frank.schillinger@asecos.com)



# Hightech-Piratenjagd

Multifunktionale Produktmarker –  
eine neue Dimension für die Produktauthentifizierung

Michael Weiß, VACUUBRAND GMBH + CO KG

Foto: © panthermedia | Dmytro Sidelnikov



**Stellen Sie sich vor, es wird Öl an einer Küste angeschwemmt, weil ein Schiff seine Ölreste verklappt hat. Ein riesiger Ölteppich treibt auf der Wasseroberfläche und niemand kann dafür verantwortlich gemacht werden, weil die Umweltverschmutzung eindeutig dem Schiff oder der Reederei zugeordnet werden muss, um weitere rechtliche Schritte einzuleiten und die Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen. In unserem Fall jedoch untersucht ein Beamter der Küstenwache eine zuvor genommene Probe des Öls mit einem speziellen optischen Detektor und einem Röntgen-Fluoreszenz-Spektrometer und stellt fest, dass das Öl von einer Reederei stammt, deren Schiff tags zuvor im nahen Hafen seine Ladung gelöscht hat. Das Öl lässt sich eindeutig der Reederei zuordnen und somit ist der Verursacher gefunden.**

Zukunftsmusik? Nein. Denn die Technologie für dieses Verfahren gibt es bereits, nur die Politik hat hierfür noch keine Grundlage geschaffen. Die Firma Polysecure in Freiburg/Breisgau hat Verfahren entwickelt, mit denen man robuste keramische und optische Marker in unterschiedlichste Materialien und Rohstoffe einbringen und somit zweifelsfrei ein mögliches Plagiat erkennen oder ein Material oder Produkt dem Hersteller zuordnen kann. Eine Technik, die enorme Anwendungsmöglichkeiten bietet.

Laut VDMA, dem Verband deutscher Maschinen und Anlagenbauer, beläuft sich der Umsatzverlust durch Produktpiraterie im deutschen Maschinen- und Anlagenbau mittlerweile auf 7,9 Mrd. Euro jährlich. Eine Summe, die man in dieser Höhe nicht vermutet. Durch robuste, fälschungssichere Marker ließe sich diese Summe sicher verringern und so mancher Produktpirat würde möglicherweise aus Angst vor dem Nachweis der Fälschung seine Totenkopfflagge im Schrank verschwinden lassen.

Produkte, die in irgendeiner Form markiert und somit eindeutig dem Hersteller zuzuordnen sind, wurden bisher überwiegend mit Oberflächentechniken behandelt, mit RFID-Chips bestückt, mit Lasern markiert oder mit Etiketten beklebt. Mit dem Nachteil, dass nur Teile des Produktes mit dem Marker versehen sind und unter Umständen durch äußere Einflüsse wie mechanischen Abrieb, hohe Temperaturen oder chemische Reaktionen nicht mehr eindeutig identifizierbar sind. Mit RFID-Chips bestückte Produkte sind ebenfalls nicht in jedem Bereich des Teiles nachweisbar und dazu thermisch nur bis etwa 200 °C belastbar.

### **Hightech-Markierung im Material des Produktes**

Die Marker sind nicht nur auf den Oberflächen der Produkte zu finden, sondern im Produkt selbst. Es handelt sich um optische und keramische Marker, die als

inerte, temperatur- und mechanisch stabile Pulver homogen in den Werkstoff des zu markierenden Produkts eingebracht oder als Markertropfen punktuell in Bohrungen gespritzt werden.

Die Größe der Markerpartikel kann zwischen 0,2 und 200 µm auf die Anforderungen des Produkts hin eingestellt werden. Bei homogener Einmischung des Markers in ein Material liegt die geeignete Konzentration des Markerpulvers zwischen 200 und 600 ppm, abhängig vom Umfang der Sicherheitsmerkmale und von den Eigenschaften des zu markierenden Materials selbst.

Die Marker werden in der Regel nicht als reine Pulver an Kunden geliefert, sondern als anwendungsorientierte Formulierung. Im Kunststoffbereich werden die Marker zumeist in Masterbatches eingearbeitet. Für Lacke und Farben ist ebenso eine Paste lieferbar.

### **Die Idee des fälschungssicheren Markers**

Aufgrund der geringen Größe und Beschaffenheit der Marker kann dieser in Kunststoffen, Lacken, Druckfarben oder Klebstoffen ebenso eingebracht werden wie in Dichtungsmassen, Papieren oder Metallen. Im Grunde ist er in jedem Material einsetzbar, bei dem die Herstelltemperatur den Marker selbst nicht zerstört. Eine Temperaturstabilität ist bis zu 2.000 Grad gegeben.

Im Umkehrschluss bedeutet das natürlich auch, dass die Marker selbst bei einem Brand noch in kleinsten Teilen des Materials nachweisbar sind und dadurch unter anderem auch neue Perspektiven im Hinblick auf Produkthaftungsfragen aufzeigen.

Das Labor der Freiburger ist technisch auf dem neuesten Stand. Die Vakuumtechnik für das Entwicklungs- und Produktionslabor kommt von VACUUBRAND. Der Wertheimer Vakuumsystemlieferant bestückte die beiden

Rotationsverdampfer mit seinen drehzahlgeregelten VARIO® Membranpumpen, wie auch die zum Einsatz kommenden Trocknungsgeräte und einen Extruder.

### **Labor und Vakuum**

Mit der Automatikfunktion und der VARIO® Technologie kann ein Probengemisch im Rotationsverdampfer ohne Aufsicht sicher verdampft werden und das sogar mit bis zu 30% kürzeren Prozesszeiten im Vergleich zu konventionell geregelten Systemen. Möglich wird das erst durch die automatische Siedepunktfindung und Nachführung des Vakuum Controllers CVC 3000, der auch die Drehzahl der Pumpe regelt.

