



ACHEMA

magazine 2012



Frankfurt am Main
18-22 June 2012
www.achema.de

Here's the Heartbeat of Process Engineering | Hier schlägt der Puls der Prozesstechnik **6**

Plant Engineering: From Individual Solutions to Container Moduls | Anlagenbau: Zwischen Individuallösung und Containermodul **24**

Process Analytics: The User Sets the Trends | Prozessanalytik: Der Anwender bestimmt künftige Entwicklungen **54**

A special edition from

PRO·CESS
Chemie · Pharma · Verfahrenstechnik

IT'S THE TAKING PART THAT COUNTS!

It may be coincidence, but the Olympic creed also fits the bill for ACHEMA. After all, ACHEMA is the unrivalled world summit of the process industry, the venue where the who's who of the branch takes part, be they companies or individuals. In the course of a typical ACHEMA week, 180,000 participants from more than 100 different countries have an estimated two million face-to-face talks with other professionals, thus giving the sector a strategic stimulus that sets the trend for the years to come. All the evidence shows that countless technology trends of the past few years were launched.

Where does the industry stand now? And what does the future hold? What are the latest market drivers and technology trends? What do clients want today? And what are their expectations for tomorrow? And furthermore: What's the competition doing? Questions upon questions. However, viewed from the perspective of process technology, no other event inspires more definitive solutions than ACHEMA. What's more, in 2012 the answers are bound to be influenced by the positive general outlook. Overall, 2010 and 2011 turned out to be fantastic years for the sector, with the majority of our exhibitors achieving results ranging from good to outstanding. Moreover, the economic outlook is far less gloomy than a handful of incurable prophets of doom would have us believe.

Independent of economic cycles, ACHEMA, the world's flagship fair for the process industry, is again set to give the whole branch a tremendous boost. Against this background, it will come as no surprise that a great part of the exhibition space for ACHEMA 2012 is already booked out.

Discover the latest technological trends and derive inspiration from the vast array of new developments! Get ready for an explosion of innovations! Or, inspired by the Olympic creed: It's the taking part that counts!

As the Chairman of the ACHEMA Committee, it gives me great pleasure to invite you to visit ACHEMA 2012 and I look forward to welcoming you to Frankfurt am Main in June.

"No other event inspires more definitive solutions than ACHEMA."



■ **DR. MICHAEL THIEMANN**

Chairman of the
ACHEMA Committee ■

DABEI SEIN IST ALLES!

Irgendwie gilt das olympische Motto auch für die ACHEMA. Schließlich ist diese der unangefochtene und weltweite Treffpunkt der Prozessindustrie. Jeder, der in der Branche einen Namen hat – ob als Unternehmen oder einzelne Person – zeigt Präsenz. 180 000 Teilnehmer aus mehr als 100 Ländern führen im Lauf der ACHEMA-Woche geschätzte zwei Millionen Fachgespräche und geben damit der Branche einen Impuls, der für die nächsten Jahre richtungweisend bleibt. Dass zahlreiche Technikrends der letzten Jahre ihren Ausgangspunkt auf der ACHEMA haben, liegt dabei auf der Hand.

Wo steht die Branche derzeit, was sind die aktuellen Markttreiber und technologischen Trends, was wollen die Kunden heute – und was erwarten sie morgen? Oder auch: Was macht der Wettbewerb? Alles Fragen, die mit Blick auf die Welt der Prozesstechnik nirgends derart umfassend beantwortet werden. Wobei die Antworten im Jahr 2012 von einer deutlich positiven Grundstimmung gezeichnet sein dürften. Insgesamt hat die Branche mit den Jahren 2010 und 2011 fulminante Zeiten erlebt, in denen die Mehrzahl unserer Aussteller gute bis hervorragende Ergebnisse erzielen konnten. Und auch der aktuelle Konjunkturhorizont ist weit weniger von dunklen Wolken verhangen, als uns der eine oder andere Berufspessimist weismachen möchte.

Jenseits aller Konjunkturzyklen wird die ACHEMA als weltweite Leitmesse für die Prozessindustrie aber auch im Jahr 2012 wieder den herausragenden Akzent für die gesamte Branche setzen. Wenig überraschend in diesem Zusammenhang ist wohl, dass die ACHEMA 2012 in weiten Teilen des Ausstellungsgeschehens ausgebucht ist.

Entdecken Sie gemeinsam mit uns die aktuellen Technikrends, lassen Sie sich von Neuentwicklungen inspirieren, gewinnen Sie Anregungen für Ihre berufliche Praxis und seien Sie gespannt auf ein Innovationsfeuerwerk der Superlative. Oder kurz: Seien Sie dabei!

Als Vorsitzender des ACHEMA-Ausschusses lade ich Sie sehr herzlich zum Besuch der ACHEMA 2012 ein und freue mich darauf, Sie im Juni in Frankfurt am Main begrüßen zu dürfen.

CONTENTS INHALT



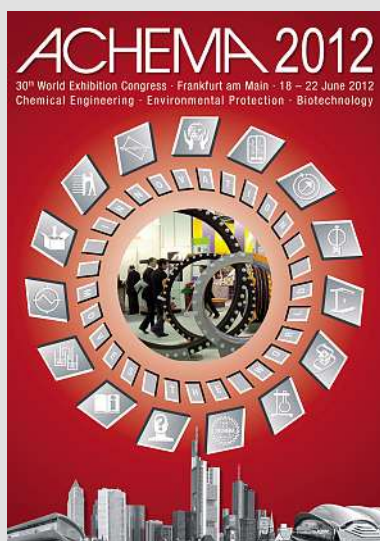
■ **INTERVIEW**

“In future, the chemical process industry will play an even bigger role in the overall concert of the sectors.” Prof. Dr. Kurt Wagemann, CEO of DECHEMA. ■

■ **SPECIAL SHOW**

Now that the energy transition has moved up the political agenda, the ACHEMA special show and focus topic “Energy Carriers and Storage” is more relevant than ever. ■

- 3 **Editor’s Page: It’s the Taking Part that Counts! |**
Editorial: Dabei sein ist alles!
- 6 **ACHEMA 2012: Here’s the Heartbeat of Process Engineering |**
ACHEMA 2012: Hier schlägt der Puls der Prozesstechnik
- 10 **World Scale Event: Interview with Prof. Dr. Kurt Wagemann, CEO of DECHEMA, and Dr. Thomas Scheuring, CEO of DECHEMA Ausstellungs-GmbH**
- 16 **Special Show: A High-Energy ACHEMA**
- 18 **Trend Report Energy Storage: From Batteries to Giant Heating Pads |**
Trendbericht Energiespeicherung: Chemische Technik für Energiespeicher
- 24 **Trend Report Plant Engineering: From Individual Solutions to Container Modules |**
Trendbericht Anlagenbau: Zwischen Individuallösung und Containermodul
- 30 **Trend Report Packaging Technology: In the Name of the Name — Product Identification |**
Trendbericht Verpackungstechnik: Sichere Produkt-Kennzeichnung
- 36 **Trend Report Pumps/Compressors: Energy intelligent Pumps |**
Trendbericht Pumpen/Kompressoren: Energie-intelligente Pumpen



Cover Picture: DecHEMA / Helmut Stettin

■ PLANT ENGINEERING

Modular containers could take their place in the chemical industry. ■



■ WATER TECHNOLOGY

Recycling holds the key to sustainable use of industrial process water. ■



- 42 **Trend Report Enzymes for Medicine and Diagnostics: Biopharmaceuticals are on the March |**
Trendbericht Enzyme in Medizin und Diagnostik: Biopharmazeutika auf dem Vormarsch
- 48 **Trend Report Industrial Water Technology: Zeroing In On the Water and Carbon Footprint |**
Trendbericht Industrielle Wassertechnik: Den Water & Carbon Footprint fest im Blick
- 54 **Trend Report Process Analytics: Process Analytics – The User Sets the Trends |**
Trendbericht Prozessanalytik: Prozesse verstehen – die Basis fürs Optimieren
- 60 **Conference: European Innovation Partnership – Bioeconomy**
- 62 **BiobasedWorld at ACHEMA: A World Without Boundaries**
- 64 **Jobvector Career Day: Karriereperspektiven auf der ACHEMA 2012**
- 66 **Selected Conferences and Lectures |**
Ausgewählte Veranstaltungen und Vorträge
- 69 **ACHEMA Partnering**
- 70 **Product Innovations at ACHEMA |**
Produktinformationen zur ACHEMA
- 86 **ACHEMA @ night**
- 90 **Imprint | Impressum**

HERE'S THE HEARTBEAT...

... of process engineering — fast, intense, up-to-date and international: ACHEMA is and remains the foremost event of the process industry with a worldwide signalling effect. Once again, from June 18–22, Frankfurt on the Main attracts the complete Who's Who of the branch.

In the run-up to ACHEMA one thing is already evident: the organizers and the exhibitors are unanimously optimistic about the world's biggest fair for chemical engineering, biotechnology and environmental protection. The figures speak for themselves. The forecasts for the chemical industry and plant engineering of a stable to slightly positive trend are already reflected in good registration figures: Particularly the exhibition groups that stand to gain directly from the reorganisation of the exhibition grounds have seized on this new scope for expansion and are recording unexpectedly strong growth rates.

To pick one notable example, the offer of additional space for the exhibition group "Instrumentation, Control and Automation Techniques" was promptly snapped up by exhibitors. But also the "Pumps and Compressors", a further ACHEMA "classics", profits from the reorganisation of the halls, which has provided several other exhibition groups with badly needed scope for growth.

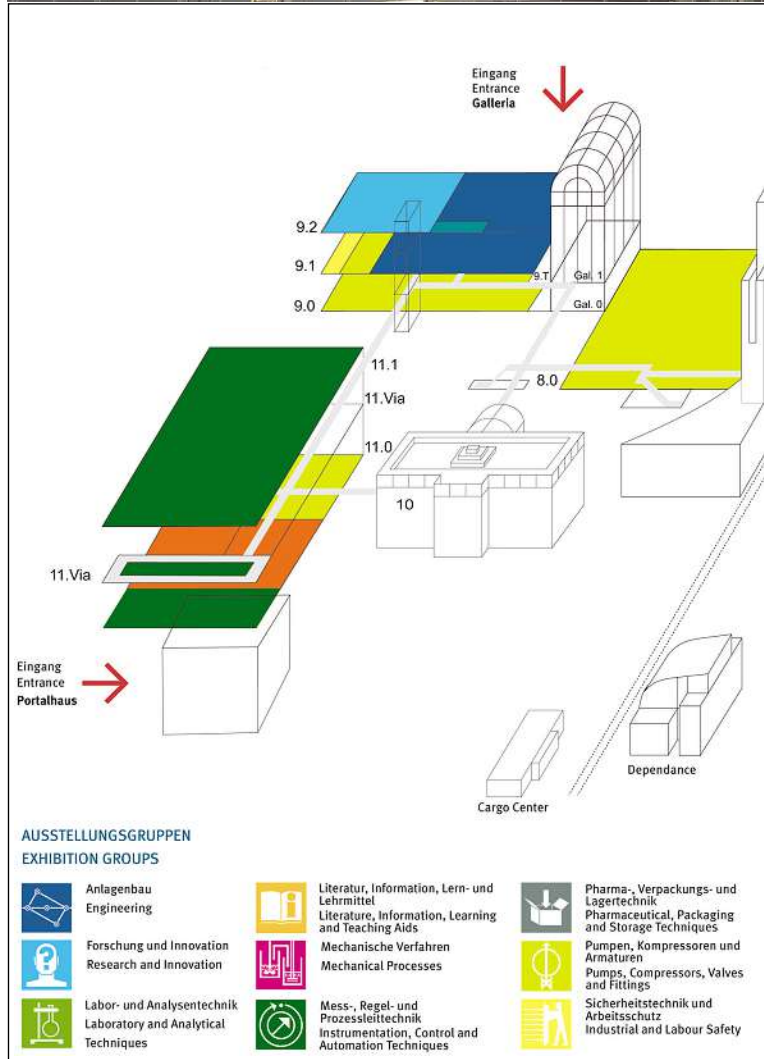
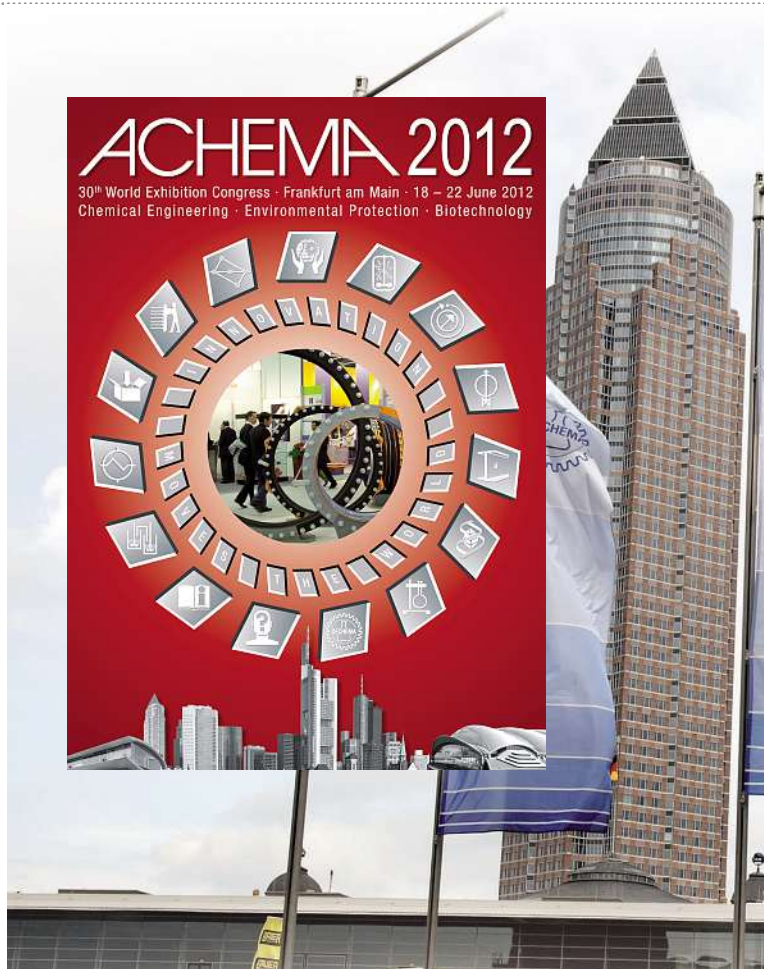
All in all, compared with the previous event — when a total of 3,767 exhibitors and over 173,000 visitors was recorded — with about 140,000 m² the exhibition area at ACHEMA 2012 will be somewhat larger, while on the visitor side there is good reason to anticipate an overwhelming response. The share of international exhibitors is currently around 47 percent; the increases from India and China are particularly striking, and also those from several Eastern European countries.

Hot Topics: Energy and Resources

The hot topics at ACHEMA 2012 are energy and resources (see page 18). Energy efficiency and energy storage — especially with regard to renewable energy generation, but also as a means to manage process heat — are highly relevant for the energy-intensive chemical industry. Similarly, the increasing use of renewable resources coupled with the application of biotechnological processes is generating new requirements for equipment and technology. ACHEMA spans the complete value chain of the chemical and pharmaceutical industries, from laboratory techniques through to packaging technology.

Tomorrow's Innovation

A dialog with potential users and customers at an early stage is a vital step which can help turn excellent research results into innovative products. The ACHEMA congress with over 900 lec-





HIER SCHLÄGT DER PULS...

... der Prozesstechnik – schnell, intensiv, aktuell und international: Die ACHEMA ist und bleibt die Leitveranstaltung der Prozessindustrie mit weltweiter Signalwirkung. Vom 18. bis 22. Juni 2012 ist Frankfurt am Main wieder Treffpunkt des Who-is-Who der Branche.

Mit Optimismus blicken Veranstalter und Aussteller zwei Monate vor dem Startschuss auf die weltgrößte Messe für chemische Technik, Biotechnologie und Umweltschutz. Und das mit gutem Grund: Die stabilen bis leicht positiven Prognosen für die chemische Industrie und den Anlagenbau schlagen sich in guten Anmeldezahlen nieder: Insbesondere diejenigen Ausstellungsgruppen, die von der Neuordnung des Ausstellungsgeländes unmittelbar profitieren, haben sich über Erwarten positiv entwickelt und verzeichnen solide Wachstumsraten.

Exemplarisch sei an dieser Stelle vor allem die Mess-, Regel- und Prozessleittechnik genannt, deren Aussteller das neu hinzugekommene Angebot der erstmals verfügbaren Halle 11 ausgesprochen rege aufgegriffen haben. Aber auch der Bereich Pumpen und Kompressoren, ein weiterer ACHEMA-Dauerbrenner, profitiert vom neuen Hallenkonzept, welches dringend benötigte Wachstumsmöglichkeiten für mehrere Ausstellungsgruppen bietet.

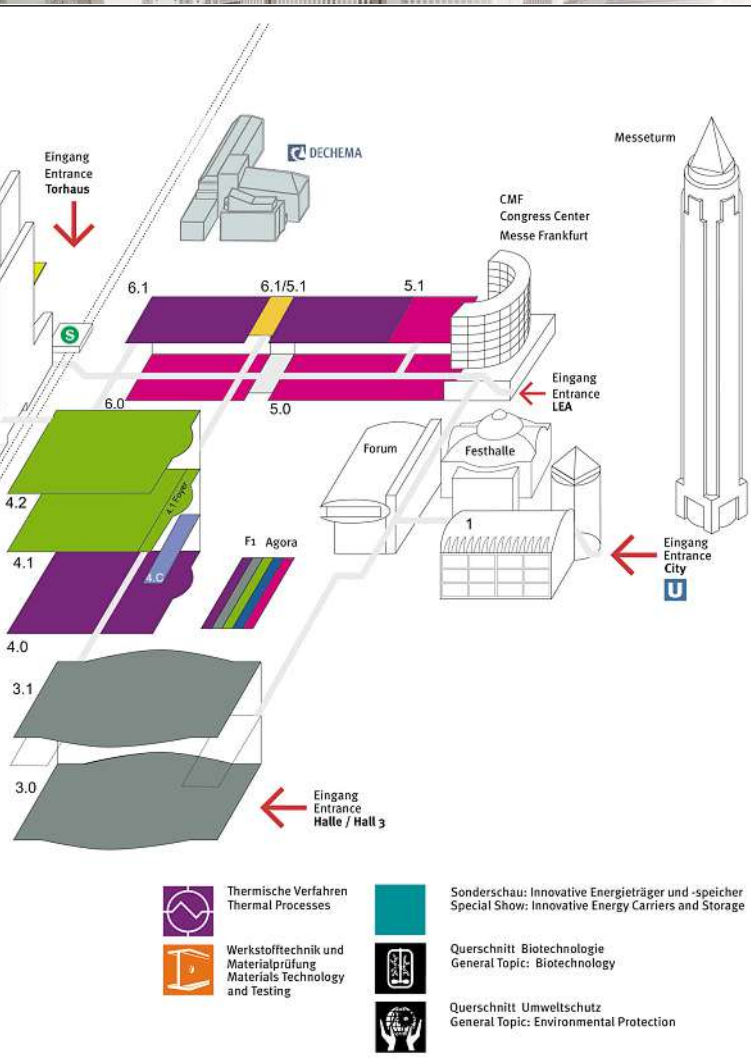
Insgesamt wird die ACHEMA 2012 auf einer – verglichen mit der Vorveranstaltung, als insgesamt 3767 Aussteller und über 173 000 Besucher gezählt wurden – leicht vergrößerten Ausstellungsfläche von rund 140 000 m² stattfinden, und auch auf der Besucherseite spricht einiges für eine nochmals steigende Resonanz. Der Anteil der internationalen Aussteller liegt bei rund 47 Prozent; dabei sind besonders aus Indien und China Zuwächse zu verzeichnen, aber auch aus einigen osteuropäischen Ländern.

Energie und Rohstoffe im Fokus

Bestimmende Themen der ACHEMA 2012 sind Energie und Rohstoffe (siehe S. 18). Neue Energiespeichertechnologien, aber auch besonders sparsame Anlagen sind für die energieintensive chemische Industrie von großem Interesse. Die zunehmende Nutzung nachwachsender Rohstoffe und der Einsatz biotechnologischer Verfahren führen ebenfalls zu neuen Anforderungen an Ausrüstung und Technologie. Die ACHEMA deckt von der Labortechnik bis zur Verpackungstechnik die gesamte Wertschöpfungskette der chemischen und pharmazeutischen Industrie ab.

Innovationen von morgen

Um aus exzellenten Forschungsergebnissen Innovationen zu machen, bedarf es des frühzeitigen Erfahrungsaustausches mit potenziellen Anwendern und Kunden. Der ACHEMA-Kongress zeigt mit rund 900 Vorträgen zu Themen aus allen Ausstellungs-



tures on topics that cut across the whole range of exhibitor groups and a carefully planned series of talks on current trends in all sectors of the process industries (chemicals, pharmaceuticals, biotechnology, foodstuffs, etc.) reflect the current dynamism of the industries (see page 68).

The focus will be not only on close-to-market solutions, but also on the latest findings from research and industrial application.

BiobasedWorld at ACHEMA

“BiobasedWorld at ACHEMA” provides the bioeconomy with a platform, bringing together representatives from politics, industry and research. The transition to an economy based almost exclusively on renewable resources depends first and foremost on cooperation with the chemical industry.

BiobasedWorld also features Technology Transfer Days as well as an Accelerator Forum of the European BIOCHEM project, the rationale being to facilitate market entry for SMEs with biotechnology solutions (see page 62).

ACHEMA Partnering

The first-ever ACHEMA Partnering Platform enables exhibitors and attendees to selectively identify potential cooperation partners, initiate contacts and schedule meetings with them well in advance of the event (see page 69).

Extensive Supporting Programme

Last not least, an extensive supporting programme with guest events and panel discussions rounds off the impressive variety of the ACHEMA spectrum (see page 66). NAMUR, ARC Advisory Group and ZVEI, for instance, offer a discussion forum for manufacturers, users, consultants and public authorities with the focus on “Automation in Dialog”. ■

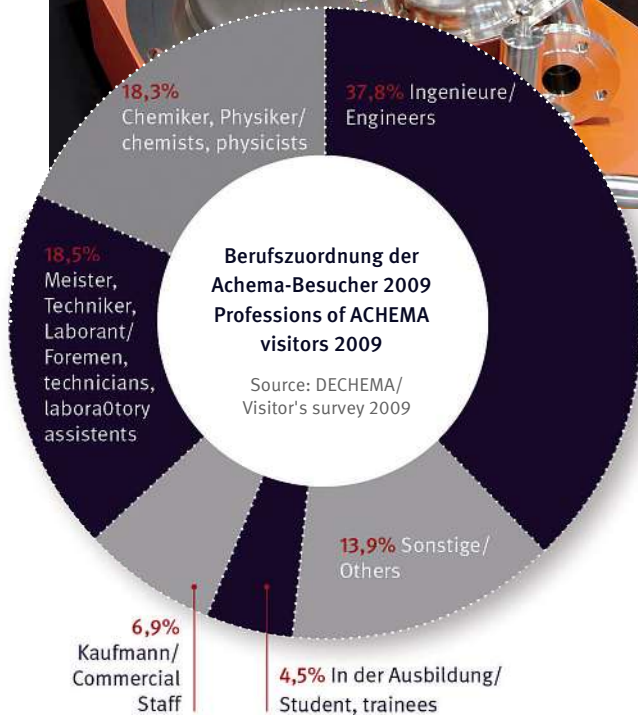
At a glance

- **Dates:** Monday, 18 June to Friday, 22 June 2012
- **Organizer:** DECHEMA e.V.
- **Venue:** Frankfurt fairgrounds
- **Opening hours:** daily from 9.00 am to 6.00 pm
- **Admission tickets for exhibition and congress:**
Season tickets (individually issued and not transferable, with ACHEMA publications – ACHEMA 2012 Catalogue):
 - › for employees in industry, trade and commerce) € 80.–
 - › for employees in universities, public authorities, associations € 60.–
 - › for students, pupils, pensioners, unemployed and disabled persons € 30.–
 Season tickets (individually issued and not transferable, without ACHEMA publications):
 - › for escorts (only family members and in association with a season ticket) € 15.–
 - › for students, trainees, pupils, pensioners, unemployed and disabled persons € 15.–
 - › Day tickets:
 - › Day ticket € 30.–
 - › Day ticket for students, trainees, pupils, pensioners, unemployed and disabled persons € 6.–
- **Internet:** www.achema.de
- **Accommodation:** Tourismus + Congress GmbH,
Phone +49 (0) 69/21 23 08 08, info@tcf.frankfurt.de

gruppen, aber auch zu speziellen Trends rund um Verfahrenstechnik, pharmazeutische Produktion und Biotechnologie die Dynamik dieser Gebiete auf (siehe S. 68). Dabei werden Lösungen, die an der Schwelle zur Marktreife stehen, ebenso besprochen wie neue Erkenntnisse aus Forschung und Anwendung.

Mit der „BiobasedWorld at ACHEMA“ erhält die Bioökonomie eine Plattform, wo sich Politik, Industrie und Forschung begegnen. Der Übergang zu einer Wirtschaft, die sich möglichst voll-

Picture: DECHEMA/Helmut Stettin



ständig auf nachwachsende Rohstoffe stützt, vollzieht sich vor allem in Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie. Im Rahmen der BiobasedWorld werden unter anderem Technologietransfer-Tage stattfinden, außerdem ein Accelerator Forum des europäischen Projekts BIOCHEM, das besonders kleinen und mittelständischen Unternehmen den Markteintritt mit biotechnologischen Lösungen erleichtern soll (siehe S. 62).

Eine erstmals eingerichtete Partnering-Plattform erlaubt Ausstellern und Besuchern bereits im Vorfeld der Veranstaltung das gezielte Finden möglicher Kooperationspartner und die frühzeitige Kontaktaufnahme und Terminvereinbarung (siehe S. 69).

Last not least rundet ein umfangreiches Begleitprogramm mit Gast- und Partnerveranstaltungen sowie Podiumsdiskussionen das Angebot ab (siehe S. 66). Unter dem Titel „Automation im Dialog“ bieten beispielsweise NAMUR, ARC Advisory Group und ZVEI ein gemeinsames Diskussionsforum für Hersteller, Anwender, Consultants und Behörden an. ■

WORLD SCALE EVENT



... Dr. Kurt Wagemann

ACHEMA 2012 expects increased numbers of exhibitors and visitors. Prof. Dr. Kurt Wagemann, CEO of DECHEMA, and Dr. Thomas Scheuring, CEO of the new DECHEMA Ausstellungs-GmbH, speak about changes and the ACHEMA programme.

• **Professor Wagemann, why has DECHEMA founded a new association?**

WAGEMANN: The division responsible for the organization and realization of the ACHEMA exhibition has been founded as the subsidiary corporation DECHEMA Ausstellungs-GmbH with Dr. Scheuring as CEO. Thus, we have a clean separation between business operations and our non-profit organization on the one hand and have new options open on the other.

• **Which options are these?**

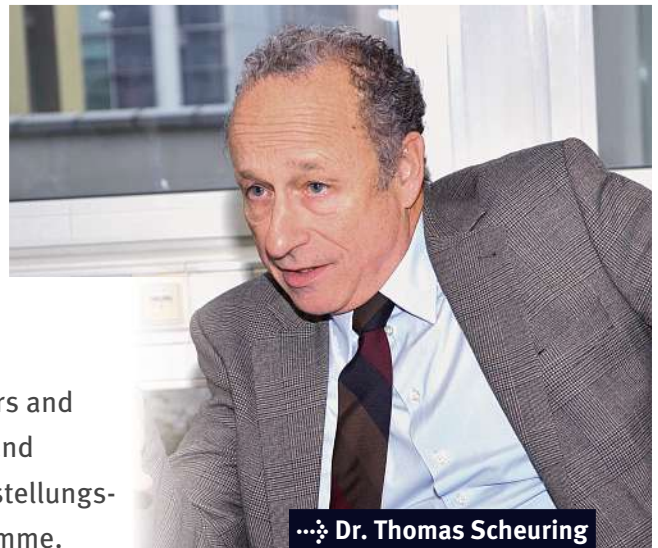
WAGEMANN: Generally, everything from small independent activities to cooperations with international partners is possible.

• **You are also thinking about international activities. Where could these be — after all, a few years ago you withdrew, with ACHEMAmerica, from Mexico?**

SCHEURING: Basically, wherever the action is. Nor does it have to be the broad palette of process technology: we can certainly imagine taking up only one topic of particular regional interest and focussing on that. But it is still too early to name concrete examples for this.

• **No other country has dedicated itself to the energy turnaround as much as Germany. Are we not risking the emigration of the energy-intensive process industries emigrating to countries with lower energy prices, as some CEOs in the chemical process industry have already hinted at?**

WAGEMANN: One must take these statements seriously. One aspect is the price of supply, the other, almost more important aspect is security of supply. The chemical process industry is



... Dr. Thomas Scheuring

• **Herr Prof. Wagemann, warum hat die DECHEMA eine neue Gesellschaft gegründet?**

WAGEMANN: Der Bereich, der für die ACHEMA-Ausstellung zuständig ist, sie organisiert und durchführt, ist in Form einer GmbH, der DECHEMA Ausstellungs-GmbH, mit Herrn Dr. Scheuring als Geschäftsführer ausgegründet worden. Wir haben damit zum einen eine saubere Trennung zwischen wirtschaftlichem Geschäftsbetrieb und gemeinnützigem Verein, und zum anderen gewinnen wir neue Handlungsspielräume.

• **Was für Handlungsspielräume sind das?**

WAGEMANN: Grundsätzlich können wir uns von kleinen eigenständigen Aktivitäten bis zur Zusammenarbeit mit internationalen Partnern vieles vorstellen.

• **Sie denken auch an internationale Aktivitäten. Wo könnte das sein, Sie hatten sich ja vor einigen Jahren mit der ACHEMAmerica aus Mexiko zurückgezogen?**

SCHEURING: Grundsätzlich da, wo die Musik spielt. Es muss auch nicht die breite Palette der Prozesstechnik sein, es ist durchaus denkbar, dass wir nur ein Thema aufgreifen, das regional besonders interessant ist und uns darauf fokussieren. Aber es ist noch zu früh, da jetzt konkrete Beispiele zu nennen.

• **Kein anderes Land hat sich der Energiewende so verschrieben wie Deutschland. Laufen wir hierzulande nicht Gefahr, die energieintensive Prozessindustrie könnte in Länder mit günstigeren Energiepreisen abwandern, wie es bereits einige CEOs der Chemie angedeutet haben?**

WAGEMANN: Man muss diese Aussagen ernst nehmen. Der eine Aspekt ist der Preis der Energieversorgung und der zweite, fast noch wichtigere Aspekt ist die Versorgungssicherheit. Die chemische Industrie ist extrem davon abhängig, dass sowohl die

extremely dependent on a continuous and unrestricted supply of both raw materials and energy, particularly electrical energy. These are important factors in the quality of an enterprise location.

• **Are these also main topics at this year's ACHEMA Congress?**

WAGEMANN: The emphasis clearly lies on the topics energy efficiency, bio-economy and renewable resources.

• **These topics have in the meantime become integral parts of many fairs worldwide. The Hannover Messe has, for example, included a new fair into its program with Industrial GreenTech. Can ACHEMA 2012, with these topics, maintain its position as the leading international event, and where, in your opinion, are the differences in approach?**

SCHEURING: At ACHEMA, the impulse comes from the process industry in its totality. It is not a matter of putting end-of-pipe technologies with an environmental slant onto an existing process: rather, ACHEMA favours a superordinate, integral approach. To an extent, this can be described with the keywords process and energy efficiency but, really, more is involved. I believe that, in this point, ACHEMA has a unique position.

WAGEMANN: The bio-economy also plays a great role at this year's ACHEMA. We have the BiobasedWorld as a central, new feature of the event; it will show clearly how much our exhibitors have been concerned, and for a long time now, with the topics of bio-technological production and the use of renewable resources. In addition, we will hear a great deal in the Congress programme on subjects related to the bio-economy. Under the title "European Innovation Partnership", we will even put on our own two-day conference on the European bio-economy. The debate will revolve around research politics, going as far as the question of how bio-based products can successfully be brought onto the market.