So stellten sich gerade zu Anfang der Produktionsphase der Marker im Kunststoffbereich enorme Herausforderungen mit der Ausgasung des Materials im Extruder, die man aber durch die Optimierung und Anpassung der Controller-Parameter im Membranpumpstand in kurzer Zeit optimal in den Griff bekam. Der Extruder liefert durch ein konstantes Vakuum im abgeschlossenen System jederzeit reproduzierbare Ergebnisse. Gleichzeitig lassen sich die Controllerdaten über die integrierte Schnittstelle dokumentieren und auswerten.

Die Produktionskapazitäten sind im Unternehmen so ausgelegt, dass man kleine, aber auch größere Aufträge bedienen kann. Der Upscale der Produktionsmöglichkeiten in neuen Räumlichkeiten hat bereits begonnen.

### **Einsatzfelder durch Anfragen der Kunden**

„Durch Kundenanfragen bekommen wir ständig neue Ideen für Anwendungsgebiete, die wir vorher so noch gar nicht in Betracht gezogen hatten“ erklärt Dr. Thomas Baque, einer der Gründer von Polysecure. Beispielsweise ließen sich auch hochwertiges Pflanzenschutzmittel und Saatgut mit dem Marker kennzeichnen, da das Marker-material absolut ungiftig und neutral ist. Er erzählt von der Anfrage eines großen Her-



**Michael Weiß**, Jahrgang 1966, ausgebildeter Fotograf, seit 1991 im Bereich Industriefotografie, Marketing und Werbung in verschiedenen Industriebereichen tätig. Seit 2008 zuständig für Kommunikation und Marketing bei der Firma VACUUBRAND GMBH + CO KG.

stellern, der in der Vergangenheit erhebliche Probleme mit falsch deklariertem Saatgut und dadurch erhebliche Umsatzeinbußen hatte. Zusätzlich ist der daraus resultierende Imageschaden aufgrund der Unzufriedenheit der Kunden, die davon ausgingen, sein Saatgut gekauft zu haben, mit Geldbeträgen gar nicht zu beziffern. Durch eine Markierung seines Materials hätte er die Möglichkeit, Betrüger zu entlarven und nachzuweisen, dass es sich beim verwendeten Material nicht um sein Produkt gehandelt hat.

Ebenso denkbar sind variable Markierungen von Bauschaummaterial, das je nach Beschaffenheit für unterschiedliche Einsatzgebiete geeignet ist. Hier ließe sich in der Bauindustrie nicht nur nachweisen, ob das falsche oder für den Einsatzzweck ungeeignete Schaummaterial verwendet wurde, sondern unter Umständen auch das Herstelljahr und somit das Alter des Schaumes.



**Laborextruder für die Erstellung von Marker-Masterbatches**



**Markerpulver mit unterschiedlichem Anti-Stokes-Effekt**

### Nachweis des Markers

Je nach Kundenwunsch und Anforderung können die Marker mit bis zu 3 Sicherheitsmerkmalen ausgestattet werden: mit einer charakteristischen Fluoreszenz, einem Produktcode, vergleichbar mit einer DNA sowie einem Strukturfingerabdruck.

Die charakteristische Fluoreszenz kann durch geeignete Infrarot-LED-Stifte erzeugt werden. Sie ist mit dem bloßen Auge sichtbar. Für den eindeutigen Nachweis steht ein spezieller kleiner optischer Detektor zur Verfügung. Der Produktcode wird mit einem mobilen Röntgenfluoreszenzspektrometer, das die Größe einer Schlagbohrmaschine hat, ausgelesen. Im Gegensatz dazu erfordert der Strukturfingerabdruck die Herauslösung des Markers aus einem kleinen Stück des markierten Produkts. Der Strukturfingerabdruck ist das Ergebnis von zufälligen Prozessdetails eines jeden Markerbatches. Er kann daher prinzipiell nicht kopiert werden.

### Überschaubare Kosten

„Neben den technischen Vorteilen, die die Technologie zweifelsfrei bietet, ergibt sich für die Anwender auch ein wirtschaftlicher Nutzen: Originalhersteller können sich einerseits am Ort des Geschehens klar von minderwertigen Plagiaten absetzen und so ihr Image wahren und ihren Verkaufspreis stabilisieren. Ferner werden Plagiateure durch eine robuste Markierung abgeschreckt. Sie



**Mobiler Detektor bei der Identifikation eines Bauteiles**

kopieren andere, nicht markierte Produkte. In der Folge wird der Originalhersteller einen Teil des an Plagiateure verlorenen Umsatzes zurückholen. Die Erfahrung zeigt, dass diese Vorteile die Kosten der Markierung in aller Regel übersteigen“, so Jochen Mößlein, neben Dr. Baqué geschäftsführender Gesellschafter bei Polysecure.

Gerade bei Massenprodukten wie etwa bestimmten elektrischen Schaltern, die millionenfach produziert werden, könnte eine Markierung mit derselben Robustheit und zusätzlicher Fälschungssicherheit kaum wirtschaftlicher durchgeführt werden. Die Sicherheitsrelevanz dieser Teile mit sehr hohem Flammenschutz zieht im Brandfall auch ein enormes Produkthaftungsrisiko mit sich. Würde im Schadensfall ein zweifelsfreier Nachweis geführt werden können, dass das Originalprodukt des Herstellers nicht verwendet wurde, reduzierte sich das Risiko, in die Haftung zu geraten, erheblich.

### Moderner Piraterie begegnen

In einer Umfrage des VDMA unter seinen Mitgliedern im März 2012 stellte sich heraus, dass bereits rund 2 Drittel der Firmen nachgebaute Versionen ihrer eigenen Produkte auf Messen entdeckt hatten. Mittlerweile sollen Plagiate bereits über 10% des Welthandels ausmachen. Betroffen sind dabei sowohl die Konsumgüter- als auch die Investitionsgüterindustrie, bei Letzteren vor allem im Bereich der Ersatzteile. Die Thematik der Produktpiraterie wird fast alle Branchen und Industriezweige noch lange beschäftigen, nicht nur im Hinblick auf die zunehmende Globalisierung. Vielleicht kann diesem Trend durch innovative Ideen und High-tech-Lösungen wie die der Freiburger Polysecure in Zukunft besser begegnet werden. Sollte diese Technologie sich durchsetzen, wird man die berüchtigte Totenkopfflagge auf den „Weltmarktmeeren“ sicher nicht mehr so häufig sehen.

**michael.weiss@vacuubrand.com**



# Im Zeichen des Totenkopf

**Wir stehen am Anfang der „digitalen Revolution“. Digitale Technologie wird unser Leben maßgeblich bestimmen. Die Piratenpartei möchte die Gefahren der Technologie abwehren und die Chancen nutzen.**



Foto © panthermedia | bens arapovic

Das sind die aktuellen deutschen Piraten. In Afrika haben sie meist eine ziemlich schwarze Haut, fahren in Booten herum und klauen Schiffe samt Personal von uns und anderen Demokraten. Das ist der feine Unterschied – und ich frage mich, warum nennen unsere sich jetzt Piraten? Weil sie Wähler klauen wollen?

Im Altertum waren die Seehandelswege grundsätzlich von den jeweiligen Herrschern der Durchfahrtsgebiete abhängig und durch Raub gefährdet. Später dann, im Mittelmeer, gab es immer wieder neue Gruppierungen, die unter schwarzen, christlichen, islamischen oder welchen Ausreden auch immer andere beklauten. Das hatte lange Konjunktur – Ägypter, Griechen, Römer mussten sich gegen die jeweiligen Freibeuter wehren und waren am großen Raubzug doch sehr wahrscheinlich auch selbst beteiligt.

Als im Februar 1821 im Zuge der Griechischen Revolution – da waren die auch schon klamm – der Aufstand gegen das Osmanische Reich ausbrach, scharten sich die Piraten unter einer Flagge mit blauem Kreuz zusammen und erhoben ihre Seeräuberei zum Freiheitskampf. Sie lieferten der türkischen Flotte erbitterte und oftmals erfolgreiche Kämpfe, andererseits hatte sie keine Hemmungen, Frachtschiffe, egal, welcher Nation, aufzubringen und auszurauben. Raub, Sie kennen es aus dem so genannten Steuerrecht, ist nur eine Frage der Definition.

In Kriegszeiten ist ja eigentlich alles erlaubt und deshalb war es auch immer legal, gegnerische Handelsschiffe zu attackieren. Private Schiffe wurden durch Kaperbriefe

ermächtigt, Handelsschiffe des Gegners zu kapern. Das war dann keine Piraterie, sondern Aufbringung. In der Auswirkung natürlich derselbe Effekt. Diese Schiffe sollten dann einem Prisengericht in den Heimathäfen der Freibeuter übergeben werden. Nachdem ein Teil der Beute, meistens 20%, für den Kaperbrief an die Krone oder die Regierung abgeführt worden war – Vorteilsnahme – oder so etwas wie das Recht der ersten Nacht, wurde die restliche Beute unter den Inhabern und Kapitänen der Schiffe aufgeteilt. Die Überfälle waren durch den Kaperbrief gedeckt. Wurden aber eigene oder verbündete Schiffe überfallen, was vor allem in Friedenszeiten geschah, galten die Freibeuter von nun an wieder als gewöhnliche Piraten.

Korsaren und Piraten hatten oft eine ähnliche Geschäftsgrundlage – Schiffe, Ausrüstung und Besatzung wurden von Privatleuten finanziert, auch Aktiengesellschaften waren an diesem Geschäft beteiligt. Die Anteilscheine sicherten dem Käufer einen entsprechenden Anteil an der Beute. Das kommt uns doch sehr bekannt vor, wenn wir uns mit den heutigen Möglichkeiten an den Börsen der Welt beschäftigen. Die Spanier und Franzosen, die Briten mit Königin Elisabeth I. unterstützten die Freibeuterei – Sie erinnern sich sicher gern an Francis Drake, den Errol Flynn verwegen ins Leinwandbild setzte. Auch wir Deutschen haben einen, auf den wir heute stolz sind, wenn man das so sagen kann. Klaus Störtebecker, dem sogar ein Denkmal von Hansjörg Wagner auf dem Grasbrook in der Hafencity in Hamburg errichtet wurde. Man hat versucht, mit norddeutschem Geschmack den vermuteten Hinrichtungs-

ort genau zu treffen. Und wenn einer erst mal tot ist, kann man ihn auch ruhig ein bisschen verehren.

Auch im fernen Osten waren und sind Piraten noch immer sehr aktiv – auf Schnellboten an den Küsten und in Ingenieurbüros, in versteckten Bastelbuden. Dort wird eigentlich nicht direkt geklaut, aber doch durch akribische Nachempfindung Produktpiraterie, Produktfälschung oder Markenpiraterie betrieben. Dabei werden Markenrechte oder wettbewerbsrechtliche Vorschriften bewusst verletzt. Häufig geht die Produktpiraterie dabei auch mit Verletzungen von Urheberrechten, Geschmacksmustern, Gebrauchsmustern, Patenten und sonstigen Rechten des Eigentümers einher. Auf den großen Industrie- und Konsummessen haben wir aus diesem Grund jede Menge Fahnder auf den Gängen. Die USA und Europa haben ein gemeinsames Portal gegen Produkt- und Markenpiraterie gestartet. Die Website soll Unternehmen helfen, die entwickelten Ressourcen und Instrumente zum Schutz des geistigen Eigentums einzusetzen.

So halten Piraten die Menschen seit tausenden Jahren in Atem. Kaiser, Fürsten und Demokraten bekämpften sie so lange, wie sie nicht zur Kumpanei nützlich waren. Die neuen Piraten in Berlin sind noch nicht wirklich spürbar. Ändern sie dies nicht, werden sie bald aus dem Kreis anderer Piraten ausscheiden – in dem sie sich ja wohl auch gar nicht wohlfühlen würden. Möglich, doch das sagten anfangs auch die Grünen ...