• **Directly after the last ACHEMA in 2009, the crisis also hit many chemical enterprises and suppliers to the process industry. The finance and credit crisis is still smouldering, particularly in Europe. Is this affecting the sector, and therefore also the event, this year?**

SCHEURING: The sector went through a vale of tears in 2008 and 2009. We, as organisers, noticed this as well, but in the following years, 2010 and 2011, many of our exhibitors achieved the best annual results in their companies' histories. Even if the world economic outlook is not absolutely bright at the moment, the sector has nevertheless emerged much strengthened from the last two years and we have a growing demand in many areas of ACHEMA 2012.

Rohstoffzufuhr als auch die Versorgung mit Energie, insbesondere elektrischer Energie, kontinuierlich und ohne Einschränkungen erfolgt. Das sind wichtige Faktoren, die die Qualität des Produktionsstandortes ausmachen.

• **Sind das auch die Schwerpunktthemen auf dem diesjährigen ACHEMA-Kongress?**

WAGEMANN: Der Schwerpunkt liegt klar auf den Themen Energieeffizienz, Bioökonomie und nachwachsende Rohstoffe.

• **Diese Themen sind doch überall omnipräsent und mittlerweile integraler Bestandteil vieler Messen weltweit. Beispielsweise hat auch die Hannover Messe mit Industrial GreenTech eine neue Messe aufgesetzt. Kann die ACHEMA 2012 mit diesen Themen ihre Position als internationale Leitmesse aufrechterhalten und wo unterscheiden sich die Ansätze der Messen aus ihrer Sicht?**

SCHEURING: Bei der ACHEMA kommt der Impuls aus der Prozessindustrie in ihrer Gesamtheit. Es geht nicht darum, dass auf einen fertigen Prozess unter Umweltgesichtspunkten End-of-Pipe-Technologien aufgesetzt werden, sondern die ACHEMA favorisiert einen übergeordneten, integralen Ansatz. Teilweise lässt er sich mit den Stichworten Prozess- und Energieeffizienz beschreiben, aber es gehört noch mehr dazu. Ich glaube, dass an dieser Stelle die ACHEMA eine singuläre Position hat.

WAGEMANN: Auch die Bioökonomie spielt auf der diesjährigen ACHEMA eine große Rolle. Wir haben die BiobasedWorld als wesentliches neues Feature der Messe, die deutlich machen wird, wie viele unserer Aussteller sich mit den Themen biotechnologische Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe schon länger beschäftigen. Zusätzlich werden wir im Kongressprogramm sehr viel zu Themen der Bioökonomie hören. Unter dem Titel „European Innovation Partnership“ veranstalten wir sogar eine eigene zweitägige Konferenz zur europäischen Bioökonomie. Dort geht es um Forschungspolitik bis hin zur Frage, wie biobasierte Produkte erfolgreich in den Markt gebracht werden können.

• **Direkt nach der letzten ACHEMA 2009 erwischte die Krise auch viele Chemieunternehmen und Ausrüster der Prozessindustrie. Die Finanz- und Kreditkrise schwelt weiter – vor allem in Europa. Hat das Auswirkungen auf die Branche und damit die Messe in diesem Jahr?**

SCHEURING: Die Branche ist 2008 und 2009 durch ein Tal der Tränen gegangen. Auch wir als Veranstalter haben das gespürt, aber in den Folgejahren 2010 und 2011 haben sehr viele unserer Aussteller die besten Abschlüsse ihrer Firmengeschichte geschrieben. Selbst wenn wir im Moment weltwirtschaftlich keinen absolut rosigen Ausblick haben, ist die Branche dennoch sehr gestärkt aus den letzten zwei Jahren hervorgegangen und wir haben auf der ACHEMA 2012 in

„ACHEMA 2012 will again present, from all fields, innovations that will release impulses in the sector in question.“

... Dr. Thomas Scheuring, CEO of DECHEMA Ausstellungs-GmbH



„Die ACHEMA 2012 wird wieder aus allen Bereichen Innovationen bringen, die in der jeweiligen Branche Impulse freisetzen werden.“

... Dr. Thomas Scheuring, Geschäftsführer der DECHEMA Ausstellungs-GmbH

“In future, the chemical process industry will play an even bigger role in the overall concert of the sectors.”

❖ Prof. Dr. Kurt Wagemann, CEO of DECHEMA



„Die chemische Industrie wird im Gesamtkonzert der Branchen zukünftig eine noch größere Rolle spielen.“

❖ Prof. Dr. Kurt Wagemann, Geschäftsführer der DECHEMA

• **Why have you changed the layout planning for halls and themes at ACHEMA 2012?**

SCHEURING: There has in fact been a major rearrangement on the exhibition grounds, much to our satisfaction, because the new Hall 11 provides additional, new and substantially better exhibition space, which was urgently required. With the new hall, we have at last been able to open up new space for the exhibition group “Instrumentation, Control and Automation Techniques”, which has been very gratefully received. As a consequence, we have carried out slight re-groupings — above all in the exhibition areas Thermal and Mechanical Processes as well as Laboratory and Analytical Techniques (Halls 4, 5 and 6). Our exhibitors are predominantly grateful for this as we were able to adjust the excess demand in these areas.

• **Are there any countries, for which a fall-off in numbers has been recorded?**

SCHEURING: Fortunately, there is no country which shows a real slump in participant numbers. However, taking the example of Switzerland, which is having difficulties as an exporting country in the face of the strong Swiss Frank, we do see that prevalent economic conditions also affect ACHEMA. Nevertheless, we are very happy about the high level of customer loyalty among the Swiss exhibitors, which is why our geographical neighbours, despite a slight fall-off, still retain a place in the top five.

• **Can one recognize the development of the threshold countries from the participating country statistics?**

SCHEURING: Yes and no. There is no uniform development applying to all threshold countries. But we do have a clear increase in the number of exhibitors from China and India as well as from South Korea and Turkey.

• **Why do the Chinese come to ACHEMA in Frankfurt? Do they not have an equivalent every three years in ACHEMA Asia in Beijing?**

SCHEURING: I think it is the opportunity to really see the state of the art on a scale which is not available anywhere else in the world. Eventhough ACHEMA Asia offers a good cross-section, ACHEMA in Frankfurt is simply a mega-world-scale format.

• **Does this apply to Indian exhibitors and professional visitors as well?**

SCHEURING: This applies equally to India. The exhibitor numbers from both countries are of comparable size, in both cases between 110 and 150. The number of visitors in the Indian delegation, however, is even

vielen Bereichen eine sehr gute Nachfrageentwicklung.

• **Warum haben Sie für die ACHEMA 2012 die Hallen- und Themenaufplanung geändert?**

SCHEURING: Es hat in der Tat ein umfassendes Revirement auf dem Ausstellungsgelände gegeben und darüber sind wir froh, weil wir mit der neuen Halle 11 über zusätzliche neue und deutlich bessere Ausstellungsflächen verfügen, die dringend benötigt wurden. Letztlich konnten wir der Ausstellungsgruppe Mess- und Regelungstechnik mit der Halle neuen Raum eröffnen, der sehr dankbar angenommen wurde. In der Konsequenz mussten wir in anderen Bereichen leichte Umschichtungen vornehmen – vor allem in den Ausstellungsbereichen Thermische und Mechanische Verfahren sowie Labor- und Analysetechnik (Hallen 4, 5 und 6). Auch dafür sind unsere Aussteller überwiegend dankbar, weil es in den Bereichen, in denen wir eben einen Nachfrageüberhang hatten, dazu geführt hat, dass wir diesen bereinigen und abarbeiten konnten.

• **Aus welchen Ländern sind rückläufige Zahlen erkennbar?**

SCHEURING: Erfreulicherweise gibt es kein Land, das bei den Teilnehmerzahlen einen echten Einbruch verzeichnet. Allerdings sehen wir doch am Beispiel der Schweiz, die sich als Exportnation schwer tut angesichts des starken Schweizer Franken, dass übergeordnete volkswirtschaftliche Effekte auch die ACHEMA berühren. Immerhin können wir uns bei den schweizerischen Ausstellern über ein hohes Maß an Kundentreue freuen, so dass unser Nachbarland trotz eines leichten Rückgangs seinen Platz in den Top Five behauptet.

• **Kann man an den Aussteller-Länderbeteiligungen die Entwicklung der Schwellenländer erkennen?**

SCHEURING: Ja und Nein. Es gibt keine einheitliche Entwicklung für alle Schwellenländer. Aber wir haben eine deutliche Zunahme der Aussteller aus China und Indien. Auch aus Südkorea und der Türkei verzeichnen wir eine sehr erfreuliche Zunahme der Ausstellerzahlen.

• **Warum kommen Chinesen nach Frankfurt zur ACHEMA? Sie haben doch dafür alle drei Jahre die ACHEMA Asia in Peking?**

SCHEURING: Ich denke, es ist die Möglichkeit, wirklich den State of the Art in einem Umfang zu sehen, wie



larger. In India we really do have a demand on the visitor side which obviously always pleases us. This time, we have even set up a meeting-point for our Indian visitors. In addition, we are holding an India Day on Tuesday, 19th June, an event especially for Indian trade visitors and exhibitors.



• **In which exhibition groups are you expecting major innovations?**

SCHEURING: We know that in many exhibition groups really big developments are happening. We see major innovations above all in MCR and process control technology or in the subject area IT and automation security, as well as, naturally, in the all-dominating theme of energy efficiency. Summing up, ACHEMA 2012 will again present, from all fields, innovations that will release impulses in the sector in question. You can be quite sure about that.

• **What does this year's ACHEMA offer alongside the exhibition itself?**

SCHEURING: There will be an ACHEMA app, and the online presentation is more interactive and user-friendly than it used to be. Completely new for us is the partnering tool as a contact platform. At an event as big as ACHEMA, it makes absolute sense to offer something with which one can selectively seek new contacts. We will already have this set to go in April this year. For young people—in other words pupils and students—there will again be the Jobvector Career Day, where we look at the first steps in a career. There will of course be no evening during ACHEMA without an event, and we would be very happy to see visitors, exhibitors, lecturers and also representatives of the press making lively use of this.

• **What are the prospects for the coming years?**

WAGEMANN: Brilliant! In future, the chemical process industry will play an even bigger role in the overall concert of the sectors. If you look at the topic of energy conservation alone, the role of the chemical industry, regarding production processes and, even more importantly, products, will be increasingly significant. Take organic photo-voltaics or energy storage, both thermal and electrical for example. I have just as few worries about the chemical sector as I do about biotechnology, which will certainly grow in importance. ACHEMA does, of course, address other sectors, such as pharmaceuticals or food. All of these are dependent on innovations in the process sector, so from this point of view ACHEMA does not need to worry about the future.

• **Prof. Wagemann, Dr. Scheuring, thank you for your time.**

er weltweit nirgendwo anders zu sehen ist. Auch wenn die ACHEMA Asia einen guten Querschnitt bietet, ist die ACHEMA in Frankfurt einfach ein Mega-World-Scale-Format.

• **Gilt das in gleichem Maße für indische Aussteller und Fachbesucher?**

SCHEURING: Das gilt für Indien genauso. Die Ausstellerzahlen aus beiden Ländern sind in der Größenordnung vergleichbar, jeweils zwischen 110 und 150. Allerdings sind die Besucherzahlen der indischen Delegationen da noch größer. In Indien haben wir wirklich eine Nachfrage auf der Besucherseite, die uns immer wieder begeistert. Wir haben diesmal sogar einen Meeting-Point für unsere indischen Fachbesucher eingerichtet. Zusätzlich machen wir am Dienstagnachmittag, den 19. Juni, einen India-Day, eine Veranstaltung speziell für indische Fachbesucher und Aussteller.

• **Bei welchen Ausstellungsbereichen erwarten Sie sich größere Innovationen?**

SCHEURING: Wir wissen, dass in vielen Ausstellungsgruppen wirklich viel passiert. Größere Innovation sehen wir vor allem in der MSR- und Prozessleittechnik oder auch beim Thema IT- und Automation-Security und natürlich beim alles überragenden Thema Energieeffizienz. Insgesamt wird auch die ACHEMA 2012 wieder aus allen Bereichen Innovationen bringen, die in der jeweiligen Branche Impulse freisetzen werden. Das kann man sicher sagen.

• **Was bietet die ACHEMA im Umfeld zur eigentlichen Ausstellung?**

SCHEURING: Es wird eine ACHEMA App geben und der Online-Auftritt ist wesentlich interaktiver und benutzerfreundlicher, als er es früher war. Ganz neu für uns ist das Partnering-Tool als Kontaktplattform. Bei einer Veranstaltung von der Größe einer ACHEMA macht es absolut Sinn, etwas anzubieten, mit dem man auch gezielt neue Kontakte suchen kann. Damit werden wir noch im April dieses Jahres an den Start gehen. Für junge Menschen (Schüler und Studenten) gibt es wieder den Jobvector-Career-Day, wo es um die ersten Schritte ins Berufsleben geht. Natürlich gibt es während der ACHEMA keinen Abend, an dem nichts los ist und wir würden uns freuen, wenn die Besucher, Aussteller, Vortragenden und auch Pressevertreter regen Gebrauch davon machen.

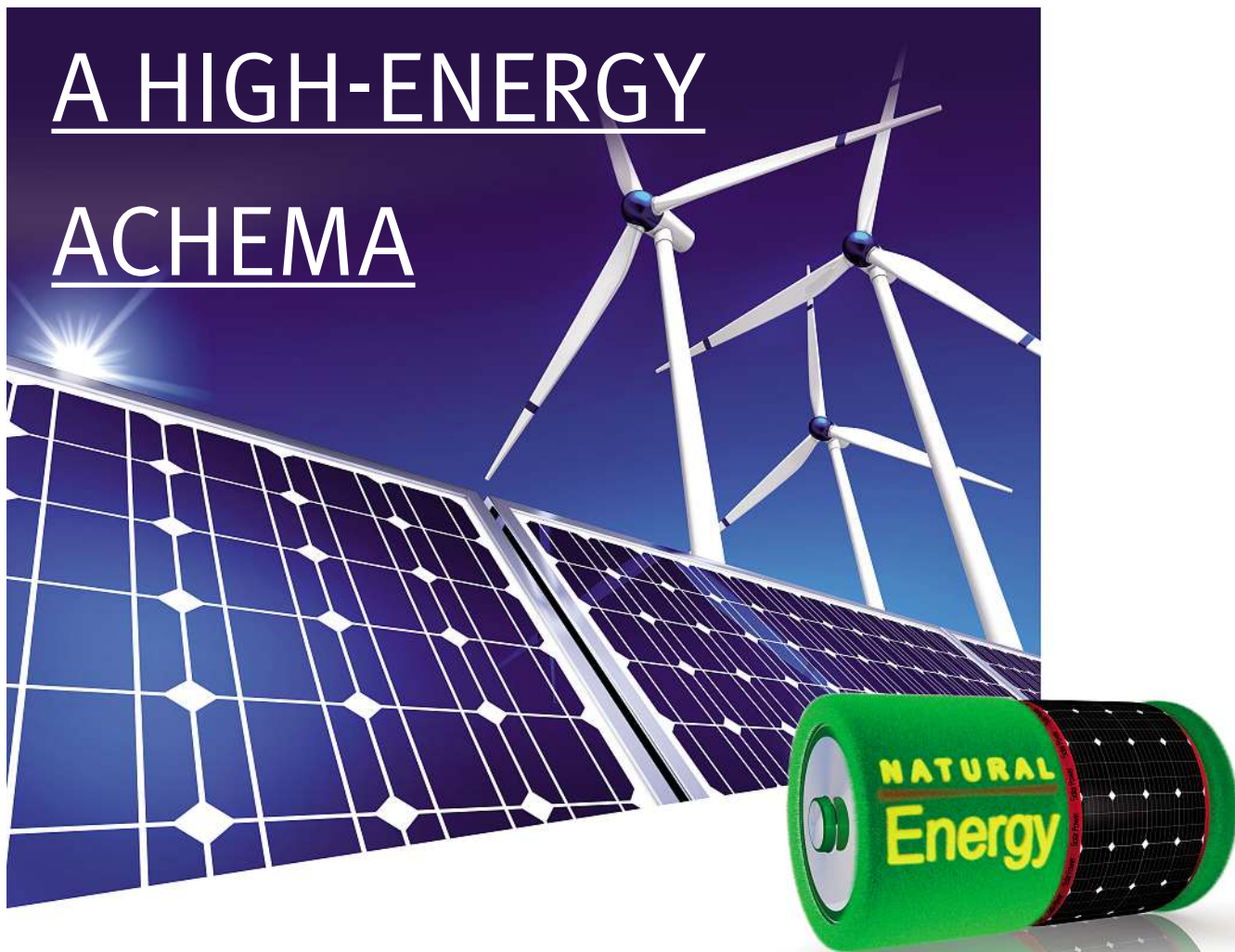
• **Wie sind die Perspektiven für die nächsten Jahre?**

WAGEMANN: Glänzend! Die chemische Industrie wird im Gesamtkonzert der Branchen zukünftig eine noch größere Rolle spielen. Wenn sie alleine das Thema Energieversorgung nehmen, wird die Rolle der Chemie, sei es, was die Produktionsprozesse, vor allem aber was die Produkte anbelangt, zunehmend wichtiger werden. Nehmen Sie organische Photovoltaik oder Energiespeicher, sowohl thermische als auch elektrische. Ich mache mir um die Chemiebranche genauso wenig Sorgen wie um die Biotechnologie, die an Bedeutung sicher gewinnen wird. Die ACHEMA adressiert ja auch noch weitere Branchen wie Pharma oder Lebensmittel. Alle sind sie auf Innovationen im Prozesssektor angewiesen und von daher braucht sich eine ACHEMA keine Zukunftssorgen zu machen.

• **Herr Prof. Wagemann, Herr Dr. Scheuring, vielen Dank für das Gespräch!**

A HIGH-ENERGY ACHEMA

Pictures: Fotolia



Now that the energy transition has moved up the political agenda, the ACHEMA special show and focus topic “Energy carriers and storage” is more relevant than ever. Innovative storage technologies hold the key to renewable energy utilization and energy-efficient industrial processing.

Energy security: looking towards uncertainty” is the headline of an article by IEA Executive Director Maria van der Hoeven published in the OECD Observer in March 2012. Factors contributing to this uncertainty cited in the article include economic developments—whether in the shape of a decline in industrial production or of rapid growth in other areas of the world—and political priorities as well as technological developments.

One crucial technological requirement in order to replace fossil and possibly also nuclear fuels—although with respect to the latter, global policies differ greatly—is the development of new energy storage and carrier technologies for the future. The chemical and processing industries are both solution providers and demanders; this makes ACHEMA 2012 in Frankfurt the logical place to discuss themes like “Innovative Energy Carriers and Storage”.

Exhibitors show their latest developments in materials for hydrogen and heat storage, for solar cells and OLEDs. Of course, fuel cells and Li-ion batteries are a central topic for energy storage, and solutions for the modeling of fuel cell stacks as well as for the production of cells can be explored as well. BTL fuels and biogas also count among potential energy carriers; concepts for photobioreactors to obtain oil from microalgae and biomass processing technologies will be on display in addition to concepts for using biodiesel as a hydrogen carrier.

But the topic is of course not restricted to the exhibition area in hall 9.2—on the contrary, exhibitors in many other exhibition groups also offer solutions for energy challenges.

In Hall 11, technologies for the coating of solar cells and measurement technologies for battery optimization will be shown. Laboratory suppliers in hall 4.2 present innovative membranes and sys-

tems for performance measurement, and in hall 5.0, visitors can discover processing technologies for battery and fuel cell components. Plant engineers in hall 9.1 also contribute with their integrated solutions for energy recovery and storage.

The congress program features not only sessions on energy efficiency, but also presentations on energy storage, transport and use and on electrochemical technologies.

The importance of energy supply for the chemical and processing industries is emphasized by ACHEMA’s opening ceremony on Sunday, June 17th: In a panel discussion, high-ranking personalities from the chemical and energy industry and NGOs will explore the potential effect of the energy turnaround in Germany on the chemical industry—is it a threat or an opportunity? ACHEMA 2012 will certainly give answers to this question—and looking at exhibitors’ offerings, it seems likely that the opportunity dominates. ■

FROM BATTERIES TO GIANT HEATING PADS

Now that the energy transition has moved up the political agenda, the ACHEMA special show on energy generation and storage is more relevant than ever.

Government officials and energy experts expect that electric cars will play a major role in the future energy mix. For one thing, countries hope to reduce their dependence on imported oil. In addition, electric cars attached to charging stations can be used to store renewable energy and feed the electricity back into the grid during periods of peak demand (Vehicle to Grid, V2G). This distributed energy concept could also solve the problem of grid instability.

R&D and Investment

The chemical industry is a key player. Chemical producer BASF recently announced plans to invest more than €100 million over the next five years in R&D and production startup for new battery materials. Part of the money will be spent on a production facility for advanced cathode materials in Elyria, Ohio. More than \$50 million will be invested in the new plant, and production of cathode materials for high-performance lithium-ion batteries is expected to get underway in the middle of 2012.

Evonik, a BASF competitor, is also working on battery systems. The company has joined forces with other partners to build the world's largest lithium-ceramic battery. By using a special combination of ceramics and high molecular weight ion conductors, the consortium is attempting to increase energy density and maximize cycle life. The electric storage unit is being built at a power station in the Saar region, and it will have a storage capacity of around 700 kWh. If this storage unit were to charge and discharge every fifteen minutes, it could theoretically supply enough electricity for 4000 households. Plans are already in place to increase the capacity to ten MW. Experts predict that the market for state-of-the-art energy storage systems will eventually exceed €10 billion.

In Salar de Uyuni/Bolivia, the biggest salt lake in the world, experts assume 5.4 Million tons of Lithium. Lithium is a very important element for worldwide battery production. Especially the automotive industry needs Lithium for electro-driven cars.

Scalable electrochemical energy storage systems in the 100 kW to five MW range will be needed to store large amounts of energy. This is an area where redox flow batteries appear to have very significant potential. With this type of battery, electricity is stored as chemical energy in redox pairs which are held in external tanks. Electricity is generated in a separate reactor while electrolyte is continuously circulated to the electrodes from the storage tanks. The direction of the electrolyte flow is reversed for charging. Tank size provides storage scalability, and efficiency can be as high as 80 percent. At the Fraunhofer ICT institute in Pfinztal/Germany, a prototype redox flow battery has been developed to test various electrode materials, membranes and electrolytes. The long-term goal is to build a 20 MWh battery system which is capable of supplying electricity to around 2000 households when renewable energy is unavailable.

There are a number of other battery technologies besides the ones described above. Some are already operational

Further Information

- You will find the complete AICHEMA trend report at / Den kompletten AICHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

(e.g. sodium sulfide batteries), but most are still at the research stage. Energy density is a major factor to consider when assessing the future energy potential. The energy density of NaS batteries is 150 kWh/m³ compared to 70 kWh/m³ for lead batteries. Li-ion batteries have even higher energy density (350 kWh/m³).

Hydrogen Storage


Hydrogen storage provides even higher energy density than batteries. The basic idea is to use excess electricity to electrolytically decompose water. The hydrogen is then stored in underground caverns. As much as 350 kWh per cubic meter can be stored at pressures up to 350 bar, a factor of more than 100 compared to compressed air storage. The first challenge is

to improve electrolysis techniques (efficiency roughly 75 percent). Moreover, to generate electricity with the stored hydrogen, advances in power station technology (steam turbine efficiency approximately 60 percent) will be necessary, and that is anything but trivial.

Nevertheless, hydrogen storage offers very significant potential. Hydrogen is not only a source of stored energy, but it is also used to synthesize a large number of chemicals including methane and methanol as well as many basic and special chemicals. Hydrogen is used in fuel cells and hydrogen-powered vehicles. Up to this point, natural gas has been the principle source of hydrogen in the chemical industry. Hydrogen produced with eco-friendly electricity could be a viable CO₂-free option. Siemens, among others, is looking for ways of optimizing water electrolysis for commercial applications. New membrane materials and current collectors made of porous sintered metal at the electrodes ensure that changes in the current supply are anticipated within milliseconds and the nominal output and



CHEMISCHE TECHNIK FÜR ENERGIESPEICHER

 Mit der Entscheidung für die Energiewende hat das ACHEMA-Schwerpunktthema „Innovative Energieträger und -speicher“ noch einmal an Aktualität gewonnen. Denn innovative Speichertechnologien sind der Schlüssel zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie zu energieeffizienten verfahrenstechnischen Prozessen. Der Chemie kommt mit ihren Forschungsvorhaben und Werkstoffentwicklungen für Energiespeichertechnologien die entscheidende Rolle zu. Elektrofahrzeuge – so die Erwartung von Politikern und Energieexperten – werden in Zukunft eine wichtige Rolle in der Energieversorgung spielen. Auf der einen Seite erhoffen sich die Länder, mit ihnen die Abhängigkeit von Ölimporten zu verringern, andererseits könnten an Ladestationen geparkte Elektroautos dazu genutzt werden, Strom aus erneuerbaren Energien zu speichern und in Spitzenzeiten ins Netz abzuge-

ben (Vehicle to Grid, V2G). Gleichzeitig ließe sich durch diesen „Schwarmstrom“ genannten Ansatz das Problem instabiler Netze lösen.

Chemie entwickelt und investiert in Batterietechnik: Allein für Deutschland liegt der künftige Leistungsbedarf an modernen Speichersystemen im hohen dreistelligen Megawattbereich. Das im Rahmen der Forschungsinitiative LIB 2015 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte und auf drei Jahre angelegte Projekt zielt auf die wirtschaftlich-technische Realisierbarkeit solcher Megabatterien für stationäre Anwendungen. Im Rahmen der Innovationsallianz „Lithium Ionen Batterie LIB 2015“ hat sich ein Industriekonsortium von BASF, Bosch, Evonik, LiTec, und VW verpflichtet, in den nächsten Jahren 360 Millionen Euro für Forschung und Entwicklung an der Lithium-Ionen-Bat-

 FORTSETZUNG AUF SEITE 22

operating pressure can increase. Plans are in place to build a 300 kW demonstration container based on Proton Exchange Membrane technology by 2012.

The results will also provide an input to the CO2RRECT project (CO₂-Reaction using Regenerative Energies and Catalytic Technologies), a joint research undertaking involving the academic community and Bayer, RWE and Siemens, which is looking at ways of utilizing carbon dioxide as a resource with the aid of renewable energy.

Thermal Storage

Thermal storage will be another key technology in the future. Heating accounts for roughly half of European energy consumption. Besides the need to keep buildings warm, industrial processing is the other major factor in heat consumption. To increase the efficiency of compressed air storage, it is necessary to store the heat which is generated during the compression process, so that the heat can be used later during electricity generation. Thermal storage is also vital at solar thermal power stations which use concave mirrors to concentrate solar heat and generate steam for the turbines. With the stored heat, electricity can be generated even in the absence of sunlight (e.g. at night). Once again, the economic aspects are critical. 24/7 electricity genera-

tion is only cost effective and suitable for meeting basic demand if storage costs fall below €10 to €20/kWh.

Currently there are four basic ways of storing heat:

- Sensible heat storage
- Latent heat storage
- Sorption heat storage
- Chemical storage

There is no single best thermal system for storing electricity. The storage systems have to be carefully selected and matched to the specific application. As it is normally most efficient to generate heat from primary energy, the development of thermal storage systems for industrial applications is largely still in its infancy. Sensible heat storage is currently the most widespread and practicable solution. Space heating in buildings is a good example. On this type of system, the temperature of the heat transfer medium (e.g. water) changes noticeably (i.e. can be observed) when heat is transferred in and out.

A technique developed by the German Aerospace Center (DLR) for storing solar radiation energy in low-cost solids is one of the latest developments. A 500 kWh demonstration plant is currently under construction in Stuttgart. The results of testing conducted at 400 °C are expected to be available by 2013. What sets Cell-Flux storage technology apart is its com-

patibility with different types of media including heat transfer oil, steam and molten salt, making it suitable for any type of solar thermal power station. The storage system is made up of individual modules (cells) and stores heat in the solid material. Inside the cells, a heat exchanger transfers the heat energy to a stream of air which flows through the solid storage material and transfers heat to it. The process is reversed to extract the heat.

In contrast to storage systems in which molten salt must be kept at 230 °C to prevent crystallization, solid storage systems can be operated at lower temperatures. The capital investment costs are also lower.

Latent Heat Storage

In contrast to sensible heat storage systems, the temperature of latent heat storage systems remains essentially constant as they capture or release heat. Everyone knows that ice cubes can be used to keep beverages cool. With enough ice, the temperature inside the glass remains at a constant 0 °C until all of the ice has melted. Latent heat storage systems have a much higher energy density. The amount of energy which melts the ice could heat an equivalent amount of water from 0 °C to 80 °C. Because of this effect coupled with the fact that these systems can be operated at much lower temperature differentials, latent energy storage appears to have great potential in industrial applications.

... FORTSETZUNG VON SEITE 20

terie zu investieren. Gleichzeitig wird das BMBF 60 Millionen Euro für diesen Bereich zur Verfügung stellen.

Wasserstoffspeicher – hohe Energiedichte und hohe Herausforderungen: Eine noch höhere Energiedichte als Batterien haben Wasserstoffspeicher. Die Idee dahinter: Überschüssiger Strom wird zur elektrolytischen Zerlegung von Wasser genutzt. Der daraus gewonnene Energieträger Wasserstoff wird in unterirdischen Salzkavernen gespeichert.

Wärmespeicher – für solarthermische und industrielle Anwendungen unverzichtbar: Das Speichern von Wärme wird in Zukunft ebenfalls eine Schlüsseltechnologie werden. Etwa die Hälfte der in Europa verbrauchten Energie wird in Form von Wärme

eingesetzt. Neben der Beheizung von Gebäuden steht hier die Wärmenutzung in industriellen Prozessen im Vordergrund.

Grundsätzlich sind heute vier verschiedene Arten der Wärmespeicherung bekannt:

- sensible Wärmespeicher
- latente Wärmespeicher
- Sorptionsspeicher
- chemische Speicher

Fazit: Die Nutzung neuer Energiequellen stellt eine große Herausforderung für die Stromwirtschaft dar. Speichertechniken werden darin eine wichtige Rolle spielen. Die Chemie hält für deren Entwicklung den Schlüssel in der Hand. Auf der AICHEMA wird das Thema breiten Raum einnehmen, und es werden interessante Entwicklungen zu sehen sein. ■

Air-conditioning is a good example of latent energy storage. Construction materials for cooling buildings during the day and heating them at night have been developed in recent years. A team at the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE) and BASF have developed a process for enclosing paraffin wax droplets, which act as Phase Change Material (PCM), inside of hollow spheres made of acrylic glass. The spheres can then be mixed into mortar or plaster.

Other substances in addition to paraffin wax such as salt hydrates and salt mixtures (e.g. potassium and sodium nitrate)

are also suitable for latent energy storage. Thermal transfer, however, remains the major obstacle standing in the way of this very promising technology. The thermal transfer coefficient depends on the thermal conductivity of the solid storage material, which is normally quite low for organic and inorganic solids. As a result, researchers are attempting to increase thermal conductivity and the thermal exchange surface area. In addition to micro-encapsulation in construction materials, development teams working on industrial thermal storage systems are looking at macro-encapsulation of salt hydrate in

graphite and enlargement of the thermal transfer surface area by designing steel and graphite fins into the latent energy storage systems. Another interesting approach is the use of PCM in heat transfer fluids to greatly increase capacity within a defined and limited temperature range.

Sorption energy storage (SES) is based on the following effect: when gas molecules accumulate on certain surfaces (e.g. zeolites), the heat of evaporation is released, and when the substance evaporates heat is removed from the surrounding environment. Examples include self-cooling beer kegs and the cooling of beverages in earthenware. Equipment complexity has made this technology relatively expensive for industrial use. The primary emphasis of current research is the development of highly efficient sorption materials.

Chemical storage has the highest energy density of all thermal energy storage technologies. Heat is applied to a chemical compound to break it down into its constituent parts which are then stored separately. The thermal energy is recovered by allowing the chemical components to react, producing heat (exothermic reverse reaction). Gas-solid reactions are expected to offer the greatest potential due to the high storage densities and long storage duration. The list of possible reactions includes dehydration of salt hydrates or metal hydroxides (e.g. magnesium or copper sulfate hydrate or Mg -, Ca - or $Ba(OH)_2$), decarboxylation of zinc, magnesium or calcium carbonates to metal oxides and deoxygenation of metal oxides (BaO_2 or KO_2), all of which are endothermic, reversible reactions which take place over a broad temperature range between $100\text{ }^\circ\text{C}$ and $1000\text{ }^\circ\text{C}$ depending on the reaction. DLR is currently investigating thermochemical heat storage in the Federal Ministry of Economics and Technology's „CWS“ project.