**JPM**



# Industrie 4.0

Leinen los auf der  
Automation Schweiz 2013

Foto: © panthermedia | Nuno Andre

**Die Vorbereitungen zur AUTOMATION Schweiz 2013, die vom 23. bis 24. Januar 2013 in den Eulachhallen Winterthur stattfinden wird, läuft auf Hochtouren. Zum ersten Mal an einer Messe in der Schweiz wird ein zentraler Schwerpunkt auf das wichtige und bereits im Ausland viel diskutierte Thema Industrie 4.0 gelegt. Hierzu werden renommierte Experten Rede und Antwort stehen. Das Podiumsgespräch am Abend des 23. Januar nimmt sich ebenfalls diesem Thema an.**

Die AUTOMATION Schweiz 2013 wird wieder die Schweizer Automationsbranche in den Bereichen Antriebstechnik, Engineering, Industrial Handling, Industrie-Elektronik, Mechatronik, Sensorik und Steuerungstechnik mit aktuell 100 Ausstellern repräsentativ vertreten. Informative Vorträge (learnShops™), ein Robotikpark mit praxisnahen Workshops und weitere attraktive Veranstaltungen runden das vielseitige Programm ab.

Das Rahmenprogramm greift den Schwerpunkt „Industrie 4.0 – in Produktion, Dienstleistung und Arbeitsgestaltung“ auf und geht Fragen nach, inwieweit die Wirtschaft an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution steht.

Merkmale und Bedingungen der Industrieproduktion der Zukunft werden beleuchtet – Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen. Experten stellen dar, was es damit auf sich hat, welche Themen ein Unternehmen wissen muss und was dies für die Zukunftssicherung eines KMUs im internationalen Wettbewerb bedeutet.

Expertenvorträgen und Präsentationen zum Schwerpunktthema Industrie 4.0 sowie die Podiumsdiskussion am ersten Messeabend

zeigen auf, was Unternehmen tun können, um Ihre Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft nachhaltig zu stärken.

Neu im Programm sind interaktive Workshops. Der interaktive Workshop der HSG St. Gallen widmet sich dem zentralen Thema „Unterstützung und Förderung von KMU“ und macht fit zu aktuellen Unternehmer- und Managementfragen.

**[www.easyfairs.com](http://www.easyfairs.com)**



## Messumformung

### Einführung der neuen Generation von Messumformerspeisegeräten

Die Messumformerspeisegeräte des Typs 9160 aus der ISpac-Serie sind nun in einer komplett überarbeiteten Version erhältlich. Die Geräte sind mit zahlreichen neuen und verbesserten Funktionen ausgestattet und eignen sich daher für erweiterte Anwendungsbereiche. Hinzu gekommen ist neben einer neuen Variante mit einer eigensicheren Schnittstelle für Spannungsnormsignale auch ei-



ne SIL 3-Ausführung für Anwendungen mit funktionaler Sicherheit nach IEC EN 61508.

[www.stahl.de](http://www.stahl.de)

## Messtechnik

### Viel Technik in wenig Gehäuse!

Die neuen digitalen Anzeigergeräte DA 10, DA 12 und DA 14 von Afriso eignen sich zur Messwertanzeige, Auswertung und Regelung von Normsignalen elektronischer Messumformer speziell für Anwendungen im Füllstandbereich. Der angeschlossene Messumformer wird vom Messgerät DA über eine galvanisch getrennte 20 V-Gleichspannung versorgt; der Messeingang ist als Strom- oder Spannungseingang konfigurierbar.



Die digitalen Anzeigergeräte DA 10/12/14 von Afriso eignen sich gut für kleinere Mess- und Regelaufgaben im Bereich der Füllstandmessung: Zu sehen auf der Nürnberger Brau Bevale 2012 vom 13. – 15. November 2012.

(Foto: Afriso)

[www.afriso.de](http://www.afriso.de)

## Messtechnik

### Multiparametermessgerät mit Highpower-Netzteil

Stratos Evo heißt die jüngste Stufe in der Evolution der Analysenmessgeräte. Das 4-Leiter-Multiparametergerät von Knick zur Messung von pH-Wert, Redox-Potential, Leitfähigkeit (konduktiv oder induktiv) oder Gelöstsauerstoff hat ein besonders leistungsfähiges Highpower-Weitbereichsnetzteil an Bord, das neben Analog- und Memosens-Sensoren auch die



Verwendung optischer Sauerstoffsensoren gestattet.

[www.knick.de](http://www.knick.de)

## Messtechnik

### Aktiver Differenzastkopf für Hochvolt-Oszilloskop-Messungen

Der neue, aktive Differenzastkopf Modell 701927 für potentialfreie Hochvoltmessungen ergänzt die Yokogawa DLM2000-Serie von Mixed-Signal-Oszilloskopen und andere Messgeräte, die mit der Yokogawa Tastkopf-Schnittstelle ausgestattet sind. Zur einfachen Verwendung, verfügt der kompakte Tastkopf über eine automatische Teiler-Erkennung und bezieht seine Stromversorgung über die Yokogawa Tastkopf-Schnittstelle.



[www.yokogawa.com](http://www.yokogawa.com)

## Fülltechnik

### Füllstandsregelung des Smart Wireless Vibrationsgrenzschalters für Flüssigkeiten

Emerson Process Management hat seinen Vibrationsgrenzschalter Rosemount® 2160 (WirelessHART®) IEC 62591 mit höheren Aktualisierungsraten und modernen Übertragungsfunktionen weiter verbessert, um seine Eignung für kritische Füllstandsregelungen zu erhöhen. Der Rosemount 2160 verfügt auch über verbesserte Diagnosefunktionen, die helfen, die Wartungskosten der Anlage zu verringern. Anwendungen für das Füllstandmessgerät sind



die Überfüllüberwachung, Pumpenregelung und die Erkennung leerer Rohre.

[www.EmersonProcess.com](http://www.EmersonProcess.com)

## Kühltechnik

### ATEX-Zertifizierung für bewährten Energiesparventilator

Moderne Kältemittel müssen risikolos für die Umwelt sein, ein geringes Treibhauspotenzial haben und dabei mit einer guten Kälteleistung überzeugen.

Als umweltfreundliche Alternative zu (teil-) halogenierten Kältemitteln setzen sich daher zunehmend die natürlichen Kältemittel wie Isobutan, Propan und Propen neben Ammoniak und CO<sub>2</sub> durch, z.B. in Supermarktkühltheben. Die ungiftigen Kohlenwasserstoffe bilden aber im Störfall leicht explosionsfähige Gemische mit Luft.



[www.ebmpapst.com](http://www.ebmpapst.com)

## Sicherheitseinrichtung

### DUAL zweimal so COOL!



Haben Sie Anforderungen Ihre brennbaren Medien gekühlt und brandgeschützt zu lagern? Das Qualitätsmanagement erfordert zusätzlich einen Nachweis der Temperaturen? Dann sind die neuen COOL Dual XL Modelle von DÜPERTHAL die richtige Entscheidung! Feuergeschützte Kühlschränke Typ 90 nach DIN EN 14470-1 und DIN EN 14727 für höchsten Brandschutz am Aufstellort. Die neuen COOL Dual

XL verfügen über dynamische Kühlsysteme mit je zwei separaten Türen für effiziente und ökonomische Kühlung von +3°C bis +8°C. Beide Kühlräume sind explosionsgeschützt, können unabhängig voneinander angesteuert werden und sind bei Bedarf separat abschließbar. Höchster Bedienkomfort bietet Ihnen die digitale Temperaturanzeige mit Speichermöglichkeit und exakter Temperatursteuerung der individuellen Min/Max Innentemperaturen. Das macht es noch einfacher Stoffe mit unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich der Lagertemperaturen zu lagern. Mit dem optional erhältlichen Schnittstellenkonverter können Sie die Anforderungen des Qualitätsmanagements erfüllen. Die Temperaturwerte zur Statusanzeige können u. a. extern ausgegeben und bis zu 20 Geräte auf einem PC verwaltet werden.

[www.dueperthal.com](http://www.dueperthal.com)

## Sensortechnik

### Infrarotdetektoren für extreme Umgebungsbedingungen



Infrarotdetektoren von EGE eignen sich ideal für die Materialerfassung in Anwendungen, in denen herkömmliche Sensoren wegen zu hoher Umgebungstemperaturen versagen würden. Die Geräte sind für einen Erfassungsbereich von maximal 50...2.000°C konzipiert. Sie reagieren auf die von heißen Körpern abgestrahlte Energie. Die Serie

ODMO mit Schaltausgängen umfasst zahlreiche Ausführungen mit verschiedenen Ansprechtemperaturen und Blickwinkeln. Sensoren der Reihe OD 100 erfassen berührungslos Temperaturen im Bereich 0...300 °C.

[www.ege-elektronik.com](http://www.ege-elektronik.com)

## Materialtechnik

### Die neuen EcoSorb-Bindemittel

EcoSorb-Bindemittel eignen sich zum schnellen Aufsaugen von Öl, Kühlschmierstoffen, Lösungsmitteln, Wasser und weiteren nicht aggressiven Flüssigkeiten. Da sie zu 100% aus Recycling-Material bestehen, davon mindestens 75% der aufbereiteten, nachwachsenden Naturfaser Zellulose, sind sie eine nachhaltige und umweltfreundliche und dabei kostenstabile Alternative zu herkömmlichen, auf Öl basierenden Bindevliesen. Die strapazierfähige Sperrschicht auf beiden Seiten ermöglicht ein Betreten oder Befahren des Materials ohne Abrieb oder Fusseln. Hohe Saugkraft und Aufnahmekapazität sorgen für einen geringen Materialverbrauch. Über die gesamte Palette der Produkte kann sich der interessierte Anwender jetzt auch in einem neuen Produktkatalog



informieren. Auf 76 Seiten findet er das Gesamtangebot an Bindemitteln, ergänzt um sinnvolle Produkte aus den Bereichen Leckagemanagement und Arbeitssicherheit.

[www.denios.de](http://www.denios.de)

## Profibus-Technologie

### PA Modul für COMbricks



Die Top-Innovation auf der diesjährigen SPS Messe in Nürnberg ist der Profibus PA-Koppler für COMbricks. Dieses Modul bietet dem Anwender enorme Vorteile bei der Integration

von PA-Netzen. CommDTM und ProfiTrace sind nun über Ethernet auch für PA Netzwerke verfügbar. Das CommDTM über Ethernet bietet direkten Zugang zu den Instrumenten im PA-Netzwerk.

[www.procentec.de](http://www.procentec.de)

## Sicherheit

### Sicherheitsschränke zur Miete

Mit dem neuen Mietangebot von asecos sind Sicherheitsschränke auf höchstem Niveau mit attraktiver Ausstattung und breitem Serviceangebot für kleine genauso wie für größere Unternehmen flexibel finanzierbar. Unternehmen möchten

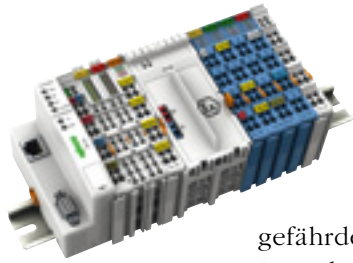
effektive Lösungen, die auch flexibel auf Veränderungen im Produktionsprozess eingehen können. Daher bietet asecos ab sofort Typ 90 Sicherheitsschränke auch zur Miete an.