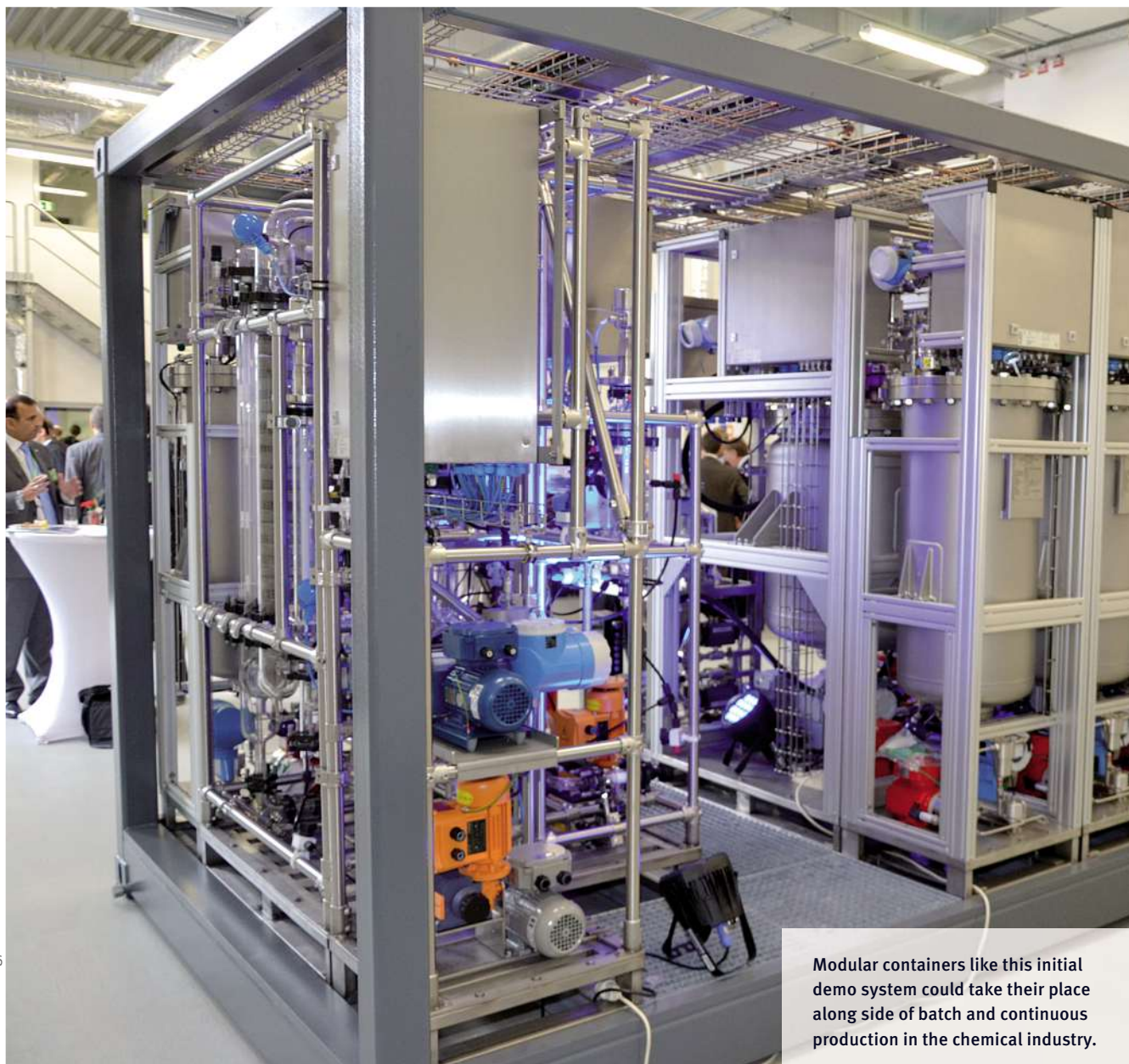
Summary: Renewables present a significant challenge for the electric power industry. Storage technologies will have a big role to play. At industrial companies which are able to utilize heat from the production process in CHP systems, thermal energy storage will make a major contribution to increased energy efficiency. The chemical industry holds the key to development of these technologies. A lot of attention will be focused on these issues at AICHEM 2012 and promising developments will be on display. ■



Picture: BASF

A lithium-ion test battery is built in a glovebox. It is used to conduct research into various new cathode materials.

FROM INDIVIDUAL SOLUTIONS TO CONTAINER MODULES



Picture: M. Henig/PROCESS

Modular containers like this initial demo system could take their place along side of batch and continuous production in the chemical industry.

Market and raw material trends set the direction in the chemical industry. That is one of the reasons why the 2008/2009 crisis signalled the start of a paradigm shift in chemical plant engineering and construction. ACHEMA 2012 will highlight the contribution which plant engineering and construction can make to sustainable, efficient chemical production.

The recent economic crisis is nothing more than a distant memory for the chemical engineering, procurement and construction sector. In 2011 alone, chemical projects valued at more than \$150 billion worldwide were announced, with the construction work to be carried out over the next three to four years. Ever after that, the engineering teams are like-

ly to remain busy. For example, between now and 2020, BASF is planning to invest \$30 to \$35 billion in new facilities.

Two General Strategies

The chemical industry is pursuing two general strategies. Producers of bulk chemicals (commodities) such as fertilizer and primary plastics including polyethylene and polypropylene which are used in foil production are locating production facilities near the sources of raw materials such as the Middle East. Working within the framework of the Sadara joint venture, Dow Chemical Company and Saudi Aramco began construction of an integrated chemical complex at Jubail (Saudi Arabia) last July. The \$20 billion project is scheduled to begin producing three million MT of chemical products a year by 2016.

Producers of special chemicals and high-performance plastics are setting up operations in the sales regions. Following investments by BASF, Bayer, Evonik and Lanxess in Asia running into the billions, more projects have been announced re-

... Further Information

- You will find the complete AICHEMA trend report at / Den kompletten AICHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

cently. Bayer plans to invest an additional €1.8 billion in Asia between now and 2015, and BASF has earmarked €10 to €12 billion for construction projects in emerging countries. Special chemical producers Evonik and Lanxess made headlines last year with projects such as the €400 million butyl rubber investment (Lanxess) and a roughly €500 million methionine plant (Evonik) in Singapore.

However, the horizon extends beyond the emerging countries and Asia. Significant expansion is also taking place in Europe. In addition to a number of other new multi-million construction and expansion projects which run well into the double-digit range, expansion of the

chemical cluster is planned at the Port of Rotterdam (approx. €10 billion) and BASF has announced a €9 to €10 billion investment at its Ludwigshafen site. The company hit the headlines in January 2012 when it gave the green light to construction of a production complex for the flexible foam precursor toluene diisocyanate (TDI). The project is scheduled for completion in 2014, and the cost of the project is estimated at around €1 billion.

A Number of Paradigm Shifts

This project illustrates a number of paradigm shifts in the chemical industry and in plant engineering, procurement and construction. Now that chemical producers have made sustainability and energy efficiency a major strategic priority, synergies in production at the sites are becoming increasingly important.

“The investment decision on the TDI facility was based on more than just the production operation per se. The evaluation process included a holistic assessment of the energy and heat flows at the Ludwigshafen site,” explained Peter M.

ZWISCHEN INDIVIDUALLÖSUNG UND CONTAINERMODUL

Die Chemieindustrie folgt einerseits den Märkten und andererseits den Rohstoffen. Auch deshalb vollzieht sich seit den Krisen Jahren 2008/2009 im Chemieanlagenbau ein Paradigmenwechsel: Klassische EPC-Anbieter, also Generalunternehmer aus westlichen Industrienationen, sehen sich verstärktem Wettbewerb aus Asien gegenüber. Auf der anderen Seite intensivieren die Anlagenplaner der globalen Chemieunternehmen ihre Partnerschaften mit EPCs und die internationale Arbeitsteilung. Auf der ACHEMA wird es nicht nur um neue Kooperationsmodelle und Beschaffungsstrategien gehen, sondern auch um die Frage, welchen Beitrag der Anlagenbau für eine nachhaltige und effiziente Chemieproduktion leisten kann.

Ein in der Vergangenheit mehrfach prognostizierter Trend hat sich bislang im Chemieanlagenbau nicht durchgesetzt: die aus Standard-Modulen aufgebaute Anlage im World-Scale-Format. Denn bei Großanlagen schöpfen die Betreiber ihre Wettbewerbsvorteile aus der technologischen Lösung, die durch individuelle Anpassung entsteht. Um die Nachhaltigkeit und Energieeffizienz der geplanten Anlagen zu steigern, werden Anlagen im Weltmaßstab nicht nur auf der „grünen Wiese“ gebaut, sondern wird ver-

stärkt der Energie- und Rohstoffverbund in Chemieparcs genutzt. Dabei stehen individuell geplante Anlagen im Vordergrund, eine weitgehende Modularisierung und Standardisierung findet bisher nicht statt. Denn die Weiterentwicklung klassischer Verfahren hat hier in den vergangenen Jahren zu zahlreichen Innovationssprüngen geführt.

Für die Spezialchemie dagegen werden derzeit Konzepte für flexible Produktionsanlagen basierend auf Containermodulen entwickelt. Bei Spezialprodukten, die in kleinen Mengen produziert werden, kommt es darauf an, diese Produkte schnell auf den Markt zu bringen und Marktrisiken in der Zeit zwischen Produktentwicklung und Produktionsstart zu reduzieren. Flexible Kleinanlagen auf Basis standardisierter Module bis hin zum Containermodul sind hier ein Zukunftstrend, der in verschiedenen Forschungsprojekten untersucht wird. Die „Flexible Fast Future Factory“ (F3 Factory) basiert auf Modulen im Containerformat, aus denen nach dem Baukastenprinzip eine Produktion aufgebaut werden soll. Doch so vielversprechend die Containerchemie auch sein mag, auch in Zukunft wird es die klassische individuell geplanten Mehrproduktanlagen noch geben. ■

Gress who is head of engineering at BASF. The company plans to leverage advantages of scale and efficient integration in order to become Europe's most cost-efficient TDI producer.

Claas-Jürgen Klasen, who is in charge of Process Technology & Engineering at Evonik, shares the view that synergies on site are becoming increasingly important. "The central infrastructure at chemical parks provides opportunities for enhanced integration of energy and material resource utilization, which is why these parks are playing an increasingly important role in the industry."

Owner's engineers have outgrown the role of internal service departments at chemical companies. Their goal is to add value to the corporation. What may sound like marketing hype actually has real substance. Investment projects do not run in isolation. Instead, they are designed to make the greatest overall contribution. Higher investment costs may be deemed

acceptable if for example integrated heat management which includes other operations at the site can reduce overall energy consumption.

Claas-Jürgen Klasen outlined the differences between conventional EPC and owner's engineering as follows: "To come up with the best technical solution, you need a detailed understanding of the markets, the specific product requirements profile, the raw material markets and overall production costs". Jürgen Hinderer, head of engineering at Bayer Technology Services, agrees: "Completion on time and within budget in compliance with all of the quality and safety parameters requires a joint effort by the users, our highly skilled and experienced international engineering team and our suppliers throughout all phases of the project."

That is what differentiates owner's engineers from other engineering and construction companies. The customer's

money is our money.” In November 2011, Bayer MaterialScience opened a large TDI plant (250 kT/a) in Shanghai. Production is based on new technology (gas phase phosgenation).

Technology and scale-up are not the primary considerations on the TDI project in Ludwigshafen. The real emphasis is on finding the best way to integrate the various elements of the project into the intricate workings of the site.

New Collaborative Model

The holistic approach also results in a new collaborative model for allocating responsibilities among the chemical producer (user), the in-house engineering team and external EPC service providers. Instead of awarding a general contract to an EPC for delivery of a turnkey plant based on the user's own conceptual design where the project follows a rigid sequence from detailed design and procurement to construction, the project phases are now dovetailed.

The EPC service provider is involved in the conceptual design at an earlier stage, and the user gains the flexibility to make changes during later phases of the project. This level of trust and close collaboration can only develop within the framework of strategic partnerships which transcend the boundaries of specific projects. These relationships can be built up between a chemical company's in-house engineering team and independent contractors.

Strategic Partnerships

The chemical industry will be relying on these long-term partnerships and framework agreements over the coming years to manage the large project workload ahead. Only in the context of these relationships will EPCs be willing to act as an extended arm of the owner's engineering team.

The EPC supplier base for the global chemical industry is no longer restricted to companies based in Western countries. Particularly in the wake of the economic crisis, Asian EPCs have become serious competitors. Prior to 2008, Chinese and above all Korean EPCs were often regarded as welcome junior partners that relieved Western engineering firms from responsibility for the labor-intensive and risky construction end of the business. Today, companies like Samsung

often act as general contractors and only buy in technology from European companies. They attract business through aggressive pricing, a willingness to take risks, favorable strategic financial arrangements, political support and above all a willingness to take on large projects right through the construction phase. German EPCs understand the problem and are currently working hard to resurrect their own construction expertise, increase their level of vertical integration



Picture: Bayer

In November 2011, Bayer MaterialScience officially inaugurated a new production facility for TDI – a raw material for the production of flexible foams – at the Bayer Integrated Site Shanghai.

and enhance their presence in close proximity to the customer.

EPCs and in-house engineering teams are also working on the price issue. Procurement of the equipment accounts for more than half the total value of an EPC contract. The strategy is based on best cost country sourcing. More of the labor-intensive equipment is now being procured from low-wage countries. For that strategy to work, the procurement team has to find the best trade-off between low purchase price, quality assurance costs and transportation charges. Stringent controls and personal relationships with suppliers are more important in China than water-tight contracts according to industry insiders.

Developing Intercultural Skills

In order to systematically develop the necessary intercultural skills and reduce quality assurance overhead, owner's engineers and European contractors also intend to develop their human resource base in the procurement markets. Linde for example introduced a new procurement organizational structure in 2010. Six Procurement Centers act as the point of contact with suppliers in the regions. Chemical companies which are investing in China, India and South America are planning to take on additional engineering staff in those countries.

“The intention is to give country employees responsibility for local project management and work with local contractors to provide quality assurance services,” said Klasen. In addition, chemical

companies also want to leverage the strategic partnerships with global EPCs to gain access to their procurement expertise in global markets. “We are giving our external partners greater responsibility for procurement without however relinquishing control,” said Gress.

Doing the design work in Asia for plants that will be built in Europe and Germany has now become a reality. During the course of project activities in recent years, companies like Bayer Technology Services have developed engineering resources in Asia and have carried out plant design work there based on German standards. Jürgen Hinderer provided the following explanation of the Bayer strategy: “We continue to develop our engineering expertise in close proximity to our customer's production sites, so that we can provide optimal system availability and turnaround management. Owner's engineering is a lifecycle concept which is directed at sustained value creation for both partners.”

Customization vs. Modularization

One trend which has been predicted on a number of occasions has not yet materialized in the chemical industry, namely world-scale plants made up of standard modules. At large plants, users customize the technological solutions to gain a competitive advantage. In the future, the integrated material flows discussed above will become increasingly important beyond the boundaries of the existing local units at a chemical production site. Integrated structures shared by multiple

chemical companies at the chemical parks of the future will create synergies which contribute to the business success of the individual firms.

In the recent past, new developments in a number of conventional large-scale processes including chlorine electrolysis, ethylene oxide production and chlorine recycling have resulted in significant improvements in raw material and energy consumption, selectivity and yield.

“There will continue to be quantum leaps in innovation at world-scale plants in the plastics and rubber industry and even in conventional sulfuric acid production. However, batch mode production is still widespread in the pharmaceutical industry and there is still plenty of room for innovation,” said Jürgen Hinderer.

Where Time to Market is Vital

In contrast, new trends are appearing in multi-product and fine chemical production. For special products which are produced in small volumes, time to market is vital along with a reduction of the market risks that exist between the product development phase and start of production. Small, versatile production operations based on standard modules including containerized modules appears to offer significant future potential, and a number of research projects are underway. The Flexible Fast Future Factory (F3 Factory) concept is based on container-size modules which can be put together to create a production line. Investigations are now in progress at the Invite research center which recently opened at the Leverkusen Chemical Park.

Special chemicals producer Evonik is taking a similar approach. The company is developing small-scale production sys-

tems in a sea freight container which could be used for running the process at different locations. All of the process steps needed for production are housed in the container. If demand proves to be higher than expected, production can be expanded to multiple containers. Using this approach, lab development and basic engineering can take place in parallel which saves time. The company has been producing silane compounds using a compact Evotrainer at its Rheinfelden site since 2010.

Under the umbrella of the EU Copiride research project, the company has been investigating ways of designing highly compact production systems in partnership with the Universities of Eindhoven and Stuttgart and the Institut für Mikro-technik (Institute for Microtechnology, IMM) in Mainz, Germany. A multi-purpose container is expected to be ready this year for industrial-scale production of a special polymer at the Marl Chemical Park.

Container-scale chemical production may hold a lot of promise, but customized multi-product solutions will also continue to have a place in the future production landscape. However, the budgets on these projects are normally so tight that little room is left for “future options”. The production assets are tailored exactly to the intended application.

Summary

Three years after the world economic crisis, there is plenty of work to do in the chemical plant engineering and construction sector. The heavy workload is forcing engineering departments at chemical companies to forge strategic partnerships with traditional EPCs.

To improve the sustainability and energy efficiency of the facilities which are currently on the drawing board, the industry is not only building world-scale plants on green field sites. They are also taking increasing advantage of integrated energy and raw material flows at chemical parks. Customized plant design remains the norm.

There is no sign yet of modularization and standardization to any significant extent. Continued development of conventional production techniques in recent years has led to a series of quantum leaps in innovation. Strategies for modular, container-size production are currently under development in the special chemicals sector. ■



Picture: Evonik, Fotolia; [M]-Albrecht

If you are willing to embrace new process windows, you may be able to cut in half the time it takes to move from product development to the production process.

IN THE NAME OF THE NAME — PRODUCT-IDENTIFICATION

Anti-counterfeit product identification is not yet standardized worldwide. Ingenious identification and packaging solutions are needed, particularly for pharmaceuticals to protect product and consumer.

Copies, fakes and imitations pose a problem for nearly every segment of industry including electronics, automotive products, apparel, music, food and investment goods. Counterfeiting is booming. Goods that used to be sold at bazars or under the counter are now available on the Internet to anyone anywhere. Imitations are not just a problem for consumers sitting in front of their PCs. Wholesalers and retailers as well are often victimized by sophisticated organized crime networks which produce and distribute counterfeit products.

The cross-industry, plurilateral Anti-Counterfeiting Trade Agreement (ACTA), which was introduced in 2011, establishes an international legal framework for international cooperation, enforcement practices and exploitation of intellectual property rights.

Pharmaceutical Industry Combats Product Counterfeiting

A few industries have already set up organizations to combat product counterfeiting. The pharmaceutical industry is one of them. Few counterfeit products can have such serious consequences for consumers as imitation pharmaceuticals. Quite apart from the financial losses incurred by the companies involved, counterfeit drugs represent a danger to consumer health. The list of risks includes inefficacy, harmful substances and over or under dosage of the active ingredients. A few years ago in Africa, anti-freeze instead of glycerin was added to cough medicine, causing the deaths of several hundred people.

The World Health Organization (WHO) has created the International Medical Products Anti-Counterfeiting Taskforce



Picture: Fotolia

(IMPACT) which is attempting to bring nations together in an effort to stop the production, trade and sales of imitation pharmaceuticals. IMPACT is sponsored by international organizations, NGOs, law enforcement agencies, pharmaceutical trade associations, drug agencies and regulatory bodies. The list includes the Food and Drug Administration (FDA), WTO, the World Customs Organization (WCO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), the European Commission and OECD. Taskforce Working Groups are addressing the legal framework, implementation and enforcement of regulations, anti-counterfeiting and traceability technology for pharmaceutical products, but no standardized worldwide solution is currently in place. One Working Group is looking specifically at international standardization of product marking. Until uniform worldwide standards are in place, marking technology

suppliers are being asked to come up with anti-counterfeiting strategies.

Existing Identification Techniques

As is the case with any other commercial item, identification features on pharmaceuticals are used for product authentication and to deter counterfeiters. Identification methods which are difficult to reproduce create enormous difficulties for imitators, and the costs involved in making copies are considerable.

There is a wide range of identification techniques to choose from, ranging from very simple to high-tech. Identification features can be added in different places including various parts of the packaging or on the product itself.

Anti-counterfeit identification technology is divided into three main categories:

- Overt (open/visible) technologies
- Covert (hidden) technologies
- Forensic techniques

Overt marking provides basic product identification information for consumers, knowledgeable professionals and customs agents. It is generally highly visible on the product. In the case of pharmaceuticals, the marking is applied to the vial or folding carton, and imitating it is difficult and costly. Examples include holograms which may contain customer-spe-

Further information

- You will find the complete ACHEMA trend report at / Den kompletten ACHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

cific designs. Optional hidden features which are admissible as evidence in court provide added counterfeit protection.

Colour shift ink as well as security ink and foil which change colour depending on the viewing angle belong in this category. The ink and pigments are only available from certain manufacturers, which is an additional security aspect.

Marking on the product itself, is an overt technique. It provides a certain level of security, because imitating tablet dies is costly and time consuming. In addition, colour shift ink can be applied directly to products such as coated tablets to produce changing colours. This provides protection against product substitution later on. Slanted corners or similar features can be added to the packaging to differentiate it from standard versions.

Security graphics created by printing fine lines, micro text or images similar to what you see on banknotes combine overt and covert design features such as

SICHERE PRODUKT-KENNZEICHNUNG

Plagiate, Fälschungen und Imitationen sind ein Problem für praktisch alle Industriezweige. Bei Produktpiraterie in der Pharmaindustrie leiden Konsumenten und Unternehmen. Die Medizinbranche hat sich im Kampf gegen Produktfälscher vereint. Für den Kampf gegen Arzneimittelfälscher hat die World Health Organisation (WHO) die International Medical Products Anti-Counterfeiting Taskforce (IMPACT) ins Leben gerufen. Seit 2006 versucht die Organisation, Staaten zu vernetzen, um Produktion, Handel und Verkauf von gefälschten Medikamenten zu unterbinden.

Die Arbeitsgruppen der Taskforce arbeiten unter anderem an gesetzlichen Rahmenbedingungen, der Implementierung und Vollstreckung von Regelwerken sowie Technologien zur Fälschungssicherheit und Rückverfolgbarkeit von Arzneimitteln; dafür gibt es

bisher noch keine weltweit einheitliche Lösung.

Mechanismen zur Kennzeichnung: Die Kennzeichnung an sich ist auf ganz verschiedene Weisen möglich, von sehr einfachen Methoden bis zu hochtechnisierten Verfahren an der Verpackung oder am Produkt.

Kennzeichnungstechnologien für mehr Fälschungssicherheit lassen sich grundsätzlich in drei Gruppen einteilen:

- Offene bzw. sichtbare Marker (Overt Technologies)
- Versteckte Marker (Covert Technologies)
- Forensische Techniken (Forensic Techniques)

Offene Marker (Hologramme, Kippfarben, Sicherheitstinten und -filme, Sicherheitsgrafiken und die Markierung des Produktes) dienen zur Basisidentifikation eines Produk-

 FORTSETZUNG AUF SEITE 32

❖ FORTSETZUNG VON SEITE 31

tes, durch den Endkunden, durch informierte Fachleute oder den Zoll. Sie sind daher in der Regel gut sichtbar auf einem Produkt. Eine Zwischenstufe der Overt- und der Covert-Technologien bilden die **halbverborgenen Marker**. Dazu zählen die thermoreaktiven Drucke, bei denen sich – je nach Temperatur – die Farbe verändert. Ein Druck mit dem Finger auf das Farbfeld ermöglicht die sofortige Authentifizierung.

Der Einsatz **versteckter Marker** (unsichtbare Tinte, das Einbringen digitaler Wasserzeichen, oder von speziellen fluoreszierenden Fasern, Wasserzeichen, Metallfäden, Duftstoffen oder chemischen Reagenzien in den Karton einer Produktverpackung) ist unter anderem dazu gedacht, dass der Markeninhaber gefälschte Produkte identifizieren und aus dem Verkehr ziehen lassen kann.

Bei **forensischen Kennzeichnungstechniken**, die streng genommen zu den Covert-Technologien gehören, lassen sich die Markierungen (Micro-, chemische, biologische und DNA-Taggants) nur mittels spezieller Hilfsmittel erkennen.

In der Regel kommen nicht einzelne Kennzeichnungsmethoden, sondern Kombinationen der verschiedenen sichtbaren und unsichtbaren Technologien zum Einsatz. Auch die Produktverpackung kann durch spezielle Verpackungstechniken (Void-Etiketten, spezielle Verschlussetiketten, Klebestreifen, Dokument- und Polyester-Sicherheitsfolien) sicherer gestaltet werden.

Rückverfolgbarkeit: Um nicht nur die Echtheit eines Produktes, sondern auch seine Rückverfolgbarkeit zu ermöglichen, werden

Produkte schon seit vielen Jahren mit Track & Trace-Maßnahmen markiert bzw. serialisiert. In jedem Fall muss das Produkt durch einen eindeutigen Code gekennzeichnet sein, in dem beispielsweise Produktname, Chargennummer und gegebenenfalls Verfallsdatum gespeichert werden. Bei komplexeren Codierungen lassen sich weitere Produktionsdetails oder Einzelheiten, etwa des Handelsweges, kodieren. Je individueller die Codierung bzw. Serialisierung – von Palettengröße über Kartons bis hin zur individuellen Einzelverpackung –, desto sicherer ist die Echtheit eines Produktes. Für solche Kennzeichnungen können verschiedene Methoden (Barcodes, 2D-Codes und RFID-Tags) zum Einsatz kommen, die unterschiedlich schwer zu fälschen sind.

In der Europäischen Union wird derzeit an einer einheitlichen Kennzeichnung von Medikamenten gearbeitet. Nach einer Testphase zur technischen Durchführung einer Produktserialisierung, die seit Dezember 2010 läuft, sollen im Jahr 2015 die Sicherheitsmerkmale verbindlich umgesetzt werden.

Fazit: Kluge Systemlösungen für den Markenschutz können Hersteller und Konsumenten vor Plagiaten schützen, indem Kennzeichnungen entweder nicht oder nur mit hohen Kosten nachzuahmen sind. Gleichzeitig lässt sich mit Hilfe der vorgestellten Technologien auch die Distributions- und Logistikkette nachvollziehen und optimieren. Auf der AICHEMA 2012 stellen Hersteller und Entwickler in Halle 3 ihre Lösungen aus diesem Bereich vor. ■

guilloches, grids and line embossing. Overt features only provide protection, however, if dealers or consumers are aware of their significance.

Partially hidden markings straddle the boundary between overt and covert technologies. Examples include thermo-reactive printing which changes colour as a function of temperature. Pressing a finger on the colour field is sufficient for immediate authentication.

Knowing Where — Hidden Product Validation Identification

Hidden markers are used among other things to enable brand owners to identify counterfeit products and remove them from circulation. Only the manufacturer should know the marking-details. Con-

sumers either do not notice them or are unable to verify their authenticity.

This marking category includes such things as printing with invisible ink which can be applied to virtually any product or packaging. The printing is visible under UV or infrared light and may fluoresce at different wavelengths and in different colours. Invisible images, which only appear when a special filter is used, can also be produced. Other options include the use of special fluorescent fibers, watermarks, metal threads, scents or chemical reagents in the product packaging.

The printing can also be designed in such a way that it cannot be copied. Background patterns made of very fine lines look like plain colour surfaces, but an image that was not previously visible ap-

pears when the patterns are copied or scanned.

Application of digital watermarks is one of the more complex methods. To verify authenticity, readers and special software are used to recover data which is digitally encoded in the watermarks. Laser coding is also complex and cost intensive, but that is precisely what makes it a very secure type of anti-counterfeit identification.

High-tech Methods Provide Almost Total Security

Strictly speaking, forensic identification belongs to the covert category. Special equipment is needed to detect the markers which are not visible to the naked eye and cannot be found using simple analysis techniques.

This category includes various types of taggants. Chemical taggants and marking with isotopes in defined ratios, which can only be detected with highly specialized reaction and analysis techniques, are one example. Biological and DNA taggants are another possibility. Minute amounts added to the product formulation or packaging are sufficient for identification. Highly sophisticated analysis equipment is needed to detect these substances. Forensic markers such as micro taggants made of microscopic particles or threads which contain encoded information require an equal amount of effort to detect.

These markers are very effective, but they are also very expensive and consumers are not aware of them. They are primarily intended for extremely expensive pharmaceuticals and high-end products which counterfeiters often target.

Rather than relying on just one type of identification, a combination of different overt and covert technologies is often used. To make life as difficult as possible for counterfeiters, manufacturers do not reveal which methods they are using.

Track & trace techniques have been used for years to mark and/or serialize products to ensure authenticity and provide traceability of batches and packages as they pass through the distribution channel.

Whatever the method, every product must have a unique identifier, e.g. product name, batch number and possibly the expiration date. Additional product details, for example the distribution channel, can be included when the encoding is more complex. Making the coding or

serialization more specific (e.g. pallets, cartons or individual packages) enhances the security of product authentication.

A number of identification techniques are available which provide varying degrees of anti-counterfeiting protection: barcodes, 2D codes, and RFID tags.

Linear barcodes have a proven track record, and they have been in use worldwide for many years. However, they can store only a limited amount of information, and they are hardly suitable for product individualization. As a general



Picture: It's True

The “It’s True-technology” is one way to enable consumer to scan the Code with a smartphone or send it via sms or www. After a few seconds the consumer knows whether the product is authentic or not.

rule, they should have a certain minimum height. A number of different printing techniques are available for applying them to the product or packaging. Manufacturers are free to define their own barcodes, but ISO/IEC 15420 defines commercial barcodes such as European Article Number (EAN) and Universal Product Code (UPC) which ensure unique product identification worldwide. There are other forms of barcoding besides commercial barcodes such as Code 39, which is commonly used in industry, and 2/5 Interleaved which packs a large number of digits into a small space to increase information density.

The information density of 2D codes is even higher. Information is encoded in stacked barcodes, a rectangular matrix made up of individual pixels (QR codes), or circular barcodes (ShotCodes).

Matrix codes in particular are used worldwide, and they can be scanned with CCD cameras. Nevertheless, matrix codes are not standardized either. Quick-response (QR) codes are very popular in Japan, whereas data matrix codes as defined in ISO/IEC 16022 are more widely used in Europe and the US. Other manufacturer-specific versions such as the UPS MaxiCode are also not uncommon. However, there are fewer matrix code versions compared to barcodes. For that reason and also because of the higher information density, matrix codes are more suitable for international product identification which is standardized, unique and traceable. As an added security feature, any type of barcode or 2D code can be printed in invisible ink on the product or packaging.

RFID (radio-frequency identification) works with transponders. Special readers extract the information and may write data back depending on the version. Printing techniques which are now available for producing the transponders make them much less expensive than they were just a few years ago. Nevertheless, they are still relatively expensive compared to barcodes and 2D codes. The equipment needed to read out the information is also generally more expensive than barcode scanners, etc.

The tags consist of a microchip, an antenna and a substrate or enclosure. They may also require a power source depending on the design. State-of-the-art RFID tags can send encrypted data to the reader as an added security feature. In contrast to barcodes and 2D codes, visual contact is not necessary to read the data. The tags can be located inside sealed packaging for added product protection. However, RFID tags are not standardized worldwide and operating frequencies may vary.

No Agreed Method For Identifying Pharmaceuticals

The FDA already recommends the use of RFID tags, at least for identification of pharmaceuticals. The experts at IMPACT also see considerable potential in RFID technology. However, until the technology has reached a sufficient stage of maturity, they currently favor 2D codes which have a proven track record.

The European Union is currently working on standardized identification for pharmaceuticals. Directive 2011/62/EU of the European Parliament and the Council defines the information which must appear on the outer packaging of pharmaceuticals which in the future will have to have certain security features which allow verification of the product’s authenticity and which prevent manipulation of the packaging. 2D codes are regarded as the most likely method of identification. Information such as a unique, randomized serial number, batch identifier, expiration date and Pharmacy Product Number (PPN) could be stored in the code.

Following the test phase for technical implementation of product serialization which has been underway since December 2010, mandatory security features will be introduced in 2015. Matrix codes and a central database will provide the foundation for end-to-end verification. The extent to which consumers will be in-

involved in the verification process is not yet clear. In any case, state-of-the-art communication devices such as smart phones give consumers new ways of detecting counterfeit products.

Packaging As an Additional Security Factor

Apart from specific identification techniques, there are other ways of making secure packaging. Besides the methods discussed above, the list of options includes sealing labels and adhesive strips which prevent tampering or provide evidence that the packaging has been opened. These items can also be used as warranty seals, security labels or asset labels.

Labels can also help prevent counterfeiting. The adhesive, for example, can contain micro particles and fragrances which are detectable after the label is opened. This, however, requires special equipment, and as a result these techniques are not very widespread.

Void labels are much more common. They are made so that lettering such as the word “Void” appears on the label and also on the product when the safety label is removed, and the label will no longer adhere. Polyester security film is based on the same principle. A pattern appears when the film is removed, and the film will no longer adhere. Any tampering becomes obvious when the film is removed.

“Destructible” foil can also be used to provide evidence that the packaging has been opened. The foil cannot be totally removed. Security perforation is based on a similar principle. The label tears along the perforation when any attempt is made to remove it.

Numbered labels provide enhanced trace & track functionality. Each label has an individual number which can be used for detailed traceability and also to verify authenticity.

Summary

Intelligent brand protection systems can deter counterfeiters if imitation of the identification/markings is made impossible or very costly. These sophisticated technologies can also help clarify what is happening in the distribution and logistics chain and contribute to supply chain optimization. Suppliers and developers of these technologies will put their security systems on display in Hall 3 at ACHEMA 2012. ■

ENERGIE-INTELLIGENTE PUMPEN

Pumpen und Kompressoren verbrauchen in verfahrenstechnischen Anlagen einen Großteil der elektrischen Energie. Auf der AICHEMA 2012 stehen ‚Best Practices‘ im Mittelpunkt, die den Energieverbrauch weiter senken.



Energieeffiziente und -intelligente Pumpen können zum Goldesel werden und sparen viel Geld, das an anderer Stelle investiert werden kann.

Bilder: Fotolia, Grundfos; [M]-Anetzberger/PROCESS

Mittlerweile haben wir uns daran gewöhnt, dass vielen Dingen ‚Intelligenz‘ zugesprochen wird; wir kennen intelligente Pumpen und smarte Regelungen – sogar mitdenkende Werkstoffe wurden schon gesichtet. Hinter dem Begriff der ‚Energie-Intelligenz‘ steckt eine deutlich rationalere Bedeutung: Bezeichnet wird damit die zielgerichtete Auswahl und Kombination energieeffizienter Maßnahmen und Komponenten. Und dafür ist durchaus ein gerüttelt Maß an menschlicher Intelligenz vonnöten.

Wie identifiziert man Energieeinsparpotenziale? Ein schneller Ansatz besteht darin, eine einzelne Komponente (Pum-

pe, Armatur, Wärmeübertrager, Kompressor) oder einen definierten Teil einer Anlage (Druckluftversorgung, Kühlwasserbereitstellung) unter die Lupe zu nehmen und zu optimieren. Das ist für viele Betreiber sicher ein wichtiger erster Schritt, wie auch eine Studie des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) zeigt: Demnach zählen Strömungsmaschinen wie Pumpen, Ventilatoren und Druckluft-Kompressoren zu den besonders energiehungrigen Komponenten einer Anlage.

Wesentlich aufwändiger ist es, eine Anlage als Ganzes zu betrachten und als System zu optimieren. Dieser Systemansatz bietet aber als Belohnung auch die

größten Energieeinsparungen. Nicht zuletzt profitiert der Betreiber in vielen Fällen quasi als Zusatz-Bonbon von stabileren Prozessen und Produktqualitäten.

Energie-Intelligenz bei Pumpen

Der überwiegende Teil aller in Betrieb befindlichen Pumpensysteme ist mit Kreiselpumpen ausgerüstet. Weltweit wird dieser Anteil auf etwa 73 Prozent geschätzt, branchenspezifisch (z.B. in der chemischen Industrie) kann der Anteil durchaus auch bei 85 bis 90 Prozent liegen.

Die beste Energienutzung verspricht eine punktgenaue Auslegung der Pumpe und die hydraulisch optimierte Anord-

nung in der Anlage. Auch eine kontinuierliche Wartung bietet Einsparpotenzial, nimmt doch bei allen Aggregaten durch Abnutzung bzw. Alterung der Wirkungsgrad ab. In Rohrleitungen nimmt der Leitungswiderstand durch Korrosion und Ablagerungen zu. Armaturen werden undicht, was zu Druckverlusten im System führt. Dadurch können Pumpen bei schlechter Wartung nach Angaben der Forschungsstelle Energieeffizienz bis zu 15 Prozent ihres Wirkungsgrades einbüßen.

Im Vergleich zu Kreiselpumpen glänzen Prozess-Membranpumpen in der Praxis oft mit einem doppelt so hohen Wirkungsgrad. Doch wird der theoretisch erreichbare Wirkungsgrad auch bei Verdrängerpumpen insbesondere aufgrund von Reibungsverlusten nicht immer realisiert.

Für Reibverluste verantwortlich sind das Getriebe (5 bis 40 Prozent), die Kolbenpackung (1 bis 20 Prozent), die Lager (je nach Ölniveau bis 3 Prozent), die Pantschwirkung (bis 3 Prozent) und die

Hydraulik (2 bis X Prozent). Als Lösungen bieten sich an:

- Einsatz effizienterer Getriebe wie Zahnradgetriebe oder Riemengetriebe;
- eine günstigere Lagereffizienz (keine Dichtscheiben, Mindestmengenschmierung, optimale Viskosität);
- gegen Pantschverluste eine Mindestmengenschmierung mit geringstmöglicher Viskosität;
- Wahl möglichst kurzer Dichtungen mit kleinen Dichtflächen.

Und wer die Pulsation bei einer Verdrängerpumpe erfolgreich in den Griff bekommt, reduziert den Verlust um mehr als 1 Prozent. Denn eine pulsierende Strömung erzeugt unter Normalbedingungen mehr Druckverlust. Kontinuierliche Strömung spart Energie und schont alle Anlagenkomponenten.

Mindest-Effizienz-Standards

Gemäß der europäischen Ökodesign-Richtlinie (ErP) müssen Hersteller die Energieeffizienz ihrer Technik über den gesamten Lebenszyklus verbessern und

die Umweltbelastung reduzieren. Das gilt natürlich auch für Pumpen.

Nahezu alle Motoren im Leistungsbereich von 0,75 bis 375 kW fallen unter die Motorenrichtlinie (EG640/2009), die wie folgt aussieht:

- Schritt 1: Seit dem 16. Juni 2011 müssen alle Motoren die IE2-Norm erfüllen.
- Schritt 2: Ab dem 1. Januar 2015 müssen alle Elektromotoren von 7,5 bis 375 kW entweder die IE3-Norm oder die IE2-Norm unter Verwendung eines Frequenzumrichters (FU) erfüllen.
- Schritt 3: Ab 2017 müssen alle Elektromotoren von 0,75 bis 375 kW entweder die IE3-Norm oder die IE2-Norm unter Verwendung eines Frequenzumrichters erfüllen.

Die ErP-Richtlinie basiert auf der einfach nachvollziehbaren Erkenntnis, dass nicht benötigte Energie ökologisch wie ökonomisch die beste Lösung ist.

Die schon immer empfohlenen Details einer guten Pumpenauslegung (Arbeitspunkt nahe dem optimalen Betriebspunkt der Pumpe, hydraulisch korrekte

ENERGY INTELLIGENT PUMPS

🇬🇧 Pumps consume a majority of electrical energy in procedural facilities. But how do we identify opportunities to save energy? First approach for achieving quick results is to scrutinize and optimize individual components like pumps. At AICHEMA 2012 "Best Practices" which reduce energy consumption of pumps will be central.

Very well engineered pumps and optimal configuration of the hydraulic system appear to offer the best route to **maximum energy efficiency**. Research indicates that the energy efficiency of poorly maintained pumps may decrease by as much as 15 percent.

The **European Ecological Design Directive (ErP)** requires manufacturers to improve the energy efficiency of their equipment over the entire lifecycle and reduce the environmental impact. Pumps of course are no exception.

The motor regulation (EC640/2009) applies to nearly all motors rated between 0.75 kW and 375 kW as follows:

- Stage 1: as of June 16th 2011 all motors must be IE2-compliant.
- Stage 2: from January 1st 2015 all electric motors rated between 7.5 kW and 375 kW must either be IE3-compliant or IE2-com-

pliant with a frequency converter.

- Stage 3: from 2017 all electric motors rated between 0.75 kW and 375 kW must either be IE3-compliant or IE2-compliant with a frequency converter.

Interactive-enabled E-pumps

Variable speed drives not only save a lot of energy and money. They also provide interactive capability. Pumps with sensors and microelectronics become actuators which can "intervene" and affect the process flow. Communication-enabled pumps with parameterization features can ensure that a desired pressure level and volume flow are available in the reactor at a certain point in time or that exactly the right mixture of two substances is added at precisely the right moment in the process.

Compared to mechanical control with butterfly valves, etc., flow rates can be controlled far more accurately and reaction times are shorter when variable speed drives are used. E-pumps adjust the flow rate to match actual demand much faster and with greater precision in response to demand fluctuation. Variable speed pumps are more energy efficient, and they also help stabilize the whole process. ■

Dimensionierung der Rohrleitungen) und die heute verfügbaren Technologien zur Energieeinsparung (effiziente Motoren, Frequenzumformer zur Drehzahlregelung, wirkungsgradoptimierte Hydraulik, Reduktion der Verluste in den Wicklungen und in den Lagern) müssen zum Erreichen dieses Zieles aber sehr konsequent umgesetzt bzw. genutzt werden.

Auch die Laufradanpassung ist eine Möglichkeit, die Leistung einer Kreiselpumpe anlagenspezifisch zu optimieren. Das verringert die Leistungsaufnahme der Pumpe. Das Einsparpotenzial liegt je nach Reduzierung der Pumpen- und Motorleistung zwischen 10 und 40 Prozent. Das Anpassen kostet je nach Laufradgröße bis zu 1000 Euro.

Interaktionsfähige E-Pumpen

Der Einsatz drehzahlregelbarer Antriebe kann nicht nur Energie und Kosten einsparen, sondern macht die Pumpe zudem interaktionsfähig. Eine mit Sensoren und mikroelektronischen Bauteilen bestückte Pumpe steht dann als Akteur zur Verfü-

gung, kann sozusagen „handelnd“ auftreten und den Prozessverlauf mitbestimmen.

Über die kommunikationsfähige, parametrierbare Pumpe wird beispielsweise sichergestellt, dass ein Medium mit dem gewünschten Druck oder dem erforderlichen Volumenstrom zu einem bestimmten Zeitpunkt im Reaktor zur Verfügung steht. Oder dass zwei Komponenten exakt vermischt zu richtigen Zeit präzise dosiert werden.

Im Vergleich zu mechanischen Regelkonzepten wie dem Drosseln, lässt sich die Durchflussmenge mit einem drehzahlvariablen Antrieb wesentlich genauer steuern – bei kürzeren Reaktionszeiten. Die E-Pumpe passt also bei Bedarfschwankungen die Fördermenge wesent-

lich schneller und exakter dem aktuellen Bedarf an. Drehzahlregelbare Pumpen arbeiten deshalb nicht nur energieeffizienter, sie helfen auch Prozesse zu stabilisieren.

Hemmnisse überwinden

Es stellt sich die Frage, wieso Betreiber nicht alle genannten Optimierungsmöglichkeiten bereits umsetzen. Es gibt diverse Erklärungsansätze dafür:

- **Entscheidung nach Amortisationszeit:** Viele Unternehmen geben für alle Investitionen eine maximale Amortisationszeit von zwei bis drei Jahren vor. Die Amortisationszeit ist aber im Grunde ein reines Maß für das Risiko einer Maßnahme, ermöglicht jedoch keine Aussage über die Rentabilität. Dafür muss die Kapitalwertmethode herangezogen werden.
- **Fehlendes technisches Grundverständnis:** Der Energieverantwortliche kann die Berechnungen nicht so aufbereiten, dass sie von Entscheidern ohne technisches Grundverständnis verstanden werden.
- **Sparzwang:** Investitionen die nicht unbedingt notwendig sind, werden abgelehnt.
- **Fehlendes Personal:** Energieeinsparpotenziale sind bekannt, jedoch fehlt die Zeit zur genaueren Betrachtung und Umsetzung.
- **Investition nur bei Defekt:** Häufig wird nur bei einem Anlagenausfall über eine Reinvestition nachgedacht. Dann muss die neue Anlage schnell verfügbar und



Bilder: Grundfos, Fotolia; [M]-Anetzberger/PROCESS

Die europäischen Ökodesign-Richtlinie (ErP) verlangt die stetige Verbesserung der Energieeffizienz.

... Weitere Informationen

- You will find the complete AICHEMA trend report at / Den kompletten AICHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>



Bild: Boge

Druckluft ist ein teurer Energieträger, und Leckagen müssen unbedingt vermieden werden. Der Kauf von Kompressoren und der regelmäßige Service sind kostenintensiv, deswegen steigen viele Anwender auf Druckluft-Contracting um und bezahlen nur noch für die verbrauchte Druckluftmenge.

möglichst günstig sein. Lebenszykluskosten werden nicht betrachtet.

- Mangelnde Aufschlüsselung der Kostenstellen: Viele Unternehmen kennen nur ihren gesamten Energieverbrauch, der Energieverbrauch in den einzelnen Anlagen wird nicht erfasst. Auch die Personalkosten für Wartung alter Anlagen werden häufig nicht anlagenbezogen ermittelt. Ohne Kenntnis des Energieverbrauchs und der Personalkosten der aktuellen Anlagen können ineffizien-

te Anlagen nicht erkannt werden, eine Anlagenoptimierung ist deshalb wirtschaftlich nicht darstellbar.

Energie-intelligente Kompressoren

Druckluft wird in der Industrie wie Strom aus der Steckdose verwendet – und ist deshalb als Energieträger in vielen Produktionsprozessen hoch geschätzt. Allein in Deutschland sind etwa 62 000 Druckluftanlagen installiert. Gerade weil Druckluft so sicher und einfach in der

Handhabung ist, sind für viele Betreiber die dabei entstehenden Kosten nachgeordnet. So löst sich durch Leckagen zum Teil viel Geld buchstäblich in Luft auf; Verlusten von 15 Prozent sind eher die Regel als die Ausnahme, manchmal erreichen sie sogar bis zu 70 Prozent. Inzwischen bieten alle namhaften Hersteller Druckluft-Audits an. Damit werden Leckagen identifiziert, falsch dimensionierte Leitungen erkannt oder eine nicht bedarfsgerechte Erzeugung ermittelt.

Höchstmögliche Energieeffizienz jeder einzelnen Druckluft-Komponente ist zwar eine notwendige, aber noch keineswegs hinreichende Voraussetzung für ein optimales Gesamtsystem. Mit Ausnahme von kontinuierlich ablaufenden Prozessen der Verfahrenstechnik weist das per Analyse gewonnene Bedarfsprofil üblicherweise Schwankungen auf. Dann kann es sinnvoll sein, mit drehzahlgeregelten Kompressoren zu arbeiten. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich zudem der Einsatz einer übergeordneten Steuerung. Der Vorteil: Mehrere Kompressoren lassen sich in einer Station aufeinander abgestimmt betreiben. Dann kann zum Beispiel durch Lastverteilung (Splitting) auf mehrere Kompressoren unterschiedlicher Größe das Lastverhalten wirtschaftlicher gestaltet werden.

Eine zentrale Druckluftstation bietet dem Betreiber Vorteile, sofern nicht extrem lange Leitungen für eine dezentrale Versorgung sprechen. Lassen sich Kompressoren bündeln, vereinfacht das nicht nur Service und Wartung. Da bei der Ver-



Auch in vielen Pumpenschulungen, -konferenzen und -foren spielt das Thema Energieeffizienz eine wichtige Rolle – so z.B. auf dem PROCESS-Pumpenforum (www.pus-forum.de).

dichtung vor allem Wärme entsteht, kann ein System zur Wärmerückgewinnung die Energiekosten weiter senken. Es lassen sich bis zu 96 Prozent der dem Kompressor zugeführten Energie als Abwärme ein zweites Mal nutzen (z.B. für Heizzwecke).

Druckluft-Contracting nimmt zu

Immer mehr Unternehmen nutzen die Möglichkeit, Druckluft mit einer neuen und energieeffizienten Anlage zu erzeugen, ohne Investitionsmittel zu binden – Stichwort Contracting. Bevor das Druckluft-Contracting-Modell gemeinsam mit dem Kunden erarbeitet werden kann, ist das Druckluftprofil zu ermitteln: Also Druckluftverbrauch maximal, durchschnittlich und minimal. Wichtig ist auch das dynamische Verbrauchsverhalten, also: wie groß sind die Verbrauchsänderungen bezogen auf Volumenstrom und Druck innerhalb einer Minute, Stunde oder eines Tages? Welche Druckluftqualität wird benötigt? Und: Arbeitet der Kunde im Einschicht- oder Mehrschicht-Betrieb?

Kurz: Wer sich dafür entscheidet, statt eines Kompressors lediglich die Druckluft zu kaufen, verbessert die Kostentransparenz und vermeidet große Investitionen in neue Geräte und deren Wartung. Exakte Messverfahren garantieren, dass nur die Druckluftmenge berechnet wird, die tatsächlich dem Netz entnommen wurde. Neben der Kostentransparenz ist das kontinuierliche Optimieren der Druckluftkosten ein Hauptvorteil des Contracting-Systems.

Leckagen identifizieren

Dass Druckluft ein teurer Energieträger ist und Leckagen unbedingt zu vermeiden sind, ist bekannt und wird dennoch in der Praxis nicht immer ausreichend berücksichtigt.

Die oft stark verzweigten, kilometerlangen Druckluftleitungen können aus den unterschiedlichsten Gründen Leckagen aufweisen. Man kann sie beispielsweise durch den Einsatz hochsensibler, thermischer Durchflusssensoren (Messbereichsdynamik bis 1:1000) identifizieren. Der gesamte Strombedarf für Druckluft eines Batterieherstellers konnte auf diese Weise um 563 Megawattstunden pro Jahr gesenkt werden. Das entspricht einer Einsparung von 21 Prozent (etwa 327 Tonnen Kohlenstoffdioxid), wie der ZVEI berichtet.

Fazit

Die zahlreichen Hersteller von Pumpen und Kompressoren müssen sich noch immer vielfach im Wettbewerb allein über den Verkaufspreis behaupten und nicht über die Betriebskosten ihrer Technik. Alle Beteiligten sollten sich deshalb darauf einigen, mit der Kapitalwertmethode zu arbeiten und nicht mehr nur auf reine Amortisationszeiten zu setzen. Auf der ACHEMA 2012 vom 18. bis 22. Juni in Frankfurt am Main werden Energie-Intelligenz-Lösungen für Pumpen, Kompressoren und Armaturen zeigen, wie Anlagenbetreiber nicht nur Kosten sparen, sondern auch mehr Prozesssicherheit gewinnen können. ■



BIOPHARMAZEUTIKA AUF DEM VORMARSCH

Die Produktpalette von Proteinen und Enzymen für Therapie und Diagnostik wächst kontinuierlich und nimmt eine immer wichtiger werdende Stellung auf dem Pharmamarkt ein.

Die Anzahl von Proteinen und Enzymen, die zu therapeutischen oder immunisierenden Zwecken eingesetzt werden, nimmt derzeit auf dem weltweiten Markt rasant zu. Man zählt sie zur Gruppe der Biopharmazeutika (auch Biopharmaka, Biologicals, Biologica, Biologika oder Biologics); dabei handelt es sich um Arzneistoffe, die mit Mitteln der Biotechnologie in gentechnisch veränderten Organismen hergestellt werden. Die Grundsteine für die heutige Entwicklung und Anwendung von Proteinen und Enzymen in Therapie und Diagnostik

wurden bereits Anfang der 70er Jahre des vorherigen Jahrhunderts mit der Entdeckung der Gentechnik durch Boyer und Cohen gelegt. Weitere Meilensteine auf diesem Gebiet waren die Entwicklung von monoklonalen Antikörpern sowie die Herstellung von rekombinantem humanem Insulin.


Kontinuierliches Wachstum von Biopharmazeutika

Nach Angaben der Zeitschrift „Nature Biotechnology“ lag der relative Anteil der zugelassenen Biopharmazeutika am Ge-

samtpharmamarkt in Deutschland im Jahr 2010 bei 17 Prozent bezogen auf den Umsatz. Der globale Markt der Biopharmazeutika hatte 2009 ein Volumen von 99 Milliarden US-Dollar, wovon rund 40 Prozent (38 Milliarden US-Dollar) auf monoklonale Antikörper entfielen und der Rest auf andere rekombinante therapeutische Proteine. 2007 hatte der weltweite Umsatz mit Biopharmazeutika noch um fünf Milliarden US-Dollar niedriger gelegen.

Nach Angaben der Boston Consulting Group (BCG) und des Verbands der forschenden Arzneimittelhersteller (vfa)

BIOPHARMACEUTICS ARE ON THE MARCH

 The number of proteins and enzymes being used for therapeutic or immunisation purposes is growing spectacularly at the moment. They are part of the group of biopharmaceutics (also biopharmaca, biologicals, biologica or biologics); this describes drugs produced in genetically modified organisms by biotechnological means. The foundation stones for today's use of proteins and enzymes in therapy and diagnostics were already laid at the beginning of the 1970s with the discovery of gene technology by Boyer and Cohen. Further milestones in this area were the discovery of monoclonal anti-bodies and the manufacture of recombinant human insulin.

Continuous growth of biopharmaceutics: According to figures in the journal "Nature Biotechnology", the relative proportion of approved biopharmaceutics on the total pharmaceuticals market in Germany in 2010 was 17 percent in terms of turnover. The global market for biopharmaceutics had a volume of 99 billion US dollars in 2009, of which about 40 percent (38 billion US dollars) was due to monoclonal antibodies, the rest to other recombinant therapeutic proteins. In 2007, the worldwide turnover in biopharmaceutics was still worth about five billion US dollars less.

According to the Boston Consulting Group (BCG) and the German Federation of Researching Drug Producers (vfa), there are currently around 200 biopharmaceutics approved for the German market, with approximately 110 different active ingredients that are manufactured biotechnologically; this corresponds to around five percent of all approved active ingredients. Of the new active ingredients introduced every year, how-

ever, the vfa figures tell us that already 15 to 25 percent are biopharmaceutics. According to the vfa prognosis, "Medikamenten-Innovationen 2012", therapeutic proteins and biopharmaceutics make up close to a quarter of 67 preparations currently undergoing approval procedures. In the period from January 2006 to June 2010, a total of 99 "new chemical entities" (NCE) were approved in the USA, with 21 percent of them likewise being biopharmaceutics. Prognoses predict that the worldwide market for protein-based therapies in the coming years will continue to grow by 7 to 15 percent p.a. If one goes one step back down the value-creation chain and looks at the biopharmaceutics development pipeline, the number of development projects with monoclonal antibodies grew by 16 percent between 2009 and 2010 (to a total of 242 projects in all phases of clinical development). The number of projects with other recombinant proteins rose during the same period by 14 percent (to a total of 129 development projects). Biopharmaceutics are thus claiming a growing share of both development and market in pharmaceuticals.

How can biopharmaceutics become even better? Not only are new biotechnologically active ingredients being developed, but it is also possible to improve existing substances in various ways. Possibilities include enzymatic/chemical modifications such as the appending of sugar molecules, by which the efficacy or availability can be improved significantly. The work is often more comfortable, however, with the help of gene technology.

Therapeutics in duet with diagnostics: Along with a therapy, or in order to select

 CONTINUATION ON PAGE 44

sind auf dem deutschen Markt aktuell rund 200 Biopharmazeutika mit etwa 110 verschiedenen Wirkstoffen zugelassen, die biotechnologisch hergestellt werden; das entspricht etwa 5 Prozent aller zugelassenen Wirkstoffe. Von den jährlich neu eingeführten Wirkstoffen sind nach Angaben des vfa mittlerweile allerdings bereits 15 bis 25 Prozent Biopharmazeutika. Nach der vfa-Prognose „Medikamenten-Innovationen 2012“ machen therapeutische Eiweiße und Biopharmazeutika knapp ein Viertel der 67 Präparate aus, die sich derzeit im Zulassungsverfahren

finden. Im Zeitraum von Januar 2006 bis Juni 2010 wurden in den USA insgesamt 99 „New Chemical Entities“ (NCE) zugelassen, wovon ebenfalls 21 Prozent Biopharmazeutika waren. Prognosen gehen davon aus, dass der weltweite Markt für Protein-basierte Therapien in den nächsten Jahren weiterhin jährlich um sieben bis 15 Prozent wachsen wird.

Geht man in der Wertschöpfungskette noch einen Schritt zurück und betrachtet die Biopharmazeutika-Entwicklungs-pipeline, so nahm von 2009 bis 2010 die Anzahl der Entwicklungsprojekte mit mono-

CONTINUED FROM PAGE 43

the most effective therapy, molecular diagnosis methods are increasingly being employed. There are defined tandems of diagnostic and therapeutic agents (companion diagnostics) in which the diagnostic indicates with which patients the therapeutic will achieve its optimum effect (keywords personalised medicine & stratification). The first tandem of this kind to be approved is the status determination of the growth factor HER2 from breast cancer samples. It serves as an indicator for therapy with the antibody trastuzumab (Herceptin). The verification of an overexpression of HER2 in an immunocytochemical assay is the precondition for a therapy with this antibody.

Biomarkers — one term, many parameters:

The term biomarker is often heard in this context. By definition, biomarkers are characteristic biological properties which can be measured objectively and which can indicate a biologically normal or pathological process in the body. Biomarkers can be cells, genes, gene-products or certain molecules such as enzymes or hormones. Biomarkers thus comprise not only the genetic and immunological tests already mentioned, but also traditional parameters such as blood pressure or blood sugar.

Proteomes as basis for diagnostics and therapy: Under proteome one understands the totality of all proteins in a living being, a tissue, a cell or a cell compartment under exactly defined conditions and at a defined point in time. In proteome analysis, disease-specific changes in individual polypeptides or protein groups are recognised. Proteome analysis can be used to find proteins to be employed as diagnostic markers. The proteins identified can then be assembled into a protein chip (or protein array). An example of this is the hepatitis C virus diagnostic chip which has been developed by the Fraunhofer Alliance. Here biological catcher molecules, so-called “protein cap-

ture molecules” are immobilised on a chip surface. The catcher molecules consist of antibodies or antibody fragments and capture specific envelope proteins of the hepatitis C virus. The highly sensitive verification of this interaction is achieved by optical detection procedures.

There are still only a few proteome-based diagnostics on the market. One example are the tests by DiaPat, in which proteins from urine samples are separated by means of capillary electrophoresis and analysed using mass spectrometer methods. The resulting 3D protein patterns are compared with an extensive data bank. By means of statistical methods, various disease patterns can be diagnosed.

From autoantibody signatures to protein microarrays:

Another diagnostic path is based on autoantibody signatures. For this, Protagen identifies indication-specific autoantibodies from the blood or serum of patients. These autoantibodies are directed against human proteins. Out of this, corresponding autoantigens with diagnostic potential are derived. These are combined into diagnostic protein microarrays. From a validated marker panel, diagnostic test-kits are developed.

Conclusion: Products and technologies show what developments are possible using molecular biological and biochemical technologies; they also show, however, how long the path is from fundamental research to market-ready product. The term proteome, for example, was coined as early as 1994, but diagnostics resulting from proteome research only appeared on the market a few years ago. There are therefore still exciting new developments to be expected, expanding the product palette in therapy and diagnostics. At ACHEMA, visitors will find, in exhibition and congress, the latest solutions and innovations from biopharmaceutical production. ■

klonalen Antikörpern um 16 Prozent zu (auf insgesamt 242 Projekte in allen Phasen der klinischen Entwicklung). Die Zahl der Projekte mit anderen rekombinanten Proteinen stieg im selben Zeitraum um 14 Prozent (auf insgesamt 129 Entwicklungsprojekte). Biopharmazeutika nehmen also einen wachsenden Anteil in der Pharmaentwicklung und am Pharmamarkt ein.

Es werden jedoch nicht nur neue biotechnologisch hergestellte Wirkstoffe entwickelt, auch bereits vorhandene Substanzen können auf verschiedenen Wegen stetig verbessert werden. Möglich sind enzymatisch-chemische Modifikationen wie beispielsweise das Anhängen von Zuckermolekülen, durch welche die Wirksamkeit oder Verfügbarkeit deutlich verbessert werden können. Bequemer

geht es allerdings sehr oft mithilfe der Gentechnik.

Beispielhaft dafür steht die PASylation-Technologie der Firma XL-protein. Dabei wird auf DNA-Ebene eine Sequenz bestehend aus den Aminosäuren Prolin, Alanin und Serin (Pro, Ala, Ser; PASylation) in ungeordneter Reihenfolge an das relevante Protein angehängt. Daraus entsteht an einem Ende des Biopharmazeutikums eine Peptidkette, die die Größe des Proteins deutlich erhöht. Dadurch werden Stabilität und Lebensdauer des Biopharmazeutikums gesteigert.

Ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung und Produktion von therapeutischen Proteinen ist die Glycosylierung, die Anheftung von Zuckermolekülen an das Protein. Dieses hängt stark von der Zelllinie ab, in der die therapeutischen Proteine produziert werden. So bietet die Firma Glycotope humane Zelllinien an, in denen Biotherapeutika mit humanem Glycosylierungsmuster hergestellt werden. Weiterhin werden Zelllinien angeboten, mit denen die Glycosylierung von Biotherapeutika optimiert werden kann, so dass Wirksamkeit und Verfügbarkeit gesteigert und die Immunogenität, also das Hervorrufen einer unerwünschten Immunantwort, vermindert werden.

Neue Klassen von Protein-Therapeutika

Neue Klassen von Protein-Therapeutika werden von Unternehmen wie beispielsweise Molecular Partners entwickelt. Deren gezielt wirkende Protein-Therapeutika werden als DARPins (Designed Ankyrin Repeat Proteins) bezeichnet. Sie sind strukturell von Ankyrin-Proteinen abgeleitet, bestehen aus mehreren Repeat-Motiven dieser Proteine und sind zur Erkennung und Bindung von Antigenen befähigt. Da sie etwa zehnmal leichter als ein Antikörper vom IgG-Typ sind, können sie die Affinität von monoklonalen Antikörpern mit den Vorteilen kleiner Moleküle vereinen.

Der Weg von der Grundlagenforschung zum marktreifen Produkt in Therapie oder Diagnostik ist lang.

Eine weitere Innovation ist die Anticalin-Technologie von Pieris. Anticaline sind künstliche Proteine, die zur Bindung von Antigenen befähigt sind. Sie sind strukturell von natürlich vorkommenden Lipocalinen abgeleitet und etwa achtmal



Bild: Fotolia



Bild: Bayer

Eine Laborantin bereitet den Start eines Sequenziergeräts vor.

kleiner als Antikörper vom IgG-Typ. Anticaline zeichnen sich gegenüber Antikörpern durch überlegene Gewebepenetration aus. Die gewünschten Affinitäten und Selektivitäten für ein Antigen werden durch gerichtete molekulare Evolution der jeweiligen Lipocaline erzeugt.

Pas de deux: Therapeutika im Duett mit Diagnostika

Begleitend zur Therapie oder zur Auswahl der wirksamsten Therapie werden zunehmend molekulare Diagnosemethoden eingesetzt. So gibt es definierte Tandems von Diagnostikum und Therapeutikum (Companion Diagnostics), bei denen die Diagnostik Aufschluss darüber gibt, bei welchen Patienten das Therapeutikum seine Wirkung optimal entfaltet. Das erste Tandem dieser Art, das zugelassen wurde, ist die Status-Bestimmung des Wachstumsfaktors HER2 aus Brustkrebs-Gewebeproben. Er dient als Indikator für die Therapie mit dem Antikörper Trastuzumab (Herceptin). Der Nachweis einer HER2-Überexpression über ein immuncytochemisches Assay ist Voraussetzung für die Therapie mit dem Antikörper.