[www.asecos.com](http://www.asecos.com)



## Zertifiziert gemäß ATEX und IECEx bis 60 °C

Mehr als 50 Komponenten des Wago-I/O-Systems haben vom Tüv Nord die Bescheinigungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen erhalten. Insgesamt mehr als 50 Komponenten des Wago-I/O-Systems 750 wurden für Ex-Anwendungen zugelassen. Die ATEX- und IECEx-Zertifizierungen bis 60 °C berücksichtigen unter anderem 8- und 16-kanalige Digitalein- und -ausgangsmodule, Feldbuscontroller mit Medienredundanz oder SD-Karte sowie Profisafe- und Bluetooth-Module. Damit wird die Umsetzung anwendungsspezifischer Automatisierungslösungen in explosions-



gefährdeten Bereichen vereinfacht und optimiert. Das Wago-I/O-System ist für den Einbau im Nicht-Ex-Bereich oder in der Zone 2/22 ausgelegt. Es integriert über eigensichere Ex-i-Module Sensoren und Aktoren aus den Zonen 0/22 und 1/21 ohne zusätzliche Einrichtungen wie Zener-Barrieren.

[www.wago.com](http://www.wago.com)

## Überspannungsschutz

### DEHNsecure schützt DC-Anwendungen



Durch die neuen DEHNsecure-Schutzgeräte vom international tätigen Blitz- und Überspannungsspezialisten DEHN, die es für 60 VDC, 220 VDC und

242 VDC gibt, kann nunmehr ein vollständiges Blitz-Schutz-zonen-Konzept unter Einbeziehung der zonenübergreifenden DC-Leitungen umgesetzt werden. Der interne Aufbau der DEHNsecure-Funkenstrecke ist ideal auf die Anwendung in Gleichstromkreisen abgestimmt. DC-Netzfolgeströme können durch die verwendete Funkenstreckentechnologie gar nicht erst entstehen.

[www.dehn.de](http://www.dehn.de)

## Pumpen

### Cleveres mobiles Pumpensystem

Ein Anschlussadapter lässt handelsübliche Hydraulikpumpen von Hytorc, die sonst zum Antrieb von hydraulischen Werkzeugen dienen, einfachwirkend arbeiten. Mit Hilfe des Adapters und eines Druckmultiplikators kann eine solche mobile Pumpe bis 700 bar (Druckübersetzungsverhältnis 1:6,7) beispielsweise Glycerin in die Nut eines

Zahnrades pressen, um dieses zu weiten. Dies erleichtert den Einbau der Welle. Die Lösung erfordert nur einen Monteur, der das mobile Pumpensystem per Knopfdruck fernsteuert und so den Druck reguliert. Die Nabe wird mittels einer weiteren Pumpe eingepresst.

[www.hytorc.de](http://www.hytorc.de)

## Kompakter Schutz mit actiVsense®-Technologie

Der Kompaktableiter DEHNbox ist das ideale Schutzgerät für informations-technische Übertragungssysteme sowohl im privaten als auch industriellen Umfeld. Durch die eingesetzte actiVsense®-Technologie ist ein Einsatz für Nennspannungen im Bereich zwischen 0 und 180 V möglich. Die DEHNbox erkennt automatisch die anlie-



gende Spannung und passt den Schutzpegel optimal darauf an.

[www.dehn.de](http://www.dehn.de)

## Brand-/Explosionsschutz

### Kidde präsentiert Konzepte für industriellen Brandschutz

Im Rahmen der 13. Sachverständigentage Brandschutz der Europäischen Institut für postgraduale Bildung GmbH (EIPOS), die am 26. und 27. November 2012 in Dresden stattfinden, stellt die Kidde Brand- und Explosionsschutz GmbH (KBE) ihre Produkte und Leistungen im Bereich anlagentechnischer Brandschutz vor. Im Zuge der 2-tägigen Fachausstellung präsentieren die Experten von KBE unterschiedliche Lösungen hinsichtlich der Branddetektion sowie der sicheren und effektiven

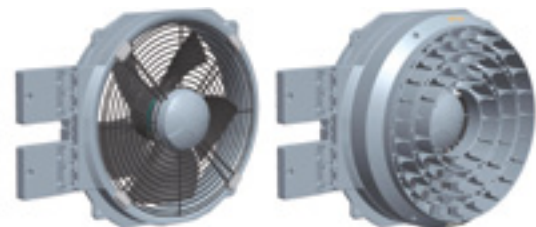


Löschung, wie zum Beispiel Alarmline®.

[www.kidde.de](http://www.kidde.de)

## Ventilatoren

### Axialventilatoren für Verdampferanwendungen



Wichtige Anforderungen an Ventilatoren beim Einsatz in Verdampfern sind heute besonders die Effizienz, deren Lebensdauer und Robustheit sowie kompakte Abmessungen für platzsparende Verdampfer-einheiten. Darüber hinaus ist die

Servicefreundlichkeit, z.B. beim Reinigen und Enteisen der Geräte wichtig. Die Wurfweite spielt ebenso eine wichtige Rolle, um das Kühlhaus „bis in die letzte“ Ecke zu kühlen.

[www.ebmpapst.com](http://www.ebmpapst.com)

### Anlagendokumentation von der Wiege bis zur Bahre

Will man die personellen und technischen Ressourcen optimal einsetzen und Verfügbarkeit sowie Produktivität einer Anlage erhöhen, kommt man nicht um eine elektronische Anlagendokumentation herum. Damit Informationen nicht mehrfach erfasst werden müs-

sen, sondern sich direkt in digitaler Form austauschen und in vorhandene Systeme integrieren lassen, gibt es inzwischen Dokumentationssysteme, die Daten aller in der Anlagentechnik üblichen Quellen verarbeiten und obendrein auch die mobile Nutzung über Smart-

phone oder Tablet-PC erlauben. Ein gelungenes Beispiel für eine leistungsfähige, aber dennoch einfach und intuitiv zu bedienende elektronische Anlagendokumentation liefern die Automatisierungsexperten der Rösberg GmbH, Karlsruhe, mit dem Dokumentationssystem

tem LiveDok, das speziell für die Prozesse und Belange der Betriebsbetreuung entwickelt wurde.