Ein neueres Beispiel für Companion Diagnostics ist die Diagnose und Therapie des metastasierenden Melanoms. Dort wird mithilfe eines Tests auf PCR-Basis nach einer Mutation an der Aminosäureposition V600 im BRAF-Gen gesucht und mit dem kleinmolekularen Kinase-Hemmer Vemurafenib als Therapeutikum behandelt. Nach Angaben des vfa sind in Deutschland insgesamt 17 Wirkstoffe zu-

gelassen, vor deren Anwendung ein Vor-test vorgeschrieben ist, bzw. fünf Wirkstoffe, bei denen ein Test empfohlen wird.

Häufig wird in diesem Zusammenhang der Begriff Biomarker genannt. Per Definition sind Biomarker charakteristische biologische Merkmale, die objektiv gemessen werden können und auf einen normalen biologischen oder krankhaften Prozess im Körper hinweisen können. Bei Biomarkern kann es sich um Zellen, Gene, Genprodukte oder bestimmte Moleküle wie Enzyme oder Hormone handeln. Biomarker umfassen also sowohl die vorgenannten Gen- und immunologischen Tests als auch althergebrachte Parameter wie Blutdruck oder Blutzucker.

Proteome als Basis für Diagnostik und Therapie

Ein Proteom ist die Gesamtheit aller Proteine in einem Lebewesen, Gewebe, einer Zelle oder einem Zellkompartiment unter exakt definierten Bedingungen zu einem bestimmten Zeitpunkt. In der Proteom-Analyse werden krankheitsspezifische Veränderungen von einzelnen Polypeptiden oder Proteingruppen erkannt.

... Weitere Informationen

- You will find the complete ACHEMA trend report at / Den kompletten ACHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

Die Proteom-Analyse wird dazu genutzt, Proteine zu finden, die als diagnostische Marker eingesetzt werden. Die Proteine können dann zu einem Protein-Chip (oder Protein-Array) zusammengestellt werden. Ein Beispiel dafür ist der Hepatitis C-Virus-Diagnostik-Chip, der von der Fraunhofer-Allianz entwickelt wird. Dabei werden biologische Fängermoleküle, so genannte „Protein Capture Molecules“, auf einer Chipoberfläche immobilisiert. Die Fängermoleküle bestehen aus Antikörpern oder Antikörper-Fragmenten und binden spezifisch Hüllproteine des Virus. Der hochsensitive Nachweis dieser Wechselwirkung erfolgt mittels optischer Detektionsverfahren.

Noch gibt es wenige marktreife Proteom-basierte Diagnostika. Tests von DiPat, bei denen Proteine aus Urinproben via Kapillarelektrophorese aufgetrennt und massenspektrometrisch analysiert werden, sind ein Beispiel. Resultierende 3D-Proteinmuster werden mit einer Datenbank verglichen. Mithilfe statistischer Methoden können verschiedene Krankheitsbilder diagnostiziert werden.

Von Autoantikörpersignaturen zu Protein-Microarrays

Ein anderer Weg zu Diagnostika basiert auf Autoantikörpersignaturen. Dazu identifiziert die auf Diagnostics und Protein Services spezialisierte Firma Protagen indikationsspezifische Autoantikörper aus Blut oder Serum, die gegen humane Proteine gerichtet sind. Daraus werden korrespondierende Autoantigene mit diagnostischem Potenzial abgeleitet und zu Protein-Microarrays kombiniert. Aus einem validierten Marker-Panel werden diagnostische Testkits entwickelt.

Fazit: Die vorgestellten Produkte und Technologien zeigen, welche großen Entwicklungen durch die Verwendung molekularbiologischer und biochemischer Technologien möglich sind; sie zeigen aber auch, wie lang der Weg von der Grundlagenforschung zum marktreifen Produkt in Therapie oder Diagnostik ist. So wurde der Begriff Proteom schon 1994 vom Australier Marc R. Wilkins geprägt, aus der Proteom-Forschung resultierende Diagnostika sind aber erst seit wenigen Jahren auf dem Markt erhältlich. Es sind also noch spannende Neuerungen zu erwarten. Auf der ACHEMA 2012 finden Besucher in der Ausstellung und im Kongress die neuesten Lösungen und Innovationen aus der biopharmazeutischen Produktion. ■

ZEROING IN ON THE WATER AND CARBON FOOTPRINT

Recycling holds the key to sustainable use of industrial process water. Closed-loop water management reduces water consumption, provides a basis for material recycling, minimizes effluent volumes and also cuts energy consumption. Technology providers will be focusing on a holistic system-based approach to water management and treatment at ACHEMA 2012.



Picture: Fotolia

Industry worldwide uses about one-fourth of the available water, in particular as a coolant, solvent and cleaning agent. Consumption varies depending on the extent of industrialization, and especially from one industry to the next. According to the German Water Association "Vereinigung Deutscher Gewässerschutz

e.V.", as a rule of thumb the actual amount of water consumed to produce one dollar's worth of goods in the US is 100 litres compared to 50 litres in Western Europe and around 20 litres in the Asian region ("water footprint" or "virtual water"). How can the water which is needed for production be used in a more

sustainable manner? Innovative techniques to enhance process water and effluent management are being developed to reduce the environmental impact and increase cost efficiency. These techniques can be aimed at reducing the volume of effluent released into the environment or at lowering contamination levels

(e.g. residual COD (Chemical Oxygen Demand), AOX (Adsorbable Organic Halogen Compounds), trace substances and salts). Other objectives can be to extract usable substances from the effluent flow for recycling (e.g. lignin and polyphenols) or to reuse the water resources.

On the other hand, energy exploration (oil sand and shale gas) using hydrofracking is definitely not sustainable. Large volumes of water are used to bring the substances to the surface. Additives are often mixed in so that the pumps can keep the substances moving freely. Hydrofracking is common practice in the US and Canada, and initial projects are now underway in Germany as well.

Apart from such “dirty technologies”, industrial water technology actually is moving towards a holistic approach which includes recycling of process water and recovery of usable substances and/or chemicals used for water treatment. The approach to effluent management is also changing. Water treatment, extraction of usable substances and recycling of the treated water are easier and cheaper if the effluent flows are concentrated and unmixed. Over and above these considerations, energy consumption and the carbon footprint throughout the equipment lifecycle are becoming an increasingly important argument in the contract award process.

The Water Treatment Carbon Footprint

Krüger Wabag and other companies which are part of Veolia's water management business agree with that view. As a result, they systematically assess the emissions of greenhouse gases over the entire lifecycle of the water and wastewater treatment process.

Based on a positive carbon balance, the company is able to identify a range of water treatment solutions and highlight savings opportunities along with the associated costs and benefits.

Further Information

- You will find the complete AICHEMA trend report at / Den kompletten AICHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

On public projects in the UK for example, an assessment of the anticipated greenhouse gas emissions is now a standard part of the bid solicitation process.

This is also an issue in industry as well. A number of global players including some which are involved in food production have set goals for gradually reducing their emissions, and they generate ongoing progress reports.

Others are concentrating on improved energy efficiency (which is worthwhile also for monetary reasons) as well as sustainable management of natural resources.

This also has a positive effect on CO₂ lifecycle emissions.

DEN WATER & CARBON FOOTPRINT FEST IM BLICK

Der Schlüssel zu einer nachhaltigen Nutzung von **Prozesswässern** in der Industrie liegt in der Kreislaufführung. Geschlossene Wasserkreisläufe reduzieren den Wasserverbrauch, ermöglichen das Recycling von Wertstoffen, minimieren die Abwassermenge und verbrauchen zudem weniger Energie. Deshalb liegt der Schwerpunkt des AICHEMA-Trendberichts „Industrielle Wassertechnik: Den Water & Carbon Footprint fest im Blick“ auf einer ganzheitlichen Systembetrachtung von **Wasseraufbereitungs-Technologien**. Innovative Verfahren und Prozesse im Bereich der Prozess- und Abwasserbehandlung zielen darauf ab, Umweltbelastungen zu reduzieren und die Kosteneffizienz zu erhöhen. Solche Verfahren können sich dadurch auszeichnen, dass die an die Umwelt abgegebene Abwassermenge oder deren Verunreinigungen vermindert

werden (z.B. Rest-CSB, AOX, Spurenstoffe, Salzlasten), verwertbare Stoffe dem Abwasserstrom gezielt entnommen und einer Wiederverwendung zugeführt werden (beispielsweise Lignin, Polyphenole), oder die Mehrfachnutzung der Wasserressourcen erhöht wird. Zudem stellt der Trendbericht fest, dass zunehmend **energetische Fragestellungen** in Richtung ‚Carbon Footprint‘ der Anlagen über den gesamten Lebenszyklus zu wichtigen Argumenten bei der Auftragsvergabe werden. Deshalb bewerten beispielsweise Unternehmen wie Krüger Wabag und andere Gesellschaften aus der Wassertechniksparte von Veolia ihre Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren systematisch hinsichtlich der Emission klimaschädlicher Gase über den gesamten Lebenszyklus hinweg. ■

When the systems are built, an emissions assessment is carried out based on a breakdown of the individual parts. The raw materials such as steel, aluminum and various types of plastic are counted up and multiplied with a CO₂ emissions coefficient. The coefficients are taken from several internationally recognized databases. The major factors during ongoing operation are energy consumption, process equipment and the types of raw water used.

Integrated Water Management

A production plant that does not need to release any water is probably one of the most uncompromising examples of water conservation. The Dutch company Evides Industriewater is working towards the realization of such a project in China. A demonstration effluent treatment plant to produce high-grade process water is currently under construction in the dry north of the country. The plant will be part of a process water recycling loop for the continuous recirculation of treated water. Solids left over after the highly-concentrated contaminants are put through an evaporation process will be sent away for disposal. Freshwater is scarce in the region, and there is a lack of receiving water bodies into which effluent can be released.

Water treatment for recycling is one of the technologies in which this supplier specializes. At the port of Rotterdam for

example, a new approach to process design has significantly improved water quality for industrial customers. There is high demand for ultrapure demineralized water, but the salt content of ground and surface water is expected to rise. Proven process methods have been combined with new technology on this large project.

Brielse Meer, a nearby lake, is the main source of water for the Demineralized Water Plant (DWP). The process design includes flotation, filtration and ion exchangers together with membranes. New membrane technology reduces the use of water purification chemicals and increases membrane life. Valves are installed on vertically mounted pressure pipes to let air in during the cleaning and reverse flush cycle. This reduces cost and also protects the environment.

Energy-efficient Sea Water Desalination

If the experts are right, water consumption worldwide will rise by 40 percent over the next 15 years. Desert nations and small countries like Singapore which have few sources of freshwater are making increasing use of sea water desalination.

That, however, has been very energy intensive. About 10 kWh of electricity is needed to evaporate 1 m³ of sea water. Reverse osmosis on the other hand only uses about 4 kWh for the same volume.

Siemens has reduced energy consumption for sea water desalination by more than half. A pilot plant in Singapore processes 50 m³ of water a day and uses only 1.5 kWh of electricity per m³.

Demonstration plants are planned for construction in Singapore, the US and the Caribbean by mid 2012.

The new low-energy Siemens process is based on electrodialysis. The positively and negatively charged salt ions are removed from the water with the aid of an electric field. Special membranes, which only allow one type of ion to pass, form channels where saline solution or purified water collects.

Continuous Electrodeionization

However, the process becomes inefficient as the salt concentration decreases, because the electrical resistance of the water increases. The final percent of salt is removed using continuous electrodeionization (CEDI). Ion exchange resin located between the membranes absorbs the ions and assures their further transport.

Electrolytic Treatment of Raw and Process Water

Electro-physical precipitation (EpF) is a process that was established at the German Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering and Biotechnology (IGB). The water to be treated flows through a reactor in which electric current flows through sacrificial electrodes. Electro-chemical reactions take place between the electrodes which dissolve, releasing their metal ions.

In Advanced Oxidation Processes (AOP) reactive radicals are produced as well as metal hydroxide flocs. The metal hydroxide flocs formed through the electrolytic process are highly adsorptive and can bind to finely dispersed particles. In addition, dissolved organic and inorganic material is precipitated in the co-precipitation and occlusion precipitation reactions which also occur. The precipitated substances can then be separated out mechanically.

Oxidative and adsorptive techniques such as EpF can be combined depending on the task at hand. These techniques



Picture: Siemens

A Siemens R&D engineer examines a state-of-the-art seawater desalination prototype in Singapore.

have the further advantage that they are suitable for stand-by operation and can be switched on and off at any time. They can easily be deployed at existing plants, and automation including autonomous operation or remote control is also not a problem. Continuous online capture of total organic carbon (TOC) data can be

used to support a demand-driven, energy optimized treatment process.

Because they reduce the consumption of chemicals, electrolytic and oxidative techniques are a cost-effective and sustainable option for treatment of industrial, process and waste water which contains substances that cannot be broken down in a biological treatment process. The electricity needed to run the process can be obtained from renewable sources such as PV and wind generation.

Process Water Recycling in Electroplating

Re-use and recycling of process water is more common in surface finishing than is generally the case in the chemical industry. The sub-process flows upon which these solutions are based offer opportunities for the deployment of membrane technology in the chemical industry as well. As a general rule however, segregation and separate treatment of sub-flows requires a new water logistics strategy at the plant, and that takes time and effort to develop. The Membrane BioReactor

(MBR) has established a solid foothold in recent years, particularly in the pharmaceutical industry. The applications are normally end-of-the-pipe. The membrane ensures that the biological purification process is highly effective, and it acts as a barrier to solids. The very high purification performance of MBR applications is a major prerequisite for the deployment of technologies such as reverse osmosis in effective water recycling applications. The approach is already being used in the chemical and pharmaceutical industry and closely related sectors. It definitely offers an opportunity for reducing specific water consumption.

To cite one practical example, Oftech Oberflächentechnik applies coatings to automotive and electrical/electronic parts. When the company made the transition from Cr(VI) to Cr(III), it installed a mobile system containing an ion exchanger to remove contaminants from the process solutions (electrolytes) at an early stage. This resulted in a reduction in the consumption of acid pickling solution and electrolytes, and the service life

of the treatment vats increased considerably.

Water Recycling In the Beverage Industry

Bottle washers use more water than any other piece of machinery at bottling plants. Bottles are rinsed with 100 to 1000 ml of cleaning solution per bottle in a multi-stage process. The rinse water is normally reused for presoak and/or in the crate washer. A considerable amount of energy is used to heat the cleaning solution.

The water recycling process philosophy at FuMA-Tech is based on the creation of a "sink" for all water contamination induced by the rinsing process. The treatment process combines ultrafiltration and reverse osmosis together with two-stage neutralization using carbonic acid. UV disinfection equipment along with automatic membrane cleaning and system disinfection on the recycling system prevent bacterial contamination even when raw water parameters are at a critical level (BOD (Biochemical Oxygen Demand),



Picture: Siemens

MBR (Membrane BioReactor) plant for waste water treatment in refineries

temperature). Water recycling typically reduces the consumption of fresh water by 50% to 60%. Most of the salt is removed from the product water, and the water meets drinking water quality standards.

Process Analytics and Process Automation

There is a need for new analytical techniques to support process analytics in industrial water engineering. Data analysis and evaluation are also needed to provide a basis for generating material and process data. The goal of process automation and optimization is to maintain consistent product quality while minimizing cost and operating a safe, eco-friendly process.

Suitable techniques for making a differentiated performance assessment and carrying out quality control on water management equipment are still lacking. This applies in particular to toxic, refractory and trace substances. Putting this type of system in place requires robust methods that remain stable over a long period of time along with automated techniques that run cyclically to detect problems and trigger corrective action.

To ensure that monitoring is effective, process analyzers are needed which analyze multi-component mixtures in a single operation. In addition to biological and photometric techniques, chromatographic analysis will be used more frequently in the future. This will require development of techniques for assessing the state of the analytical column and detecting degradation in the column's properties at an early stage.

ChemWater: Sustainable Industrial Water Usage

Europe will have to use its water resources more efficiently, and the chemical industry has a major role to play. It is one of the largest water consumers, and at the same time it provides key water management technologies. The goal of the EU-funded ChemWater Project is to promote synergies between European initiatives within the framework of existing technology platforms and beyond, providing a basis for evaluating new discoveries in nanotechnology, material research and process innovation. The intention is to exploit this new knowledge for the purpose of achieving sustainable industrial water management.

The essential idea behind the project is not only to look at water usage in chemical production, but also to harness the water management expertise of the chemical industry. This will reinforce the process industry's role as a technology provider and storehouse of expertise. Taking the chemical industry as the starting point has the advantage that the new knowledge will be transferrable to many other sectors of industry.

Summary: Integrated management and treatment of industrial raw, process and waste water are an essential aspect of resource-efficient production. They create the basis for utilization of water and the substances contained in it which makes sense from both the economic and ecological standpoint.

Technology providers will be focusing on a holistic, system-based approach to water management and treatment at ACHEMA 2012. ■

PROZESSE VERSTEHEN: DIE BASIS FÜRS OPTIMIEREN

Die moderne Prozessanalytik bietet enormes Optimierungspotenzial hinsichtlich Produktivität, Qualität und Sicherheit. Wohin die künftige Entwicklung hingehen wird, bestimmt der Anwender.



Bild: Dechema / Helmut Stettin

Inline-Konzentrationsmessung mithilfe von Mikrowellen

Branchenexperten gehen davon aus, dass bedingt durch Kostendruck, Globalisierung und Qualitätssicherung auch künftig ein erheblicher Bedarf an Prozessanalytik und -automation in den verschiedenen Branchen besteht. Hinter diesem Bedarf stehen wiederum konkrete Ziele: So sollen noch nicht automatisierte Prozesse mithilfe von PAT rationalisiert werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Qualitätssicherung in die Produktion zu integrieren und

gleichzeitig die Anlagenverfügbarkeit, die Anlagensicherheit und die Produktionseffizienz zu erhöhen. PAT...

- fördert das Prozessverständnis,
- erhöht die Produktivität und minimiert den Abfall,

- reduziert Kosten,
- verringert die Prozesszeiten.

So beschreiben zahlreiche Unternehmen in einer kürzlich erfolgten Umfrage der Zeitschrift *Pharmaceutical Technology* den Nutzen der Prozessanalytik (PAT) in ihren Betrieben und in der Produktion. Aber es gibt auch Vorbehalte. Auf die Frage, warum verschiedene Firmen PAT nicht eingesetzt haben, sagten die Befragten PAT...

- erfordert einen zu hohen Aufwand,
- rechtfertigt die Kosten nicht,
- braucht neue Methoden und Aggregate,
- bedingt Modifikationen am Verfahren.

Wesentlicher Grund für die Ablehnung von PAT ist also, dass die Firmen nicht bereit sind, entsprechende Ressourcen vor allem an Fachpersonal, aber auch für Investitionen zur Verfügung zu stellen. Überraschend ist die Ablehnung von PAT mit dem Argument, dass sich der finanzielle Aufwand nicht lohne. Diese Aussage steht im Widerspruch zu Aussagen aus der chemischen Industrie, wo durch PAT meist ROI-Werte deutlich verbessert werden. Sobald Lebenszykluskosten konsequent angesetzt werden und nicht nur Investitionskosten zählen, rechnet sich PAT. Der Prozessanalytik-Branche wird bis 2015 eine Umsatzsteigerung um etwa 35 Prozent zugetraut, wie Umfragen belegen – ein untrügliches Zeichen für eine weitere stürmische Entwicklung der Prozessanalytik in den nächsten Jahren.

Standardisierung ist Trumpf

Die Standardisierung prozessanalytischer Geräte, die im industriellen Umfeld für Messungen und Steuerungen eingesetzt werden, sowie alle Aspekte ihrer Vergleichbarkeit, Leistung und Funktionalität werden auf internationaler Ebene im Technical Committee TC 65B „Measurement and Control Devices“ in der Inter-

CONTACT

- You will find the complete ACHEMA trend report at / Den kompletten ACHEMA-Trendbericht finden Sie auf: <http://presse.achema.de/trendberichte.html>

PROCESS ANALYTICS: THE USER SETS THE TRENDS

Cost pressure, globalisation and quality assurance will also in the future fuel the need for process analytics (PAT) and automation, according to the IEC trend report "Process analytics: The path to knowledge-based production". Yet there are still major constraints. The greatest of these is the overly great expense, which is slowing its introduction. What is needed, therefore, is greater progress towards **standardising process analysis** equipment. To this end, for example, a technology road-map "Process Sensors 2015+" was recently drawn up by a joint working group with representatives of NAMUR and German VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik, pointing to current development goals for process sensors.

Future developments in process analytics are being determined by the user.

Major trends in the chemical industry, pharmaceutical industry and biotechnology at a glance:

- One of many challenges in the **chemical industry** will be the increased use of bio-based raw materials with large natural variations in quality. With the help of PAT, not only will the chemical reaction be monitored in future, but also preliminary and follow-up processes. Online methods developed from laboratory procedures

are gradually being incorporated into technical process analysis. NIR spectroscopy in particular is finding ever wider application in the chemicals industry, from incoming goods inspection through to inspection of outgoing final products. The lack of standardisation in data formats, however, and the complications of calibration transfer between instruments by different manufacturers and even between different devices by the same manufacturer are still vexing, costing much time and money.

- The pharmaceutical industry sees itself as being on the path, through the PAT initiative, towards assuring product quality by shaping and controlling processes. If the PAT approach were applied consistently, it would apparently even be possible to do without release analytics or quality control of the final product. This approach enables the unique possibility of real time release (RTR) combined with an additional cost reduction due to elimination of release logistics and analytics, although it requires a paradigm shift which simultaneously demands a high level of trust on the part of those responsible for production.
- In **biotechnology**, the path to knowledge-based production leads via multimodal

... CONTINUATION ON PAGE 56

national Electrotechnical Commission (IEC) behandelt. Darunter fallen z.B. Mess- oder Analysengeräte, Aktuatoren oder programmierbare Logik-Controller. Insbesondere beschäftigt sich die Arbeitsgruppe WG 14: „Analyzing Equipment“ mit Fragen zur Prozessanalysemesstechnik. Auf nationaler Ebene nimmt diese Aufgabe die Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) in ihrem Komitee K 966 „Stoffgrößen-Messgeräte für Betrieb und Umwelt“ wahr. Das K 966 ist das nationale Spiegelgremium der IEC, TC 65B. In den Aufgabenbereich des DKE/K 966 fällt die Ausarbeitung von Normen für Messgeräte, Systeme und Zubehör zur quantitativen Analyse von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen für den stationären und nichtstationären Einsatz, z.B. in Laboratorien, industriellen Prozessen und im Umweltschutz. Die beim IEC derzeit laufenden Projekte zu Gasanalysatoren (IEC 61207-1 „Expression of Perfor-

mance of Gas Analyzers – Part 1: General“, IEC 61207-7 „Tunable Laser Gas Analyzers“ und IEC 65B/751/NP „Expression of Performance of Fluorometric Oxygen Analyzers in Liquid Media“) werden aktiv begleitet. Normen für Herstellung, Sicherheit, Arbeitsplatzatmosphäre, Betriebsverhalten und Prüfung von Gaswarngeräten werden in einem Unterkomitee DKE/UK 966.1 erarbeitet. Hauptaufgaben dieser Geräte sind die Detektion bzw. Konzentrationsmessung von brennbaren oder toxischen Gasen und Dämpfen oder Sauerstoff.

Als pränormativ tätige Interessengemeinschaft von Anwendern beschäftigt sich die NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie) seit mehr als 60 Jahren mit verschiedenen Fragen zur Automatisierungstechnik. Sie verabschiedet auch international anerkannte Empfehlungen. So wurde beispielsweise von einer gemeinsamen Arbeitsgruppe mit Vertretern der

CONTINUED FROM PAGE 55

spectroscopy – the combination of information from different wavebands or else the combination of information from the same waveband, but with different measurement geometries. Furthermore, an important role will be assigned to photonic solutions, since they enable non-contact and non-destructive in/online monitoring of critical process parameters. They can thus contribute substantially to the optimisation of production processes as far as efficiency, product quality and security are concerned.

To realise PAT goals across all sectors, a new concept of advanced and in-job training for the industry is an absolute necessity. For, at the moment, there is a lack of personnel with the broad skills needed for operating the cross-sectional technologies of process analytics. **Transdisciplinarity** must in future be more strongly reflected in the content and organisation of training. Generally, a fascination with complexity should be inspired in students, and carefully chosen training and advanced training programmes established. ■

NAMUR und der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik kürzlich eine Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2015+“ erarbeitet, die aktuelle Entwicklungsziele von Prozess-Sensoren aufzeigt.

Praxistaugliche Inline-Analytik

Mit moderner Sensorik geht der Trend zur inline-Analytik mit kontinuierlicher Messung einher. Sie wird eingesetzt, wo immer möglich, da eine komplizierte Probenahme, bei der die Messprobe erst an den Analysator herangebracht werden muss, aufwändig und störanfällig ist. Der Begriff „Sensor“ wird dabei nicht im Sinne eines Elementarsensors verwendet, sondern man spricht unter Berücksichtigung bestimmter Einbauformen oder zusammengesetzter komplexer Sensoren von Sonden, bei der Elektrochemie auch von Elektroden. Behutsame Verbesserung bestehender Verfahren steht seit Jahren eher im Vordergrund als die Entwicklung völlig neuer Detektionsmethoden. Jedoch verdrängen optische Verfahren, wie Chemolumineszenz, besonders bei Sauerstoffbestimmungen mehr und mehr die klassische Amperometrie.

Allerdings sind diese Sensoren noch nicht in einer explosionsgeschützten Ausführung für die Verfahrenstechnik erhältlich. Speziell im pharmazeutischen Bereich werden Chemolumineszenz-Spots als sogenannte Disposables (Wegwerfsensoren) auch für potentiometrische Verfahren (pH-Wert-Bestimmung) eingesetzt. Sie haben zwar gegenüber den klassischen Glaselektroden einen stark eingeschränkten Mess- und Arbeitsbereich, sind jedoch für sogenannte Bag-Anwendungen (Single-Use-Technologien) ausreichend.

Eine vielfach noch zu lösende Herausforderung für die Inline-Messtechnik ist die Kalibrierung und Justierung ohne Prozessbeeinträchtigung. Hierzu gibt es zwei Ansätze: Einmal wird mehr und mehr Intelligenz in den Sensor verlagert, sodass digitale Sensoren heute Kalibrierdaten und Diagnostik zur Verfügung stellen. In vielen Fällen kann man dann mit einem unter Laborbedingungen vorkalibrierten Sensor direkt im Prozess messen. In anderen Fällen muss der Sensor vor Ort mithilfe sogenannter Wechselarmaturen automatisch gereinigt und kalibriert werden. Dies ist dann erforderlich, wenn das Prozessmedium besonders schmutzig, abrasiv oder belagbildend ist. Der beste Analysator nützt nichts mehr, wenn der Sensor blind wird.

PAT in allen Prozess-Stufen

Die dominierenden Messgrößen der Prozessautomation und Feldtechnik in der chemischen Industrie sind natürlich weiterhin physikalische Parameter, wie Temperatur, Druck, Mengenströme (Flüsse/Dosierungen/Füllstände), Drehzahlen, oder energetische Größen, wie Leistungen und Wärmeentwicklungen. Die in den zurückliegenden Jahren zu beobachtenden Trends der industriellen Prozessanalytik (z.B. Einbindung in PLS, Feldbusstechnik, Miniaturisierung, Portabilität, Ex-Schutz, neuerdings auch SIL (Safety Integrity Level, IEC 61508/61511)) halten ungebrochen an.

Zu Online-Methoden weiterentwickelte Laborverfahren finden nach und nach auch Eingang in die technische Prozessanalytik. Neben den bereits etablierten chromatographischen und spektroskopischen Techniken, wie Gaschromatographie (GC) oder Nahinfrarot- (NIR) und UV/

VIS-Spektroskopie, betrifft dies z.B. auch die Massenspektrometrie, Ultraschall-Techniken oder die Raman- und die Mikrowellen-Spektroskopie. Selbst einst als exotisch geltende Messverfahren wie die Ionenmobilitäts-Spektrometrie oder die Cavity Ring Down Spectroscopy behaupten sich heute online-installiert im Produktionsumfeld.

Besonders die NIR-Spektroskopie findet immer umfassendere Anwendung in der chemischen Industrie, beginnend mit der Wareneingangskontrolle über die eigentliche Produktionsverfolgung bis hin zur Ausgangskontrolle des Endproduktes. Allerdings ist die fehlende Standardisierung des Datenformates oder der komplizierte Kalibrationstransfer zwischen Instrumenten verschiedener Hersteller und auch zwischen unterschiedlichen Geräten desselben Herstellers immer noch ein Ärgernis, das bei der Anwendung viel Zeit und Geld kostet. Eine Übereinkunft der Gerätehersteller zu Standards im Datenformat und vor allem auch in der Ansteuerung der Geräte wäre wünschenswert.

Der Trend, nicht nur die chemische Reaktion selbst, sondern auch vorgelagerte und nachfolgende Prozesse messtechnisch zu begleiten, wird sich in den kommenden Jahren noch verstärken. Besonders befördert wird das durch den zunehmenden Einsatz von biobasierten, nachwachsenden Rohstoffen mit stärkeren natürlichen Qualitätsschwankungen. Immer mehr wird deshalb der chemische Prozess auch prozessanalytisch „ganzheitlich“ betrachtet.

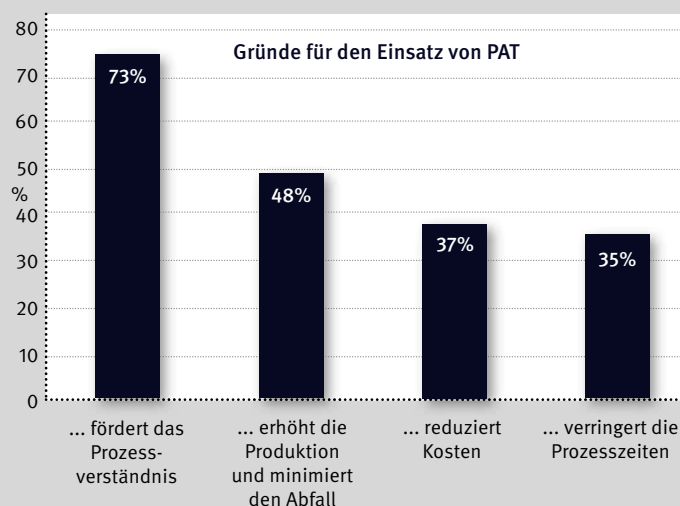
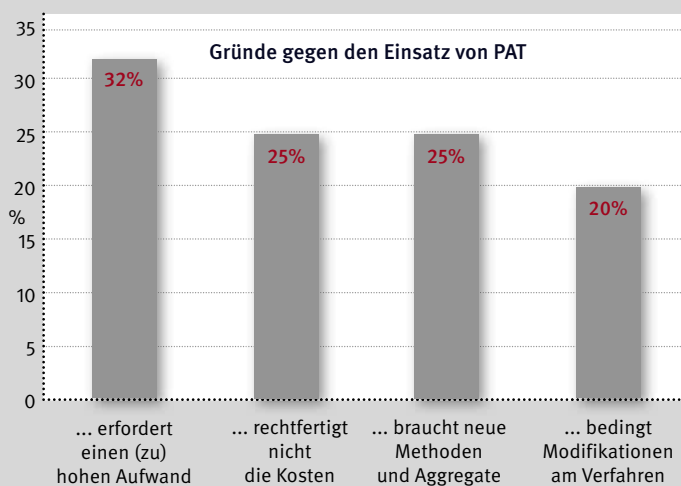
Im traditionell eher synthetisch und verfahrenstechnisch dominierten Umfeld der chemischen Produktion setzen sich mehr und mehr chemometrische Verfahren der Datenanalyse durch. Soft-Sensoren werden eingesetzt, um online den Verlauf einer aktuellen Reaktion mit historischen Daten zu vergleichen, die End-eigenschaften des Reaktionsproduktes vorherzusagen und selbst einzelne anwendungstechnische Eigenschaften abzuschätzen. Zudem müssen Techniken der repräsentativen Probenahme und adäquaten Probenvorbereitung für die Prozessanalytik dringend weiterentwickelt

werden. Die Messdaten moderner prozessanalytischer Techniken werden auch immer mehr unmittelbar für die Prozesssteuerung verwendet.

Von re-aktiv zu pro-aktiv

In der sogenannten PAT-Initiative der US-amerikanischen FDA und in der Richtlinie Q8 der Harmonisierungsbehörde ICH (The International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use) wurde bereits 2004 ein möglicher Weg beschrieben, ständige Produktionsverbesserungen innerhalb eines „Design Space“ (= zulässiger Bereich von kritischen Parametern) ohne Änderungs-meldung zuzulassen, um ein möglichst gutes und sicheres Produkt hervorzubringen. Darin wird nicht der Prozess validiert, sondern die Messverfahren, die den Design Space auf wissenschaftlicher Grundlage abstecken.

Dies bedeutet, dass die Qualität auf der Gestaltung und Kontrolle der Prozesse basiert, sofern alle relevanten Informationen vorliegen und korrekt interpre-



Quelle: Pharmaceutical Technology

tiert werden. Voraussetzung ist also die bereits genannte Kenntnis über die Zusammenhänge von Produktqualität und Produktionsprozess. Die PAT-Initiative wird seither sehr intensiv diskutiert und hat zu intensiveren Forschungsaktivitäten und zu einem neuen Bewusstsein im regulierten Umfeld geführt.

Würde der PAT-Ansatz sehr konsequent umgesetzt, so ließe sich sogar auf die Freigabeanalytik oder auf eine Qualitätskontrolle der hergestellten Produkte verzichten. Die Vorgehensweise bietet die einzigartige Möglichkeit des Real Time Release (RTR) bei einer zusätzlichen Kostenreduktion durch fortfallende Bereithaltung der Freigabelogistik und Freigabeanalytik, erfordert jedoch einen Paradigmenwechsel, der gleichzeitig ein hohes Maß an Vertrauen aus Sicht der Verantwortlichen der Herstellung verlangt.

Multimodalität der Sensorik

In der Biotechnologie und insbesondere in der Biopharmazeutik ist die Umsetzung des PAT/QbD-Konzeptes besonders schwierig, da niedrigere Stoffmengenkonzentrationen vorliegen und viele optische Analysen in wichtigen Wellenlängenbereichen durch die Matrix Wasser gestört werden. Bei der Anwendung photonischer Verfahren wird zudem das Licht je nach Zellgröße und Zell-Aggregation gestreut und damit die optische Weglänge kontinuierlich verändert. Dies verhindert oft verlässliche quantitative Aussagen.

Voraussetzungen für die Prozessbeherrschung sind einerseits das Verständnis der chemischen, biochemischen und physikalischen Vorgänge im Produktionsprozess und andererseits eine zeitnahe Verfügbarkeit (Inline- oder Online-Analy-

tik) von Parametern, die mit den chemischen, biochemischen und physikalischen Prozessen korreliert werden können. Solche Produkteigenschaften sind aber meist nicht mit einem einzelnen Sensor messbar. Dies kann nur multimodal gelöst werden. Unter Multimodaler Spektroskopie versteht man die Kombination der Information aus unterschiedlichen Wellenlängenbereichen oder auch die Kombination der Information bei gleichen Wellenlängen, aber mit unterschiedlicher Messgeometrie.

Die biotechnologische Prozessindustrie sieht sich einem hochdynamischen, sehr kompetitiven globalen Wettbewerb gegenüber. Die Entwicklung, Etablierung und Bereitstellung von innovativen Lösungen ist für die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland von großer Bedeutung. Ziel muss es daher sein, neue Sensorprinzipien in Kombination mit einer darauf aufbauenden bestmöglichen Prozessführung für Produkte und Verfahren im Life-Science-Bereich zu entwickeln und einzusetzen. Ähnlich wie in anderen Produktionszweigen gilt es auch bei Bioprozessen Ressourceneffizienz, Prozesssicherheit, Nachhaltigkeit und Prozessvariabilität zu berücksichtigen. Ziel muss es sein, die biotechnologischen Verfahren an die ökonomischen und ökologischen Vorgaben anzupassen.

Den photonischen Lösungen wird dabei eine wichtige Rolle zukommen, da sie eine berührungslose, zerstörungsfreie und in-/online-Kontrolle kritischer Prozessparameter ermöglichen. Damit können sie wesentlich zur Optimierung von Fertigungsprozessen hinsichtlich Effizienz, Produktqualität und Sicherheit bei-

tragen. Die genannten Konzepte erzeugen eine Fülle spektroskopischer Daten und in Kombination mit den Prozessdaten, wie Temperatur oder pH, erhält man als Fingerprint des Bioprozesses mit der Zeit eine „Process Trajectory“. Eine Trajektorie zeigt die intrinsische Signatur eines Prozesses und besteht aus den Haupt-Komponenten, die den Prozess beschreiben. Mit moderneren Methoden wie der Multivariate Curve Resolution (MCR) oder der Science Based Calibration (SBC) können auch wissenschaftliche Randbedingungen integriert werden.

Qualifizierung ist Pflicht

Im Rahmen der Agenda Photonik 2020 des Bundesministeriums für Forschung und Technologie wurden Visionen entwickelt, wie in Zukunft photonische Verfahren in die Produktionsautomatisierung integriert werden können. Ein großes Hemmnis besteht darin, dass Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet auf der einen Seite stark technologiegetrieben und andererseits mit hochkomplexen Fragestellungen verbunden sind. Dementsprechend müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die einen Paradigmenwechsel von dem bestehenden Technology-Push hin zu einem Application-Pull ermöglichen und zu einer konsequenten Einbindung der Anwender führen. Dazu müssen Grenzen zwischen den Disziplinen aufgebrochen werden. Diese Transdisziplinarität muss sich dann zukünftig auch verstärkt in den Inhalten und der Organisation der Lehre widerspiegeln. Generell sollte bei den Studenten die Faszination für die Komplexität geweckt und gezielte Aus- und Weiterbildungsprogramme etabliert werden. ■

EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIP - BIOECONOMY

This two-day conference with high-ranking speakers from European and national institutions and from the industry brings together all stakeholders of the Bioeconomy.

What is a bioeconomy? According to the definition, a bioeconomy is a sustainable economic system based on renewable resources. In February 2012, the European Commission has published its strategy for “Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe”. It describes the measures that need to be taken in order to establish a European bioeconomy as a key part of the Europe 2020 Strategy enabling smart and green growth in Europe.

The beginnings of the bioeconomy are already visible, and there is no better place than ACHEMA to see them: Bio-based products, biorefinery concepts, and biomass processing for biogas, raw materials or fuel bear witness to the trend towards renewable resources. But if Europe truly wants to establish a bioeconomy over the coming years, there are still some questions to be discussed.

The two-day conference “European Innovation Partnership – from knowledge via demonstration to products and markets” brings together decision makers from politics, institutions and industry to discuss these questions. Five consecutive sessions cover the whole value chain. On Wednesday morning, high-ranking speakers from the European Commission present the concepts for re-



In Brief

- **Date:**
Wednesday, June 20th and Thursday, June 21st, 9 am – 4 pm
- **Venue:**
Messe Frankfurt, Hall 4.0, Room Europa 2
- **Programme and Registration:**
www.achema.de/bioeconomy
Registration required due to limited space, no additional fee

search, agriculture and industry politics with regard to the bioeconomy. Speakers from French and German ministries and political institutions explain the implementation on the national level. The second session addresses the vital question of access to resources: A bioeconomy needs a sufficient, reliable and sustainable supply of biomass at competitive prices to succeed on the global markets.

An important cornerstone of the bioeconomy will be biorefineries that produce platform and bulk chemicals from resources such as lignocelluloses, straw, biowaste or algae. On Wednesday afternoon and Thursday morning, speakers from several European countries will present the broad range of options for biorefineries.

As mentioned above, biobased products have already entered various applications – not least thanks to the sup-

port by the European Lead Market Initiative. The fourth part of the conference is dedicated to these products – biobased detergents, lubricants, plastics, just to name a few. Lessons learned from the Lead Market Initiative will also be discussed. This leads to the question which instruments and measures are suitable to further the development of the bioeconomy. One model are public private partnerships that will be discussed in depth in the fifth part, but there is also room for other concepts.

The conference features short presentations of experts from industry, politics and institutions and leaves room for intense round table and general discussion. This is a unique opportunity to discuss the bioeconomy with all its aspects in an environment where it plays already an important role and where the people meet that are bringing it to life. ■

A WORLD WITHOUT BOUNDARIES

Learn about products, technologies, new ideas and strategies for the bio-based economy: BiobasedWorld at ACHEMA is the venue where the bioeconomy becomes visible.

Bio-based products, biomass, biotechnology, biofuels, biopharmaceuticals — “bio-” as far as the eye can see. For a long time, “bio-” and “chemical” were contrasts at least in the public view, but now these two spheres are growing together. While experts are still discussing whether there is such a thing as a well-defined “biotech industry” or whether biotechnology should rather be regarded as a cross-sectional technology applicable in many industries, biotechnological processes play already an important role not only in “traditional” applications like food and pharmaceuticals production, but are increasingly entering the chemical industry.

This development goes hand in hand with the growing need to replace fossil fuels by renewable resources. Biomass is already used as a raw material for plastics, insulation and lubricants; in the near future, biorefineries should also provide a renewable base for bulk chemicals.

The processing industries and biotechnology are as closely interlinked as the use of biotechnological methods and the shift towards renewable resources. New players, process developers and young SMEs are entering the scene where large international companies are looking for innovation. They all are inhabitants of the “BiobasedWorld”, and ACHEMA is their platform.

Located Throughout the Exhibition Groups

Considering the description above, it won't come as a surprise that the BiobasedWorld is not a geographic place at ACHEMA, but is located throughout the exhibition groups. Laboratory and analyt-

ics suppliers offer solutions for biotechnological processes as well as for biogas plants. Mechanical and thermal processes for biomass processing are on display as well as engineering solutions for integrated plants. Components that are adapted to the special conditions of biomass processing — varying viscosity, potential abrasiveness etc. — can be found among the pumps, compressors, valves and fittings in the exhibition. Machinery for biopharmaceutical processes is located in Hall 3, and instrumentation and control techniques fit for bioprocesses

with their special requirements are shown in Hall 11.

Technology Transfer Days

But even if the BiobasedWorld at ACHEMA has no distinct geographic boundaries, it has a capital: In Hall 9.2, the latest in Innovation and Research is shown, and this is also where the BiobasedWorld Forum will be located. At the Technology Transfer Days, potential partners are brought together: When developers and researchers from universities, research bodies or SMEs present their market-ready innovation in 10min lectures, business developers and technology scouts from industry will be spoilt for choice.

With sessions on industrial biotechnology, marine biotechnology, and the two-day BIOCHEM Accelerator Forum, this is the place to meet and collect information. The congress rooms in hall 9 are dedicated to topics like bioprocesses, biorefineries, biocatalysts and new products over the whole ACHEMA week. Additional sessions take place in hall 4: biopharmaceutical production, bioprocesses and food biotechnology as well as single-use technologies are presented and discussed. A highlight will be the two-day conference “European Innovation Partnership” (see the article on page 60).

A showcase for bioeconomy will be set up in the Galleria next to hall 9. Focused in one place, visitors and media have the chance to discover that bioeconomy is not an abstract idea, but already tangible in form of products ready-to-use. The biotechnology truck of the BMBF in the outdoor area offers a glimpse into biotechnological methods for pupils, students and everyone interested. ■

BIOCHEM Accelerator Forum

BIOCHEM is a Europe-wide project co-funded by the European Commission to support companies entering the rapidly emerging market of bio-based products. BIOCHEM will develop tools, processes and information to support companies in overcoming innovation barriers in order to develop successful businesses in bio-based products.

The BIOCHEM Accelerator Forum at ACHEMA offers in addition to the Partnering Event and the Technology Transfer Days a Venture Capital Day. This is a good chance for investors to catch up on attractive investment options at first hand and for SMEs to learn about possibilities for funding.

Entrepreneurial teaching classes will give in-depth presentation of tools developed in the BIOCHEM project in order to gain the necessary competence for a successful entry into the bioeconomy. The winner of the current Business Plan Competition will also be honored in the course of the event.

Further information and registration: <http://www.biochem-project.eu>

KARRIEREPERSPEKTIVEN AUF DER ACHEMA 2012



Fachkräfte, die spezialisierte Jobs im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereich suchen, haben im Rahmen der ACHEMA die Chance, entscheidende Weichen für ihre berufliche Zukunft zu stellen. Die ideale Plattform dafür ist der jobvector career day, der am 21. Juni in Halle 9.2 stattfindet. Das branchenspezifische Recruiting Event richtet sich ausschließlich an Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker.



Bild: jobvector

An allen Messetagen finden Besucher am jobvector-Karrierestand die Jobwall mit aktuellen Stellenangeboten der ACHEMA-Aussteller und von jobvector.de.

Auf dem jobvector career day können Bewerber in direkten Kontakt zu Personalverantwortlichen von Firmen aus den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen treten, sich über ihre Karriereperspektiven im Unternehmen informieren und eine Kurzbewerbung abgeben. Unter anderem sind Personalverantwortliche von BASF, eppendorf, Shimadzu und Werum Software & Systems vor Ort und freuen sich auf interessante Gespräche mit engagierten Bewerbern. Darüber hinaus stellen sich im „jobvector-Forum“ verschiedene Unternehmen, die Bewerber aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld einstellen, in Vorträgen vor und erläutern Einstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten. Oft ergeben sich für die Zuhörer Perspektiven, die sie zuvor noch gar nicht in Betracht gezogen haben, etwa wenn weniger bekannte Berufsbilder und Unternehmensbereiche vorgestellt werden.

Auch fachspezifische Bewerbungstipps kommen auf dem jobvector career day nicht zu kurz: Im Forum können Besucher bei einem live geführten Bewerbungsgespräch zusehen und in der anschließenden Analyse hilfreiche Hinweise für ihren Weg zum nächsten Karriereschritt erhalten.

Zusätzlich können sie im „jobvector-Check“ ihre eigenen Bewerbungsunterlagen kostenfrei auf Stärken und Schwächen prüfen lassen. Ein Fachexperte einer Personalagentur diskutiert in kleinen Gruppen intensiv über die Be-

werbungsmappen und weist auf Verbesserungsmöglichkeiten hin.

Da die Anzahl der Plätze begrenzt ist, wird eine frühzeitige Registrierung unter www.jobvector.de/frankfurt empfohlen.

An allen Messetagen finden Besucher am jobvector-Karrierestand die Jobwall mit aktuellen Stellenangeboten der ACHEMA-Aussteller und von jobvector.de. Auch erfahrenen Branchenprofis bietet die „jobvector-Jobwall“ neue Perspektiven auf dem Weg zu einer beruflichen Veränderung. Zusätzlich beantwortet das jobvector-Team Fragen rund um die Bewerbung und die nächsten Schritte in eine erfolgreiche Karriere.

Hilfestellung, um sich auf die beteiligten Firmen vorzubereiten, bietet das Begleitheft, das im Vorfeld unter www.jobvector.de/frankfurt verfügbar ist und kostenlos auf der Messe verteilt wird, sowie aktuelle Stellenangebote der Firmen auf [jobvector.de](http://www.jobvector.de). ■

... In Brief

- **Termin:** Der jobvector career day findet am 21.06.2012 im Rahmen der ACHEMA statt. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.
- **Ort:** Halle 9.2, Stand E66 (Bereich Forschung und Innovation)
- **Weitere Informationen:** www.jobvector.de/frankfurt

SELECTED CONFERENCES AND LECTURES

AUSGEWÄHLTE VERANSTALTUNGEN UND VORTRÄGE

Opening Session/Eröffnungssitzung

CongressCenter Messe Frankfurt (CMF), Sunday 17 June 2012, 16.00 h

→ Thematic Introduction/Thematische Einführung – The Energy Supply Post-Fukushima/Energieversorgung nach Fukushima, Prof. Dr. F. Schüth, MPI für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr

→ Panel Discussion/Podiumsdiskussion – The Energy Turnaround and the Chemical Industry – Opportunity or Threat?/Die Energiewende und die Chemische Industrie – Chance oder Bedrohung? with/mit Dr. Tony van Osselaer, Member of the Board, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen/Mitglied des Vorstands der Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Dr. Rudolf Staudigl, President & CEO/Vorsitzender des Vorstands, Wacker Chemie AG, Munich/München, Prof. Dr. Fritz Vahrenholt, CEO, RWE Innogy GmbH, Essen
Prof. Dr. Uwe Schneidewind, President, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy/Präsident des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie

Moderator: Michael Opoczynski, ZDF, Mainz

(registration required/Besucheranmeldung erforderlich) (The addresses and lectures will be simultaneously translated/Die Ansprachen und Vorträge werden simultan übersetzt)

Closing Colloquium/Abschluss-Kolloquium

Forum, Level 0/Ebene 0, Friday 22 June 2012, 14.00 h

→ Introduction and Moderation/Einführung und Moderation: Wolfram Koch, Executive Director of GDCh/Geschäftsführer der GDCh

→ Award Lecture/Festvortrag: Paul Anastas, EPA, Washington/USA – The Future of Green Chemistry and Molecular Design
Lectures/Vorträge: Walter Leitner, RWTH Aachen/Germany – Catalyzing Chemical Reactions and Collaborations – A Way forward to “Green Chemistry”
Wolfgang Plischke, Bayer AG, Leverkusen/Germany – Innovation and Sustainability: Contributions of the Chemical Industry

PANEL DISCUSSIONS | Podiumsdiskussionen

Discussions: Forum, Ground floor, Discussion Corner

Montag 18.06.2012, 11:00 – 12:30 Uhr

→ Bioökonomie

K. Wagemann, DECHEMA e.V., Frankfurt/D (Moderation)

C. Neumann, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Berlin/D

M. Fleckenstein, WWF Deutschland, Berlin/D

L. Guderjahn, CropEnergies AG, Mannheim/D

J. von Braun, Universität Bonn/D

H. Zinke, Brain AG, Zwingenberg/D

Dienstag 19.06.2012, 11:00 – 12:30 Uhr

→ Abfall als strategische Ressource von morgen

T. Hirth, Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart/D (Moderation)

M. Faulstich, TU München/D

E. Lox, Umicore AG & Co. KG, Olen/B

H. Wilms, REMONDIS Assets & Services GmbH & Co. KG, Lünen/D

T. Schmid-Untersch, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin/D

Mittwoch 20.06.2012, 11:00 – 12:30 Uhr

→ Der schnellste Weg zur Elektromobilität – was ist die beste Innovationsstrategie?

J. Stebani, polyMaterials AG, Kaufbeuren/D (Moderation)

A. Gutsch, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/D

R. Meixner, BASF Future Business GmbH, Ludwigshafen/D

M. Winter, Universität Münster/D

H. Kohler, Daimler AG, Stuttgart/D

Donnerstag 21.06.2012, 11:00 – 12:30 Uhr

→ Sicherheitsforschung in der Nanotechnologie

O. Renn, DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH Stuttgart/D (Moderation)

M. Büning, Bundesverband der Verbraucherzentralen und Verbraucherverbände – Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv), Berlin/D

T. Epprecht, Zumikon/CH

A. Grunwald, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/D

P. Krüger, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen/D

H. Krug, Empa, ST. Gallen/CH

R. Buschmann, Verbraucherzentrale NRW, Düsseldorf/D

PLENARY LECTURES | Plenarvorträge

Monday 18 June 2012, 13.30 h, CongressCenter Messe Frankfurt (CMF), Room Harmonie 2

→ Unlimited energy from the Sahara, a sound future for many people

P. van Son, Dii GmbH, München/D

Tuesday 19 June 2012, 13.30 h, Hall 9.2, Room Dialog

→ Brighter living with enzymes

O. May, DSM Pharmaceutical Products, Geleen/NL

Wednesday 20 June 2012, 13.30 h, CongressCenter Messe Frankfurt (CMF), Room Harmonie 1

→ Recycling of technology metals – a key contribution to secure a sustainable supply

C. Hagelüken, Umicore AG & Co. KG, Hanau/D

Thursday 21 June 2012, 13.30 h, CongressCenter Messe Frankfurt (CMF), Room Harmonie 1

→ Future scope of Chemical Engineering in a rapidly changing world

J.C. Schouten, TU Eindhoven/NL

ACHEMA WORLDWIDE BUSINESS FORUM | ACHEMA worldwide Wirtschaftsforum

Tuesday 19 June 2012, 10.30 am – 12.30 h, Hall 4.0, Room Europa

→ CHINA'S PROCESS INDUSTRY PICKING UP THE PACE

A cornerstone of the Chinese process industry reveals strategic insights:

China's pharmaceutical sector on the verge of becoming the world's largest pharma market with contributions from China Pharmaceutical Association of

Plant Engineering, Shanghai Tofflon, Shanghai Tianxiang & Chentai Pharmaceutical Machinery Co., NNE Pharmaplan, Bad Homburg/Germany, followed by a snack at lunch-time, an opportunity for informal talks

Moderator: Thomas Scheuring, Frankfurt am Main/ Germany
(This event will be held in English.)

GUEST EVENTS | GASTVERANSTALTUNGEN

Automation Dialog

Monday, 18 June – Friday, 22 June 2012, Portalhaus (Hall 11), Level VIA, Room Frequenz

→ At AICHEMA 2012, the organizations NAMUR, ARC Advisory Group, and ZVEI will again host their joint forum "Automation Dialog". On all five exhibition days, interesting panel discussions will bring together suppliers, users, solution providers, consultants, and government representatives to speak about important process automation topics. For the first time in 2012, Field Communication Lounge and FDI Cooperation will support the presentation of selected topics. The panel discussions will deal with various trends and topics such as energy and resource efficiency, IT security in automation, and wireless communication in the process industries. In addition, visitors will have the opportunity to gather information about the latest developments in explosion protection and functional safety.

"Automation Dialog" will take place in the VIA level conference room of Hall 11. *The panel discussions will be held in German or English.* Simultaneous translation will be provided so that international visitors can follow the contributions and participate in the discussions.

Information platform for production engineers

Thursday, 21 June 2012 14.30 h, Forum, Level 0

The "Information platform for production engineers" is an initiative of VDI-GVC (Association of German Engineers), addressing practice-oriented problems confronting production engineers and all aspects of the production plant.

The concept, which facilitates a practice-oriented exchange of ideas and experience within a region and has already been established in five regional groups, will be presented and moderated by experts. Typical tasks of production engineers, such as technical modifications, use of thermal imaging cameras, flange assembly, a training concept for contractors, etc. will be explained and discussed on the basis of short contributions. *The event will be held in German.*

Automation im Dialog

Montag, 18.6. bis Freitag, 22.6.2012, Portalhaus (Halle 11), Ebene VIA, Saal Frequenz

→ Auch auf der AICHEMA 2012 veranstalten die Organisationen NAMUR, ARC Advisory Group und der ZVEI ein gemeinsames Forum unter dem Namen „Automation im Dialog“. An allen fünf Ausstellungstagen werden Vertreter von Herstellern, Anwendern, Lösungsanbietern, Consultants und Behörden über wichtige Themen der Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie diskutieren. Erstmals wurden die Field Communication Lounge und die FDI Cooperation als weitere Organisationen eingeladen, um die Präsentation ausgewählter Themen zu unterstützen. Die Gesprächsrunden behandeln Trendthemen wie beispielsweise Energie- und Ressourceneffizienz, IT-Security in der Automation oder den Einsatz von Funk in der Prozessindustrie. Daneben können sich interessierte Besucher auch über aktuelle Entwicklungen wichtiger Dauerthemen wie Ex-Schutz oder funktionale Sicherheit informieren.

Das Forum „Automation im Dialog“ findet im Konferenzraum der VIA-Ebene von Halle 11 statt. *Die Gesprächsrunden werden in Deutsch oder Englisch geführt und simultan übersetzt*, damit auch das internationale Publikum den Beiträgen folgen und sich an Diskussionen beteiligen kann.

Informationsplattform für Ingenieure in der Produktion

Donnerstag, 21.6.2012 14:30 Uhr, Forum, Ebene 0

„Informationsplattform für Ingenieure in der Produktion“ ist eine VDI-GVC-Initiative, die sich mit praxisorientierten Problemstellungen der Betriebsingenieure rund um die Produktionsanlage befasst.

Das inzwischen in fünf Regionalgruppen etablierte Konzept, das einen praxisorientierten Erfahrungsaustausch innerhalb der Region ermöglicht, wird vorgestellt und von Experten moderiert. An Hand von Kurzbeiträgen werden typische Aufgabenstellungen der Betriebsingenieure wie technische Änderungen, Wärmebildkamera-Einsatz, Flanschmontage, Schulungskonzept für Fremdfirmen etc. erläutert und diskutiert. *Die Veranstaltung findet in deutscher Sprache statt.*

TOPICS OF THEACHEMA CONGRESS

Create your congress schedule individually at www.achema.de

- **Adhesive bonding**
- **Advanced fluids in process engineering**
→ Application → Properties and characterisation
- **Advanced reaction engineering**
→ Advanced materials → Analytics → Microreaction technology/flowchemistry
→ Modelling/kinetics → Particle technology → Petrochemicals → Polyreactions → Process intensification
- **Application of industrial heat pumps**
→ Improving energy-efficiency of industrial processes
- **Bionik im Betrieb**
- **Bioprocesses**
→ Bio-based production → Biocatalysis → (Bio)chromatography → Bio(micro) reactors → Cell culture processes → Downstream processing → Membranes → Environmental biotechnology → Measurement and modelling → Novel bio-reactor concepts
- **Biorefineries and processing of renewables**
→ Alternative feedstocks and processes → Biofuels → Biogas production → Biorefinery concepts → Gasification of biomass → Ionic liquids → Platform chemicals → Pyrolysis/biochar
- **BMBF - Research and development for securing our raw material supply**
- **Chemical control legislation in East Asia**
- **Chemical leasing**
- **Chemical nanotechnology**
- **CO₂ separation and utilisation**
→ CCU – novel approaches → CO₂ capture → CO₂ utilisation
- **Desalination**
- **Development and application of novel biocatalysts**
→ Advanced biotransformations → Biocatalyst development, new tools & methods → Biodegradation of cellulose, lignocellulose and starch
- **E-learning**
- **Electrochemical technologies**
- **Energy efficiency by integrated processes**
→ Chemical and biotechnological processes → Drying → Energy management → Environmental applications → Heat integration and heat recovery → Heat recovery – apparatus and operational aspects → Integrated separations
- **Energy storage, transport and use**
→ Electrochemical energy storage → Hydrogen → Thermal energy storage
- **Experience in advanced pharmaceutical technology**
→ Handling and filling of high potent drugs, continuous production, PAT-applications, serialisation
- **Expert Round Tables Food biotechnology**
→ Enzymes and metabolites → Whole cells
- **German bioindustry 2021 leading to bioeconomy**
- **High-tech equipment for biotechnology: sequencers, synthesizers, chips**
- **ICOSSE – International Congress on Sustainability Science and Engineering**
- **International powder and nanotechnology forum**
- **Laboratory and analytical techniques**
→ Advances in analytical techniques → Foams, emulsions and liquids → Hand-held spectrometers → High-throughput technologies → Lab automation → Lab engineering and processes → Particle and nanoparticle analysis → Quality management and monitoring
- **Management of plants and assets**
→ Concepts and examples → IT systems and strategies
- **Managing corrosion with Teflon**
- **Materials and materials testing**
→ Corrosion resistant materials for plants and processes → High-throughput technologies → Materials testing → Sealings, joints and composites
- **Microreaction engineering**
- **Mixing and separation technology**
→ Ceramic membranes for challenging filtration tasks → Chromatography → Distillation: design → Distillation: modelling and control → Distillation: multicomponent systems and multiphase flow → Extraction → Filtration apparatus and processes → Filtration media and modelling → Liquid separation → Membrane processes → Mixing → Nanofiltration, gas separation → Product design
- **New products through biotechnology**
→ Biopolymers
- **Nickel alloys, titanium and zirconium in the Chemical Process Industry**
- **Optimization of pharmaceutical protein production by applications of DoE-Design of Experiments and MVDA-Multivariate Data Analysis**
→ Advanced DoE-strategies with applications of MVDA → Application of DoE in cell culture processes → Applications of DoE in a fully automated integrated production plant → Combining DoE with process simulation → Optimization of integrated upstream and downstream steps → Process optimization with fully automated DoE in a multi-bioreactor system
- **Perspectives 2012: chemical and pharmaceutical production in Germany**
→ Key success factors for Germany's competitive edge → Managing site readiness
- **Pharmaceutical production**
→ Apparatus and methods → Cleaning and pollution prevention → Coating and crystallisation → Continuous manufacturing and flow processes → Development of pharmaceuticals → Filling and containment → Process and quality control → Sterile production
- **Plant components**
→ Flanges, sealing systems, piping → Heat exchangers → Mechanical separators, drives & motors → Optimisation and design of process and reactor → Pipes & pumps → Process technology, plant component procurement → Pumps and valves
- **Plant control**
→ Advanced process control → Field devices → Plant asset management → Process data analysis, monitoring and automation → Sensors and actuators
- **Plastics vs. metal: options for plant engineering and design**
- **Process analytics**
→ Industrial applications → Life science → Novel techniques
- **Raw materials for biotechnology: synthesis gas, lignocellulose**
- **Reaction modelling for layout and control**
- **Recycling and urban mining**
- **Resource productivity & energy efficiency in the chemical industry**
- **Safety**
→ Concepts and methods → Devices and systems → EPSC: shaping the future of process safety in Europe → European safety regulation/Seveso → Experimental investigations on safety characteristics → Risk identification and analysis → Risk management → Theoretical investigations on industrial safety
- **Single-use technologies**
→ Concepts → Processes
- **Solids processing**
→ Fluidised beds → Granulation → Modelling and experiment → Process design → Processing → Separation technologies
- **Sustainable laboratories**
→ Concepts and buildings → Fume cupboards and air technology → Furnishing → Planning, controlling and operation → Safety → Ventilation, energy and economy
- **Water for industrial use**
→ Process and waste water treatment

ACHEMA PARTNERING

Nice to meet you in the virtual world! But: To meet in the real world is what matters at the end of the day...

DR. THOMAS SCHEURING*

That's the challenge for today's event organizers — bringing together both worlds as smoothly and efficiently as possible. Although the basic approach seems almost trivial. Meeting beforehand, online, simply helps all parties to be better prepared when talking face-to-face. This is the main idea behind our Achema Partnering which makes it absolutely easy for attendees to selectively identify and quickly establish contact with potential cooperation or business partners. Through www.achema.de/partnering registered exhibitors and visitors can begin scheduling appointments for meetings during Achema selectively in the lead-up to the event.

How Does It Work?

- Register at www.achema.de/partnering.
- Describe your company or your field of activity.
- Present your offers or requests.
- Specify when you have time for partnering meetings (and when you don't).
- Find potential partners with our user-friendly search machine.
- Send a request for a meeting in advance of the event.
- Receive inquiries from other attendees.
- Accept or decline a meeting with just one click.
- Go ahead and meet your contacts at the time slot suggested by our match-making tool.

Already now you can register for the Achema partnering and initiate inquiries for appointments with other attendees or exhibitors, and in turn you will also receive inquiries. The system of course stays live during Achema, and you will be immediately informed on new inquiries

*T. Scheuring, CEO of DECHEMA Austellungs-GmbH.



or any last-minute changes by e-mail or text message. After both parties have agreed to meet, our partnering tool will automatically send an instant message when and where your meeting will take place. Regular time slots are 30 minutes, and the system will allocate time slots according to both parties personal availability. While a specifically designed meeting area in hall 9.2 will be the stage for the meetings exhibitors of course can hold their meetings on their own exhibition booth if preferred.

What Else Do We Have On Offer For Our Internet Savvy Clientele?

ACHEMA online, the well established, yet completely redesigned website remains the major information hub. This is the source for everything you want to know about the exhibition, about the exhibitors and their products or services, and about the accompanying conference.

This is also the place to book your tickets and to register for Achema's social programme. And here is where you find all the practical information you need to know for your visit to make sure your trip to Achema will be a pleasant one.