[www.roesberg.com](http://www.roesberg.com)



LiveDok mobile. Jetzt ist auch der Zugriff mit Smartphones und Android-Tablets möglich  
(Foto: Rösberg)



Der LiveDok Generator ist offen für nahezu alle denkbaren Aufgaben und verarbeitet alle gängigen Formate  
(Foto: Rösberg)

## 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]<sup>1</sup>

**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]<sup>2</sup>  
brickmann@succidia.de

**Objektleiter**  
Timo Dokkenwadel  
dokkenwadel@succidia.de

**Redaktion**  
Claudia Schiller [CS], Leitung<sup>3</sup>  
schiller@4t-da.de

Lukas Hamm [LH], Redaktion<sup>6</sup>  
hamm@succidia.de

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

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

Jörg Peter Matthes [JPM]  
jpm@4t-da.de

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

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

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

Dr. Wolfgang Sipos [WS]  
w.sipos@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 Dokkenwadel<sup>5</sup>, Leitung  
dokkenwadel@succidia.de

Lukas Hamm [LH],<sup>6</sup>  
hamm@succidia.de

Robert Erbdinger,<sup>7</sup>  
erbdinger@succidia.de

**Anzeigenverwaltung**  
Monika Sarka<sup>8</sup>  
Sarka@succidia.de

**Konzeption, Layout, Produktion**  
4t Matthes+Traut Werbeagentur GmbH  
www.4t-da.de  
Helen Voigt<sup>9</sup> · voigt@4t-da.de  
Tel. +49 6151-8519-69

Jannette Jochum<sup>10</sup> · jochum@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.





**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

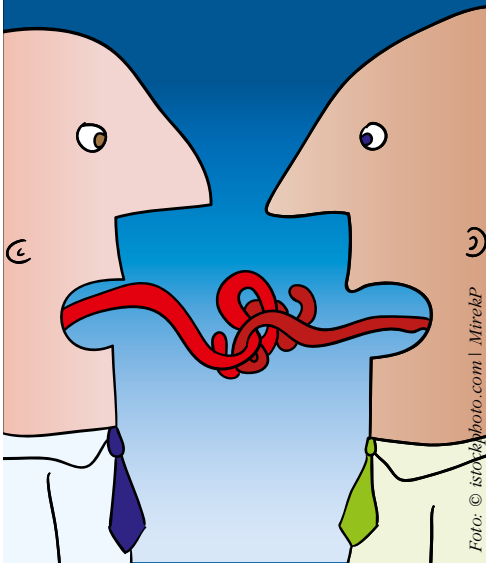
## Zungenbrecher

Schnecken erschrecken, wenn  
Schnecken an Schnecken schlecken,  
da zum Schrecken vieler Schnecken,  
Schnecken nicht schmecken.

Im dichten Fichtendickicht  
sind dicke Fichten wichtig.

Der Flug-Platz-Spatz nahm auf dem  
Blatt Platz. Auf dem Blatt nahm Platz  
der Flug-Platz-Spatz.

Zehn zahme Ziegen ziehen zehn  
Zentner Zucker zum Zoo. Zum Zoo  
ziehen zehn zahme Ziegen zehn  
Zentner Zucker.



## Nie mehr suchen



Falls Sie schon auf der Suche nach einem  
abgefahrenen Weihnachtsgeschenk sind,  
wir hätten da was:

### Die intelligentesten Socken der Welt!

Socken gewaschen, alle wieder sauber.  
Aber welche Socke gehört zu welcher Socke?  
Viel Zeit wird investiert für das Sortieren  
von Socken – vor allen wenn sie alle schwarz  
sind. Für den Fall gibt es jetzt eine Lösung:  
Socken mit Computer-Chip. Dazu ein kleines  
Zusatzgerät – und schon piepts, wenn man  
die zur Ausgangssocke passende zweite  
gefunden hat. Nie mehr suchen! (Na ja gut,  
suchen muss man immer noch, nur wenn  
man findet, kann man halt sicher sein..)

### Berg sieht aus wie Albert Einstein



„ Ein Ingenieur, ein Mathematiker  
ein theoretischer Physiker und ein  
Experimentalphysiker wachen nachts auf  
und merken, dass ihre Häuser brennen.

#### Was tun sie?

Der Ingenieur rennt zum Feuerlöscher,  
löscht damit den Brand  
und legt sich wieder schlafen.

Der Mathematiker sieht den  
Feuerlöscher und denkt:  
„Es existiert eine Lösung!“

Dann geht er wieder ins Bett.

Der theoretische Physiker setzt sich  
an den Schreibtisch, rechnet,  
nimmt dann ein Glas Wasser  
und schüttet es so auf das Feuer,  
dass es erlischt.

Der Experimentalphysiker verbrennt  
auf der Suche  
nach einem Thermometer...

### Der Mensch hat dreierlei Wege klug zu handeln:

1. durch Nachdenken,  
das ist der Edelste.
2. durch Nachahmen,  
das ist der Einfachste.
3. drittens durch Erfahrung,  
das ist der Bitterste.

## Hätten Sie gewusst, dass

- ▶ die Form von Eiskristallen von der Temperatur abhängig ist, bei der sie sich bilden. Liegt diese beispielsweise unter minus 23 Grad, sehen sie aus wie sechseckige Säulen, zwischen minus 12 und minus 16 Grad sind sie sternförmig.
- ▶ Neugeborene 350 Knochen haben. Viele davon verwachsen im Lauf der Kindheit miteinander, so dass um das 20. Lebensjahr die endgültige Knochenzahl von 206 erreicht wird.
- ▶ die meisten Erwachsenen beim Sprechen die rechte Mundhälfte einen Hauch früher öffnen als die linke Hälfte. Bei Kleinkindern werden beide Mundhälften gleichzeitig geöffnet.
- ▶ das chemische Element Helium 1868 erstmals entdeckt wurde – aber nicht auf der Erde, sondern auf der Sonne. Dort konnte es durch Einsatz eines Spektroskops nachgewiesen werden. Auf der Erde machte man Helium erstmals 1895 ausfindig.
- ▶ dass der Mensch das einzige Lebewesen ist, das bei Schmerzen oder Trauer Tränen vergießt. Bei allen Tieren, die über Tränenröhren verfügen, dienen diese einzig und allein dazu, die Augen zu befeuchten oder Fremdkörper wegzuschwemmen.