"On the ball while on the go" is the slogan for our new Achema App which will come in two versions: for Apple iPhone (from iOS 4.0), with the option of daily updated contents, and as a web App with online access to exhibition and conference data (smartphone with internet access required). Ideally, bookmark our website www.achema.de — and off you go! ■

• Affordable fees

- free for Achema exhibitors
- € 490 for industry attendees*)
- € 90 for attendees from non-commercial institutions*)

*) incl. Achema season ticket

CLEAN FLUIDS WITH NEW PARTICLE COUNTERS

 Clean fluids should not contain solid particles. For this purpose Pamas develops and produces Automatic Particle Counters. Particle measuring technology is used to control the cleanliness of the liquid and to identify quality deficiencies. In lubricating oil for instance, particle contamination might damage the bearing of moving components. The optical sensor technology that until now used for automatic particle counting was

based on the principle of Light Extinction and detected particle sizes down to one micron. Pamas now presents its latest achievement in sensor technology and complies with the demands of the oil, automotive and filter industries and with their need to analyse smaller particle sizes. The Scattered Light Sensor SLS-25/25 detects particle sizes down to 0.5 micron. In opposition to the method of Light Extinction, the Scattered Light Technique does not measure the extinguished light, but the light pulse created by the particle in the illuminated flow volume. With the help of Scattered Light, smallest particle sizes may also be measured.

→ **Halle 4.1, Stand A54**

Tel. +49 (0) 7152 / 9963-0

www.pamas.de



PARTIKELMESSGERÄT SORGT FÜR SAUBERE FLÜSSIGKEITEN

Saubere Flüssigkeiten sollen keine Schmutzpartikel enthalten. Pamas stellt zu diesem Zweck automatische Partikelmess- und Analysensysteme her. Die optische Sensortechnologie, die bisher für die automatische Partikelanalyse verwendet wurde, basierte auf dem Lichtabschattungsprinzip und ermöglichte die Detektion von Partikelgrößen ab einem Mikrometer. Der neu entwickelte Streulichtsensor, den Pamas auf der ACHEMA präsentiert, zählt Partikel ab einer Größe von 0,5 Mikrometern. Die automatischen Partikelzähler messen die Partikelverunreinigung und überwachen somit die Funktionalität von Filtern und die Sauberkeit von Flüssigkeiten. Pamas verwendet volumetrische Sensoren für die Parti-

kelanalyse. Auf der ACHEMA stellt Pamas nun die neueste technische Errungenschaft in der Partikelsensorik vor, mit der die Forderung der Öl-, Automobil- und Filterindustrie nach einer Analyse von kleineren Partikelgrößen bedient wird. Der Streulichtsensor SLS-25/25, detektiert Partikelgrößen bereits ab einer Größe von nur 0,5 Mikrometern. Im Gegensatz zum Prinzip der Lichtabschattung wird bei der Streulichtmethode nicht das abgeschattete Licht, sondern ein Lichtpuls, der durch das Partikel im beleuchteten Messvolumen entsteht, detektiert. Mit dieser Methode sind auch kleinste Partikelgrößen messbar.

→ **Halle 4.1, Stand A54**

Tel. +49 (0) 7152 / 9963-0

www.pamas.de

CHEMIENORMPUMPE FÜR ENERGIESPARFÜCHSE

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

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


→ **Halle 8.0, Stand H14**

Tel. +49 (0) 6233 / 86-0

www.ksb.com



STANDARDISED CHEMICAL PUMP FOR THE GLOBAL MARKET

 The new MegaCPK type series from KSB distinguishes itself above all by a high output per size and hence very low energy consumption. The standardised chemical pump is an advanced version of the CPK, CPKN and Megachem type series. At identical operating data and conditions the user can select smaller pump sizes compared with previous generations. This will not only save energy during operation but will also reduce initial

investment costs. In order to minimise the risk of cavitation, the development engineers put special emphasis on good suction behaviour at a low NPSH value. This is why even under tough operating conditions the pumps will run quietly and smoothly. With the help of the finite element analysis (FEA) it was possible to increase the pump sets' rigidity.

→ **Halle 8.0, Stand H14**

Tel. +49 (0) 6233 / 86-0

www.ksb.com

MANAGEMENT DES ANLAGEN-LEBENSZYKLUS

Schwerpunkt des diesjährigen Siemens-Auftritts zur Achema sind Themen rund um das Management des Anlagen-Lebenszyklus. Das Unternehmen zeigt, wie die Prozessindustrie von Siemens-Produkten, -Systemen, -Lösungen und -Dienstleistungen profitieren kann. Das integrierte Siemens-Portfolio bietet hohe Produktivität, Flexibilität und Effizienz über den gesamten Anlagen- und Produktions-Lebenszyklus. Das Unternehmen präsentiert sich

seinen Kunden aus der Prozessindustrie als verlässlicher Partner für nachhaltiges Wirtschaften in dynamischen Zeiten. Mit dem Siemens-Angebot können diese die Leistungsfähigkeit und Energieeffizienz ihrer Anlagen verbessern und über eine mit der Anlagenplanung integrierte Prozesssteuerung Kosten sparen sowie Markteinführungszeiten verkürzen.

... **Halle 11.0, Stand C3**
Tel. +49 (0) 911 / 895-0
www.siemens.de

PLANT LIFE CYCLE MANAGEMENT

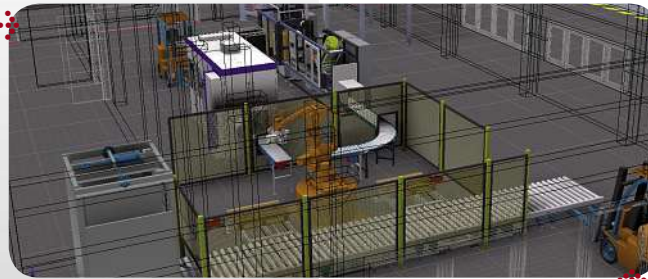
🇬🇧 The presentation of Siemens focuses on issues revolving around plant life cycle management. The German company shows how the process industry can benefit from its products, systems, solutions and services—from technical support and maintenance through life cycle service agreements. The portfolio offers high productivity, flexibility and efficiency throughout

the entire plant and production life cycle. With the products and services, companies can improve the performance and energy efficiency of their plants, as well as save money and reduce time-to-market by integrating process control into their plant at the planning stage.

... **Halle 11.0, Stand C3**
Tel. +49 (0) 911 / 895-0
www.siemens.com

3D-SYSTEM DESIGN WITH VISUALISATIONS

🇬🇧 Feige Filling presents a trendsetting possibility of factory representation during the tender stage: an accurate, photo-realistic visualisation of the planned equipment. New CAD software by Autodesk, makes continuous working on the same database possible for the first time. The photo-realistic representation at a realistic location facilitates the presentation and the comprehension of technical data on the part of the purchaser. The customer receives the data on a stick in different file types, is guided



through the equipment design and can use the data for internal discussion. Later change requests can be directly incorporated on a mobile terminal.

... **Halle 3.0, Stand F38**
Tel. +49 (0) 4531 / 8909-0
www.feige.com

3D-ANLAGENPLANUNG MIT VISUALISIERUNGEN

Feige Filling präsentiert eine zukunftsweisende Möglichkeit der Fabrikdarstellung in der Angebotsphase: eine exakte, fotorealistische Visualisierung der geplanten Anlage. Über eine neue CAD-Software der Firma Autodesk, eines langjährigen Partners von Feige, ist erstmals eine durchgängige Arbeit auf

gleicher Datenbasis möglich. Die Planung wird damit deutlich einfacher und schneller. Die fotorealistische Darstellung an realistischen Standort erleichtern die Präsentation und das Verständnis technischer Daten auf Einkäuferseite. Der Kunde erhält die Daten auf einem Stick in verschiedenen Dateitypen, wird durch die Anlagenplanung geführt und kann die Daten für interne Diskussionen nutzen. Spätere Änderungswünsche können auf einem mobilen Endgerät direkt einbezogen werden.

... **Halle 3.0, Stand F38**
Tel. +49 (0) 4531 / 8909-0
www.feige.com

CLEANROOM LIFTER MADE OF STAINLESS STEEL

🇬🇧 The LKE Group will present aluminium pallets, the Robusto 2300 scissor fork-lift for ergonomic working, mobile weighing systems and also devices to be used in hazardous or potentially explosive areas. The Robusto Lift 400 XL by LKE Schneider Leichtbau is completely made of stainless steel and is equipped with a battery-operated drive and an electro-hydraulic stroke. It is available in two different lif-

ting heights (1420 and 3000 millimeters) and a bearing load capacity of 400 kilograms.

→ **Halle 3.1, Stand A72**
Tel. +49 (0)2365/9100-28
www.lke-group.com



EDELSTAHL-LIFTER FÜR DEN EINSATZ IN REINRÄUMEN

Die LKE Group präsentiert auf der ACHEMA Produkte wie Alupaletten, den Robusto 2300, Scherenhubwagen für den ergonomischen Arbeitseinsatz, mobile Wiegesysteme bis hin zu Geräten für den Einsatz im Ex-Bereich. Mit dem Robusto Lift 400 XL hat LKE Schneider Leichtbau einen komplett aus Edelstahl gefertigten Lifter entwickelt. Das Gerät ist mit einem batteriebetriebenen Fahrtrieb sowie einem elektrohy-

draulischen Hub ausgestattet. Erhältlich ist er in zwei verschiedenen Hubhöhen (1420 Millimeter und 3000 Millimeter) und einer Tragkraft von 400 Kilogramm. In GMP-gerechter Bauweise ist er besonders für den Einsatz im Reinraum geeignet. Als Anbauoptionen stehen u.a. Fassgreifer, Gabeln und Foliendorn zur Auswahl.

→ **Halle 3.1, Stand A72**
Tel. +49 (0) 2365 / 9100-28
www.lke-group.com

INNOVATIONEN FÜR ARMATUREN UND KOMPRESSOREN

BCD-Packungen von Hoerbiger bieten speziell in Kombination mit den effizienten CP-Ventilen einen platzsparenden Einbau bei mehr Zuverlässigkeit und geringeren Emissionen. Die Serienversion des elektrohydraulischen Armaturenanschlusses für den Ex-Bereich wird rein elektrisch über eine einfache Schnittstelle betrieben. Das modulare, auf Kundenanforderungen abstimmbare Überwachungssystem RecipCOM setzt Standards bei Monitoring,

Schutz und Diagnose von Kolbenkompressoren. Mit Upgrade und Revamp werden auf der ACHEMA neue Serviceprodukte präsentiert, die zeigen, wie Hoerbiger auch ältere Kompressoren fit für die Zukunft macht oder an neue Betriebsbedingungen anpasst. Die Firma verspricht ihren Kunden erhöhte Laufzeiten und optimierte Energiekosten.

→ **Halle 8.0, Stand D28**
Tel. +43 (0) 122 / 440-0
www.hoerbiger.com

SINGLE- AND BI-LAYER TABLET PRODUCTION WITH ONE PRESS

🇬🇧 GEA Pharma Systems has expanded its range of tablet presses with the introduction of a new bi-layer kit for its trusted Courtoy Performa P tablet press: the kit adds bi-layer capability for high volume applications. The Performa P has a removable turret with an Exchangeable Die Disc. This turret has a larger pitch diameter and more compression stations providing an instant increase in machine output.

The new kit transforms the standard press making it capable of both single- and bi-layer production.

→ **Halle 4.0, Stand F44**
Tel. +32 (0) 3 / 3591292
www.gea.com



MIT EINER PRESSE ZU EIN- UND ZWEISCHICHTTABLETTEN

GEA Pharma Systems hat ihr Sortiment an Tablettenpressen mit der Einführung eines neuen Zweischicht-Umbausatzes für ihre Courtoy Performa P Tablettenpresse erweitert. Der Umbausatz erweitert die Möglichkeiten der Presse um die Fähigkeit Zweischichttabletten in großen Mengen herzustellen. Bei der Performa P wurde das ECM durch einen teilbaren Rotor mit einer austauschbaren Matrizescheibe (Exchangeable

Die Disc) ersetzt. Dieser Rotor hat einen größeren Durchmesser und mehr Pressstationen als bei Vorgängermodellen, was zu einer Steigerung der Maschinenleistung führt. Der neue Zweischicht-Umbausatz rüstet die Standard-Presse um und ermöglicht so beide Produktionsanwendungen – Ein- und Zweischichttabletten.

→ **Halle 4.0, Stand F44**
Tel. +32 (0) 3 / 3591292
www.gea.com

INNOVATIONS FOR VALVE AND COMPRESSOR OPERATION

🇬🇧 For reciprocating compressors, space-saving BCD packing-cases work alongside efficient CP valves to ensure high reliability and low emissions. A new electro-hydraulic valve actuator for hazardous areas operates via a simple electric interface. Hoerbiger's RecipCOM monitoring system is a leader in the protection and diagnosis of reciprocating compressors. RecipCOM is

modular and easily tailored to customers' needs. New services for revamping and upgrading show Hoerbiger's expertise in extending the life of older compressors and adapting them to new operating conditions. Benefits to operators include extended lifetimes and lower energy costs.

→ **Halle 8.0, Stand D28**
Tel. +43 (0) 122 / 440-0
www.hoerbiger.com

LAUFRAD MIT VERSCHLEISSWERKSTOFF AUS SILICIUMCARBID

Die horizontalen Kreiselpumpen MOS und UMOS arbeiten mit der trockenlaufenden Magnetkupplung oder mit der von Bungartz entwickelten berührungslosen hydrodynamischen Wellenabdichtung. Durch die Rückenschaufeln am Laufrad wird der Wellenspalt im Betrieb hydrodynamisch abgedichtet. Mit diesen Laufradrücken-

schaufeln und einem zusätzlichen Dichtungsrad ist die Pumpendrehzahl unproblematisch regelbar, ohne die hydrodynamische Dichtwirkung zu beeinträchtigen. Die Slurry-Pumpen werden zur Förderung von problematischen Medien eingesetzt, die gleichzeitig heiß, verschleißend und korrosiv sind. Ob Ammoniumnitrat mit Dolo-

mit, Eisenoxid-, Gips- oder Staubschlämme, die Spezialkreiselpumpen fördern ebenso Flotationstrüben, Kristallbreie, Zementbrühe, Maischen oder auch Sinter- und Produktionsabwässer. Eine Verlängerung der Lebensdauer des Laufrades wird durch den Einsatz eines neuen Verschleißwerkstoffs auf SiC-Basis erzielt. Siliciumcarbide

(SiC) wird als Isolator in Hochtemperaturreaktoren eingesetzt. Neu in der Anwendung ist auch der Einsatz des verschleißfesten Werkstoffs unmittelbar im Gehäuse der MOS- und UMOS-Kreiselpumpen, wo der Verschleiß auftritt.

... ❖ **Halle 8.0, Stand C1**

Tel. +49 (0) 211 / 577905-0

www.bungartz.de



ROBUST SLURRY PUMP

🇬🇧 The horizontal centrifugal pumps MOS and UMOS work reliably with the dry running magnetic drive or with the non-contact hydrodynamic shaft seal developed by Bungartz. These slurry pumps are specifically used for the pumping of media that are not only hot, but also abrasive and corrosive like ammonium nitrate with dolomite, iron oxide, gypsum or dust slurries. A significant extension of the service life of the impeller is now achieved through the use of new hard-wearing material based on SiC. Silicon carbide is used as an insulator in high-temperature reactors. A new aspect is also the use of the wear-resistant material directly in the casing of the reliable centrifugal pumps. Here the SiC ceramics can be used at the exact point at which the wear directly occurs.

... ❖ **Hall 8.0, Stand C1**

Tel. +49 (0) 211/ 577905-0

www.bungartz.de

RÜHRKESSELKASSKADEN GEGEN RÜCKVERMISCHUNG

Eine Reihenschaltung mehrerer kontinuierlicher Rührbehälter erhält deren ursprüngliche Vorteile bei gleichzeitiger Reduzierung der Rückvermischung. Da sich der Feststoffgehalt und die Viskosität während des Prozesses ändern, können mit dem Kaskadenprinzip Zentralrührorgane und wandgängige Rührorgane miteinander kombiniert

werden. Außer im ersten Behälter können z.B. kostengünstigere Zentralrührer eingesetzt werden, da infolge der fortschreitenden Hydrolyse der Basisrohstoffe die Viskosität von Behälter zu Behälter immer weiter absinkt.

→ **Halle 5.0, Stand D42**
Tel. +49 (0) 7622 / 29-0
www.ekato.com



NEW MIXING SOLUTIONS FOR BIO-REFINERIES

→ An entire series of several stirred tanks in continuous operation maintain their original advantages while simultaneously reducing back-mixing. Due to the fact that the solids content and viscosity often change significantly during the pro-

cess in a bio-refinery, it is possible with the cascade principle to combine the central impeller and close-to-the-wall impeller with one another.

→ **Halle 5.0, Stand D42**
Tel. +49 (0) 7622 / 29-0
www.ekato.com

STÄNDIG BEWEGLICHE BLISTER-VERPACKUNGSMASCHINE

ACG Pampac, ein Mitglied von ACG Worldwide, produziert maßgeschneiderte Blisterverpackungen, Kartoniermaschinen und Verpackungslösungen für verschiedene Branchen. Auf der ACHEMA stellt ACG die B 45 vor, eine ständig bewegliche Blister-Verpackungsmaschine, die für Thermoform-Folien, Kaltform-Verpackungsmaterialien und multiple Lidding-Folien geeignet ist. Die Maschine läuft mit 45 Zyklen pro Minute für PVC-ALU-Blister und 35 Zyklen

pro Minute für ALU-ALU-Blister mit großem Formatbereich. Die B 45 beinhaltet ein vollständiges cGMP Balkondesign, das einen einfachen Zugriff für Betrieb und Reinigung ermöglicht. Sie ist für die GMP der pharmazeutischen Industrie sowie Anforderungen des geregelten Marktes ausgelegt und hat ein integriertes Kamerasystem für die Online-Blisterprüfung.

→ **Halle 3.1, Stand C50**
Tel. +91 (0) 211 / 4305700
www.acg-world.com

GASKET TAPE FOR LARGE STEEL FLANGES

→ W. L. Gore & Associates introduces Gasket Tape Series 500 for large steel flanges. Building on its patented expanded PTFE (ePTFE) technology, the new tape enables industrial plants to save time, money and trouble compared to conventional large gaskets. Gore says the Gasket Tape represents a significant breakthrough in creep resistance, delivering at least 50% greater creep resistance than other ePTFE

gasket tapes. The user can create a gasket instantly in any shape, regardless of flange size or complexity.

→ **Halle 9.0, Stand B14**
Tel. +49 (0) 8946 / 122215
www.gore.com



BAND ZUM ABDICHTEN GROSSER STAHLFLANSCH

W. L. Gore & Associates hat das neue Dichtungsband Serie 500 für große Stahlflansche in industriellen Anwendungen auf den Markt gebracht. Basierend auf einer patentierten Technologie soll das neue Dichtungsband aus expandiertem PTFE Zeit, Geld und Ärger sparen. Das Dichtungsband bietet laut Hersteller eine mindestens 50 Prozent höhere Kriechbeständigkeit als andere ePTFE-Dichtungsblätter. Das Band ist indi-

viduell anpassbar und dichtet ab, wo große Dichtungen vor einer Herausforderung stehen. Es lässt sich ungeachtet der Flanschgröße oder -komplexität, auch an vertikalen Flanschen, in Minuten montieren. Das Serie 500 Dichtungsband hat eine selbstklebende Rückseite und kann von einer Person angebracht werden.

→ **Halle 9.0, Stand B14**
Tel. +49 (0) 8946 / 122215
www.gore.com

CONTINUOUS FLEXIBLE BLISTER PACKAGING MACHINE

→ ACG produces blister packing, cartoning machines and introduces B 45, a new continuous motion packaging blister machine suitable for thermoforming films, cold forming packaging materials and multiple lidding foils. The machine operates at 45 cycles per minute for PVC-ALU blisters and 35-cycles/per minute for ALU-ALU blisters with large format area. B 45 incor-

porates a fully cGMP balcony type design, which gives easy access for operation and cleaning. It is designed to meet the Pharmaceutical Industry's GMP and regulated market audit needs. The B 45 ensures fast changeovers and has an integrated camera system for online blister inspection.

→ **Halle 3.1, Stand C50**
Tel. +91 (0) 211 / 4305700
www.acg-world.com

BALL SECTOR VALVE WITH WIDE RANGE OF USES

🇬🇧 The type 4040 ball sector valve from Schubert & Salzer is used for providing control and the shut-off of difficult media. One part of the ball sector acts as the shut-off, while the other contains a hole whose diameter is normally about 80% of the nominal size of the valve. As the valve is closing, the cross sectional shape of the opening changes from round to elliptical. At the same time, the ball sector seals off the medium of a seat ring

against the valve body. The shafts for the ball sector in the valves are positioned centrally. As a result, any deposits on the surface of the ball are wiped off by the seat ring. By positioning the O-rings in the TA Luft-certified (German Clean Air Act) shaft guide in front of the bearing location, no abrasive substances in the medium can penetrate the bearings. In order to avoid the effects of thermal or mechanical stresses, the bearings and the shaft seals are housed in swivelling bearing bushings in the body. Depending on the application, the ball sector valve can be supplied in different materials up to leakage class VI meeting IEC 60534-4.

📍 **Hall 11.1, Stand F 46**
Tel. +49 (0) 841 / 9654-0
www.schubert-salzer.com



KUGELSEKTORVENTIL MIT GROSSEM EINSATZSPEKTRUM

Die Kugelsektorventile Typ 4040 von Schubert & Salzer eignen sich zum Regeln und Absperren von problematischen Medien, wie feststoff-verunreinigte Abwässer, Laugen, Säuren, Öle sowie Sauerstoff, Luft oder Ammoniakgas. Ein Teil des Kugelsektors dient zum Absperren, der andere hat eine Bohrung mit dem Durchmesser, der etwa 80 Prozent der Ventilenennweite entspricht. Beim Schließen ändert sich die Form des Öffnungsquerschnitts von rund auf elliptisch. Der Kugelsektor dichtet das Medium über einen austauschbaren Sitzring zum Gehäuse hin ab. Die Kennlinie des Kugelsektorventils ist fast gleichprozentig – dazu kommt ein Stellverhältnis von 300:1. Der Kugelsektor ist bei den Ventilen zentrisch gelagert,

Ablagerungen werden auf der Kugeloberfläche durch den Sitzring abgestreift. Beim Schließen können keine Feststoffe zwischen Sitzring und Kugelsektor eingeklemmt werden. Durch die Lage der O-Ringe, der TA-Luft zertifizierten Wellendurchführung, vor der Lagerstelle können abrasive Stoffe im Medium nicht in die Lagerung eindringen. Um Verspannungen bei thermischen oder mechanischen Belastungen zu vermeiden, sind Lager und Wellenabdichtung in pendelfähigen Lagerbuchsen im Gehäuse untergebracht. Das Kugelsektorventil ist in verschiedenen Ausführungen bis Dichtigkeitsklasse VI nach IEC 60534-4 lieferbar.

📍 **Halle 11.1, Stand F 46**
Tel. +49 (0) 841 / 9654-0
www.schubert-salzer.de



QUALITÄTSTEST BEI PORÖSEN MATERIALIEN

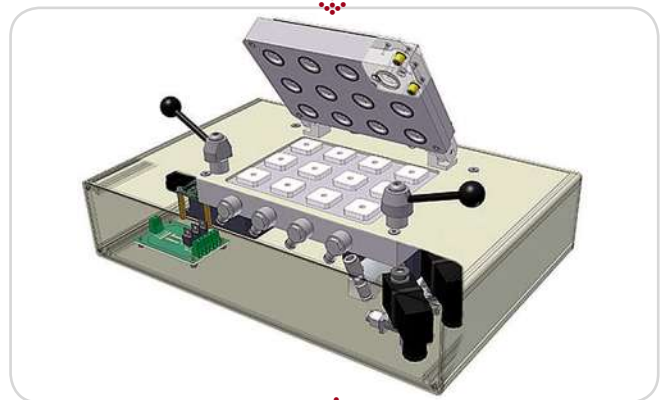
Poröse Materialien werden für verschiedene Anwendungen in der Industrie eingesetzt. Die Qualität wird durch Sorptionsmessgeräte geprüft. Kern dieser Messungen ist die Aufnahme einer Adsorptionsisotherme bei der die Probe bis zur Sättigung mit Gas oder Dampf beaufschlagt wird. Hierdurch werden die Aufnahmekapazität, Oberfläche und Porosität des Materials bestimmt. Diese herkömmlichen Methoden erfordern allerdings einen hohen zeitlichen Messaufwand, der von Stunden bis zu einigen Tagen reichen kann. Rubotherm hat ein neues Schnelltestgerät entwickelt, welches bis zu zwölf poröse Materialien in einer einzelnen Messung in maximal fünf Minuten

testen kann. Das neue Gerät heißt infraSORB. Hierbei werden die Proben mit einem Messgas durchströmt, welches auf der Oberfläche und in den Poren des Materials adsorbiert. Die entstehende Adsorptionswärme wird gemessen und ist ein Maß für die aufgenommene Gasmenge bzw. Kapazität der analysierten Proben. Das Gerät wurde speziell für Kunden mit sehr hohem Probenaufkommen entwickelt, die ihre Proben in kurzer Zeit nach hoher und niedriger Aufnahmekapazität als Maß für die Oberfläche bzw. die Porosität selektieren möchten.

❖ Halle 4.1, Stand A55

Tel. +49 (0) 234 / 70996-0

www.rubotherm.de



QUALITY TEST OF POROUS MATERIALS

🇬🇧 Quality of porous material is analyzed by sorption instruments that record an adsorption isotherm during the sample is charged with gas or vapour until saturation. The uptake capacity, the specific surface and the porosity of the material are obtained through this measurement principle, but these methods take a lot of time to measure. Rubotherm has developed a quick-test instrument that can measure the uptake capacity of up to

twelve porous materials in one measurement taking a maximum time of five minutes. The new instrument is called infraSORB. A sample gas is passed through the samples adsorbing on the surface and the pores of the material. The emerging adsorption heat is measured indicating the adsorbed gas amount and accordingly the capacity of the samples.

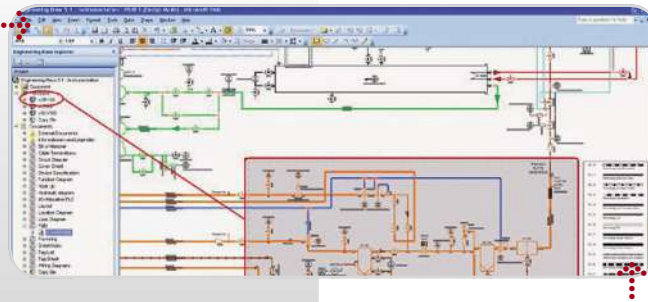
❖ Hall 4.1, Stand A55

Tel. +49 (0) 234 / 70996-0

www.rubotherm.de

CONFIGURING INSTALLATIONS

Process control engineering can now benefit from a higher degree of standardisation by means of the new configuration for piping and instrumentation diagrams. The German company Aucotec presents the new solution in connection with Engineering Base Instrumentation, the database centred software for electrical planning in process control engineering. Modules are predefined units, e.g. containers with filling de-



vices and level measuring, with further options like heating and insulation.

... Hall 9.2, Stand B12

Tel. +49 (0) 511 / 6103-0
www.aucotec.com

R&I FLIESSBILD-KONFIGURATION

tion (EB) vor, der datenbankbasierten E-Planungs-Software für die Prozessleittechnik. Schon bei der Erstellung des Fließbildes – also bei der verfahrenstechnischen Auslegung einer Anlage – setzt EB auf Standardisierung mit vordefinierten Modulen. Die Module sind vordefinierte Einheiten, z.B. Behälter samt Befüllrichtung und Niveaumessung, mit weiteren wählbaren Optionen wie Beheizung oder Isolierung.

... Halle 9.2, Stand B12

Tel. +49 (0) 511 / 6103-0
www.aucotec.com

Mit der neuen R&I Fließbild-Konfiguration können jetzt Prozessleittechniker von deutlich mehr Standardisierung profitieren. Aucotec stellt die neue Lösung in Zusammenhang mit Engineering Base Instrumenta-

ALLE WICHTIGEN NORMEN IN EINER SAMMLUNG

Der DIN Normenausschuss hat alle Normen für Laborgeräte und -einrichtungen in drei Taschenbüchern gesammelt. DIN-Taschenbuch 347 enthält 64 Normen für Geräte zur Volumen- und Dichtemessung, pH-Messung, für Laborthermostate und Wärmeschränke, Zentrifugen, Labordatenkommunikation sowie Normen für Laborgeräte aus Metall, Kunststoff, Kautschuk und Porzellan. Taschen-

buch 188 enthält 42 Normen für die Laborplanung, Laborarmaturen, Labortische und Schränke sowie Laborabzüge und Sicherheitswerkbänke. Buch 128 enthält 136 Normen für Laborgeräte, die aus Glas gefertigt sind, und für die Prüfung und Qualitätsbeschreibung von Glas.

... Halle 4.2, Stand P1

Tel. +49 (0) 30 / 2601-0
www.fnla.din.de

ALL AVAILABLE STANDARDS IN ONE BOOK

The standard committee has published handbooks comprising all available standards for laboratory equipment. DIN-Taschenbuch 347 comprises 64 standards about instruments for measurement, laboratory thermostating devices, heating ovens and incubators, centrifuges, lab data transmission and lab

device. Book 188 comprises 42 standards for laboratory design and planning, fittings, lab benches and cupboards and safety workbenches. Book 128 comprises 136 standards for lab devices and instruments manufactured from glass.

... Halle 4.2, Stand P1

Tel. +49 (0) 30 / 2601-0
www.fnla.din.de

NOZZLES AS ALL-ROUNDERS

Technologies from Düsen-Schlick are used in all sectors; high-quality processes are, after all, prerequisites for success in the field of atomisation technology. Schlick is at the forefront of nitric oxide reduction, environmental technologies, sugar-coating and ABC-Technology. New developments include improvements in nitric oxide reduction thanks to technologies such as SNCR and SCR processes. Here, the injection lance for



the defined introduction of reducing agents plays a crucial role.

→ **Hall 6.0, Stand B36**
Tel. +49 (0) 9565 / 9481-0
www.duesen-schlick.de

DÜSEN ALS MULTITALENTE

welttechnik, beim Dragieren und in der ABC-Technologie aktiv. Neu sind Entwicklungen in der Stickoxidminderung mit Techniken wie dem SNCR- und SCR-Verfahren. Injektionslanzen zur definierten Einbringung eines Reduktionsmittels sind dabei entscheidend. Die Technologien, dazu zählen die patentierte ABC-Technologie und die weiterentwickelten Dragierdüsen, sorgen für eine wirtschaftliche Produktion.

→ **Halle 6.0, Stand B36**
Tel. +49 (0) 9565 / 9481-0
www.duesen-schlick.de

Die Produkte von Düsen-Schlick finden in allen Branchen Anwendung, denn hochqualifizierte Prozesse sind Voraussetzung für Erfolg in der Zerstäubungstechnologie. Schlick ist bei der Stickoxidminderung, in der Um-

NEW MINIBAGS FOR THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Tisza Textil Packaging is a French company and is producing and marketing large flexible containers (big-bags) designed to meet the requirements of numerous industries. More recently, the company developed a small model, the minibag, intended for the storage and transport of dry semi-finished pharmaceutical products. The minibag system represents an intelligent alternative both to large rigid metal or plastic containers as well as to small cardboard and plastic drums. This is a safe, econo-



mical solution designed to receive powders, granules, tablets and capsules, load the coaters, store the finished products and feed the final packaging lines.

→ **Hall 3.1, Stand A72**
Tel. +33 (0) 325 / 308001
www.ttpack.eu

NEUE MINIBAGS FÜR DIE PHARMAINDUSTRIE

in der Pharmaindustrie. Das minibag-System ist eine Alternative zu großen starren Kunststoff- oder Metallcontainern und auch zu beschichteten Behältern aus Karton oder Kunststoff. Dieses neue System ermöglicht die Verpackung von Pulvern, Granulaten, Tabletten und Gelkapseln, auch für die Beschickung von finalen Konditionierungslinien. Der minibag findet außerdem breiten Einsatz als Transportverpackung für Produkte ab Herstellerwerk zu den verschiedenen Konditionierungsstandorten.

→ **Halle 3.1, Stand A72**
Tel. +33 (0) 325 / 308001
www.ttpack.eu

Tisza Textil Packaging ist ein französisches Unternehmen, dass seit den 70er Jahren Big-bags für verschiedene Anforderungen produziert und vermarktet. In jüngster Zeit entwickelte das Unternehmen ein kleineres Model, den minibag, für die Lagerung und den Transport von trockenen Halbfertigprodukten

OPTISCHER SAUERSTOFFSENSOR MIT INTEGRIERTEM TRANSMITTER

Mit dem VisiFerm DO ARC zeigt Hamilton einen neuen optischen Sauerstoffsensor. Er verfügt über einen eingebauten Transmitter für gute Signalqualität, da auf diese Weise Störfaktoren ausgeschlossen werden, bevor sie das Signal beeinträchtigen können. Offline-Kalibrierungen können mit dem ARC View Handheld und dem neuen Device Manager durchgeführt werden. Damit können

Konfigurationen von Sensor zu Sensor übertragen werden. Die Integration in ein Prozessleitsystem erfolgt über Modbus oder das 4-20 mA Signal. Die Sensoren, die mit verschiedenen Schaftlängen angeboten werden, können dampfsterilisiert, autoklaviert und CIP-Reinigungen unterzogen werden.

... **Halle 11.1, Stand G51**
Tel. +41 (0) 81 / 6606276
www.hamiltoncompany.com

OPTICAL OXYGEN SENSOR WITH INTEGRATED TRANSMITTER

With the VisiFerm DO ARC, Hamilton shows a new optical oxygen sensor. It has an integrated transmitter — negatively influencing factors will be eliminated right from the start. Offline calibrations can be done with the ARC View handheld and the Device Manager. Using this tool allows configuration transfers from sensor to sen-

sor. The integration in existing process control systems can be done by using the digital Modbus or the 4-20 mA signals. The sensors, offered with various shaft lengths, can be steam sterilized, autoclaved and a lot of CIP procedures can be passed.

... **Hall 11.1, Stand G51**
Tel. +41 (0) 81 / 6606276
www.hamilton.ch

NEW HEAT EXCHANGERS FOR HIGH-VISCOSITY MEDIA

GEA Heat Exchangers is presenting two heat exchanger innovations for the chemical industry: the welded GEABloc Series with "Double Dimple" pattern and the innovative "Groovy Fin Cooling" air cooler. The new plate design of the GEABloc guarantees uninterrupted flow particularly for high-viscosity media, reducing downtimes considerably due to its open flow gap. This unit is also typified by its easy handling when the bolted housing has to be opened. Wind shadow zones behind the finned tubes of



GEA air coolers can be substantially reduced thanks to a patented innovative shape. The "Groovy Fin Cooling" can increase the efficiency by up to 25 percent.

... **Halle 4.0, Stand F44**
Tel. +49 (0) 234 / 980-0
www.gea.com

NEUE WÄRMETAUSCHER FÜR HOCHVISCÖSE MEDIEN

leistet den freien Fluss speziell für hochvisköse Medien aller Art, erhöht somit durch den offenen Fließspalt die Standzeiten und senkt dadurch nachhaltig die Instandhaltungskosten. Daneben punktet der Apparat durch einfaches Handling beim Öffnen des verschraubten Gehäuses. Dank der speziell entwickelten Formgebung kann der „Windschatten“ hinter den Rippenrohren der Luftkühler deutlich reduziert werden, wodurch eine Steigerung des Wirkungsgrades um bis zu 25 Prozent möglich ist.

... **Halle 4.0, Stand F44**
Tel. +49 (0) 234 / 980-0
www.gea.com

GEA Heat Exchangers präsentiert auf der ACHEMA mit dem vollverschweißten GEABloc – mit Double-Dimple-Prägung – und dem innovativen „Groovy Fin Cooling“-Luftkühler zwei effiziente Wärmetauscher-Neuheiten für die chemische Industrie. Das neuartige Plattendesign des GEABloc gewähr-

INLINE- VISKOSIMETER

Das flexible Inline-Viskosimeter L-Vis 510 von Anton Paar basiert auf dem Rotationsprinzip und kann lageunabhängig direkt in die Hauptleitung, eine Bypassleitung oder direkt in einen Behälter eingebaut werden. Der Installationsaufwand bei der einfachen Prozessintegration reduziert sich so auf ein Minimum. Die Viskositätsmessung bleibt von Gasbläschen, Druck- und Durchflussschwankungen unbeeinflusst und ist auch bei Suspensionen problemlos durchführbar.

... ❖ **Halle 4.1, Stand D1**
Tel. +43 (0) 316 / 257-0
www.anton-paar.com



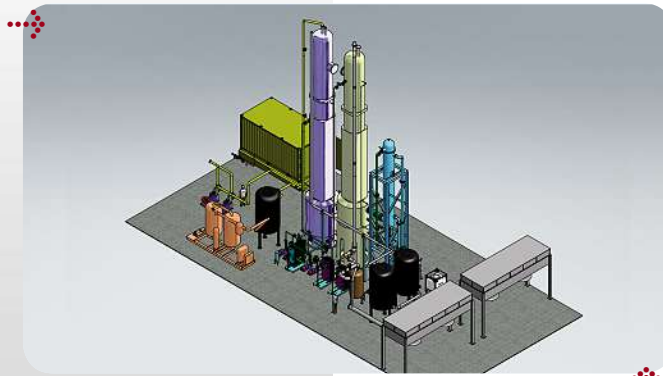
INLINE VISCOSIMETER

🇺🇰 The L-Vis 510 inline viscometer by Austrian company Anton Paar uses a measuring principle based on the measurement of dynamic fluid pressure, which is proportional to a fluid's viscosity. Independent of the position L-Vis 510 can be easily integrated into the process directly in the main line, in a bypass or in a tank. The viscosity measurement is not affected by bubbles or drops in pressure or flow rate and can be used to measure suspensions.

... ❖ **Hall 4.1, Stand D1**
Tel. +43 (0) 316 / 257-0
www.anton-paar.com

SPOTLIGHT ON ENERGY AND BIOTECHNOLOGY

🇬🇧 Bilfinger Berger Industrial Services offers a new bioreactor featuring user-friendly E/I&C. The customer selects his specific configuration from a range of options available. All services are from a single source: from manufacture all the way through to service and maintenance. Several novelties are also on display in the field of engineering. The 3D laser scanning was extended to include the as-built comparison. This makes it possible to capture the data of a plant and compare it with the plans. The as-built comparison is also useful for further planning activities. In the field of maintenance, the



BIS Group will present its know-how in the context of turnarounds in the process industry. In addition, an energy efficiency project will be presented at AICHEMA.

...📍 **Halle 9.1, Stand E52**
Tel. +49 (0) 89 / 14998-0
www.bis.bilfinger.com

FOKUS AUF BIOTECHNOLOGIE UND ENERGIE

es Neuheiten. Das 3D-Laser-scanning wurde um den As-Built-Abgleich erweitert. So ist es möglich, eine Anlage zu erfassen und mit den Plänen abzugleichen. Für weitergehende Planungen ist der As-Built-Abgleich ebenfalls nützlich. Die Rohbauaufnahme eines Kraftwerks, in das Anlagen installiert und verrohrt werden, erlaubt eine präzise Planung. Die automatisierte Erkennung von 3D-Körpern aus Punktwolken-Daten wird ständig verbessert und bei Laserscan-basierenden Projekte eingesetzt. Im Bereich Instandhaltung präsentiert BIS ihr Know-how bei Turnarounds in der Prozessindustrie.

...📍 **Halle 9.1, Stand E52**
Tel. +49 (0) 89 / 14998-0
www.bis.bilfinger.com

Bilfinger Berger Industrial Services (BIS) bietet einen neuen Bioreaktor mit anwenderfreundlicher EMSR. Der Kunde wählt aus einer Palette von Optionen seine spezifische Anlage aus. Alle Leistungen kommen aus einer Hand – von der Fertigung bis zu Service und Wartung. Auch im Engineering gibt

GAS CLEANING WITH VENTURI- AND JET SCRUBBER

🇬🇧 Körting designs and develops scrubbers on the basis of the ejector principle relating to co-current flow apparatus in which dusts and pollutants can be separated and discharged off. Through the injection of a rinsing liquid a very large phase interface between gas and liquid is generated which serves to separate the dust and promote the direct heat and mass exchange. Cooling takes place in the waste gas on the basis of

thermal compensation processes and it can be set at a prescribed temperature level by selecting a suitable rinsing liquid temperature profile. During the actual rinsing process the pollutants in the waste gas are absorbed and bonded physically with water or chemically with suitable reagents in the rinsing liquid and subsequently separated. Parallel to these processes, one feature of the jet gas scrubber is that waste gas requiring cleaning is suctioned in autonomously on the basis of the ejector principle. The scrubber works entirely free of pressure losses and therefore the instalment of a blower for gas conveying can be dispensed with.

...📍 **Hall 4.0, Stand J22**

Tel. +49 (0) 511 / 2129-0

www.koerting.de



📍 GASREINIGUNG MIT VENTURI- UND STRALWÄSCHER

Unter dem Motto „Kühlen-Waschen-Fördern“ entwickelt Körting auf Basis des Ejektorprinzips von Gleichstromapparaten Venturi- und Strahlwäscher, in denen Stäube und Schadstoffe wie beispielsweise SO_2 , Cl_2 , HCl , NH_3 , HF , etc. mit hohen Wirkungsgraden abgeschieden werden. Durch die Verdüsung von Waschflüssigkeit in diesen Apparaten wird eine sehr große Phasengrenzfläche zwischen Gas und Flüssigkeit erzeugt, die der Staubabscheidung und dem direkten Wärme- und Stoffaustausch dient. Die Kühlung erfolgt aufgrund thermischer Ausgleichsprozesse im Abgas und kann bei Bedarf durch die Wahl eines geeigneten Temperaturprofils der Waschflüssigkeit auf ein vorgegebenes Temperaturniveau eingestellt wer-

den. Beim eigentlichen Waschvorgang werden Schadstoffe aus dem Abgas absorbiert und physikalisch mit Wasser oder chemisch mit geeigneten Reagenzien in der Waschflüssigkeit gebunden und abgeschieden. Das zu reinigende Abgas wird durch das Ejektorprinzip selbstständig angesogen. Der Strahlwäscher arbeitet druckverlustfrei. Hierdurch entfällt die Installation eines Gebläses zur Gasförderung. Die Apparate weisen eine einfache Bauweise ohne Einbauten auf und sind damit relativ unempfindlich gegen Verschmutzungen. Dies bedeutet für den Betreiber einen geringen Wartungsaufwand.

...📍 **Halle 4.0, Stand J22**

Tel. +49 (0) 511 / 2129-0

www.koerting.de

EFFICIENT METERING PUMP

UK Prominent redesigned their motor-driven metering pump Sigma control type and provided it with additional features. For the first time it can record any motion and speed profiles in combination with the power demand. It identifies the power demand and controls the power feed according to the specific requirements. In total there is an energy saving of over 15% at full load compared to conventional pump controls, at half and



2/3 loading the saving is even as much as 30%, according to Prominent.

... Hall 8.0, Stand J94
Tel. +49 (0) 6221 / 842-0
www.prominent.de

EFFIZIENTE MOTORDOSIERPUMPE

und Sicherheitsmembran ausgerüstet. Erstmals können Bewegungs- und Geschwindigkeitsprofile in Kombination mit dem Energiebedarf erfasst werden. Sie erkennt den Kraftbedarf und steuert die Energiezufuhr entsprechend der Anforderungen. Daraus resultiert laut Hersteller eine Energieersparnis von über 15 Prozent bei Volllastbetrieb, im Halb- und Zweidrittel-Lastbetrieb von bis zu 30 Prozent.

... Halle 8.0, Stand J94
Tel. +49 (0) 6221 / 842-0
www.prominent.de

KOMPAKTES REMOTE I/O-MODUL FÜR ALLE FÄLLE

Das neue universelle 4-kanalige E/A Modul LB7x04 von Pepperl + Fuchs verarbeitet je nach Einstellung analoge und binäre Ein- und Ausgänge. Jeder Kanal des LB7x04 verfügt über ein eigenes Hart-Modem. Das verbessert die Kompatibilität im Physical Layer und eröffnet den Zugang zu weiteren Feldgeräten. Jeder Kanal kann auch unabhängig von anderen im Device Type Manager (DTM) para-

metriert werden. Die Module eignen sich zur Ansteuerung von nicht Ex-, Ex i- und Ex e-Feldgeräten. Damit setzen sie Anwendungen in der Zone 1, Zone 0 oder Div. 1 aus der Zone 2 heraus um. Um Platz und Kosten zu sparen wurde die Baubreite im Vergleich zu Vorgängermodellen halbiert.

... Halle 11.V, Stand B29
Tel. +49 (0) 621 / 776-0
www.pepperl-fuchs.de

COMPACT REMOTE I/O MODULE FOR ANY EVENTUALITY

UK Pepperl+Fuchs presents a new compact four channel Remote I/O Module that helps to reduce the cabinet space by up to 32 percent. The new High Density Module is certified for use in Zone-2 areas, providing a backplane based fully hot swap capable design. Therefore, a fully redundant setup can be achieved by using

two bus couplers and power supply units per backplane. For a quick diagnosis the Modules feature one status LED per channel. The unit can be set to process both binary and analog inputs with each channel featuring its own Hart modem.

... Hall 11.V, Stand B29
Tel. +49 (0) 621 / 776-0
www.pepperl-fuchs.de

FLÜSSIGKEITSANALYSE MIT MEHRKANALMESSGERÄT

Ob pH- oder Redoxwert, elektrolytische Leitfähigkeit, Reinstwasser-Widerstand, Temperatur, Desinfektionsmessgrößen, wie z.B. freies Chlor, Chlordioxid, Ozon, Wasserstoffperoxid und Peressigsäure, oder auch Durchflussmenge: Der neue Aquis touch S von Jumo bietet sich als zentrale Plattform zur Anzeige und Weiterverarbeitung der entsprechenden Sensorsignale an. Dabei können bis zu vier Analysenparameter direkt und weitere über Normsignale angeschlossen werden. Insgesamt kann das Gerät bis zu zehn Parameter gleichzeitig messen und verwalten. Für die Durchflussmessung stehen Frequenzeingänge (Zähler) zur Verfügung. Die Messwerte können

zur Weiterverarbeitung in Steuerungen/SPS auch in Normsignale 0/4...20mA bzw. 0/2...10V gewandelt und als solche ausgegeben werden. Im Rahmen integrierter Logik- und Mathematikmodule können die verschiedenen Messparameter für umfangreiche Berechnungen herangezogen werden, welche sich wiederum anzeigen oder für Schaltaufgaben verwenden lassen. Ein großzügiges Wandaufbaugehäuse mit der Schutzart IP67 erlaubt die Installation des Gerätes als Stand-alone-Messzentrale in kleinen, mittleren und großen Prozess-, Wasser- und Umwelтанlagen.

... **Halle 11.1, Stand F62**
Tel. +49 (0) 661 / 6003-0
www.jumo.net



MODULAR MULTICHANNEL MEASURING INSTRUMENT

Whether pH or redox value, electrolytic conductivity, resistance of ultrapure water, temperature, disinfecting measurement parameters (free chlorine, chlorine dioxide, ozone, hydrogen peroxide, and peracetic acid), or the flow rate quantity, the new Aquis touch S from Jumo provides a central platform for displaying and further processing the corresponding sensor signals. Up to four analysis parameters can be connected directly

and others can be connected using standard signals. The device can measure and manage up to ten parameters simultaneously. Frequency inputs (counters) are available for flow rate measurements. Measured values can also be converted into standard signals 0/4 to 20 mA or 0/2 to 10 V and exported as such for further processing in a controller/PLC.

... **Hall 11.1, Stand F62**
Tel. +49 (0) 661 / 6003-0
www.jumo.net

ACHEMA @ NIGHT

It's 6:00 p.m. – and in the halls of Messe Frankfurt the exhibitors at ACHEMA are closing their booths. What now? Back to the hotel room? That can wait. After all, an ACHEMA day isn't really over at 6:00 p.m. Here are some tips for the evening of the show.

18:00 Uhr – in den Hallen der Messe Frankfurt schließen die Aussteller der ACHEMA ihre Stände. Was nun? Zurück ins Hotelzimmer? Das kann warten. Denn ein ACHEMA-Tag ist um 18:00 Uhr noch nicht wirklich vorbei. Hier einige Tipps für Ihren Messeabend.

MEET YOUR FRIENDS AT ACHEMA: Vom Stand bis zur ACHEMA-Auftaktparty sind es nur ein paar Schritte: Kommen Sie mit Kollegen, Geschäfts- oder Interviewpartnern und feiern Sie mit den Veranstaltern den Beginn der ACHEMA 2012 im Forum des Messegeländes (gesonderte Einladung).

It is only a matter of a few steps from your stand to the ACHEMA launch party. Come over with your colleagues and business partners to the Forum on the exhibition grounds and join the organizers in celebrating the start of ACHEMA 2012 (by special invitation).

➔ Montag/Monday, 18.06.2012,
18:00 Uhr/6:00 p.m.

www.achema.de/meetyourfriends



FRANKFURTER ABEND IM RÖMER: Traditionsgemäß findet anlässlich der ACHEMA der Frankfurter Abend im Römer statt. Gemeinsam mit der DECHEMA lädt die Stadt Frankfurt zu einem besonderen Empfang ein, bei dem Sie den Römer von innen erkunden können. (gesonderte Einladung durch die Stadt Frankfurt)

According to tradition the evening in the Römer takes place on the occasion of ACHEMA. The City of Frankfurt in conjunction with DECHEMA invites you to join a special reception with the opportunity to explore the Römer from inside. (at special invitation by the City of Frankfurt)

➔ Mittwoch/Wednesday, 20.06.2012,
19:00 Uhr/7:00 p.m.

www.frankfurt.de

FESTE IN FRANKFURT

OPERNPLATZFEST: 20. bis 29. Juni 2012
Die Alte Oper liefert das einmalige Ambiente für das Opernplatzfest. Hier genießen Sie bei gutem Wein und Essen die Auftritte bekannter internationaler Künstler, die live auf mehreren Bühnen spielen.

The Old Opera creates the scene for the Opernplatzfest. Here you enjoy live performances of well-known international artists on several stages along with good wines and food.

PARADE DER KULTUREN: 23. Juni 2012 in der Frankfurter Innenstadt
Die Parade der Kulturen ist Frankfurts fröhlich-bunte Demonstration für ein friedliches Miteinander der hier lebenden Nationen. Zeitgleich werden auf dem Markt der Kulturen den Besuchern Speisen, Getränke und Kunsthandwerk aus aller Welt angeboten.

The Parade of Cultures proofs the peaceful living side-by-side of the sundry nations in the City of Frankfurt. At the same time you can buy various food, drinks and crafts from all over the world at the Market of Cultures.



LAST MINUTE HOTEL ROOMS

Noch kein Hotelzimmer gebucht? Hier alle Informationen für die Zimmerreservierung:

Fair visitors who have still not booked accommodation can obtain room information from:

Tourismus+Congress GmbH

Tel. +49 (0) 69 / 2 12 - 3 08 08

info@infofrankfurt.de

www.tcf.frankfurt.de

TOGETHER AGAIN (Bobby McFerrin & Chick Corea) Jazz

Dienstag/Tuesday 19.06.2012,

20:00 Uhr / 8:00 p.m.

Alte Oper

→ Information: Tel. +49 (0) 69 / 13 40 - 4 00

www.alteoper.de/

SONIA GANASSI (Mezzosopran) &

ROSETTA CUCCHI (Klavier) Liederabend/Recital

Dienstag/Tuesday 19.06.2012,

20:00 Uhr / 8:00 p.m.

→ Information: Tel. +49 (0) 69 / 2 12 - 4 94 94

www.oper-frankfurt.de

OTELLO (Giuseppe Verdi) Oper/Opera

Mittwoch/Wednesday 20.036.2012,

19:30 Uhr / 7:30 p.m.

Oper Frankfurt

→ Information:

Tel. +49 (0) 69 / 2 12 - 4 94 94

www.oper-frankfurt.de

EIN KÄFIG VOLLER NARREN Schauspiel/Play

Mittwoch/Wednesday 20.06.2012,

20:00 Uhr / 8:00 p.m.

→ Information:

Tel. +49 (0) 69 / 28 85 98

http://www.volkstheater-frankfurt.de

MAD CADDIES Rock-Konzert

Donnerstag/Thursday 21.06.2012,

21:00 Uhr / 9:00 p.m.

Batschkapp

→ Information:

Tel. +49 (0) 69 / 95 21 84 10

www.batschkapp.de



WILLKOMMEN IN FRANKFURT/WELCOME TO FRANKFURT

...der internationalsten aller deutschen Städte, dem größten Finanzplatz Europas, der Krönungsstadt, der Stadt Goethes... Nur einer von drei Bewohnern nennt einen deutschen Pass sein eigen. Egal woher die Besucher auch kommen, sie finden in Frankfurt Menschen, die ihre Sprache sprechen, und Restaurants, die Essen wie Zuhause servieren. Die offene und gastfreundliche Atmosphäre der Stadt gründet in ihrer historisch gewachsenen Rolle als Handelszentrum. Diese liberale und demokratische Tradition ist wahrscheinlich der Grund, warum in Frankfurt so viele verschiedene Kulturen über so lange Zeit friedlich miteinander leben. Sie alle tragen dazu bei, die Mainmetropole in den verschiedensten Farben leuchten zu lassen – so wie ein Diamant, der von jeder Seite anders schön funkelt.

...to the most international city in Germany, the largest financial centre on the continent, the historical city of coronations, the city of Goethe... Almost one in three of the people living in Frankfurt do not hold a German passport. No matter where visitors come from, they will always meet people in Frankfurt who speak their language and find a restaurant that serves their favourite food. The open and hospitable atmosphere in Frankfurt stems from its centuries-old role as a trading centre. This liberal and democratic tradition of the city may be one reason for the fact that people from very diverse cultures have lived here in peace with one another for a long time. They have all contributed to making this city shine slightly differently from every angle, like a jewel shines slightly differently when you look at it from different sides.

NIGHTLIFE

ESSEN IN FRANKFURT / HAVE A DINNER

Apfelwein Wagner

Gutbürgerliche Frankfurter Küche und natürlich den obligatorischen Äpfel. Home-style cooking and of course the Äpfel (Cider).

Information:

Schweizer Straße 71 (Sachsenhausen)
Tel. +49 (0) 69 / 61 25 - 65
www.apfelwein-wagner.com

Spektrum

Der gute kleine Italiener mit feinem Essen wie bei mamma in der Küche. The Italian restaurant's finest meal makes you feel sitting in mamma's kitchen.

Information:

Mendelssohnstraße 44 (Westend)
Tel. +49 (0) 69 / 74 25 85
www.spektrum-vinebar.de

L'Emir

Authentische libanesische Speisen wie aus 1001 Nacht. Genuine Lebanese food with the taste of One Thousand and One Nights

Information:

Weserstraße 17 (Bahnhofsviertel)
Tel. +49 (0) 69 / 24 00 86 86
<http://www.lemir.de/>

Nibelungenschänke

Sakis Miliadis bietet seinen Gästen eine fantasievolle, über das Mittelmeer hinausreichende Küche an. Sakis Miliadis offers his guests fanciful and Mediterranean cooking.

Information:

Lersnerstrasse 13 (Nordend)
Tel. +49 (0) 69 / 55 42 44
www.nibelungenschaenke.de

Maintower

Zu feinem Essen genießen Sie einen faszinierenden Blick über Frankfurt. Enjoy finest meal in conjunction with an amazing view over Frankfurt City.

Information:

Neue Mainzer Straße 47 (Bahnhofsviertel)
Tel. +49 (0) 69 / 36 50 - 47 77
www.maintower-restaurant.de

AUSGEHEN IN FRANKFURT / GO CLUBBING

die Batschkapp
der Börsenkeller
das Euro Deli
das King Kamehameha

ADVERTISERS INDEX | INSERENTENVERZEICHNIS

ABB Automation GmbH	www.abb.de	17	GEA Process Engineering nv	www.gea.com	63	Paul Bungartz GmbH & Co. KG	www.bungartz.de	37
Ahlborn Mess- und Regelungstechnik Andreas Hettich GmbH & Co. KG	www.ahlborn.com	79	Hamilton Bonaduz AG Hans Turck GmbH & Co. KG	www.hamiltoncomp.com	57	Pieralisi Deutschland GmbH	www.pieralisi.de	55
asecos Sicherheit und Umweltschutz GmbH AUMA	www.asecos.com	32	HOERBIGER Ventilwerke GmbH & Co. KG	www.turck.com	77	PINK GmbH	www.pink.de	8
Riester GmbH & Co. KG	www.auma.com	5	i-fischer-Engineering GmbH	www.hoerbiger.com	25	Schmidt+Clemens GmbH + Co. KG	www.schmidt-clemens.de	75
Berndorf Band GmbH BEUMER	www.berndorf-band.at	3. US	ILUDEST Destillationsanlagen GmbH	www.i-fischer.com	29	SCHMITT - Kreiselpumpen GmbH & Co. KG	www.schmitt-pumpen.de	75
Group GmbH & Co. KG	www.beumer.com	9	Intergraph PP&M Deutschland GmbH	www.iludest.de	28	Schubert & Salzer Control Systems GmbH	www.schmitt-pumpen.de	57
Bilfinger Berger Industrial Services GmbH	www.bis.bilfinger.com	35	INVENSYS Systems »Wonderware« GmbH	www.intergraph.com	27	SEKO Deutschland GmbH	www.seko-germany.com	84
Carl Padberg Zentrifugenbau GmbH	www.cepa-zentrifugen.com	76	Jessberger GmbH	www.invensys.com	61	Siemens Industry Sector AG	www.siemens.de	21
CP Pumpen AG	www.cp-pumps.com	49	Körting Hannover AG KSB AG	www.jesspumpen.de	83	Thermo Fisher Scientific	www.thermoscientific.com	59
DASGIP AG	www.dasgip.de	19	LKE GmbH	www.koerting.de	51	ThyssenKrupp Uhde GmbH	www.uhde.biz	2. US
Dec Deutschland GmbH	www.dec-group.net	71	Lutz Pumpen GmbH	www.ksb.de	39	Trelleborg Sealing Solutions Germany GmbH	www.tss.trelleborg.com	45
Düker GmbH & Co. KGaA	www.dueker.de	43	Maag Pump Systems AG	www.schneider.eu	82	Vötsch Industrietechnik GmbH	www.v-it.com	81
Düperthal Sicherheits-technik GmbH & Co. KG	www.dueperthal.com	13	Netzsch Mohnopumpen GmbH	www.lutz-pumpen.de	23	W. L. Gore & Associates GmbH	www.gore.com	40
Dürr AG	www.durr.com	52	Nuair, Inc.	www.maaag.com	83	Weidmüller GmbH & Co. KG	www.weidmueller.de	4. US
Düsen-Schlick GmbH	www.duesen-schlick.de	26	Oerlikon Leybold Vacuum GmbH	www.netzsch-pumpen.de	41	Weiss Umwelttechnik GmbH	www.weiss.info	85
EFFEBI S.p.A.	www.effebi.it	65	OPTIMA packaging group GmbH	www.nuair.com	47	Werkstz GmbH	www.werkstz.de	80
EKATO Rühr- und Mischtechnik GmbH	www.ekato.com	67	Parker-Hannifin GmbH	www.oerlikon.com	15			
Erling Klinger Kunststofftechnik GmbH	www.erlingklinger-kunststoff.de	53		www.optima-packaging-group.de	33			
Filtech Exhibitions Germany	www.filtech.de	22		www.praedifa.de	73			
FUCHS Maschinen AG	www.fuchsag.com	67						

IMPRINT | IMPRESSUM



A special edition from



Editorial Staff

Editor-in-Chief:	Gerd Kielburger (kib), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 25 36, gerd.kielburger@vogel.de
Deputy Editor-in-Chief:	Dr. Jörg Kempf (kem), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 21 73, joerg.kempf@vogel.de
Senior Duty Editor:	Peter Steinmüller
Editors:	Dipl.-Biol. Anke Geipel-Kern (agk), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 25 94, anke.geipel-kern@vogel.de M.A. Manja Wühr (wüh), Tel.: +49 (0)9 31 / 4 18 - 22 23, manja.wuehr@vogel.de
Managing Online Editor:	Dipl.-Ing. Frank Jablonski (jab), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 22 79, frank.jablonski@vogel.de
Online Editor:	Dipl.-Medienw. (FH) Matthias Back (mba), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 23 59, matthias.back@vogel.de
Trainee Editors:	B.A. Wolfgang Ernhofner (wer), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 23 48, wolfgang.ernhofner@vogel.de Dipl.-Ing. (FH) Tobias Hüser (ths), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 29 96, tobias.hueser@vogel.de Dominik Stephan (dst), Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 21 92, dominik.stephan@vogel.de
Secretary/Assistant:	Gabriele Ilg, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 21 07, gabriele.ilg@vogel.de
Editorial Office:	Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Wuerzburg, Germany, Fax +49 (0)9 31 / 4 18 - 27 50, redaktion@process.de; http://www.process-worldwide.com
Freelancers:	Dipl.-Ing. Sabine Mühlenkamp (müh), Tel. +49 (0)7 21 / 8 30 41 18 Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Bittermann (hjb), Tel. +49 (0) 62 33 / 35 20 30
Layout:	Annette Sahlmüller (Ltg.), Kristin Albrecht, Carolin Frank, Sigrid Rau, Elena Anetzberger, Markus Mager
Production:	Stephanie Röhl, Werner Wolz, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 24 79
Organization:	Andreas Hummel

Publisher

Publisher's address: Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Max-Planck-Str 7/9, 97082 Wuerzburg, Germany, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 0, Fax +49 (0)9 31 / 4 18 - 27 50

Proprietorship and Personally liable partner: Vogel Business Medien Verwaltungs-GmbH, interests held: Max-Planck-Str 7/9, 97082 Wuerzburg, Germany limited partner: Vogel Medien GmbH & Co. KG, Max-Planck-Str 7/9, 97082 Wuerzburg, Germany

General Manager: Stefan Rühling

Group Editorial-Director/Publisher: Gerd Kielburger

Advertising Manager: Reiner Öttinger, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 26 13, reiner.oettinger@vogel.de

Advertising Service: Stephanie Röhl, Werner Wolz, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 24 79, Fax +49 (0)9 31 / 4 18 - 27 50

Advertising rates: At present valid price list No. 18 from 01.01.2012

Distribution and Reader Service: DataM-Services GmbH, Franz-Horn-Straße 2, 97082 Wuerzburg, Germany, Thomas Schmutzler, Tel. +49 (0)9 31 / 4 170 - 4 88, Fax +49 (0)9 31 / 4 170 - 4 94, tschmutzler@datam-services.de, www.datam-services.de

Sources of supply: Orders can be placed directly with the publisher or with any book store. No claims for the supply of back copies or reimbursement of subscription fees can be entertained for nondelivery of the magazine for reasons beyond the publisher's control. Cancellation is possible after the minimum subscription period of one year, giving two months notice to the end of a quarter.

Bank Germany: HypoVereinsbank, Wuerzburg, Germany (BLZ 790 200 76), Kto.-Nr. 326 212 032, IBAN: DE 6579020076 0326 2120 32, SWIFT: HYVEDEMM455

Production and Distribution: Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Hoechberg, Germany.

Place of fulfilment and jurisdiction: Wuerzburg, Germany. The editors assume only press law responsibility for contributions bearing the name or signature of the author.

Copyright: Vogel Business Media GmbH & Co KG. All rights reserved. Reprints, digital processing of all kinds and reproduction only by written permission of the publisher. Photocopies of published items are permitted for in-house purposes if each copy is authorized with a revenue stamp of the applicable tariff rate available from the Verwertungsgesellschaft Wort, Abt. Wissenschaft, in D-80336 Munich, Goethestr. 49.

Manuscripts: No liability is accepted for unsolicited manuscripts. They will be returned only if accompanied by sufficient return postage.

For information about our Publishers Representatives: You are welcome to contact Reiner Öttinger, Tel. +49 (0)9 31 / 4 18 - 26 13, reiner.oettinger@vogel.de



Vogel Business Media