# Robust und leistungsstark

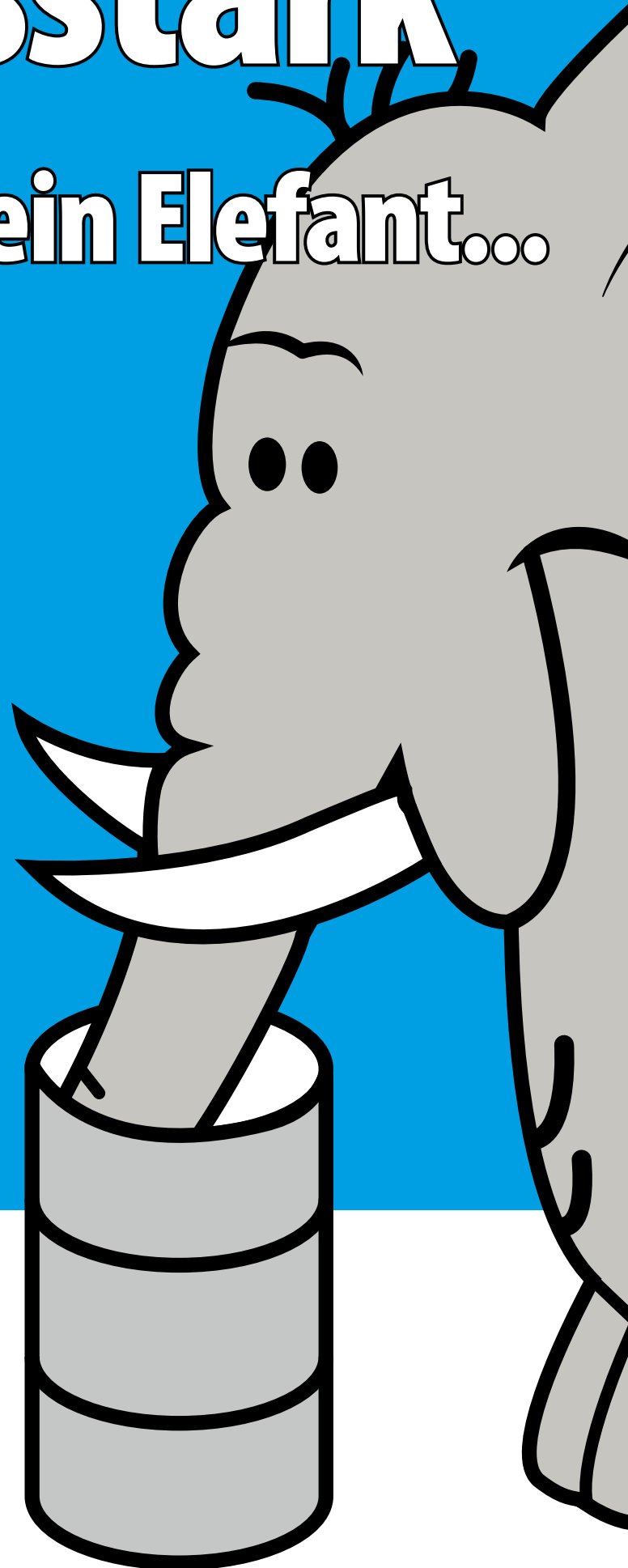
wie ein Elefant...

## JESSBERGER

- Fasspumpen
- Manuelle Handpumpen
- Horizontale sowie vertikale Exzentrerschneckenpumpen
- Dickstoffdosierpumpen
- Druckluftbetriebene Membranpumpen
- Kreiselpumpen
- Pumpenzubehör
- Manuelle Zapfpistolen aus Polypropylen und PVDF
- Ovalraddurchflusszähler aus Polypropylen, PVDF oder Edelstahl
- Abfüllanlage basierend auf dem Prinzip einer Exzentrerschneckenpumpe

**JESSBERGER**  
pumps and systems

Jägerweg 5 85521 Ottobrunn  
Tel. 0049 89 66 66 33 400 • Fax 0049 89 66 66 33 411  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de) • [info@jesspumpen.de](mailto:info@jesspumpen.de)



**Norbert Thomann**  
Produktmanager Füllstand

**Endress+Hauser**  
Messtechnik GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Telefon +49 7621 975 01  
Fax +49 7621 975 55 5  
Info@de.endress.com  
www.de.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Füllstand zuverlässig messen.



### Sicherheit auf die Spitze getrieben

Mit exzellenten Produkten sorgen wir für die Sicherheit Ihrer Prozesse. Als Grenzscharter für Min-Applikationen oder Überfüllsicherung in kritischen Medien bietet der Liquiphant FailSafe ein Höchstmaß an Sicherheit. Der hohe Safety Integrity Level 3 wird durch interne Redundanz und permanente Selbstüberwachung erreicht. Der Intervall für Wiederholungsprüfungen nach WHG/SIL kann somit auf bis zu 12 Jahre ausgedehnt werden.

- Für den Einsatz bei Prozesstemperaturen von -60 bis +280 °C und Prozessdrücken von -1 bis +100 bar
- Sensormaterial: 316L, 318L, Alloy C22, Emaille, PFA, ECTFE oder PFA-leitfähig
- Zulassungen: ATEX, IEC Ex, SIL, WHG und VdTÜV100

[www.de.endress.com/liquiphant\\_failsafe](http://www.de.endress.com/liquiphant_failsafe)

Endress+Hauser  
Messtechnik GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Telefon 0 800 EHVERTRIEB  
oder 0 800 348 37 87  
Telefax 0 800 EHFAXEN  
oder 0 800 343 29 36

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation