ZKZ 18775
04.16

succidia

chemie&more

Prozesstechnik

Innovative Lösungen für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie

In Kooperation

DECHEMA e.V.

PROCESSNET
EINE INITIATIVE VON DECHEMA UND VDI-GVC

Bioraffinerien
Potenzial erkennen

NGP²
Kompetenzen bündeln

ENPRO
Prozesse beschleunigen

VEGA WE ♥ RADAR

Der Größte für kleine Behälter!

Mit 80 GHz in die Zukunft: Die neue Generation in der Radar-Füllstandmessung

Manchmal ist kleiner einfach besser. Zum Beispiel, wenn es um die berührungslose Füllstandmessung von Flüssigkeiten in kleinen Behältern geht. Mit der kleinsten Antenne seiner Art ist der VEGAPULS 64 dabei einfach der Größte! Auch in Sachen Fokussierung und Unempfindlichkeit gegen Kondensat und Anhaftungen kommt der neue Radarsensor ganz groß raus. Einfach Weltklasse!

www.vega.com/radar

Den gemeinsamen Nenner finden

Dr. Kathrin Rübberdt

Biotechnologie & Kommunikation, DECHEMA e.V

Neulich hatten wir eine Schülergruppe im Haus. Auf dem Programm: Laborbesichtigungen in den Arbeitsgruppen Hochtemperaturwerkstoffe, Bioverfahrenstechnik, Elektrochemie, Korrosionsforschung und Technische Chemie. Anschließend durften die Schüler selbst experimentieren: Extrahieren von Farbstoffen aus Möhren und Petersilie, Kerzen „ausgießen“ mit CO_2, Haushaltszucker und Fructose unterscheiden, Berliner Blau als „Geheimtinte“.

Wie führt man in so einen Nachmittag ein? Was ist der kleinste gemeinsame Nenner zwischen all diesen Themen?

Letztlich geht es immer um Stoffe, um die Umwandlung von Stoffen und um die Frage, wie man sie großtechnisch umsetzen kann – mit allem, was dazugehört, von der molekularen Ebene über die Verfahrenstechnik bis zu der Frage, welcher Werkstoff eingesetzt wird. Das kann man Schülern eigentlich ganz gut vermitteln. Auch, dass solche Verfahren heutzutage energie- und rohstoffeffizient sein sollen und dass immer häufiger Biomasse als Ausgangsstoff genutzt wird, leuchtet jedem ein. Von da kommt man zur Biotechnologie, ohne die die effiziente Nutzung von Biomasse und die großtechnische Herstellung vieler Produkte bis hin zu komplexen pharmazeutischen Wirkstoffen kaum möglich sind.

Wenn man Schülerinnen und Schülern das erklärt, ist die Verknüpfung von Chemie, Verfahrenstechnik und Biotechnologie völlig natürlich: Einmal geht es um chemische Reagenzien und Katalysatoren, einmal werden biologische Systeme oder Enzyme eingesetzt. Die Fragestellungen für den Verfahrenstechniker sind die gleichen: Wie mische ich, wie erreiche ich eine homogene Verteilung, wie trenne ich?

Diese enge Verwandtschaft zwischen chemischer Technik und Biotechnologie zieht sich auch durch die Geschichte der ProcessNet-Jahrestagungen und DECHEMA-Jahrestagungen der Biotechnologen seit 2010. Anfangs als zwei parallele Veranstaltungen zur gleichen Zeit am gleichen Ort organisiert, sind die Schnittmengen mit den Jahren immer größer geworden. 2016 findet bei den Vortragsthemen erstmals keine Unterscheidung zwischen ProcessNet und Biotechnologie mehr statt. Das ist keine fixe Idee der Veranstalter; es ergab sich automatisch im Zuge der Diskussionen des Programmkomitees. Wann immer ein Themenvorschlag aus einer der beiden Gruppen kam, meldete sich aus der anderen Gruppe jemand zu Wort mit „das machen wir auch“. So kommt es, dass bei den Jahrestagungen 2016 ein vollständig gemeinsames Programm entwickelt wurde.

Gleichzeitig schauen Biotechnologen, Chemiker und Verfahrenstechniker immer noch aus verschiedenen Blickwinkeln auf die Welt: Aus dem einen ist eine Zellsuspension ein partikel-technisches System. Andererseits sind Zellen aber keine soliden Kugeln, sondern sensible Systeme, und sie entwickeln bisweilen im wahrsten Sinne des Wortes ein Eigenleben, das sich ein chemischer Katalysator so nicht anmaßt. Eine Kombination beider Blickwinkel kann dazu beitragen, die verschiedenen Fragen, die ein solches System aufwirft, im Zusammenhang zu lösen und von Beginn an integrierte Lösungen zu entwickeln, die einer Disziplin allein nicht zugänglich sind. Andererseits lassen sich Beobachtungen auch von einem Fach ins andere übertragen. Ein Mikroorganismus setzt Stoff A zu Stoff B um – aber er kann auch Stoff C oder Stoff D herstellen, je nach den Bedingungen, unter denen er gehalten wird. Mittlerweile denken auch die Chemiker und Werkstoffwissenschaftler viel über schaltbare Mikrosysteme nach – schaltbare Oberflächen, die mal hydrophil, mal hydrophob sind, schaltbare Chromatographiesäulen, schaltbare Katalysatoren. Solche Systeme sind ähnlich variabel vorstellbar wie biologische Systeme, und die Herausforderung, sie kontrollierbar und steuerbar zu gestalten, ist ähnlich groß.

Die Überwindung von Fachgrenzen, das gegenseitige Zuhören und die Zusammenarbeit bieten den Schlüssel für die Lösung vieler wichtiger Fragestellungen von der Energieversorgung über die Rohstofffrage bis zur Entwicklung neuer Therapiemethoden. Für die Schüler, die über die einzelnen Fächer noch wenig wissen und damit auch nichts über die Abgrenzungen, ist das offensichtlich. Sie sind der wissenschaftliche Nachwuchs von morgen – wir sollten dafür sorgen, dass sie im Sinne der Forschung in einer grenzenlosen Wissenschaftswelt groß werden.

IREC: International, praxisorientiert, nutzbringend

Vom 14. bis 15. September 2016 veranstalten wir in Düsseldorf die dritte International Rotating Equipment Conference – Pumps, Compressors and Vacuum Technology. Diese vereint das Internationale Pumpen-Anwenderforum, das Internationale Kompressoren-Anwenderforum sowie die EFRC-Konferenz (EFRC: European Forum for Reciprocating Compressors). Mit rund 850 Teilnehmern aus 40 Ländern war unsere vorherige Konferenz im Jahre 2012 die weltweit größte Veranstaltung zum Thema „Rotating Equipment". Nichtsdestotrotz soll die kommende Veranstaltung noch anwendungsorientierter und internationaler werden.

Christoph Singrün

VDMA Pumpen + Systeme und Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik

Den Nutzen für die Konferenzteilnehmer sehen wir wie folgt:

- Steigern der Wahrnehmung von internationalen Großkunden
- Entwicklung neuer Kontakte (Networking/ Branchenevent/Branchenplattform/Wertschöpfungskette)
- Steigern der Wettbewerbsfähigkeit (Produktivität, Problemlösung) mit modernen Angeboten von Pumpen, Pumpensystemen, Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik
- Hochwertige technische Weiterbildung einschließlich Bescheinigung
- Exklusivität, fokussiertes Netzwerk
- Direkter Kontakt zu technischen Experten der Anlagenbauer, Betreiber und Hersteller

Weltweit über 200 Spezialisten und Entscheidungsträger aus der Industrie, der Wissenschaft und der Anwendung folgten unserem Aufruf, Fachbeiträge für die Konferenz einzureichen. Aber nicht nur die Quantität, sondern insbesondere auch die Qualität der „Abstracts" ist hervorragend. Die Überschriften der einzelnen „Sessions" in der seit April erhältlichen Programmbroschüre weisen darauf hin, dass es für Hersteller, aber insbesondere auch für Anwender aus den verschiedensten Abnehmerbranchen interessante Themen gibt. Beispielhaft genannt seien hier: Explosion Protection, Oil & Gas Petrochemical, Energy savings, Acoustics and Vibration, Waste Water, Cavitation, Pump Design, Condition Monitoring and Diagnostics, Liquified Gas, Positive Displacement Pumps, Pump System Design, Eco Design Challenges, Materials, Design Methods, Bearing and Seals, Positive Displacement Compressors (Design, Application, Research), Turbo Compressors (Design, Application, Research and Components), Reliabilty and Maintenance, Energy Efficiency in Compressed Air Systems und Vacuum Technology (Application, Research, System Design). Ende Juni haben wir den Review-Prozess abgeschlossen und somit die hohe Qualität der eingereichten Fachbeiträge sichergestellt. Diese werden zum einen auf der Konferenz gehalten und zum anderen in den Tagungsbänden abgedruckt.

Begleitend zum zweitägigen Forum gibt es erneut eine technische Fachausstellung. 2016 stehen hierfür 853 Quadratmeter bzw. 89 Stände zur Verfügung, und damit mehr als 2012. Aus heutiger Sicht rechnen wir mit einer nahezu ausverkauften Ausstellung. Auch unser Konzept der „Meeting Points" innerhalb der Ausstellungsflächen haben wir beibehalten. Diese erlauben es den Teilnehmern, die Fachbeiträge weiter zu diskutieren oder Informationen über Produktinnovationen einzuholen. Ein EFRC-Weiterbildungsseminar zu „Lubrication and Wear" und ein umfangreiches Abendprogramm am ersten Veranstaltungstag runden das Veranstaltungsangebot ab.

Unter www.introequipcon.com erhalten Sie weiterführende Informationen. Nutzen Sie die Möglichkeit unserer Online-Anmeldung!

DECHEMA

VDI

13. – 15. September 2016 · Eurogress Aachen

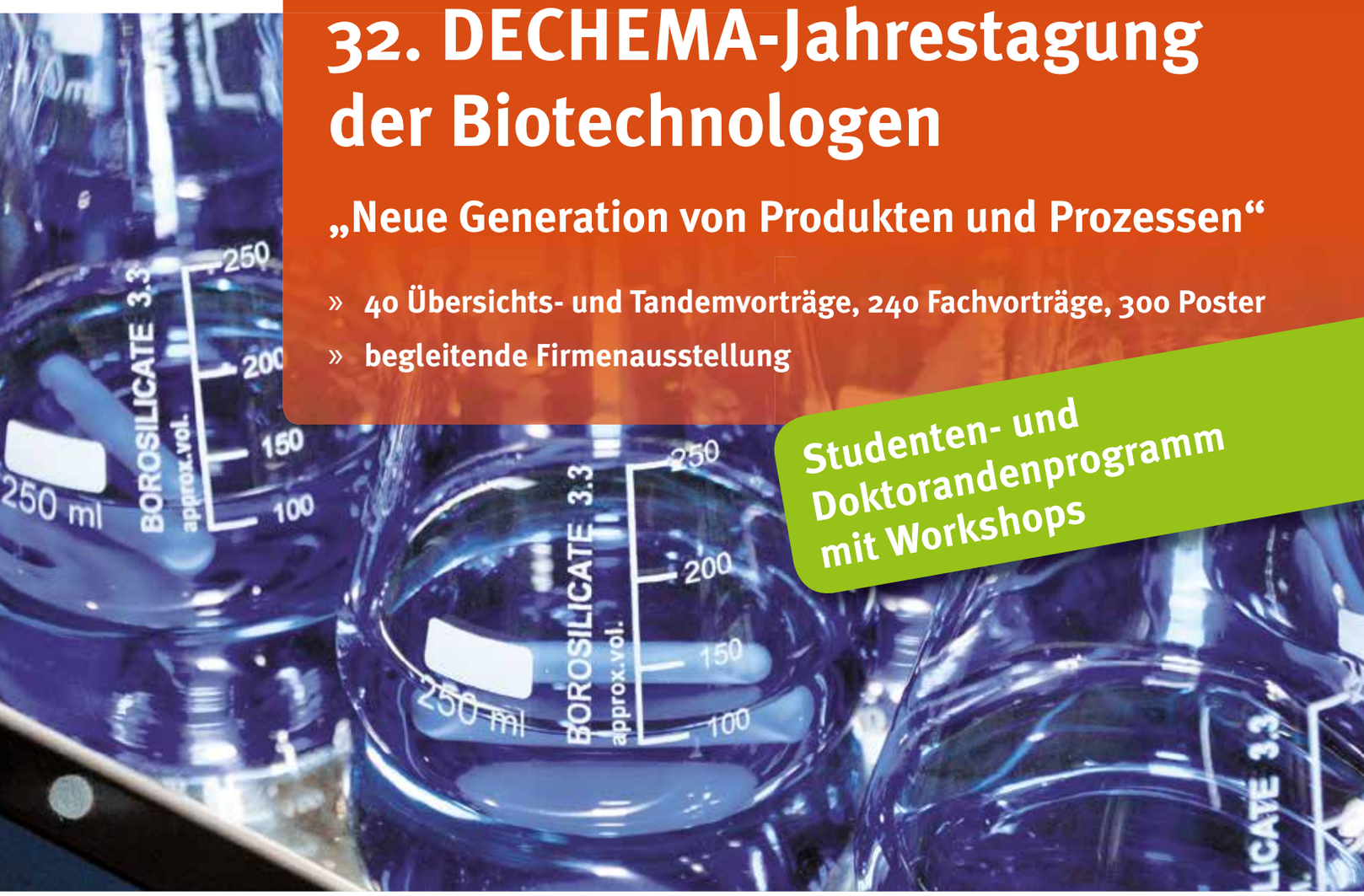
ProcessNet-Jahrestagung und 32. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen

„Neue Generation von Produkten und Prozessen“

» 40 Übersichts- und Tandemvorträge, 240 Fachvorträge, 300 Poster

» begleitende Firmenausstellung

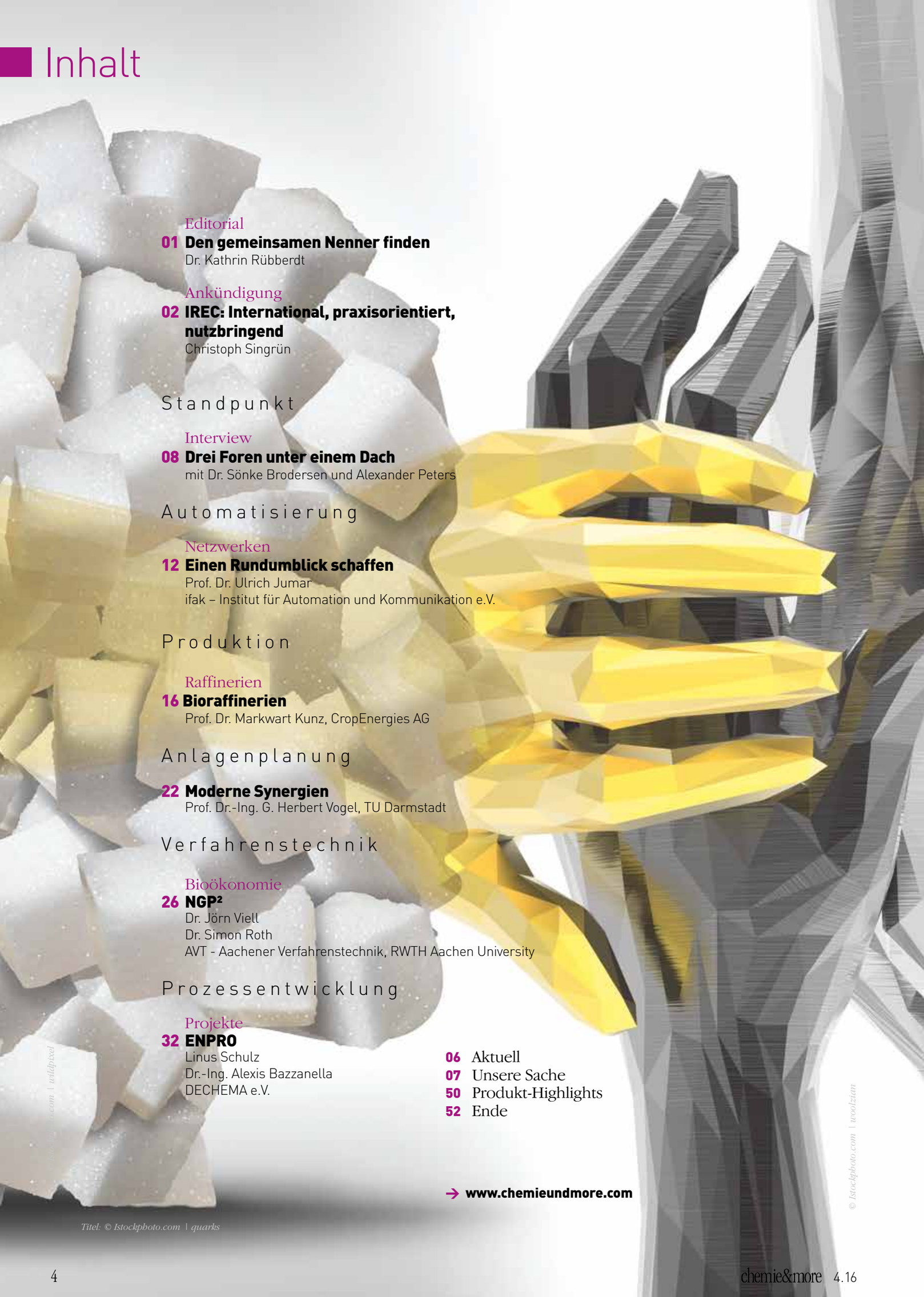
Studenten- und Doktorandenprogramm mit Workshops



PROCESSNET
EINE INITIATIVE VON DECHEMA UND VDI-GVC

Programm und Anmeldung unter www.dechema.de/jt2016

Inhalt



Editorial

01 Den gemeinsamen Nenner finden
Dr. Kathrin Rübberdt

Ankündigung

02 IREC: International, praxisorientiert, nutzbringend
Christoph Singrün

Standpunkt

Interview

08 Drei Foren unter einem Dach
mit Dr. Sönke Brodersen und Alexander Peters

Automatisierung

Netzwerken

12 Einen Rundumblick schaffen
Prof. Dr. Ulrich Jumar
ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.

Produktion

Raffinerien

16 Bioraffinerien
Prof. Dr. Markwart Kunz, CropEnergies AG

Anlagenplanung

22 Moderne Synergien
Prof. Dr.-Ing. G. Herbert Vogel, TU Darmstadt

Verfahrenstechnik

Bioökonomie

26 NGP²
Dr. Jörn Viell
Dr. Simon Roth
AVT - Aachener Verfahrenstechnik, RWTH Aachen University

Prozessentwicklung

Projekte

32 ENPRO
Linus Schulz
Dr.-Ing. Alexis Bazzanella
DECHEMA e.V.

06 Aktuell
07 Unsere Sache
50 Produkt-Highlights
52 Ende

→ **www.chemieundmore.com**

Titel: © Istockphoto.com | quarks

© Istockphoto.com | urldpixel

© Istockphoto.com | woolzian

© Istockphoto.com | OSSYFFER

Klimawandel

Intro
36 „Wir schaffen das“ – oder?
Prof. Dr. Jürgen Brickmann, chemie&more

Strategien
38 Braunkohle aus dem Feuer holen!
Guido van den Berg, MdL Düsseldorf

Strategien
42 Kohle – ein Rohstoff mit vielen Möglichkeiten
Dr. Helmut Kuhne

Energie

Speicherung
46 Redox-Flow-Speicher
Dr. Niels Bredemeyer, thyssenkrupp Industrial Solutions AG
Prof. Dr.-Ing. Thomas Turek, TU Clausthal

Julabo
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY
PRESTO™
W50 und W50t – Höchstleistung für anspruchsvolle Temperieraufgaben
Die neuen wassergekühlten dynamischen Temperiersysteme PRESTO W50 und W50t decken den Temperaturbereich von -50 °C bis +250 °C ab und sind ideal für den schnellen Ausgleich von endo- und exothermen Reaktionen geeignet. Unsere Experten beraten Sie gerne und finden die optimale Lösung für Ihre Anwendung.
NEU
Informationen zu allen Modellen: www.julabo.com/presto
JULABO GmbH
Gerhard-Juchheim-Strasse 1
77960 Seelbach / Germany
Tel. +49 (0) 7823 51-0
www.julabo.com

Gotthard-Basistunnel, Rohbau *Bild: © AlpTransit Gotthard AG*

Gotthard-Basistunnel: Endress+Hauser liefert Messtechnik für Tunnel-Entwässerung

Um den Gotthard-Basistunnel, den mit 57 Kilometern längsten Eisenbahntunnel der Welt, vor einsickerndem Bergwasser zu sichern, wurden Abwasserleitungen in der Tunnelsohle verlegt. Die Messtechnik für die Tunnel-Entwässerung wurde von Endress+Hauser geliefert: Mit 180 teilweise explosionsgeschützten Messgeräten und drei Messpanels werden u.a. Durchflussmengen und Füllstände von Berg- und Schmutzwasser sowie die Leitfähigkeit, der pH-Wert und die Trübung des Schmutzwassers ermittelt.

www.endress.com

Chemieindustrie enttäuscht über Kriterien für hormonell schädliche Stoffe

In der Diskussion über die Regulierung hormonell aktiver Chemikalien in Europa hat die EU-Kommission ihren Vorschlag für Kriterien vorgelegt, mit denen schädliche Stoffe in Zukunft identifiziert werden sollen. Der Vorschlag berücksichtigt nach Ansicht des Verbands der Chemischen Industrie (VCI) nicht die Wirkstärke eines Stoffes. Diese bestimmt, ab welcher Konzentration oder Dosierung eine schädliche Wirkung auftritt. „Wir sehen den Vorschlag der EU-Kommission kritisch. Zwischen hormonell aktiven Stoffen, die sicher verwendet werden können, und denen, die schon bei niedrigen Mengen oder Dosierungen eine schädliche Wirkung haben, kann damit nicht unterschieden werden“, so der VCI-Hauptgeschäftsführer Dr. Utz Tillmann.

www.vci.de

Sicherer Betrieb gentechnischer Anlagen

Die VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences ist Herausgeber der neuen Richtlinie VDI 6300 für den sicheren Betrieb gentechnischer Anlagen. Diese gibt einen Überblick über die gesetzlichen Anforderungen und beschreibt den Stand der Technik für die Überprüfung relevanter Sicherheitsmaßnahmen. Sie gilt für die gentechnischen Laborbereiche der Sicherheitsstufen 1–3 und unterstützt durch detaillierte Angaben auch bei der Dokumentation gentechnikrechtlicher Vorgaben. Gerichtet ist sie an Anlagenbetreiber, Projektleiter sowie von ihnen Beauftragte für die Biologische Sicherheit (BBS), Planer, Servicefirmen und Prüflaboratorien.

www.vdi.de

InfraServ Knapsack gewinnt German Brand Award

Am 16. Juni kürte die Jury des German Brand Awards InfraServ Knapsack zum Gewinner in der Kategorie „Infrastructure, Logistics, Utility & IT“. Ausgezeichnet wurde InfraServ Knapsack für die „Wir bringen Ihre Anlagen in Bestform“-Marketingkampagne, welche im Herbst 2015 startete. Bemerkenswerterweise wurde diese nicht von einer Werbeagentur, sondern von einem internen Marketing-Team entwickelt.

www.infraserv-knapsack.de

Clariant übernimmt Konsortium mit Carboflex in Brasilien

Clariant hat die vollständige Übernahme des Konsortiums mit Carboflex bekannt gegeben, das den Produktionsstandort Guanabara Bay errichtet hat und betreibt. Carboflex hielt zuvor einen 50%-Anteil am Konsortium. Die Anlage in Rio de Janeiro, Brasilien, stellt Chemikalien für die Anwendung bei Öl- und Gasbohrungen her. Die Übernahme ermöglicht die vollständige Kontrolle der Anlage, um das Angebot für den Offshore-Bereich zu erweitern und die Lieferzeiten zu optimieren.

www.clariant.com

Eric Jaschke ist neuer CFO bei Schenck Process

Mit Wirkung zum 1. Juni 2016 hat Eric Jaschke das Amt des Chief Financial Officer (CFO) der Schenck Process Group übernommen. Herr Jaschke steht der globalen Finanzorganisation des Unternehmens vor und wird eng mit Andreas Evertz, Präsident und Chief Executive Officer (CEO), zusammenarbeiten. Bereits seit Oktober 2015 hatte Jaschke die Position des CFO kommissarisch inne.

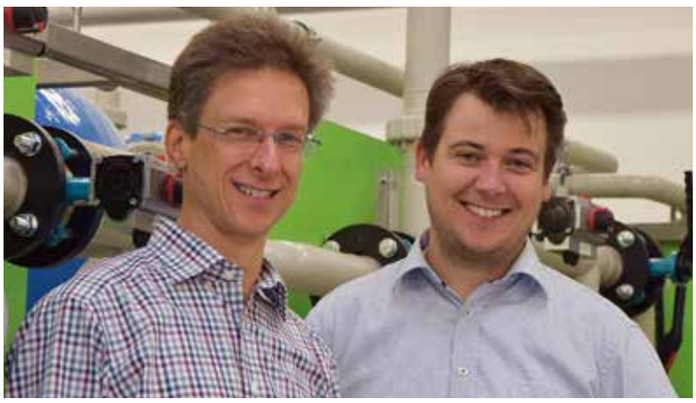
www.schenckprocess.com

Bild: Schenck Process Holding GmbH

Matthias Rommel verlässt LMT Group

Matthias Rommel, Geschäftsführer der LMT Group und Division President der LMT Tools Group, scheidet zum 30. September 2016 aus persönlichen Gründen aus der LMT Group aus. Bis zur Regelung der Nachfolge übernimmt Olaf J. Müller, Sprecher der Geschäftsführung der LMT Group, die Verantwortungsbereiche von Matthias Rommel kommissarisch. Ein neu eingerichteter Corporate Council steht Olaf J. Müller dabei beratend und unterstützend zur Seite.

www.lmt-group.de



Dr.-Ing. Fernando Gehre, Leiter Verfahrenstechnik Kompaktanlagen, und Lutz Bohmerich, Leiter Verfahrenstechnik Projektanlagen.
Bild: EnviroFALK

Zwei neue Experten für die Prozesswasseraufbereitung bei EnviroFALK

Zum 1. Juli 2016 unterstützt Dr.-Ing. Fernando Gehre als Leiter Verfahrenstechnik Kompaktanlagen insbesondere den Vertrieb. Durch seine langjährige Tätigkeit bei Herco Wassertechnik in Freiberg verfügt Dr. Gehre über ausgezeichnete verfahrenstechnische Kenntnisse in der Wasseraufbereitung. Lutz Bohmerich unterstützt als Leiter Verfahrenstechnik Projektanlagen den Vertrieb und die Technik bei der Auslegung und Planung von individuell gefertigten Wasseraufbereitungsanlagen. Bohmerich punktet mit umfangreichen Erfahrungswerten in der Membrantechnik für die industrielle Wasserbehandlung.

www.envirofalk.com

DIAM 2016 – Warm-up für München

14.-15. September 2016, München

In den letzten 2 Monaten vor Messeeröffnung beginnt für das Team die sprichwörtliche heiße Phase der Vorbereitung. Und wie immer gibt es viel zu tun, was zum einen an dem deutlichen Ausstellerzuwachs von 10 % liegt und zum anderen an dem noch einmal erweiterten Rahmenprogramm mit seiner Vielzahl von praxisnahen Workshops und Fachvorträgen zu aktuellen Entwicklungen in und um die Armaturenbranche. Es bleibt also spannend auf der DIAM und deshalb können sich alle Aussteller, Besucher und Partner auf eine weitere erfolgreiche Auflage der Deu tschen Industriearmaturen Messe freuen.

www.diam.de

FachPack 2016: Innovationen im Sinne der Nachhaltigkeit

27.–29. September 2016, Nürnberg

Nachhaltigkeit – auch im Verpackungsbereich ein zentrales Thema. Intelligente Produktentwicklungen lassen Ressourcen in der Wertschöpfungskette einsparen. Innovationen – ob beim Produkt, Prozess oder Service – sind elementarer Bestandteil der FachPack, der europäischen Fachmesse für die Verpackungsindustrie. Vom 27. bis 29. September ist Nürnberg wieder die Anlaufstelle für Inspiration und konkrete Lösungen rund um Verpackung, Technik, Veredelung und Logistik. Zuletzt tauschten sich hier gut 44.000 Fachbesucher mit 1.565 Ausstellern über Produkte und Dienstleistungen der Verpackungsbranche aus.

www.fachpack.de

Man sagt, in eigener Sache –
ich korrigiere das mal in „Unsere Sache".

Wir leben in einer Zeit der Online-Nerds. Alles, was nicht auf dem Handy permanent clickfähig ist, betrachtet man als „aus der Zeit".
Wir sehen das noch immer deutlich anders: Zeitschriften sind ein wunderbares Medium, mit dem man Autoren und Themen – wie Sie hier erkennen können – eindrucksvoll präsentieren kann. Das Wichtigste ist aber, dass wir sehr genau steuern können, wem wir die Zeitschrift auf den Tag genau auf den Tisch legen. Wir warten also nicht auf den Click – wir wissen, unsere Hefte haben so viel zu bieten, dass jeder hinschaut.

Zeitschriften sind ein modernes Medium – wenn sie so gemacht werden. An dieser Stelle, wenn Sie dies lesen, haben Sie bestimmt schon einiges Interessantes entdeckt. So geht es weiter, bis zum Schluss – und da können Sie wieder schmunzeln über das „Allerletzte".

Dieses Heft ist nicht zuletzt auch eine sehr angenehme Kooperation mit der ProcessNet-Jahrestagung und 32. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen.
Wir danken Frau Dr. Kathrin Rübberdt (Biotechnologie & Kommunikation, DECHEMA e.V). Weiterhin bedanken wir uns bei Herrn Christoph Singrün (Geschäftsführer Fachverband Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik).

Drei Foren unter einem Dach

© Istockphoto.com | NUMAX3D

chemie&more hat Dr. Sönke Brodersen, Global Executive Officer Technology der KSB AG und Vorsitzender VDMA Pumpen + Systeme, und Alexander Peters, Geschäftsführender Gesellschafter der Neuman & Esser Group und Vorsitzender des VDMA Fachverbands Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik, zu Ausrichtung und Programm der dritten International Rotating Equipment Conference vom 14.-15. September 2016 in Düsseldorf befragt.

Herr Dr. Brodersen, Herr Peters, was ist das Besondere an der International Rotating Equipment Conference?

Dr. Brodersen Die International Rotating Equipment Conference ist mittlerweile die weltweit führende Veranstaltung für Rotating Equipment. Mit ihrem Eintrittsticket bekommen Teilnehmer Zugang zu drei Foren unter einem Dach: dem Internationalen Pumpen-Anwenderforum, dem Internationalen Kompressoren-Anwenderforum und der EFRC-Konferenz (EFRC: European Forum for Reciprocating Compressors). Diese Foren bieten hochwertige Fachinformationen für Anwender von Pumpen, Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik, Fachvorträge und Diskussionen, eine technische Fachausstellung und v.a. Zeit, sich innerhalb der internationalen Fachcommunity auszutauschen.

Was erhoffen Sie sich vom gemeinsamen Programm der International Rotating Equipment Conference mit den drei Teilforen?

Dr. Brodersen Das gemeinsame Programm spiegelt die betriebliche Praxis wider. Häufig arbeiten in den Unternehmen Arbeitsteams am gesamten „Rotating Equipment", da die Produktgruppen Pumpen und Kompressoren dicht beieinanderliegen. Insofern folgen wir mit der International Rotating Equipment Conference dem Markttrend. Durch den von uns gewählten gemeinsamen Kommunikationsrahmen für die drei eigenständigen Foren gibt es nur einen Call for Papers, eine Programmbroschüre, gemeinsame Werbung und eine Website. Dies führt zu Synergieeffekten in inhaltlicher und organisatorischer Hinsicht für Teilnehmer und Organisatoren. Die Kosten, die wir als Organisatoren sparen, können wir an die Teilnehmer in Form attraktiver Konditionen und Angebote weitergeben.

Wer sollte an der Konferenz teilnehmen und warum?

Alexander Peters All diejenigen, die im beruflichen Umfeld mit Pumpen, Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik zu tun haben, z.B. Anwender, Hersteller, Zulieferer, Anlagenbauer, Komponentenlieferanten und in Forschung & Entwicklung Tätige. Neben Experten werden aber auch Berufseinsteiger angesprochen. Konferenzteilnehmer profitieren vom Expertenwissen der Autoren, können ihre Kenntnisse vertiefen, sich gegenseitig über neue Lösungen und Anwendungen sowie Ideen zur Kosteneinsparung beim Betrieb von Pumpen und Kompressoren austauschen und über die neuesten technischen Trends informieren. Konferenzteilnehmer erhalten im Anschluss an die Konferenz eine Weiterbildungsbescheinigung.

Dr. Sönke Brodersen ist Global Executive Officer Technology des KSB Konzerns mit Sitz in Frankenthal. Dr. Brodersen studierte an der TU Braunschweig Maschinenbau und promovierte dort, gefolgt von einer zweijährigen Forschungstätigkeit an der Arizona State University. Seit 2009 ist er Vorsitzender des VDMA Fachverbands Pumpen + Systeme und Vertreter der deutschen Pumpenindustrie im Europäischen Pumpenherstellerverband Europump, dessen Präsident er 2011–2013 war.

Alexander Peters studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität-Gesamthochschule Siegen und machte seinen MBA an der Long Island University mit dem Fokus „International Business Administration". Seit 2001 ist er im eigenen Familienunternehmen Neuman & Esser als Geschäftsführer tätig, seit 2007 leitet er gemeinsam mit seiner Schwester Stefanie Peters die gesamte Unternehmensgruppe mit inzwischen über 1.000 Mitarbeitern. Seit 2005 ist Alexander Peters Vorsitzender der Fachabteilung Prozessgaskompressoren und seit 2011 zusätzlich Vorsitzender des Fachverbandes VDMA Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik.

Eines Ihrer wesentlichen Ziele ist es, die International Rotating Equipment Conference kontinuierlich weiterzuentwickeln. Wie hat sich die Konferenz seit ihren Anfängen entwickelt? Ist die Konferenz gut für die Zukunft gewappnet?

Dr. Brodersen 1973 fand an der Karlsruher Universität die erste Karlsruher Pumpentagung statt, aus der sich im Laufe der Zeit das Internationale Pumpen-Anwenderforum entwickelte. 2004 kam das erste Kompressoren-Anwenderforum – damals noch in Karlsruhe – hinzu. Die Märkte wurden internationaler, bei den Anwendern bildeten sich zunehmend Teams, die sich nicht nur mit der Pumpe, sondern dem kompletten „Rotating Equipment" beschäftigten.

2008 haben wir beschlossen, ins Düsseldorfer Kongresszentrum zu wechseln und die Internationalität bei Autoren und Besuchern weiter voranzutreiben. Wir wollten den Teilnehmern ein Maximum anbieten und konnten erreichen, dass die EFRC-Konferenz in dem Jahr mit unter das Dach kam und damit drei im Prinzip eigenständige Foren zur International Rotating Equipment Conference zusammengeführt wurden. Der Erfolg gab uns Recht.

Alexander Peters 2012 hatten wir über 800 Besucher aus über 40 Ländern bzw. fünf Kontinenten, deutlich mehr internationale Betreiber und Anlagenbauer, und gerade die Anwenderseite zeigte sich von dem neuen Konzept einer gemeinsamen internationalen Großkonferenz für Pumpen und Kompressoren beeindruckt. Seitdem entwickeln wir diese nach dem Motto „Evolution" statt „Revolution" immer weiter. So ist zwischenzeitlich auch die Vakuumtechnik dazugekommen.

Die deutsche Pumpen- und Kompressorenbranche ist international sehr gut aufgestellt – wie wollen Sie sich auch zukünftig in den internationalen Märkten behaupten und wo sehen Sie die Chancen?

Alexander Peters Um auf den Weltmärkten langfristig bestehen zu können, bedarf es innovativer, energieeffizienter und wartungsarmer Produkte sowie Services, die den Kundennutzen voll erfüllen. Dies ist übergreifendes Ziel aller Mitgliedsunternehmen. Als Branchenverband wollen wir künftig im Bereich der technischen Interessensvertretung und Regelwerke noch stärker mit den Ländern außerhalb der EU zusammenarbeiten.

Das Thema Energieeffizienz steht ganz oben auf der Agenda der Industrie und nimmt auch in Ihrer Branche einen starken Stellenwert ein. Spiegelt sich das im diesjährigen Konferenzprogramm wider?

Dr. Brodersen Energieeffizienz bleibt ein wichtiges Thema. Intensiv beschäftigen wir uns mit der Überarbeitung der Ökodesign-Richtlinie und streben dabei den erweiterten Produktansatz an, d.h. die energetische Bewertung des Gesamtaggregats bestehend aus Pumpe, Motor und Regelung bzw. Steuerung. Manchmal entsteht ein Zielkonflikt aus Energieeffizienz und Verfügbarkeit: Um z.B. im Bereich der Abwasserpumpen Verstopfungen und damit den Ausfall der Pumpe zu vermeiden, setzt man im Zulauf von Kläranlagen beispielsweise Pumpen mit offenem Laufrad ein, die zwar im Vergleich zu Klarwasserpumpen einen schlechteren Wirkungsgrad haben, aber dafür wenig anfällig für Verstopfungen sind.
Das Programm spiegelt auf jeden Fall die gesamte Bandbreite der aktuellen Themen rund um das Thema Energieeffizienz von Pumpensystemen wider.

Die Europäische Ökodesign-Richtlinie gibt auch der Pumpen- und Kompressorenbranche Standards zur Energieeinsparung vor. Welche Bedeutung hat die Richtlinie speziell für die Prozesstechnik in der chemischen Industrie?

Dr. Brodersen Die Ökodesign-Richtlinie formuliert lediglich Ziele. Mit den Verordnungen und den sie begleitenden europäischen Normen werden Grenzwerte und Wege ihrer Einhaltung beschrieben. Gegenwärtig haben wir konkrete Verordnungen für Heizungspumpen und Wasserpumpen. Mögliche Verordnungen für Abwasser- oder Schwimmbadpumpen sind in Diskussion. Die Prozesse der chemischen Industrie sind derart vielfältig, was sich auch in den Anforderungen an Chemiepumpen widerspiegelt, dass man sich innerhalb der Ökodesign-Richtlinie wohl schwer tun wird, hier belastbare Ansätze zu finden.

Die Besucher der Veranstaltung sind sowohl Hersteller als auch Anwender, Lieferanten und Wissenschaftler. Welche Aufgabe haben in diesem Zusammenspiel die VDMA-Fachverbände?

Alexander Peters Die VDMA-Fachverbände Pumpen + Systeme sowie Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik organisieren die International Rotating Equipment Conference und entwickeln diese inhaltlich weiter. Vorrangiges Ziel unserer Weiterbildungsveranstaltung ist die Diskussion der Themen im breiten Auditorium, der inhaltliche Austausch und die internationale Netzwerkbildung – zwischen Herstellern, Anwendern, Lieferanten und Wissenschaftlern. Aus den auf der Konferenz behandelten Themen leiten wir aus Erfahrung der früheren Jahre zudem Aktivitäten für unsere nationale und internationale Normungsarbeit ab. Es kommt auch vor, dass aus den intensiven Gesprächen in Düsseldorf gänzlich neue Ideen und Themen für unsere Verbandsarbeit entwickelt werden, die man so direkt aus der Programmbroschüre nicht ablesen kann.

Herr Dr. Brodersen, Herr Peters, herzlichen Dank für das Gespräch!

Weitergehende Informationen
www.introequipcon.com

IKA
designed to work perfectly

DER STARKE PARTNER
FÜR EMULSIONEN
UND SUSPENSIONEN.

SPP: STANDARD PRODUCTION PLANT.

Lebensmittelindustrie
/// Stabile Emulsionen
in kürzester Zeit

Kosmetikindustrie
/// Feinste Suspensionen
in einem weiten Viskositätenbereich

Chemieindustrie
/// Ein vielfältiges System
für vielfältige Anwendungen

SPECIALS: JETZT 5 % SPAREN!

www.ikaprocess.com

Abb. 1 Der Vier-Seen-Blick in Boppard am Rhein

Einen Rundumblick schaffen

Automation erfordert Vernetzung – und nicht nur die technische!

Prof. Dr. Ulrich Jumar
ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V., Magdeburg

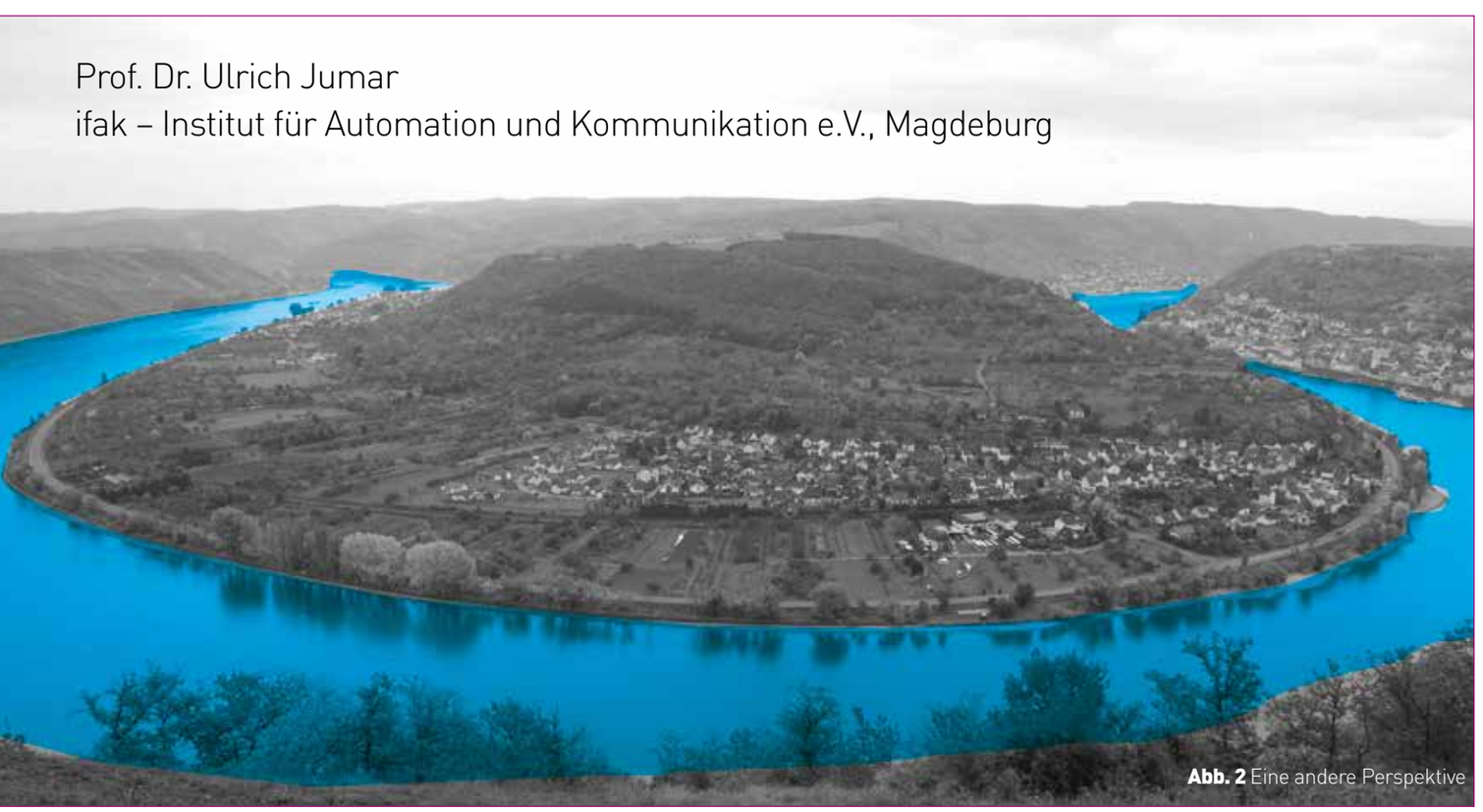


Abb. 2 Eine andere Perspektive

Als Vertreter eines Instituts der angewandten Forschung auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik wird von mir als Autor sicher erwartet, dass ich mich an dieser Stelle als Wissenschaftler und Forscher äußere. Von einer leitenden Person aus dem Industriekreis wäre ein anders gearteter Beitrag gefragt. Ein Blick auf denselben Gegenstand aus verschiedener Perspektive mag aufschlussreich sein. Schnell wird klar, dass die klassische Teilung der Sichtweisen nicht mehr zeitgemäß ist.

Auch ein Forschungsinstitut – ebenso ein auf Grundlagen orientierter Lehrstuhl an einer Universität – widmet sich Themen der Anwendung in der Prozessindustrie. Erfolgreiche Fachgremien vereinen Vertreter aus der Wissenschaft, aus Hersteller-Unternehmen und aus dem Kreis der Anwender. Entscheider und Entwickler aus der Industrie pflegen den Kontakt zu Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten.

Also ist alles gut? Aus meiner Sicht gibt es ein großes noch unerschlossenes Vernetzungspotenzial. Jährlich treffen sich Universitätskollegen beim Regelungstechnischen Kolloquium Boppard. Im Jahr 2016 war es das 50. Kolloquium. Ein guter Grund zum Feiern dieser zur Instanz gewordenen, erfolgreichen Veranstaltung. Allerdings gelingt es keineswegs immer, bei den rund 30 Fachbeiträgen die Einheit von Regelungstechnik und Automatisierungstechnik zu dokumentieren. Der Tatsache, dass zu der gemeinsamen Fachdisziplin sowohl mathematisch inspirierte systemtheoretische Arbeiten der Regelungstechnik als auch informatikgetriebene Methoden der Automatisierungstechnik zählen, kann man sich nicht verschließen. Der Blick auf die Rheinschleife in Boppard ist eine schöne Metapher: Erst ein etwas höherer Standpunkt lässt die Zusammengehörigkeit der „vier Seen“ erkennen (Abb. 1 und 2). Die AALE-Zusammenkunft (AALE: Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung) der Kollegen aus dem Bereich der Fachhochschulen fokussiert auf die angewandte Automatisierungstechnik in Forschung und Lehre. Auch diese aussichtsreiche Veranstaltungsreihe birgt weiterreichendes Potenzial. Den Blick auf die Weltorganisation IFAC (International Federation of Automatic Control) gelenkt, wird selbiges Dilemma nochmals offensichtlich. Wenn Deutschland 2020 mit Berlin Gastgeber des 21. Weltkongresses sein darf, wird offenkundig, ob vor dem Hintergrund der starken Industrie in Deutschland ein substanzieller Fortschritt bei der Industrieorientierung der IFAC erzielt wurde.

Vielfalt in der Forschung

Zum Jahresbeginn 2015 wurde in Berlin die Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V., benannt nach dem deutschen Unternehmer, Ingenieur und Erfinder Konrad Zuse (1910-1995), gegründet. Anders als die anderen Vertreter der deutschen Forschungslandschaft ist die Zuse-Gemeinschaft noch weniger

Abb. 3 Forschungssäulen in Deutschland *Bild: Zuse-Gemeinschaft*

bekannt und soll deshalb hier Erwähnung finden. Sie vertritt die Interessen von 75 (Stand Jahresmitte 2016) gemeinnützigen Industrieforschungseinrichtungen. Als Bindeglied zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sind die Mitglieder der Zuse-Gemeinschaft rechtlich und wirtschaftlich unabhängig und gehören weder den institutionell gemeinsam durch Bund und Länder geförderten Großforschungsverbünden Fraunhofer, Leibniz, Max-Planck oder Helmholtz noch Unternehmen an. Die Institute der Zuse-Gemeinschaft bilden eine dritte Säule in der deutschen Forschungslandschaft (Abb. 3). Zusätzlich zur Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit besteht eine Kernaufgabe darin, die gemeinsamen Anliegen der gemeinnützigen Forschungseinrichtungen gegenüber dem Bund, den Ländern, der Wirtschaft, anderen Wissenschaftsorganisationen und der Öffentlichkeit zu vertreten.
Automation entfaltet ihre Wirkung erst in der Anwendung. Das macht diese ingenieurwissenschaftliche Arbeit so spannend, vielfältig und attraktiv. Industrie 4.0 und das Internet der Dinge sind aktuell in aller Munde. Anwendungsorientierte Institute der Industrieforschung wie die Institute der Zuse-Gemeinschaft helfen, diese Initiativen mit Leben zu erfüllen – in Verbundprojekten mit weltweit tätigen Großunternehmen ebenso wie bei Entwicklungsvorhaben für den Mittelstand. Die Forschungsvertreter lassen sich dabei daran messen, dass der Brückenschlag zwischen Abstraktion, fundierter Methodik, Konzepten und Architekturen auf der einen Seite und konkreten Lösungen für die Praxis auf der anderen Seite gelingt.

Notwendige Vernetzung

Praxistaugliche Lösungen der Automation erfordern ein enges Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen von der Planung über den Anlagenbetrieb, die Wartung und Instandhaltung bis zur Migration der Technik. Eine besondere Herausforderung sind dabei die von der IT getriebenen kurzen Innovationszyklen, die in Einklang mit Investitionsschutz, Nachhaltigkeit und Robustheit der Mess- und Regelungstechnik zu bringen sind. Drei Themenkreise sollten stets im Blickfeld liegen:

➔ Erstens erfordert Automation geeignete Konzepte und Methoden. Hierzu zählen z.B. mathematische Prozessmodelle, Techniken der virtuellen Inbetriebnahme oder das rechnergestützte Engineering.

➔ Zweitens braucht es Automatisierungstechnologie, hier sei gerade zu Zeiten des umfassenden IT-Einsatzes besonders auf die Rolle der Mess- und Stelltechnik verwiesen.

Ulrich Jumar, Jg. 1959, studierte von 1978-1983 Elektrotechnik in der Fachrichtung Technische Kybernetik und Automatisierungstechnik in Magdeburg. 1986 wurde er zum Dr.-Ing. promoviert. 2005 übernahm er die Leitung des ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. Im gleichen Jahr wurde er zum Honorarprofessor für Prozessautomatisierung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg bestellt. Prof. Jumar arbeitet an der Schnittstelle wissenschaftlicher Methoden und Verfahren der Automatisierung und deren praktischer Anwendung. Tätigkeitsfelder des von ihm geleiteten Instituts sind Methoden und Technologien von IKT & Automation, Messtechnik & Leistungselektronik sowie Anwendungen in der Wasserwirtschaft und im Straßenverkehr. Langjährig wirkt er in der wissenschaftlichen Leitung von Tagungsreihen: VDI-Kongress AUTOMATION, DWA-Tagung MSR in abwassertechnischen Anlagen, EKA – Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, KOMMA Jahreskolloquium Kommunikation in der Automation.

➔ Drittens sind im Sinne der Best Practice Beispiele gefragt, die von Implementierungsberichten zu Regelungen für neue verfahrenstechnische Varianten bis zur Analyse der Lebenszykluskosten reichen können.

Das für die digitale Vernetzung typische Aufbrechen klassischer Strukturen und Hierarchien kann Vorbild für die Vernetzung auf anderen Ebenen sein, einschließlich des Netzwerkes der Experten aus dem Kreis der Industrie, der Fachgremien und der Wissenschaft. Ein weiterer Impuls resultiert aus der Durchdringung der Welt mit Informationstechnologien: Zum Prozessverständnis der Automation gehört heute mehr als der detaillierte Blick auf die verfahrenstechnischen Prozesse. Erweiterter Gegenstand der Betrachtung sind bei allen weltweiten Initiativen wie Industrie 4.0 Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse. Diese verstärkt in den Blick zu nehmen, ist für die Fachgemeinschaft der Mess- und Automatisierungstechnik unabdingbar.

ulrich.jumar@ifak.eu

PFEIFFER VACUUM

VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service. Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment:

- Pumpen zur Vakuumerzeugung bis 10^{-13} hPa
- Vakuummess- und Analysegeräte
- Lecksucher und Dichtheitsprüfsysteme
- Systemtechnik und Kontaminationsmanagement
- Kammern und Komponenten

Sie suchen eine perfekte Vakuumlösung? Sprechen Sie uns an:
Pfeiffer Vacuum GmbH · Headquarters/Germany · T +49 6441 802-0 · F +49 6441 802-1202
info@pfeiffer-vacuum.de · www.pfeiffer-vacuum.com

Bioraffinerien

am Beispiel des Verbundstandortes der Südzucker AG in Zeitz

Prof. Dr. Markwart Kunz, CropEnergies AG, Mannheim

© istockphoto.com | wildpixel

Eine Bioraffinerie ist ein Produktionsstandort, an dem Biomasse unter nachhaltigen Bedingungen in ein Spektrum von vermarktbaren Produkten aus unterschiedlichen Bereichen prozessiert wird. Die „Produkte“ können vielfältig sein: Lebensmittel oder Lebensmittelzutaten, Futtermittel oder Futtermittelzutaten, Chemikalien oder Werkstoffe und schließlich auch Energie bzw. Energieträger wie Kraftstoffe, Wärme oder Elektroenergie.

Zuckerfabrikation

Zucker- und Stärkefabriken werden seit Aufnahme der industriellen Produktion dieser Produkte im 19. Jahrhundert klassischerweise als jeweilige „stand alone Sites“ geplant und gebaut.

Zuckerfabrik. Im Vordergrund: Rübenförderband *Bild: Südzucker*

Rübenzuckerfabriken produzieren in Europa heute praktisch ausschließlich Zucker in Weißzuckerqualität, weil diese in entwickelten Ländern aus sensorischen und technologischen Gründen (rein süßer Geschmack, Lager und Transport in Silos, pneumatische Förderung etc.) für die industrielle Herstellung zuckerhaltiger Lebensmittel wie Backwaren, Süßwaren, Schokolade und Getränke die am besten geeignete und in Summe kostengünstigste Qualität ist. Daher wird in diesen Gebieten auch erzeugter oder importierter Rohrzucker – der sich wegen des hohen Gehaltes der Rohrzuckerextrakte an Glucose und Fructose in

Raffinerietypen

Allgemein werden folgende Bioraffineriekonzepte je nach Rohstoff- und Produkttypen diskutiert:

Zucker- bzw. Stärke-Bioraffinerie Produkte sind insbesondere Mono-, Di- und Oligosaccharide, Stärke (inkl. modif. Stärke), Futtermittel, Feinchemikalien inkl. Fermentationsprodukten und Energieträger wie Ethanol und Biogas.

Pflanzenöl-Bioraffinerie Die Produktpalette setzt sich hier zusammen aus Lebensmittelfetten, Tierfutter, Tensiden, Schmierstoffen, Biodiesel und Glycerin.

Lignocellulose-Bioraffinerie Hier sind Kohlenhydrate vornehmlich Zwischenprodukte für Zuckeraustauschstoffe wie Xylit bzw. andere Feinchemikalien oder als Substrat für Fermentationsprodukte bzw. Lignin als Zwischenprodukt für Aromaten oder Werkstoffe.

Synthesegas-Bioraffinerie Die Produkte sind klassische Synthesegas-Folgeprodukte wie Fischer-Tropsch-Kraftstoffe, Methanol/Methan oder Oxosyntheseprodukte.

Für Lignocellulose- und Synthesegas-Bioraffinerien befinden sich die Aufschlussverfahren – insbesondere für lignocellulosehaltige Reststoffe – noch im Entwicklungs- bzw. Erprobungsstadium. Auch sind häufig für Europa diskutierte Reststoffe wie Stroh und Restholz nur begrenzt verfügbar bzw. preislich so hoch angesiedelt, dass eine Vermarktung der Syntheseprodukte ohne erheblichen Subventionsbedarf zurzeit kaum möglich erscheint. Damit sind denkbare Investitionen in diesen Bioraffinerietyp momentan ohne staatliche Hilfen kaum positiv entscheidbar.

Die Pflanzenöl-Bioraffinerie ist seit Langem „Stand der Technik”. Das Produktspektrum wird ständig nach Markterfordernis weiterentwickelt.

Weniger bekannt und weniger diskutiert ist der Status der Zucker- bzw. Stärke-Bioraffinerie. Daher sollen Status und Potenzial dieses Typs am Beispiel des Südzuckerstandortes Zeitz erläutert werden.

der Kristallisation zunächst nur als „Rohrrohzucker“ gewinnen lässt – aus Qualitätsgründen für die Verwendung in der Lebensmittelindustrie überwiegend als Weißzucker nach Umkristallisation (Raffination) eingesetzt. Aus gereinigten Rübenextrakten lässt sich dagegen bereits in der ersten Kristallisationsstufe problemlos Weißzucker (A-Zucker) herstellen. Aus der Mutterlauge der ersten und zweiten Kristallisationsstufe wird auch eine „Rohzuckerqualität“ (B, C-Zucker) gewonnen, die analog zum „Rohrrohzucker“ durch „Umkristallisation“ in Weißzucker überführt werden muss. Die spezifischen Produktkosten des aus B, C-Zuckers gewonnenen Weißzuckers sind sowohl auf der Investitions- als auch auf der variablen (insbesondere Energie) Kostenseite höher als für direkt kristallisierten A-Zucker. Daher kann es sinnvoll sein, wenn in einer Zuckerfabrik kohlenhydratreiche Stoffströme z.B. an Fermentationsbetriebe abgegeben werden, nicht Weißzucker oder gereinigte Extrakte zu verkaufen, sondern Mutterlaugen, aus denen sich der Weißzucker nur mit höherem Aufwand gewinnen lässt. Das wird auch seit Längerem von „Stand-alone“-Fabriken häufig so gehandhabt.

Weizenstärkeanlage
Bild: Südzucker

Stärkefabrikation

Stärke wurde in Europa früher traditionell aus Kartoffeln gewonnen. Insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg wurde sie aus preislichen, aber auch aus Qualitätsgründen zunehmend aus – zunächst importiertem – Mais hergestellt. Das galt vorrangig für mono-, di- und oligosaccharidhaltige „Stärkesirupe“. Seit den 70er-Jahren mit Entwicklung der Technologie der Weizenstärkeherstellung verschob sich dies partiell zur Herstellung von Weizenstärkesirupen. Weizen ist wegen des hochpreisigen Wertes des Kuppelproduktes Gluten (Proteingehalt > 80 %) heute in Nordwesteuropa der kostengünstigste Stärkerohstoff.

Jedoch muss man auch bei Weizenstärke zunächst zwischen A- und B-, C-Stärkequalitäten unterscheiden. Um für die Lebensmittelindustrie geeignete Qualitäten an „Stärkesirupen“ bereitzustellen, ist die Herstellung dieser Sirupe auf Basis von A-Stärke kostengünstiger als auf Basis von B, C-Stärke. Sirupe auf Basis von B, C-Stärke sind dagegen ohne weiteren „Raffinationsaufwand“ qualitativ für die Herstellung von Fermentationsprodukten wie Ethanol hervorragend geeignet. Darum ist es sinnvoll – was in den vergangenen Jahren auch zunehmend zu beobachten ist – wenn sich Fermentationsbetriebe in der Nähe von Zucker- und/oder Stärkefabriken ansiedeln.

Ethanolfabrikation

Destillationskolonne der Bioethanolanlage
Bild: Südzucker

In den USA wurde Ende der 90er-/Anfang der 2000er-Jahre eine Vielzahl von „Standalone“-Ethanolbetrieben errichtet, in denen Getreide, insbesondere Mais direkt zu Maismehl vermahlen wurde. Das Mehl wird ohne weitere Aufreinigung nach enzymatischem Aufschluss direkt zu Ethanol fermentiert. Nach Destillation/Rektifikation und Trocknung, den klassischen thermischen Trennverfahren, wird der Alkohol als Kraftstoffkomponente verkauft. Analog wurde später in Europa eine Reihe von Ethanolanlagen errichtet, in Ungarn auf Basis von Mais, in Nordwesteuropa als Multigetreideanlagen.

Verbundstandort in Zeitz

Die Zuckergewinnung erfolgt im Wesentlichen unter Anwendung thermischer Trennverfahren wie Extraktion, Verdampfung und Kristallisation. Die Prozesswärme wird gewöhnlich in Form von Dampf, der nach Kraft-Wärme-Kopplung zuvor zur Elektrizitätsgewinnung genutzt wurde, bereitgestellt. Eine Zuckerfabrik hat üblicherweise einen Elektroenergieüberschuss, der meistens in das öffentliche Netz eingespeist wird.

Die angewandten Prozesse zur Stärkegewinnung – Zentrifugation/Dekantation, Siebung und Raffination in Hydrozyklonen – sind im Wesentlichen mechanische Verfahren. Eine Stärkefabrik hat daher häufig im Verhältnis zur genutzten thermischen Energie einen zusätzlichen extern zu liefernden Strombedarf.

Verbundstandort Zeitz
Zuckerfabrik | Bioethanolanlage | Weizenstärkeanlage *Bild: Südzucker*

Der neue ECOBULK HX –

+ Qualität und Effizienz in Ihrer Supply Chain

– Aufwand und Kosten für Verpackungen

FachPack 2016
27. – 29.09.2016
NÜRNBERG
HALLE 6 | STAND 6-357

SCHÜTZ IMPELLER

Administrationsfreie Verpackung mit 1.000 Liter Füllvolumen

Die Restentleerbarkeit beträgt < 0,3 Liter

Optimiert für den Rührwerk- und Pumpeneinsatz

Perfektes Rührergebnis bis 50 Liter Restvolumen

Rückholung im Rahmen des SCHÜTZ TICKET SERVICE

Bis zu 50 % Kostenersparnis in der Supply Chain gegenüber Edelstahlcontainern und anderen Verpackungen

Als Spezialist für hochviskose Füllprodukte vereint der ECOBULK HX kompakte Abmessungen mit hervorragenden technischen Eigenschaften für die einfache und schnelle Befüllung sowie Entnahme. Im Vergleich zu Mehrwegverpackungen aus Edelstahl werden systembedingte Kontaminationsrisiken für Ihr Füllprodukt komplett ausgeschlossen und das aufwendige Containerpool-Management entfällt. In Verbindung mit dem optionalen Einwegrührer „SCHÜTZ IMPELLER" erreichen Sie ein Maximum an Aufwandsreduzierung, Anwendungskomfort und Qualitätsschutz für Ihr Füllgut.

Sie möchten mehr erfahren? Sprechen Sie uns an!

SCHÜTZ PACKAGING SYSTEMS

SCHÜTZ GmbH & Co. KGaA
Schützstraße 12
D-56242 Selters
Tel. +49 (0) 26 26/77-0
Fax +49 (0) 26 26/77-365
E-Mail info1@schuetz.net
www.schuetz.net

BAUCH & MÜLLER WERBEAGENTUR GMBH

Markwart Kunz, geb. 1948, studierte Chemie an der TU Braunschweig und promovierte dort 1977. Im Anschluss nahm er seine Tätigkeit bei der Südzucker AG als Produktionsingenieur auf. Referent des Vorstandes Technik, Leiter der Zentralabteilung F+E und Leiter des Geschäftsbereiches Zuckersonderprodukte, F+E waren einige Stationen seines Werdeganges bei Südzucker. Ab 2003 war er als Mitglied des Vorstandes für die Bereiche Produktion, Forschung/Entwicklung/Services, Einkauf, „Functional food" und Bioethanol verantwortlich. Zwischen 1984 und 1986 baute er eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe „Polymer- und Tensidchemie" an der TU Braunschweig auf, die er bis1993 leitete. 1994 erhielt er einen Lehrauftrag für spezielle Themen der industriellen Kohlenhydratchemie von der TU Darmstadt, die ihn 2000 zum Honorarprofessor ernannte. Schwerpunkte seiner akademischen Lehrtätigkeit waren Chemie und Biotechnologie auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Für dieses Fachgebiet erhielt er 2002 einen Ruf an die TU München, den er nicht annahm. Er war u.a. Mitglied des wissenschaftlichen Beirates für GABI (Genome Analysis in the Biological System of Plants), stv. Vorsitzender des Bundesverbandes der dt. Bioethanolwirtschaft (BDBe) und Vorsitzender des Verbandes europäischer Hersteller von Speziallebensmittelzutaten (ELC). Von 2003 bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand 2013 war er im Vorstand der Südzucker AG zuständig für Technik, Forschung und Entwicklung. Seit 2012 ist Markwart Kunz Aufsichtsratsvorsitzender der CropEnergies AG.

Errichtet man neben einer Zuckerfabrik eine Weizenstärkefabrik, kann man beide Betriebe energetisch „ausgewogener" betreiben.

- Ergänzt man diese vereinigte Zucker-/Stärkefabrik um einen Fermentationsbetrieb wie eine Ethanolanlage, die auch einen spezifisch hohen thermischen Energiebedarf hat, kann man je nach Marktlage die kostengünstigen Stoffströme der B, C-Produkte in der Fermentation nutzen.
- Ergänzt man diesen auf den Kuppelprodukten basierenden Fermentationsbetrieb noch um eine Nutzung anderer Getreidearten wie Gerste, Roggen und Mais, die nach direkter Vermahlung und Stärkehydrolyse ergänzend Fermentationsrohstoff liefern, kann man darüber hinaus auch rohstoffspezifische Getreidepreisunterschiede nutzen.

Erzeugt man an diesem Verbundstandort den als thermischen Energieträger notwendigen Prozessdampf mithilfe der Kraft-Wärme-Kopplung (der Stromerzeugung mit dem höchsten Wirkungsgrad), kann an diesem Standort – selbst bei gegenüber „Stand-alone"-Standorten extrem optimierten Dampfenergieverbrauchs – immer noch ein Elektroenergieüberschuss erreicht werden.

Produkte und Kuppelprodukte des Verbundstandorts

Als Kuppelprodukte der Zuckerherstellung fallen insbesondere Futtermittel mit hohen Stärkeeinheiten an. Daneben wird durch Reinigung der Extrakte ein „Düngekalk" produziert. Er enthält wichtige aus den Pflanzenextrakten gewonnene Pflanzennährstoffe wie Kalium, Stickstoff und Phosphat. Daher wird er heute als Bodenverbesserungsmittel in der Landwirtschaft eingesetzt und leistet durch „Recycling" einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit. Als Kuppelprodukt der Weizenstärkeherstellung wird neben dem Protein Gluten ein eiweiß- und stärkeeinheitenreiches Nebenprodukt als Futtermittel produziert. Auch die Kuppelprodukte der Ethanolfermentation, sowohl aus den B, C-Kohlenhydratstoffströmen als auch aus der Getreidedirektvermahlung, sind hervorragende eiweiß- und stärkereiche Futtermittel. Die durch alkoholische Gärung gebildete Kohlensäure ist für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie eine neue und zunehmend wichtige Quelle zur Deckung ihres Kohlensäurebedarfs. Selbst die bei der Reinigung der Rüben und des Getreides vor der eigentlichen Prozessierung anfallenden nicht zur Lebens- oder Futtermittelproduktion verwendbaren Rübenkleinteile und Getreidestäube werden an Biogasbetriebe abgegeben und leisten so noch einen (kleinen) Beitrag zum Gelingen der Energiewende.

Der Bioraffinerieverbundstandort „Zucker-, Stärke-, und Ethanolfabrik" stellt aus den agrarischen Rohstoffen Getreide und Zuckerrüben eine Vielzahl vermarkteter Produkte her:

Lebensmittelindustrie Kohlenhydrate als Stärke oder als Süßungsmittel wie Zucker, Glucose, Fruktose und Maltooligosaccharide für Food- und Nonfood-Anwendungen

Gluten Es wird insbesondere in der Lebensmittelindustrie zur Verbesserung der Backqualität von Weizenmehlen und in der Fischzucht als Ersatz von Fischmehl eingesetzt.

Kohlensäure Sie wird z.B. in der Getränkeindustrie für Erfrischungsgetränke und zum Entkoffeinieren von Kaffee verwendet.

Futtermittelindustrie diverse protein- und stärkeeinheitenreiche Produkte

Fermentationsindustrie Substrate, die neben Kohlenhydraten auch Proteine und Fermentationshilfsstoffe wie Spurenelemente enthalten, für die Produktion von z.B. Ethanol, Citronen- und Milchsäure, Aminosäuren wie die Lebens- und Futtermittelzutaten Glutamin und Lysin oder Vitaminen wie Vitamin C

Kalium-, stickstoff- und phosphathaltigen Kalk als Bodenverbesserungsmittel

Erweiterte Verbundstandortkonzepte

An anderen Standorten der Südzuckergruppe werden insbesondere die reinen Kohlenhydrate wie Stärke und Zucker zur Synthese einer Vielzahl weiterer Produkte genutzt. Erwähnt seien hier insbesondere

die modifizierten Stärken, die neben der traditionellen Verwendung in der Lebensmittel- und der Textilindustrie heute in großem Umfang in der Papier- und Baustoffindustrie angewandt werden. Aus Stärke und Zucker wird ebenso Fruktose gewonnen. Auch eine Vielzahl von Hydrierprodukten wie Sorbit, Maltit und höhere Maltitoligomere wird durch Hydrieren der reduzierenden Zucker hergestellt. Die Produkte werden in großem Umfang im Food- und Nonfood-Bereich verwendet. Aus Saccharose erhält man nach enzymatischer Transglucosilierung die Isomaltulose, die sich als „niedrig glykämischer" Zucker in der Spezialernährung und als Ausgangsstoff für das Hydrierprodukt Isomalt-Basis für viele „zuckerfreie" Lebensmittel durchgesetzt hat.

Additives Potenzial für die Weiterentwicklung der zucker- und stärkebasierten Bioraffinerie

Das ist aber bei Weitem noch nicht alles. Coca-Cola diskutiert für ihre Getränke die Nutzung einer sog. Plantbottle. Dabei soll statt petrochemisch hergestelltem Polyethylenterephtalat (PET) ein Polymer, hergestellt aus Furandicarbonsäure und Monoethylenglykol, PEF genannt, eingesetzt werden. Furandicarbonsäure wird durch Oxidation aus Hydroxymethylfurfural (HMF) synthetisiert, das sich aus Fructose in saurer Lösung bildet. Da HMF in saurer Lösung neben braunen Polymeren insbesondere zu Lävulin- und Ameisensäure weiterreagiert und damit keine Herstellung zu vertretbaren Kosten bekannt ist, arbeiten noch viele Konsortien an der optimalen Synthese. Die Herstellung von pflanzenbasiertem Monoethylenglykol aus Ethanol über Ethen – nach Dehydratisierung an speziellen Zeolithen – ist Stand der Technik. Über Ethen sind natürlich auch viele andere Produkte zugänglich. Eine erste Produktion von Polyethylen auf Basis von Ethanol ist in Brasilien etabliert.

Energiebilanz

Doch zurück nach Europa. Im Zuge der Energiewende wird zunehmend die Notwendigkeit der „Speicherung" von Elektrizität als chemisch gebundener Energie z.B. in Methanol als sog. „Power to Liquid" erkannt. Dieses Methanol kann durch Nutzung von „überschüssigem" erneuerbarem Strom aus dem öffentlichen Netz – eventuell zur Stabilisierung des Prozesses ergänzt durch KWK-Strom – durch „Hydrieren" von Kohlensäure mit „Elektrolysewasserstoff" hergestellt werden. Die Kohlensäure fällt als Kuppelprodukt der Ethanolgewinnung im Gegensatz zu Kohlensäure aus Verbrennungsprozessen hochkonzentriert an. Es ist noch eine Vielzahl von Fragen bis zur Etablierung dieses Prozesses zu klären. In jedem Fall bietet ein Bioraffineriestandort wie Zeitz für eine potenzielle Realisierung des Power-to-Liquid-Konzeptes nahezu ideale Voraussetzungen.
Zeitz verarbeitet heute über eine Million Tonnen Zuckerrüben und mehr als eine Million Tonnen Getreide. Ungenutzte Abfälle entstehen praktisch nicht. Selbst die Abwasseraufbereitung gelingt unter Bildung von Biogas, das, neben den zurzeit noch notwendigen nicht erneuerbaren primären Energieträgern, zur Dampferzeugung mit verwendet wird.

Ausblick

Hoffentlich überzeugen die Erläuterungen zum Bioraffineriestandort Zeitz, dass „Bioraffinerien" bereits heute keine Utopien sind und dass gerade die auf Zucker und Stärke basierenden auch in Deutschland und Europa erhebliches Entwicklungspotenzial haben.
Zum Abschluss noch ein Beispiel mit Potenzial zum Ergänzen der Standorte: Tomaten und Gurken werden heute ganzjährig in Gewächshäusern produziert. Zum besseren und effizienteren Wachstum wird die Gewächshausluft durch Verbrennen von Erdgas mit Kohlensäure angereichert, was natürlich im Winter gleichzeitig dem Erwärmen der Gewächshäuser dient. Trotz des schon angedeuteten vielfältigen Nutzungspotenzials der Gärungskohlensäure wäre die Verwendung in Gewächshäusern eine weitere sinnvolle Möglichkeit, das Treibhausgaseinsparpotenzial des Bioraffineriestandortes weiter zu erhöhen. Nicht nur die Kohlensäure kann hierzu beitragen. Trotz hoher Energieeffizienz am Standort kann die auf niedrigem Temperaturniveau noch anfallende Abwärme zum Heizen von Gewächshäusern genutzt werden – sicher auch ein eleganter und zukunftsträchtiger Beitrag für kostengünstige gesunde Nahrungsmittel und zur Energiewende.

markwart.kunz@t-online.de

Moderne Synergien

Entwicklung, Planung und Bau chemischer Produktionsanlagen*

Prof. Dr.-Ing. G. Herbert Vogel
Technische Chemie, Technische Universität Darmstadt

Große chemische Produktionsanlagen (> 10.000 jato) sind komplexe Unikate, die man sich aus einzelnen Units (Reaktoren, Kolonnen, Wärmetauschern etc.) zusammengesetzt denken kann. Eine gut funktionierende Chemieanlage erfordert das harmonische Zusammenspiel all dieser Units. Da heute mehr als 90 % aller technischen Synthesen einen Katalysator benötigen, ist dieser der alles entscheidende Kern der meisten Anlagen.

*Erstveröffentlichung in chemie&more 03/12

Bild: ABB AG

Die Entwicklung der Chemieindustrie wird folglich im überwiegenden Maße durch die Entwicklung und Einführung neuer katalytischer Verfahren bestimmt. Die chemische Reaktion, die sich am aktiven Zentrum des Katalysators abspielt, bestimmt in starkem Maße das Design des Reaktors (➜ chemische Reaktionstechnik). Der Reaktor wiederum bestimmt die Eduktvorbereitung (➜ mechanische Verfahrenstechnik) und die Produktaufarbeitung (➜ thermische Verfahrenstechnik). Aus deren Struktur folgt letztendlich die benötigte Infrastruktur wie z.B. Entsorgung, Tanklager, Energieanschlüsse, Sicherheitseinrichtungen.

Verhält sich der Katalysator im Betrieb nur geringfügig anders als in der F&E-Vorgabe (z.B. Aktivität, Selektivität, Lebensdauer etc.), so hat das dramatische Auswirkungen auf die Gesamtanlage bis hin zur Verschrottung. Eine integrierte Verfahrensentwicklung ist daher erst sinnvoll, wenn die Performance des Katalysators im Wesentlichen feststeht. Aufgrund der geschilderten Bedeutung der Katalyse für die Verfahrensentwicklung muss der Verfahrensingenieur über genügende Sachkenntnisse auf diesem Gebiet verfügen, um den Stand der Katalysatorentwicklung sicher beurteilen zu können.

Die Aufgabe der Verfahrensentwicklung ist die Übertragung von einer im Labor reproduzierbar durchführbaren chemischen Reaktion in technische Dimensionen unter Beachtung der natur- und ingenieurwissenschaftlichen, ökonomischen, sicherheitstechnischen, ökologischen sowie juristischen Rahmenbedingungen. Die Laborapparatur steht am Anfang, die Produktionsanlage am Abschluss der Entwicklungsarbeit; dazwischen liegt die Aufgabe der Verfahrensentwicklung.

Die Ausarbeitung chemischer Verfahren ist ein komplexer Arbeitsprozess. Mit der Entdeckung eines neuen chemischen Synthesewegs und der meist zugehörigen Katalysatoren ist die erste Hürde zu einem neuen Verfahren genommen. Bis zur technischen Realisierung sind aber noch zahlreiche Fragen zu klären und Probleme zu lösen, bis alle für die Planung einer chemischen Produktionsanlage und deren Betrieb erforderlichen Unterlagen zusammengestellt sind. Wie gelangt man nun zu diesen Planungsunterlagen? Das klassische Vor gehen erfolgt in drei Etappen:

1. Ausgehend von der zumeist diskontinuierlichen optimierten Laborsynthese wird ein erstes Verfahrenskonzept ausgearbeitet und die Einzelschritte des Verfahrens unabhängig voneinander im Labor überprüft und simuliert.

VISITORS' 1ST CHOICE

MEET THE COMPLETE VALVE SPECTRUM

2016

Düsseldorf, Germany
29. Nov.–1. Dez.

VALVE WORLD EXPO DÜSSELDORF

10. Internationale Fachmesse mit Kongress für Industrie-Armaturen

Die Fachwelt trifft sich in Düsseldorf zur bedeutendsten internationalen Fachmesse für Ventile und Industrie-Armaturen. Informieren Sie sich gezielt über Innovationen, neue Produkte und Verfahren speziell für Ihren Anwendungsbereich auf der **VALVE WORLD EXPO** und der **VALVE WORLD CONFERENCE** vom **29. November** bis **1. Dezember 2016 in Düsseldorf.**

Turn it on, now!

Valve World 2016 CONFERENCE DÜSSELDORF

Sponsored by: KITZ metso MRC Global Supported by: API NEWAY PENTAIR rotork VELAN ZWICK

www.valveworldexpo.com

Messe Düsseldorf GmbH
Postfach 10 10 06 _ 40001 Düsseldorf _ Germany
Tel. +49 (0) 2 11/45 60-01 _ Fax +49 (0) 2 11/45 60-6 68
www.messe-duesseldorf.de

Messe Düsseldorf

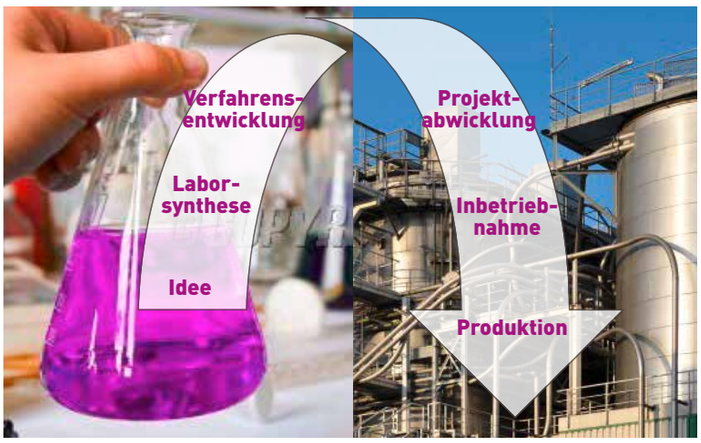


Abb. 1 Die Verfahrensentwicklung schlägt die Brücke zwischen dem „Reagenzglas" (links) und der Produktionsanlage (rechts).

2. Anschließend wird eine kontinuierliche Laboranlage geplant, aufgebaut, betrieben und mathematisch simuliert, die sog. Miniplant („Kleinanlage"). Dies ist eine kleine, vollständige Anlage mit Produktionsmengen um 100 g/h bestehend aus Eduktvorbereitung, Syntheseteil, Aufarbeitung und allen Rückführungen.

3. Nach der Bestätigung des Verfahrenskonzepts in der Miniplant durch Experiment und Simulation bestehen die nächsten Schritte in der Planung und im Aufbau einer Versuchsanlage mit deutlich höherer Kapazität. Der Maßstab dieser Pilotanlage liegt zwischen dem der Miniplant und dem der späteren technischen Anlage. Die Produktionsmengen von einigen Kilogramm pro Stunde erlauben hier z.B. die Durchführung anwendungstechnischer Tests oder Kundenbelieferung im größeren Maßstab. Der Betrieb der Anlage dient zur Komplettierung und Absicherung bereits ermittelter Daten und Unterlagen.

Der Scale-up-Faktor von einer Entwicklungsstufe zur nächsten ist immer nach dem Liebig'schen Prinzip des Minimums begrenzt: „Der Verfahrensschritt oder Apparat mit der geringsten Vergrößerungsmöglichkeit (Scale-up) bestimmt die maximale Kapazität der nächstgrößeren Anlage mit kalkulierbarem Betriebsverhalten."

Hier nun liegt die Chance des Verfahrensentwicklers, Zeit und Geld zu sparen. Gelingt es nämlich, gesicherte Unterlagen für die Planung einer Produktionsanlage direkt über die extreme Maßstabsvergrößerung von vier Zehnerpotenzen (100 g/h · 10^4 = 1 t/h) zusammenzustellen, so entfallen die Kosten der Pilotanlage sowie drei bis vier Jahre Entwicklungszeit. Dies stellt einen gewichtigen Vorteil bei der Wirtschaftlichkeit und am Markt dar. Daher ist man heute bestrebt, direkt von der Miniplant auf den Produktionsmaßstab zu übertragen.

Am Ende der Verfahrensentwicklung sollten alle Planungsunterlagen in Form einer sog. Projektstudie vom Chemiker an den Ingenieur übergeben werden.

Die Geschichte der rationalen Planung von Chemieanlagen ist erst gut 100 Jahre alt. *Carl Duisberg* (1861 – 1935) plante im Jahr 1898 erstmals den Bau einer gesamten neuen chemischen Fabrikanlage am Reißbrett. Vorher baute man das, was man jeweils gerade brauchte, sodass chemische Fabriken nach kurzer Zeit einen chaotischen Anblick boten. Heute besteht eine neue Anlage lange bevor ein Grundstück erschlossen, Beton gegossen oder Stahl angeliefert wird, nur als digitales Abbild *(Avatar)*.

Chemische Produktionsanlagen unterliegen einer Vielzahl von behördlichen Auflagen und Vorschriften. Zur Planung und Errichtung solcher Anlagen wird in einzelnen Schritten mit definierten Teilzielen die Planung verfeinert, wobei vor allem in der frühen Planungsphase durch intensive Diskussion im Team, kreative Ideen u.a. die Investitionskosten gesenkt werden können. Die beiden Hauptziele sind hierbei

➜ Erreichen einer hohen Investitionssicherheit

➜ Minimierung des technischen Risikos

Die Projektabwicklung (vom Abschluss der Verfahrensentwicklung in der Forschung bis zur Inbetriebnahme der Großanlage) verläuft in drei Phasen:

Phase I

Das Ziel dieser Projektphase, der sog. Planungsphase (konzeptionelle Phase, Basic-Design, Pre-Project) ist es, bei vertretbarem Aufwand zu analysieren, ob es aus unternehmenspolitischer Sicht wirtschaftlich ist, das in der Projektstudie aufgeführte Verfahren anlagentechnisch zu realisieren. Am Ende steht hier die sog. Machbarkeitsstudie oder Feasibility Study. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt hier auf der Bewertung des Verfahrens und seiner Wirtschaftlichkeit, der Bewertung von Alternativen sowie der Vorklärung der behördlichen Genehmigungssituation.

Phase II

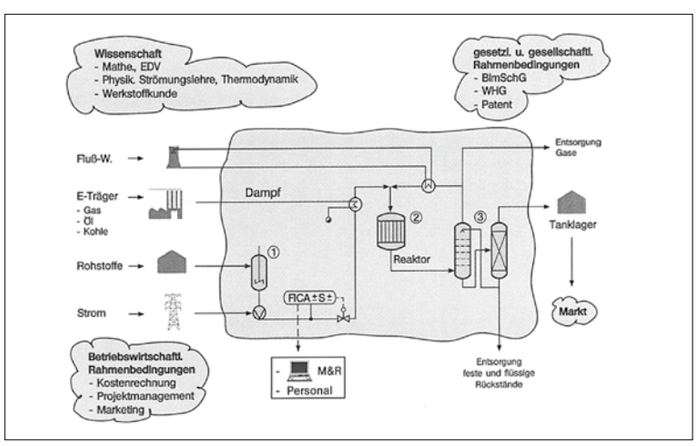
In dieser Phase, der sog. Ausarbeitungsphase (Genehmigungsphase, Basic Engineering), die sich von der Freigabe zur Ausarbeitung bis zur Genehmigung erstreckt, sind detailliert aufgeschlüsselte Projektunterlagen wie z.B. RI-Fließbilder, Funktionspläne u.a. zu erstellen.

Phase III

Nach der Genehmigung durch die Entscheidungsträger stehen die Gelder zur Realisierung des Projekts zu Verfügung, es beginnt die sog. Durchführungsphase (Detail Engineering). Jetzt werden die definierten Ausführungspläne und Unterlagen erstellt. Ab diesem Zeitpunkt steht das gesamte Projektteam unter enormen Zeitdruck. Jede Verzögerung bewirkt eine Verschiebung des Anfahrtermins, mit der Folge, dass das investierte Kapital keine Rendite erwirtschaften kann. Oberstes Ziel ist es daher, die Anlage möglichst bald in Betrieb zu nehmen.

Der ständig härter werdende internationale Wettbewerb zwingt die chemische Industrie immer neue Methoden zur Verfahrensverbes-

Abb. 2 Aufbau einer Chemieanlage (schematisch). Um die eigentliche Produktionsanlage mit der Eduktvorbereitung (1), dem Reaktor (2) und der Aufarbeitung des Reaktionsaustrags (3) ranken sich eine Reihe weiterer Hilfseinrichtungen (Tanklager, Rückstandsentsorgung etc.), ohne die ein kontinuierlicher Betrieb nicht möglich ist. Neben den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen benötigt der Verfahrensentwickler darüber hinaus betriebswirtschaftliches und juristisches Sachwissen.



G. Herbert Vogel, geb. 1951 in der Nähe von Frankfurt/Main, studierte nach einer Lehre bei Röhm&Haas chemische Technologie an der FH und Chemie an der TH Darmstadt, wo er 1982 in physikalischer Chemie promovierte. Von 1982 bis 1993 war er bei der BASF AG tätig, wo er sich mit Entwicklung, Planung, Bau und Inbetriebnahme petrochemischer Produktionsanlagen beschäftigte. Seit 1993 ist er Professor für Technische Chemie an der TU Darmstadt mit den Arbeitsgebieten heterogene Katalyse, Chemie unter überkritischen Bedingungen und Chemie nachwachsender Rohstoffe. Seit 1993 sind von ihm mehr als 180 Artikel, 29 Patente sowie vier Monographien erschienen.

Bild: Jürgen Brickmann

serung zu entwickeln und einzusetzen. Neben den wirtschaftlichen Aspekten wie höhere Reaktionsausbeuten, verbesserten Katalysatoren u.a. spielen Faktoren wie Sicherheit, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Umweltverträglichkeit eine wichtige Rolle. Einen Beitrag dazu kann die Verfahrensentwicklung leisten, indem ihr Ablauf so gestaltet wird, dass daraus Wettbewerbsvorteile entstehen, d.h. ein Verfahren muss schnell und preiswert entwickelt werden. Trends, die diesem Ziel dienen, sind z.B. die Bildung von interdisziplinären Arbeitsteams und die temporäre Integration von Fachleuten über Länder- und Zeitgrenzen hinweg sowie die Nutzung der Synergie zwischen integrierter Miniplant und mathematischer Simulation.

h.vogel@tc1.tu-darmstadt.de

100 YEARS AHEAD
M .CH

Competence in Process and Laboratory Technology

ILMAC

20 to 23 September 2016 | Messe Basel | ilmac.ch

ILMAC is part of the Basel Life Science Week from 19 to 23 September | basellife.org

Free ticket:
ilmac.ch/ticket with PrioCode
welcome-ilmac16

Highlights: ILMAC Forum | Lunch & Learn | ILMAC Networking Event and ILMAC Party

BASEL LIFE SCIENCE WEEK
Leading in Europe

Main Partner Process

Endress+Hauser

NGP²

Aachener Keimzelle für Prozesse und Produkte der nächsten Generation

Dr. Jörn Viell und Dr. Simon Roth
für die AVT - Aachener Verfahrenstechnik,
RWTH Aachen University

© Istockphoto.com | OSSYFFER

Abb. 1 Center for Next Generation Processes and Products (NGP²).
Der Forschungsneubau NGP² der AVT wird der Verfahrenstechnik in Aachen ab 2017 ein neues Zuhause bieten, das speziell auf die Bedürfnisse ausgelegt ist, die sich aus der Erforschung und Entwicklung neuer Prozesse und Produkte ergeben.
Ein über 680 m² großes Technikum bietet beste Voraussetzungen für die Verfahrensforschung an biomassebasierten Prozessen.
Bild: © kister scheithauer gross (ksg) architekten und stadtplaner GmbH

Mit dem Forschungsneubau „Next Generation Processes and Products (NGP²)“ entsteht in Aachen ein neues Kompetenzzentrum für Verfahrenstechnik, das die Expertisen der Lehrstühle der Aachener Verfahrenstechnik (AVT) sowie von deren regionalen Partnern zukünftig auch räumlich bündeln wird. Im Fokus der Forschungsaktivitäten der AVT stehen dabei besonders innovative und nachhaltige Prozesskonzepte zur wertschöpfenden Nutzung erneuerbarer Rohstoffe als Alternative zu den heute noch meist erdölbasierten Verfahren.

Die Verfahrenstechnik hat an der RWTH in Aachen eine lange Tradition. Bereits 1952 wurde das „Forschungsinstitut Verfahrenstechnik" unter der Leitung von Prof. Kiesskalt gegründet. Heute umfasst der 2007 ins Leben gerufene Lehrstuhlverbund der AVT insgesamt sieben Professuren, von denen fünf direkt an der RWTH beheimatet sind (Tab. 1). Die beiden am Forschungszentrum Jülich ansässigen Professuren „Computational Systems Biotechnology" (Prof. W. Wiechert) und „Microscale Bioengineering" (Junior-Prof. D. Kohlheyer) sind über das sog. Jülicher Modell an AVT und RWTH angebunden. Die AVT verkörpert dabei die historisch gewachsene, enge Zusammenarbeit der verfahrenstechnischen Lehrstühle in Aachen und gibt dieser ein gemeinsames Gesicht nach außen. Zudem schafft die AVT Synergien zwischen ihren Einzellehrstühlen, nicht nur im Bereich ihrer interdisziplinär ausgerichteten Forschung, sondern auch bezüglich Organisation, Infrastruktur und Lehre. So gestaltet die AVT neben der Entwicklung von Prozessen und Produkten der nächsten Generation auch gemeinsam mit einem breitgefächerten Lehrangebot die Ausbildung der nächsten Generation von hochqualifizierten Verfahrensingenieuren an der RWTH.

Tabelle 1: Die Professuren der AVT mit ihren Forschungsschwerpunkten (Auswahl)

Professur	Institutsleiter	Forschungsschwerpunkte (u.a.)
Bioverfahrenstechnik (AVT.BioVT, RWTH Aachen)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Büchs	▶ Charakterisierung geschüttelter Kleinkultursysteme ▶ Fermentationstechnologie ▶ Online-Monitoring von Bioprozessen
Chemische Verfahrenstechnik (AVT.CVT, RWTH Aachen)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Wessling	▶ Membranentwicklung ▶ Molekulare Trennverfahren ▶ Polymertechnologien
Computational Systems Biotechnology (AVT.CSM, FZ Jülich)	Prof. Dr. Wolfgang Wiechert	▶ Systembiotechnologie ▶ Bioanalytik ▶ Biokatalyse und Biosensoren
Fluidverfahrenstechnik (AVT.FVT, RWTH Aachen)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Jupke	▶ Niedrig-Energie-Trennverfahren ▶ Aufreinigungsstrategien für biotechnologische Prozesse ▶ Prozessintensivierung in der Extraktion
Microscale Bioengineering (AVT.MSB, FZ Jülich)	Junior-Prof. Dr. Dietrich Kohlheyer	▶ Mikrobiologische Einzelzellanalyse ▶ Mikrofluidik ▶ Lebendzellmikroskopie
Soft Matter Process Engineering (AVT.SMP, RWTH Aachen)	N.N.	▶ Charakterisierung der physikalischen Eigenschaften weicher Materialien ▶ Verhalten weicher Materie unter Prozessbedingungen
Systemverfahrenstechnik (AVT.SVT, RWTH Aachen)	Prof. Alexander Mitsos, Ph.D.	▶ Modellgestützte experimentelle Analyse ▶ Prozessführung und Optimierungsalgorithmen ▶ Prozesssynthese

NGP² als neues Zuhause der AVT

Ab 2017 werden die Lehrstühle der AVT auch physisch noch enger zusammenrücken. Derzeit entsteht mit dem „Center for Next Generation Processes and Products (NGP²)" im Erweiterungsgebiet „Campus Melaten" der RWTH der nach Art. 91b GG geförderte Forschungsneubau der AVT (Abb. 1). Das NGP²-Gebäude vereint die Lehrstühle der AVT, die bisher auf fünf Standorte über das Aachener Stadtgebiet verteilt waren, unter einem gemeinsamen Dach. Gleichzeitig positioniert NGP² durch seine Lage

Abb. 2 Wärmebild eines 50-Liter-Druckfermenters. Die biotechnologische Transformation biomassebasierter Moleküle in wertvolle Plattformchemikalien stellt eine Kernkompetenz der AVT dar. An der AVT.BioVT werden Thermodynamik und Kalorimetrie zur Überwachung bioverfahrenstechnischer Prozesse und der Online-Detektion von gebildeten Stoffwechselprodukten herangezogen.
Bild: © AVT, RWTH Aachen University

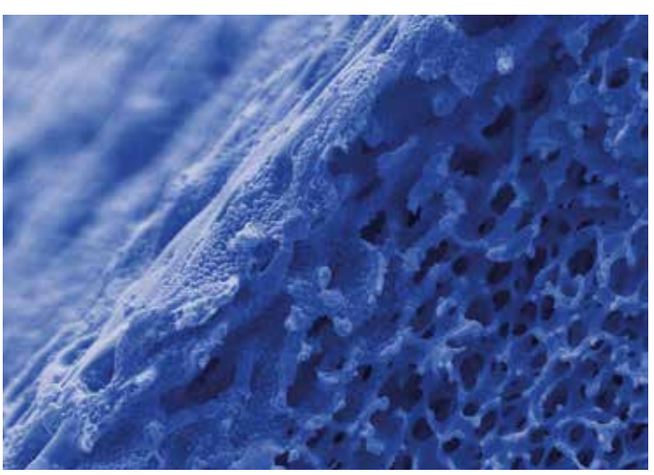


Abb. 3 Querschnitt einer asymmetrischen Membran (FSEM-Bild, dargestellt in blauer Farbe). Membranverfahren besitzen ein enormes Potenzial für die Aufarbeitung von aus biogenen Rohstoffen hergestellten Plattformchemikalien. An der AVT.CVT wird die Herstellung neuartiger Membranen und deren Einsatz in Trennprozessen untersucht.
Bild: © AVT, RWTH Aachen University

die AVT nun auch räumlich in direkter Nähe ihrer wichtigsten lokalen Kooperationspartner aus Chemie, Biologie und Biotechnologie.

Das Gebäude ist auf die Bedürfnisse der AVT besonders zugeschnitten – v.a. auch weil die AVT seit Beginn der Planungen im Jahr 2008 wesentlich in die Konzeptionierung von NGP² involviert ist. So bietet das Gebäude nun ab kommendem Jahr auf rund 7000 m² Nutzfläche beste Bedingungen für exzellente Forschung im Bereich der Verfahrenstechnik neuartiger und innovativer Prozesse: Neben Büroflächen für wissenschaftliche Mitarbeiter und Studierende stehen diverse Räumlichkeiten für Tagungen, Lehrveranstaltungen, Seminare und Besprechungen zur Verfügung und fördern so den wissenschaftlichen Austausch mit internen wie externen Kooperationspartnern. Geplant und realisiert wurde der Neubau durch das Architekturbüro kister scheithauer gross (ksg) aus Köln.

NGP² – Fakten:
Baubeginn: 2014
Bezug durch die AVT: vsl. 02/2017
Fläche insgesamt: 14.500 m²
Bürofläche: 2000 m²
Laborfläche (inkl. Technikum): 3500 m²
Elektronische und feinmechanische Werkstätten: 330 m²

Weiterhin verfügt das Gebäude über eigene Werkstätten zur Fertigung feinmechanischer und elektronischer Bauteile, sodass Prototypen für Versuchsstände, Anlagen oder Einbauten direkt vor Ort gefertigt und optimiert werden können. In Kombination mit der starken Expertise der AVT im Bereich des 3D-Drucks und dem dafür vorhandenen Equipment bieten sich im Bereich des „Rapid Prototypings" außergewöhnliche Möglichkeiten. So können Musterbauteile schnell, einfach und kostengünstig hergestellt und zügig an die sich mit dem Prozess weiterentwickelnden Anforderungen angepasst werden.

Auf über 2800 m² stehen den Wissenschaftlern in NGP² modernste Laboratorien zur Verfügung, die auch besonderen Anforderungen gerecht werden, wie sie beim Arbeiten mit biologischen Gefahrstoffen (S1 u. S2), mit explosionsfähigen Gemischen oder schwingungssensiblen Geräten auftreten. Das Herzstück des Gebäudes bildet das über 680 m² große Technikum für die Forschung an Bioraffinerie-Prozessen. Die räumlichen Begebenheiten des Technikums sind für den universitären Bereich sicherlich als außergewöhnlich anzusehen. So bietet beispielsweise der sich über drei Stockwerke erstreckende Luftraum des Technikums Platz für Destillationskolonnen im Pilotmaßstab. Explosionsgeschützte Arbeitsbereiche ermöglichen den Betrieb von Anlagen mit erheblichen Lösungsmittelmengen, und in dem S1-Bereich des Technikums können Fermentationen mit genetisch veränderten Mikroorganismen bis zu einem Maßstab von 150 Litern realisiert werden.

NGP² als Forschungskonzept

NGP² ist jedoch viel mehr als ein physischer Ort für exzellente Forschung, sondern gleichzeitig auch der Titel des Forschungsprogramms der AVT, das Lösungen für die grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen rund um die Erschließung regenerativer Kohlenstoff- und Rohstoffquellen anstrebt und somit einen wichtigen Beitrag zur Bioökonomie leisten will.

Das Kernziel der Bioökonomie, dem sich die AVT mit NGP² maßgeblich verschrieben hat, ist die Realisierung regionaler, stofflicher und möglichst klimaneutraler Wertschöpfungsketten als Alternativen zu den auch heute noch hauptsächlich petrochemisch geprägten Industrieprozessen. Dieser Wandel von fossilen Kohlenstoffquellen hin zu nachwachsenden, biomassebasierten Rohstoffen kann aus verfahrenstechnischer Sicht durchaus als revolutionär verstanden werden, denn er erfordert die Adaption der in der Verfahrenstechnik etablierten Prozesslösungen an die Anforderungen, die sich aus der wertschöpfenden Nutzung dieser neuen Rohstoffe ergeben.

Biomassebasierte Rohstoffe müssen für ihre weitere Verarbeitung zunächst (energie-)aufwendig aufgeschlossen und die Einzelkomponenten voneinander getrennt werden. Bereits dieser erste Schritt stellt eine wesentliche Herausforderung bei der Verarbeitung von Biomasse dar, da er alle nachfolgenden Schritte durch stoffliche Veränderungen und die mögliche Entstehung von Nebenprodukten wesentlich beeinflusst. Neben einer chemischen Stoffumwandlung bietet sich aufgrund der hohen Selektivität bei variabler Qualität insbesondere die biokatalytische Umsetzung mit Mikroorganismen oder isolierten Enzymen an. Während viele Konzepte für Aufschluss und Stoffumwandlung bereits im Labormaßstab erforscht und etabliert sind, fehlt es oft an Wissen über die Mechanismen, die letztlich die Skalierbarkeit in den technischen Maßstab bestimmen. Diese Lücke zu schließen, ist eines der Forschungsziele von NGP².

Während erdölbasierte Produkte überwiegend in Gasphasenreaktionen oder in organischen Lösemitteln hergestellt und aus diesen abgetrennt werden müssen, werden für die wertschöpfende Nutzung biogener Rohstoffe meist biotechnologische Verfahren angewandt (Abb. 2), bei denen die Produkte in vergleichsweise geringer Konzentration in der wässrigen Phase vorliegen. Daraus ergeben sich völlig neue Anforderungen an die nachfolgenden Schritte der Aufarbeitung. In diesem Bereich setzt NGP² einen besonderen Schwerpunkt. Neuartige Aufarbeitungsverfahren, besonders aus den Bereichen Membrantrennung (Abb. 3), Kristallisation,

Abb. 4 Mixer-Settler-Batterie mit eingefärbten Phasen. Flüssig-Flüssig-Extraktionen gehören zu den vielfältigen Methoden, die an der AVT für die Abtrennung und Aufreinigung von Reaktionsprodukten untersucht werden. An der AVT.FVT werden v.a. Niedrig-Energie-Trennverfahren erforscht und weiterentwickelt.
Bild: © AVT, RWTH Aachen University

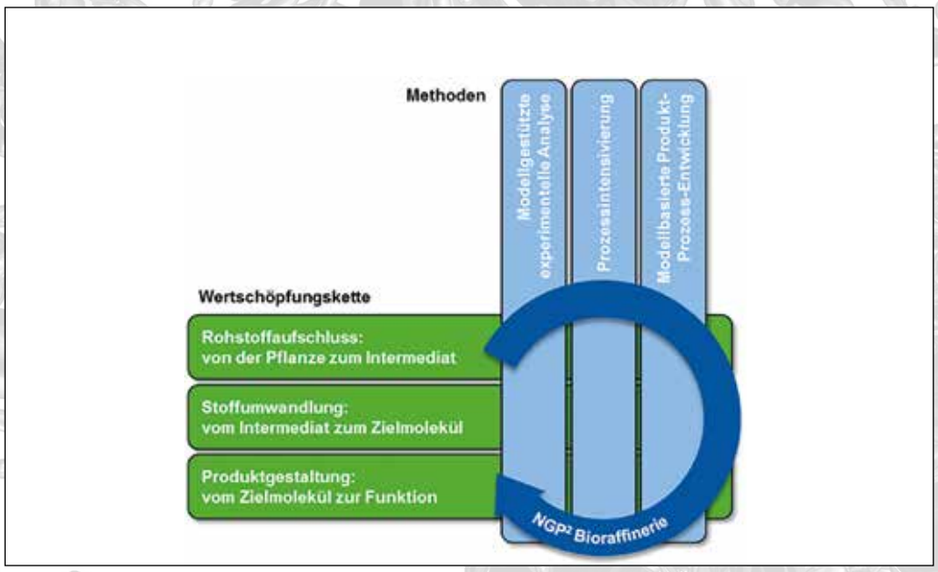


Abb. 5 Dualer Forschungsansatz von NGP². Entlang der Wertschöpfungskette (vertikal) ergeben sich Forschungsschwerpunkte, die mit den verfahrenstechnischen Methoden (horizontal) in NGP² gekoppelt werden.
Bild: © AVT.SVT, RWTH Aachen University

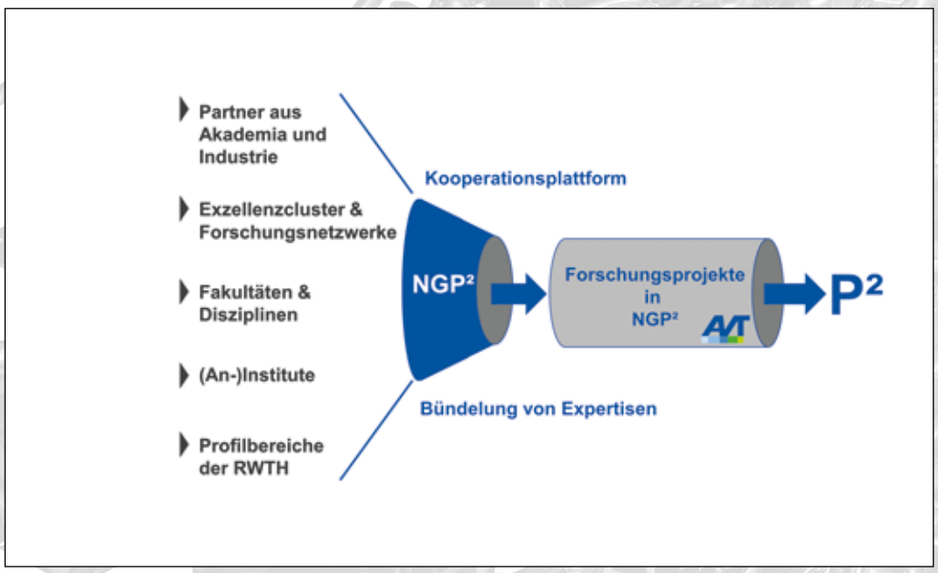


Abb. 6 Durch Kooperationen zu neuen Prozessen und Produkten. Mit NGP² entsteht unter der Federführung der AVT eine Kooperationsplattform für die gemeinsame Realisierung von Forschungsprojekten zur Entwicklung von Prozessen und Produkten (P²) der nächsten Generation.
Bild: © AVT, RWTH Aachen University

Extraktion (Abb. 4) und Chromatographie, stehen im Fokus der Verfahrensforschung, um eine möglichst energieeffiziente Kopplung und Verschaltung unterschiedlicher Trenntechniken zu realisieren. In diesem Kontext widmet sich NGP² auch der bisher kaum erforschten Fragestellung, wie sich Nebenprodukte und Verunreinigungen in biomassebasierten Prozessen auf die Downstream-Schritte des Verfahrens auswirken und wie sich nachteilige Einflüsse vermeiden lassen.

Weiterhin unterscheiden sich biogene Rohstoffe auf molekular Ebene durch ihren hohen Wasser- und Sauerstoffgehalt von den etablierten, fossilen Kohlenstoffquellen. Das fundamentale Verständnis dieser molekularen Eigenschaften bis hin zur makroskopischen Prozessskala muss in der Wissenschaft neu aufgebaut werden. Zudem müssen neue Strategien für die Verarbeitung von Rohstoffen entwickelt werden, die in ihrer molekularen Zusammensetzung, Qualität und Verfügbarkeit einer starken, v.a. auch saisonalen, Variabilität unterliegen. Belastbare Aussagen zu technischer Machbarkeit und ökonomischer Perspektive von Prozessen erfordern jedoch Experimente in technischem Maßstab. Diese Skala der Verfahrensforschung wird von NGP² im Technikum in Form einer kleinskaligen Forschungsbioraffinerie explizit adressiert. So wird es in NGP² auch gelingen, die starke Expertise der AVT im Bereich modellgestützter experimenteller Analyse und Prozesssynthese mit der Generierung realer Prozessdaten zu kombinieren und so In-silico-Modelle an der experimentellen Wirklichkeit zu validieren.

Die Vision der AVT für NGP²

Den vorausgehend beschriebenen und vielen weiteren Herausforderungen der Bioökonomie will sich die AVT in ihrem „Center for Next Generation Processes and Products“ zukünftig widmen. Mit diesem Konzept entlang der Wertschöpfung vom biogenen Rohstoff bis hin zu neuen funktionalen Produkten und der gleichzeitigen Entwicklung der hierfür erforderlichen verfahrenstechnischen Methoden (Abb. 5) hatte sich die AVT bereits 2010 in einer bundesweiten Evaluierung durch den Wissenschaftsrat durchgesetzt. Ab 2017 wird NGP² nun die einzigartige Möglichkeit bieten, diese Forschungsprogrammatik zu den Fragestellungen der Erschließung und Wertschöpfung regenerativer Rohstoffe in der Bioökonomie gelebte Wirklichkeit werden zu lassen.

Jörn Viell , Jg. 1979, studierte Maschinenbau mit Schwerpunkt Verfahrenstechnik an der RWTH und promovierte am Lehrstuhl für Prozesstechnik (Prof. Marquardt) zur Desintegration hölzerner Biomasse in ionischen Flüssigkeiten im Kontext des DFG-Exzellenzclusters „Tailor-made Fuels from Biomass (TMFB)“. Jörn Viell ist Oberingenieur am Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik (Prof. Mitsos) und leitet die Nachwuchsgruppe Biokonversionen. Innerhalb der AVT akquiriert und koordiniert er Projekte im Bereich der Bioökonomie und den Aufbau des Technikums in NGP², dessen Schwerpunkt die experimentelle Erforschung biomassebasierter Prozesse im technischen Maßstab sein wird.

Simon Roth, Jg. 1985, studierte an der RWTH Biotechnologie und promovierte am Lehrstuhl für Enzymprozesstechnik (Prof. Spiess) im Rahmen des DFG-Exzellenzclusters „Tailor-made Fuels from Biomass (TMFB)“ zur enzymkatalysierten Umsetzung von Lignin. Als Koordinator der AVT kümmert er sich um die organisatorischen und administrativen Belange des Lehrstuhlverbunds und koordiniert die gemeinsamen Aktivitäten innerhalb der AVT. Dabei befasst er sich besonders mit der Entwicklung und Etablierung geeigneter Strukturen und Arbeitsprozesse für den Betrieb von NGP².

Die Adressierung dieser komplexen und herausfordernden Fragestellungen erfordert ein starkes Netzwerk aus Partnern mit unterschiedlichsten Expertisen, die gemeinsam und interdisziplinär an den Produkten und Prozessen der nächsten Generation arbeiten. Dazu werden in NGP² ca. 20% der Hauptnutzungsfläche für Kooperationen zur Verfügung stehen, was NGP² so zu einer Plattform für gemeinsame Forschungsvorhaben mit den Partnern der AVT aus Akademia und Industrie macht (Abb. 6).

Bereits heute ist die AVT in viele lokale und regionale Forschungsverbünde eingebunden: Der Exzellenzcluster „Tailor-made Fuels from Biomass (TMFB)“ adressiert mit biomassebasierten Treibstoffen einen wichtigen Aspekt der Bioökonomie. Überregional erzielt das „Bioeconomy Science Center (BioSC)“ eine einzigartige Verbindung zwischen Verfahrenstechnik und Chemie an der RWTH Aachen, Pflanzenwissenschaften (Forschungszentrum Jülich, HHU Düsseldorf, Universität Bonn) und Biotechnologie (Forschungszentrum Jülich, RWTH Aachen). Das DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien – bietet die Kooperation für maßgeschneiderte, funktionale Produkte. Weiterhin fördern die Profilbereiche der RWTH „Energy, Chemical & Process Engineering (ECPE)” und „Molecular Science and Engineering (MSE)” die interdisziplinäre Kooperation der Institute am Standort Aachen. Die „Jülich Aachen Research Alliance (JARA)“ weitet diese zusätzlich auf den Standort Jülich mit seinem renommierten Forschungszentrum aus.

Somit befindet sich NGP² im Zentrum einer vielseitigen und lebendigen Kooperationslandschaft und gibt dieser in Aachen einen zusätzlichen physischen Ort für gemeinsame Forschungsaktivitäten.

ngp2@avt.rwth-aachen.de

Die AVT ist auf der diesjährigen ProcessNet in Aachen mit einem eigenen Stand vertreten. Aufgrund unserer interdisziplinär und kooperativ ausgerichteten Arbeitsweise sind wir immer an der Zusammenarbeit mit universitären wie industriellen Partnern interessiert. Unsere Mitarbeiter/innen freuen sich auf angeregte Diskussionen und spannende Gespräche rund um das Thema Verfahrenstechnik.

ENPRO

Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie

Linus Schulz und Dr.-Ing. Alexis Bazzanella
DECHEMA e.V., Frankfurt a.M.

In der Initiative „Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie – ENPRO“ haben sich maßgebliche Unternehmen der deutschen chemischen Industrie zusammengeschlossen, um eine grundlegende firmenübergreifende Fragestellung zu beantworten, die für den Wirtschaftsstandort Deutschland von entscheidender Bedeutung ist: Wie kann man neue Produktionsprozesse von der Idee bis zur Inbetriebnahme der Anlage in deutlich kürzerer Zeit als heute üblich entwickeln und dabei gleichzeitig eine möglichst hohe Energieeffizienz von der Prozessentwicklung bis zum Betrieb realisieren?

Die drei großen Betreiberfirmen BASF, Bayer und Evonik arbeiten mit insgesamt 18 Zulieferfirmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen an verschiedensten Aufgabenstellungen. Wesentliche Aspekte sind dabei

- die Realisierung kontinuierlicher Prozesse auch für Fein- und Spezialchemikalien kleiner und mittlerer Tonnagen, die heute vorwiegend im Batch geführt werden,
- die modulare Bauweise von Anlagen unter Wiederverwendung bereits erprobter Lösungen und
- die Durchgängigkeit von Methoden, Werkzeugen und Software-Lösungen über den gesamten Anlagenlebenszyklus.

Gegliedert ist die Initiative in vier unabhängige, aber eng verzahnte Einzelprojekte sowie eine Austauschplattform, die sowohl die Kommunikation zwischen den Partnern als auch die Öffentlichkeitsarbeit unterstützt. Diese fünf Projekte haben sich eine Präambel gegeben, die den gemeinsamen Hintergrund und die verbindende Ausrichtung aller Beteiligten widerspiegelt. Dabei betonen alle Partner die besonderen Herausforderungen, vor denen die chemische Industrie v.a. durch den immer stärker werdenden internationalen Konkurrenzdruck steht. Passende Lösungen können durch eine enge Kooperation und konzertierte Aktionen wesentlich einfacher und effizienter erarbeitet werden – ein Gedanke, der bereits vor 100 Jahren zur Gründung der I.G. Farben führte und somit in der Geschichte der deutschen chemischen Industrie als nicht ganz neu zu betrachten ist. Nichtsdestotrotz hat diese Herangehensweise nicht von ihrer Aktualität und Schlagkraft verloren, wie der Erfolg der ENPRO-Initiative auf beeindruckende Art unter Beweis stellt.

Einzelprojekte der ENPRO-Initiative

KoPPonA
Kontinuierliche Prozesse für Polymerspezialitäten mit Hilfe neuer Apparatekonzepte

SMekT
Smart Miniplants zur Entwicklung effizienter, kontinuierlicher Trennverfahren

Modularisierung
Modulares Equipment für die energieeffiziente Produktion

Datenintegration
Verbesserte Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung durch Datenintegration von der Prozessentwicklung bis zur Produktion

ENPRO-Connect
Austauschplattform zur Initiative „Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie“

Im Folgenden sollen die verschiedenen Einzelprojekte vorgestellt werden.

KoPPonA hat sich zum Ziel gesetzt, ein effizientes Gesamtkonzept für die Produkt- und Prozessentwicklung für Spezialpolymere zu entwickeln. Ein spezieller Fokus liegt dabei auf der Übertragung der bisher absatzweise gefahrenen Prozesse in eine kontinuierliche Fahrweise. Dadurch sollen die Entwicklungszeiten, aber auch die Betriebs- und Produktionskosten deutlich gesenkt werden. Die BASF koordiniert dieses Projekt, in welchem sie mit Universitäten aus Aachen, Bochum und Stuttgart, aber auch mit Bayer Technology Services und Ehrfeld Mikrotechnik BTS zusammenarbeitet.

Ziel des Projektes **SMekT** ist es, das Potenzial der kontinuierlichen Produktionsweise für die Herstellung von Spezialprodukten nutzbar zu machen und neue Produktionskonzepte deutlich schneller als bislang realisieren zu können. Dafür werden flexible, kleinskalige Apparate für die kontinuierliche Kristallisation und die Fest-flüssig-Trennung entwickelt, mit denen kontinuierliche Prozesse im Labormaßstab entwickelt werden können. Industriepartner in diesem von der TU Dortmund koordinierten Projekt sind Evonik, HiTec Zang, Sonotec und das KIT.

Linus Schulz studierte Chemie an der TU München, wo er 2009 seinen Masterabschluss machte. Die in diesem Zuge erstellte Master-Thesis erarbeitete er am Instituto de Tecnología Química in Valencia unter Prof. Avelino Corma. Im Anschluss war er bis 2013 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU München am Lehrstuhl für Technische Chemie 2 unter Prof. Johannes A. Lercher tätig. Seit 2014 ist er Projektmanager beim DECHEMA e.V. und bearbeitet verschiedene Projekte in den Bereichen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und CO_2-Nutzung.

Alexis Michael Bazzanella, Jg. 1968, studierte an der TU Darmstadt Chemie und promovierte 1998 in Analytischer Chemie. Nach industrieller Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in einer Technologiefirma im Bereich Hochdurchsatz-Wirkstoffscreening trat er 2001 in die DECHEMA ein. Seit 2008 ist er Leiter der Gruppe Forschungs- und Projektkoordination, die eine Vielzahl nationaler und europäischer Projekte in den Themenfeldern der DECHEMA betreut. Seine fachlichen Schwerpunkte liegen in den Bereichen Energie- und Ressourceneffizienz und nachhaltige chemische Prozesse. Er ist Co-Autor verschiedener Studien und Diskussionspapiere, u.a. zur stofflichen Nutzung von CO_2 und zu globalen Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzialen in der chemischen Industrie.

Das Projekt **Modularisierung** hat zwei Hauptaufgaben: Zum einen soll eine Modul-Toolbox entwickelt werden, die den modularen – und damit flexiblen – Aufbau von Produktionsanlagen wesentlich vereinfachen soll. Dazu werden einheitliche Definitionen geschaffen und eine einheitliche Herangehensweise festgelegt, nach der die besten Module ausgesucht werden können. Gleichzeitig wird anhand des Beispiels von Pumpen die Modularisierbarkeit von Funktionen demonstriert. Unter der Leitung der Universitäten in Dortmund und Erlangen arbeiten Evonik und Siemens mit den mittelständischen Unternehmen plantIng, DBIC, Netzsch, LEWA und qonquave zusammen, um diese Ziele zu erreichen.

Beim Projekt **Datenintegration** sollen Lösungen erarbeitet werden, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Phasen des Anlagenlebenszyklus einfacher und logischer in Datenmodellen darstellen können. Festlegungen über die Datenstrukturen, deren Vererbung und Rückverfolgbarkeit über den Lebenszyklus eröffnen gerade bei modularen Gebilden oder Modulen ein sehr komplexes Informationsnetzwerk. An diesem Projekt beteiligen sich die drei großen Betreiber BASF, Bayer und Evonik genauso wie die RWTH Aachen und AixCAPE.

Schließlich bietet die DECHEMA im Projekt **ENPRO-Connect** all diesen Vorhaben eine gemeinsame Austauschplattform und übernimmt einen Großteil der Öffentlichkeitsarbeit für die Partner. Neben dem Austausch von Informationen organisiert die Plattform auch regelmäßige Treffen und gemeinsame Vorstellungen der Initiative beispielsweise auf relevanten wissenschaftlichen Veranstaltungen.

ENPRO-Tag

Am 7. Juli fand in Frankfurt am Main der zweite ENPRO-Tag nach rund zwei Jahren Laufzeit der Projekte statt, auf dem sich die Einzelprojekte präsentierten und die Projektpartner sowie zahlreiche externe Experten intensive Diskussionen führen konnten. Neben den aktuellen Entwicklungen in dem Themengebiet wurde auch eine mögliche Ausweitung und Verlängerung der Initiative ausgiebig besprochen.

Für die neuesten Informationen:
www.enpro-initiative.de

schulz@dechema.de

SOLIDS EUROPEAN SERIES
SCHÜTTGUT
BASEL

16. – 17. November 2016
Messe Basel | Halle 2

Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien

Für jeden Prozess die richtige Technik!

Sichern Sie sich Ihr
GRATIS-TICKET (WERT CHF 30.-)
mit Code 4089 unter
www.schuettgut-basel.ch

Organised by
EASYFAIRS
Visit the future

Für Forscher – und die es werden wollen.

Your Global Automation Partner

TURCK

Alles im Blick!
Der Schaltschrank-wächter

Das IMX12-CCM im 12,5-mm-Hutschienengehäuse überwacht den Schutzgrad und die Umgebungsvariablen in Schaltschränken und Schutzgehäusen

Nach einfachem Teach-in vor Ort meldet das Gerät nicht korrekt geschlossene Türen ebenso wie Überschreitungen von Temperatur und Innenraumfeuchte

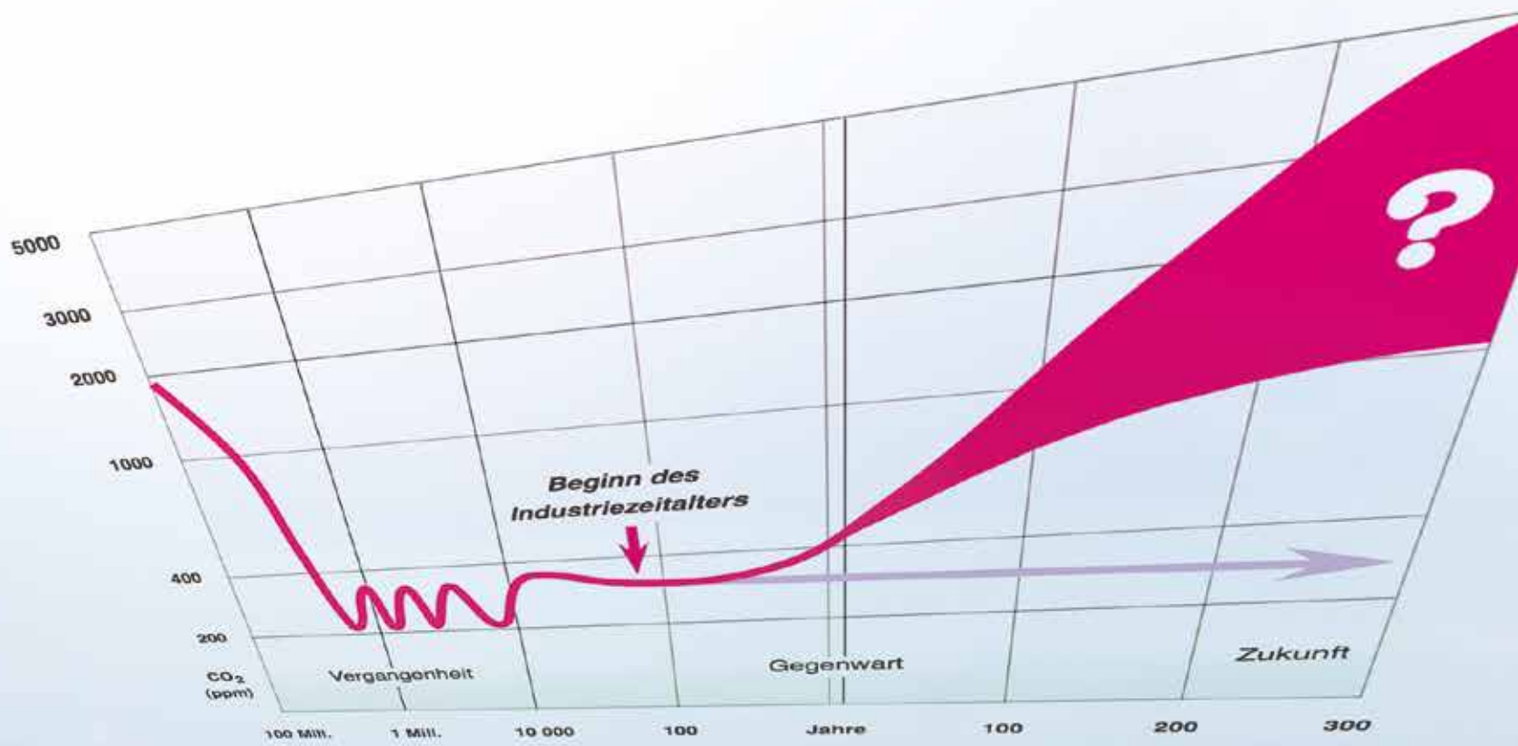
Einfach installier- und nachrüstbares Condition Monitoring, dank eigensicherer 2-Leiter-Messumformerspeise-Schnittstelle selbst im Ex-Bereich

www.turck.de/ccm

Verminderung der CO_2-Emission

„Wir schaffen das“ – oder?

Von Prof. Dr. Jürgen Brickmann, chemie&more



Wenn wir so weiter machen: CO_2-Konzentration der Atmosphäre für die letzten 100 Millionen und Prognose für die nächsten 300 Jahre (Quelle: Wikipedia, Autor: Hannes Grobe, 2007).

Die Unwetterkatastrophen der letzten Jahre scheinen zu bestätigen, was viele Mahner vorausgesagt haben: Das Klima auf unserer Erde verändert sich. Dabei sind nicht kurzperiodische Fluktuationen gemeint, die auch in der Vergangenheit schon auftraten, sondern langfristige Trends, die sich aus den über Zeiträume von etwa 30 Jahren weltweit gemittelten Eigenschaften der Erdatmosphäre ergeben.

Der Hauptfaktor dabei ist die Erwärmung der Erdoberfläche und der Atmosphäre, die nach landläufiger Meinung dem sog. Treibhauseffekt angelastet wird, der vereinfacht auf folgendem Wirkmechanismus beruht: Die Sonne strahlt Energie in Form von elektromagnetischen Wellen aus, deren Maximalintensität bei 500 nm – also im sichtbaren Bereich – liegt. Diese Strahlung kann durch die Lufthülle fast ungehindert auf die Erdoberfläche gelangen, wo sie teilweise absorbiert wird und zu einer Oberflächenerwärmung auf etwa 30 °C führt. Von der Erdoberfläche wird die Energie als Infrarotstrahlung (Wellenlänge um 10.000 nm) zurück in Richtung Atmosphäre abgegeben und von den Molekülen der sog. Treibhausgase zum großen Teil absorbiert. Dies führt über komplexe Mechanismen schließlich zur Erwärmung der Atmosphäre.

Den Treibhauseffekt hat es schon immer gegeben. Ohne diesen würde die Oberflächentemperatur der Erde im Mittel bei –18 °C liegen, d.h. die Erde wäre eine lebensfeindliche Eiswüste. Der langfristige Mittelwert beträgt jedoch 14 °C und ermöglicht all unser Leben. Wenn heute von Treibhausgasen im Zusammenhang mit der Erderwärmung geredet wird, dann denken die Meisten an Kohlendioxyd (CO_2) und vielleicht noch an Methan (CH_4). Dabei wird außer Acht gelassen, dass das wichtigste Treibhausgas Wasser (H_2O) ist. Auf dessen Konzentration haben wir direkt keinen Einfluss. Solange die mittlere Temperatur der Atmosphäre konstant

bleibt, ändert sich die Konzentration von Wasser nicht – eine Erhöhung der Temperatur erhöht jedoch das Aufnahmevermögen und trägt damit zur weiteren Erwärmung bei.
Über die Rolle der Treibhausgase und deren Einfluss auf den Klimawandel ist viel geschrieben worden. Nach Angaben des WWF ist CO_2 für mehr als 60 % der weltweiten Erderwärmung verantwortlich [1]. In den letzten fast eine Million Jahren waren die CO_2-Werte niemals höher als heute (siehe Abb.).
Es wird vermutet, dass ohne die vom Menschen bewirkte Emission von Treibhausgasen die CO_2-Konzentration – und damit die Temperatur der Erdatmosphäre in den nächsten Jahrhunderten – langsam sinken würde (siehe rosa Pfeil im Diagramm). Wir gingen auf eine neue Eiszeit zu. Die wichtigsten Quellen für die CO_2-Emission sind Kohle, Erdöl und Gas. Etwa 97 % der Emission in westlichen Industrieländern entstammen der Verbrennung dieser fossilen Rohstoffe zur Energiegewinnung. Hier muss man ansetzen, wenn man den Temperaturanstieg in den nächsten Jahrzehnten unter 2 °C halten will. Nach Angaben des WWF sollte die Erwärmung deutlich unter 2 °C bleiben, um nachhaltige Veränderungen des Lebens auf der Erde zu vermeiden.

Was können wir tun, um CO_2-Emissionen zu vermeiden oder zumindest drastisch zu reduzieren? **chemie&more** fragte zwei Fachleute aus der Industrie und der Politik – den ehemaligen Forschungsmanager von AKZO, Dr. Helmut Kuhne, und den chemiepolitischen Sprecher der SPD-Landtagsfraktion NRW, Guido van den Berg – nach ihren Vorstellungen darüber, wie man den Rohstoff Kohle, der in unserem Land immer noch in großer Menge verfügbar ist, als Quelle für die Energieerzeugung und Rohstoffgewinnung der Industrie nutzen kann, ohne dabei CO_2 in die Atmosphäre abzugeben.

brickmann@succidia.de

Literatur

[1] http://www.wwf.de/themen-projekte/klima-energie/klimawandel/der-treibhauseffekt/ (Aufruf: 22.06.2016)

Dr. Helmut Kuhne (links) und **Guido van den Berg** (rechts) in Diskussion über die Nutzung von Kohle als Rohstoff für die chemische Industrie *(Bild: J. Brickmann)*

DIAM
Deutsche Industriearmaturen Messe

14.–15.09.2016
ZENITH – DIE KULTURHALLE
MÜNCHEN

08.–09.11.2017
JAHRHUNDERTHALLE
BOCHUM

DIAM: DIE DEUTSCHE FACHMESSE FÜR INDUSTRIEARMATUREN

hat durch ihr individuelles Konzept eine ideale Plattform für die Präsentation der Produkte einer ganzen Branche erschaffen. Durch das starke Kommunikationsnetz von Profis für Profis können Sie sich von der Innovation und Qualität der deutschen Armaturenbranche überzeugen.

Die DIAM Highlights:
- praxisnahe Workshops
- hochkarätige Fachvorträge
- persönliche Atmosphäre
- All-Inclusive-Catering
- Top-Aussteller

HEIMAT
DES FORTSCHRITTS
TREFFPUNKT
DER INNOVATIONEN

VERANSTALTER
MT-Messe & Event GmbH
T +49 (0) 39 421.69 26-0 · info@diam.de

DIAM.DE

Braunkohle aus dem Feuer holen!

Perspektiven einer CO_2-armen Nutzung als Chemierohstoff

Guido van den Berg, MdL Düsseldorf

© Istockphoto.com | Chalabala

Chemie ist Teil der Lösung bei Maß-

nahmen zum Klimaschutz – nicht Teil des

Problems. Chemiker sind davon über-

zeugt; bei Politik und Öffentlichkeit muss

man hierfür oftmals werben.

Gerade im Bereich des Klimaschutzes

kann aber deutlich gemacht werden,

dass Chemie die Grundlagen für Effizien-

zoptionen schafft, Produktalternativen

eröffnet und das Entwickeln von Stoff-

kreisläufen ermöglicht.

ZWICK
ARMATUREN GMBH

HIGH STANDARD VALVES
FOR NON-STANDARD
CONDITIONS

WWW.ZWICK-ARMATUREN.DE

Braunkohle als Basis für die Chemie

Und so ist es auch hier: Chemie „als Teil der Lösung“ kann auch mit Blick auf die heute in Deutschland so umkämpft erscheinende Braunkohle ganz neue Lösungsräume eröffnen. Warum? Man kann mit Braunkohle weit intelligentere Dinge anstellen, als nur Wasser warm zu machen und eine Turbine anzutreiben. Man muss den Kohlenstoff nicht zwangsläufig in CO_2 umsetzen, sondern kann ihn in Synthesegas wandeln, indem bei hohen Temperaturen und einer eingeschränkten Menge Sauerstoff die Kohle eben nicht verbrannt, sondern in ein Gasgemisch aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid umgesetzt wird. Dieses Synthesegas, das identisch mit Erzeugnissen aus konventionellem Erdgas wäre, kann dann als Universalwerkstoff für zahlreiche chemische Produktgruppen (z.B. Methanol, Ammoniak, Naphtha oder Methan) dienen.

100 Jahre alte Verfahren

Die technischen Verfahren hierzu sind vor rund 100 Jahren in Deutschland erfunden worden (Bergius-Pier, Fischer-Tropsch); durch die Basierung der chemischen Industrie auf das Importgut Erdöl nach dem Zweiten Weltkrieg sind diese Möglichkeiten, den heimischen Rohstoff nicht nur als Energie- sondern auch als Rohstoffträger zu sehen, in Vergessenheit geraten. In anderen Teilen der Welt hingegen keineswegs! Anwendung gibt es in den USA und in Indien. Südafrika ist es so gelungen, seinen Erdölbedarf zu großen Teilen durch heimische Rohstoffe zu substituieren, und China hat das Ziel ausgegeben, seine chemische Industrie völlig unabhängig von Erdölimporten zu machen. Die größten technischen und kommerziell genutzten Anlagen zur Synthesegasherstellung aus Kohle sind dementsprechend heute in China anzutreffen.

Braunkohle im Zeichen der Energiewende

Wenn man wirklich sektorübergreifend denkt, kann die Energiewende in Deutschland jetzt zur großen Chance werden, Braunkohle in höheren Wertschöpfungsebenen zu veredeln und gleichzeitig CO_2 zu sparen. Wieso? Während bei der Verbrennung zur Stromerzeugung 100 % des Kohlenstoffs zu CO_2 gewandelt werden, wird bei der stofflichen Kohlenutzung etwa die Hälfte des Ausgangskohlenstoffs in den erzeugten Chemikalien gebunden. Folglich sinken im Vergleich zur Kohleverstromung auch die CO_2-Emissionen um etwa 50 %.

Wenn die Erneuerbaren Energien, wie politisch gewünscht, bis zum Jahr 2050 mehr als 80 % der Stromproduktion abdecken sollen, so muss ihre bisherige Unzuverlässigkeit für die Bedarfsdeckung gelöst und Speichermöglichkeiten entwickelt werden. Nach heutiger Erkenntnislage bieten sich v.a. chemische Großspeicher an. Wenn hier Elektrolysen und Wasserstoff eine Rolle spielen, wäre das ideal für die Veredlung der Braunkohle. Durch Einkopplung von CO_2-emissionsfrei erzeugtem Wasserstoff kann bis nahezu 100 % des Kohlenstoffs aus der Kohle in den chemischen Produkten gebunden werden. Es wäre damit möglich, bei der stofflichen Kohlenutzung „0“-CO_2-Emission zu erreichen.

Braunkohle enthält momentan im Vergleich zu flüssigen und gasförmigen Kohlenstoffquellen relativ viel Sauerstoff und Kohlenstoff – jedoch wenig Wasserstoff, sodass sich primär erst einmal Produkte mit ähnlicher Verteilung dieser Stoffe (wie z.B. Ameisen- oder Essigsäure) anbieten. Mit der Verfügbarkeit von Wasserstoff aus sog. „erneuerbarer Überschussenergie“ steigern sich die Einsatzpotenziale in anderen Stoffgruppen (z.B. Propylen, Ethylen). Zudem muss man den strategischen Vorteil betrachten, dass aus der Braunkohle etwa im Vergleich zum Erdöl sehr schwefelarme Produkte erzeugt werden können.

Synthesegaswandlung

Wichtig zu sehen ist, dass die Synthesegaswandlung nicht nur mit Braunkohle funktioniert, sondern auch andere biogene Einsatzstoffe genutzt werden können. Die Technologie bietet den Einstieg in eine Bioökonomie unter der Nutzung nachwachsender Rohstoffe der zweiten oder dritten Generation. Der CO_2-Minderungseffekt der Biomasse ist hier doppelt so hoch wie bei der Verbrennung. Die Verbindung mit der Einkopplung von Wasserstoff könnte die Nutzung von Biomasse mit diesen Technologien im besten Fall sogar zu einer CO_2-Senke entwickeln.

Die Rolle der Politik

Was macht die Politik? Der Landtag von Nordrhein-Westfalen hat in einer von 2013 bis 2015 eingesetzten Chemie-Expertenkommission aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft u.a. eben auch intensiv die Frage untersucht, inwieweit eine stoffliche Nutzung von Braunkohle ein nachhaltiger Beitrag zur Entwicklung der Industrie sein kann. Über alle Fraktionen des Parlaments kam die Kommission zu dem einstimmigen Votum, dass die Umwandlung der Braunkohle in Synthesegas mit einer Pilotanlage gefördert und einer Forschungsbegleitung unterstützt werden sollte.

Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen ihrerseits hat 2011 eine Innovationsregion Rheinisches Revier (IRR) gegründet, die 2015 im Rahmen eines Projektwettbewerbs die besten Ideen zur Förderung des erwarteten Strukturwandels ausgewählt hat. Hier gehört die Nutzung der Braunkohle als Chemie-Rohstoff zu den ebenfalls von der Politik einstimmig benannten Starterprojekten für 2016. Zudem hat das Landeskabinett die stoffliche Nutzung als Element des Strukturwandels in den Entwurf seiner jüngsten Leitentscheidung für Braunkohleplanung im Rheinischen Revier aufgenommen.

Industrielle Ansätze

Das Bergbauunternehmen RWE hat einen eigenen Entwicklungspfad entworfen und bereits zum Jahresbeginn 2016 einen Katalyse-Teststand am Kraftwerk Bergheim-Niederaußem eingerichtet, der u.a. Fischer-Tropsch-Katalysatoren erproben soll. Dieser wird vom Bundeswirtschaftsministerium im Rahmen der anwendungsorientierten Verbundforschung „Cooretec“ gefördert. In Richtung der Bundespolitik wäre es spannend, eine stoffliche Braunkohlennutzung, bei der der Kohlenstoff in Produkten gebunden bleibt, auch folgerichtig bei der CO_2-Besteuerung im Emissionshandel zu behandeln. Dies wäre konsequent und würde die Markteinführung unterstützen.

Zu beachten ist, dass bei Produkten mit Kohlenstoff aus Braunkohle (für z.B. Kunststoffe, Schmierstoffe und Treibstoffe) die gesamte Wertschöpfungskette im Inland liegen würde. Das diversifiziert die Rohstoffbasis unserer Produktion, ist positiv für die Beschäftigung und stärkt den Industrie- und Wissenschaftsstandort nachhaltig. Effektiver Klimaschutz, innovative Produktionsimpulse und längerfristige Planungssicherheiten müssen sich nicht ausschließen. Was man dafür verlassen muss, ist das vereinfachte Glauben von Kohleausstiegs-Parolen. Braunkohle muss nicht länger nur

Energieträger sein, sondern kann intelligent als CO_2-armer Rohstoffträger entdeckt werden.

Ausblick

Mit der skizzierten Technologie-Strategie kann die deutsche Politik mehrere ungelöste Dilemmata angehen: Sie kann eine CO_2-freie Braunkohlenutzung entwickeln und einen in den Braunkohlerevieren gefürchteten Strukturbruch abwehren. Die Importabhängigkeit vom Erdöl und Erdgas für die produzierende Industrie kann gemindert werden. Versorgungssicherheit für die unsicheren Erneuerbaren kann weiter gewährleistet und gleichsam das Ziel einer starken Reduktion der Kohleverbrennung verfolgt werden. Zudem kann die Tür zur stofflichen Nutzung von Biomasse aufgestoßen werden. Wir müssen uns nur trauen, wirklich sektorübergreifend zu denken. Chemie macht es möglich.

guido.vandenberg@landtag.nrw.de

Guido van den Berg wurde 1975 in Grevenbroich geboren. Er absolvierte sein Studium der Volkswirtschaft und Politikwissenschaft in Köln und Duisburg als Diplom-Sozialwissenschaftler. Nachdem er von 2004–2007 als kaufmännischer Angestellter in einer Unternehmensberatung bei Köln tätig war, wechselte er 2008 als persönlicher Referent von Franz Müntefering im Deutschen Bundestag nach Berlin. Von 2010–2012 arbeitete er im Ministerbüro des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen, Ralf Jäger, in Düsseldorf. Seit 2012 ist er Abgeordneter des NRW-Landtags und Mitglied im Wirtschafts- sowie im Innenausschuss. Er war von 2013–2015 Sprecher für die SPD-Landtagsfraktion in der Enquetekommission zur „Zukunft der chemischen Industrie in NRW". Zudem ist er seit 2014 stellvertretender Landrat des Rhein-Erft-Kreises, der stark vom Strukturwandel im Rheinischen Braunkohlenrevier betroffen ist.

Impressum

chemie&more

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

Herausgeber
Jörg Peter Matthes [JPM][1]

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

Redaktion
Kathrin Schneider [KS][3]
schneider@chemieundmore.de

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

Lukas Hamm[5]
Laboratory manager research
and development
Merck KGaA

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

Wissenschaftlicher Beirat
Prof. Dr. Dr. h.c. Henning Hopf,
Institut für Organische Chemie,
Technische Universität Braunschweig

Prof. Dr. Markwart Kunz
Aufsichtsratsvorsitzender CropEnergies AG
Ehem. Mitglied des Vorstands
der Südzucker AG

Honorarprofessor am Ernst-Berl-Institut
für Technische Chemie,
Technische Universität Darmstadt

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

Anzeigenverkauf
Heiko Rothmann[6]
rothmann@chemieundmore.de

Nils Schroeter[7]
schroeter@chemieundmore.de

Anzeigenverwaltung
Sophia Schwiderek[8]
anzeigen@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion
Heike Matthes[4]
matthes@4t-da.de

7. Jahrgang – 6 Ausgaben p.a.
z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste 11/2015

ZKZ 18775

ISSN 2191-3803

Preis
Einzelheft 11,50 € inkl. Versand

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

Ausland: 94,50 € inkl. Versand

Heftbestellung
chemieundmore@succidia.de

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

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion sowie die Agentur keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors.

www.chemieundmore.com **www.succidia.de**

1

2

3

4

5

6

7

8

FSC www.fsc.org MIX Papier aus verantwortungsvollen Quellen FSC® C018830

GOGREEN Der CO_2-neutrale Versand

succidia Verlag & Kommunikation

Kohle – ein Rohstoff mit vielen Möglichkeiten

Dr. Helmut Kuhne, Düren

Nach dem von der Bundesregierung verkündeten Ausstieg aus der Atomenergie bleiben uns eigentlich im Moment nur die Erneuerbaren Energien (EEG), die Kohle sowie Erdöl und Erdgas. Die EEG alleine werden unseren Energiebedarf, vor allen Dingen in Spitzenzeiten, nicht sicherstellen können. In diesem Bereich sind der Transport und die Lagerung ein zurzeit noch ungelöstes Problem, da die Idee von riesigen neuen Trassen und einer Unzahl von Stauseen bereits jetzt einen erheblichen Widerstand in der Bevölkerung hervorgerufen hat. Wir werden neben der EEG also, vermutlich für mehrere Jahrzehnte, noch einen weiteren Energieträger brauchen, um unseren Energiebedarf in Spitzenzeiten flexibel sicherstellen zu können.

Kohle als Energiequelle und Rohstoff

Da Erdöl und Erdgas im Bereich der BRD nur in relativ kleinen Mengen gefördert werden, müssen wir diese Rohstoffe fast vollständig importieren. Dadurch entsteht für den Industriestandort Deutschland eine sehr starke Abhängigkeit von anderen Staaten. So ist die Kohle der einzige Rohstoff, der in unserer alleinigen Verfügung steht und noch über Jahrzehnte in ausreichendem Maße vorhanden ist. Das bei der Verbrennung freigesetzte Kohlendioxid ist das Hauptargument gegen die Verwendung von Kohle, da es hauptsächlich für die Erderwärmung verantwortlich gemacht wird. Dieses Problem könnte man jedoch lösen.

CO_2-Weiterverarbeitung

Statt das Kohlendioxid aus den Rauchgasen zu absorbieren (was bereits zu mehr als 80 % möglich ist) und es dann in Kavernen zu verpressen, kann man es einer neuen Nutzung zuführen. Man würde damit einen entscheidenden Beitrag zur Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes leisten, und die Industrie würde einen großen Teil der CO_2-Zertifikate sparen. Dieses gilt natürlich für alle Bereiche der Industrie (wie etwa Metall- und Zementindustrie), wo Kohlendioxid in sehr großen Mengen anfällt. Das CO_2 könnte mit Kohle (Boudouard-Gleichgewicht) oder mit Wasserstoff zu Kohlenmonoxid (CO) reduziert werden und als Basisrohstoff für eine große Anzahl von chemischen Verbindungen dienen, für die sonst hauptsächlich Erdöl oder Erdgas als Ausgangsstoffe verwendet werden (siehe Abb. 1).

© Istockphoto.com | lijingwang

Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine

10. Essener Explosionsschutztage mit fachbegleitender Ausstellung
05. - 06.10.16 in Essen

Verfahrenstechnische Anlagenplanung in der Praxis
12. - 13.10.16 in Essen

Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln
17. - 18.10.16 in Berlin

Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager
18.10.16 in Essen

Sicherer Betrieb von Anlagen – Betreiberverantwortung und Anlagendokumentation
24. - 25.10.16 in Essen

Technische Thermodynamik für Praktiker der Verfahrens- und Chemietechnik
24. - 25.10.16 in Essen

Explosionsschutz im Anlagenbau
02. - 03.11.16 in Essen

Verdampfen und Kondensieren: Dimensionierung von Apparaten zur Wärmeübertragung mit Phasenübergang und Ermittlung der Investitionskosten
07. - 08.11.16 in Essen

Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie
07. - 11.11.16 in Essen

Grundlagen der Prozessleittechnik
09. - 10.11.16 in Essen

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen
10. - 11.11.16 in Berlin

Planungsgrundlagen für Pharma-Anlagen und Reinräume
17.11.16 in Essen

Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker: Grundlagen Chemie in anschaulicher Form
21. - 23.11.16 in Essen

Basic Principles and Design Criteria of Crystallizations in the Chemical and life-science Industry – in cooperation with APV Arbeitsgemeinschaft für Pharmazeutische Verfahrenstechnik e.V.
30.11. - 01.12.16 in Berlin

Grundlagen und Auslegung von Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie – In Zusammenarbeit mit der APV Arbeitsgemeinschaft für Pharmazeutische Verfahrenstechnik e.V.
01. - 02.12.16 in Berlin

Scale-up in der Verfahrenstechnik: Einführung in die Dimensionsanalyse
08. - 09.12.16 in Essen

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

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

Infos zu allen Terminen finden Sie hier:
www.hdt.de/verfahrenstechnik

HAUS DER TECHNIK
Partner der RWTH Aachen
und der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

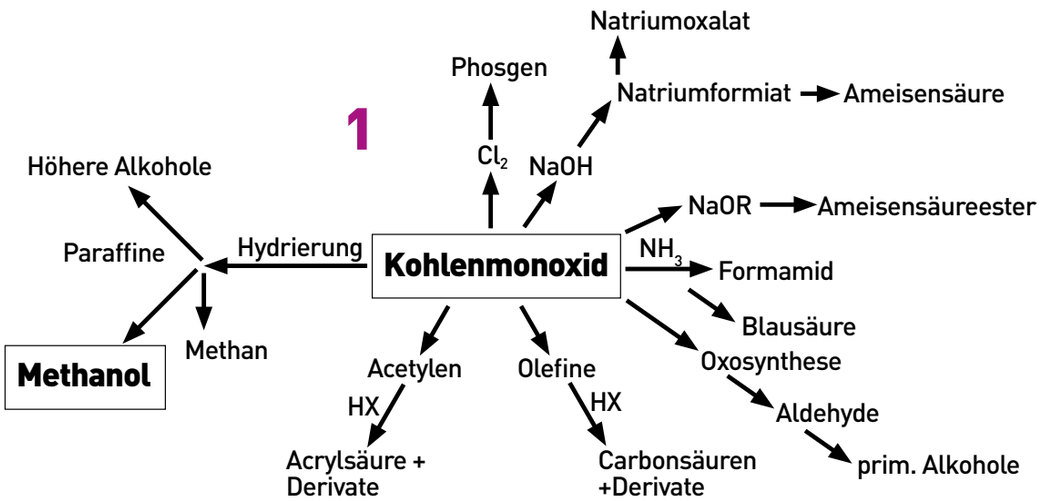


Abb. 1 Kohlenmonoxid (CO) als Basischemikalie [1]

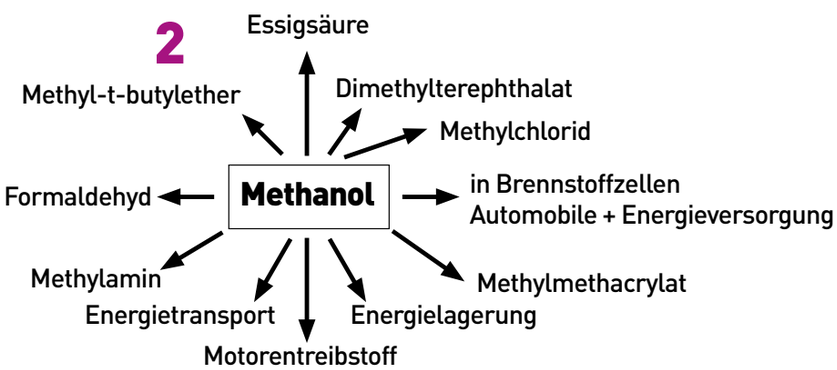


Abb. 2 Methanol als Basischemikalie

Der Weg über Synthesegas, den Guido van den Berg in seinem Betrag beschreibt, ist dem hier beschriebenen sehr ähnlich. Hier wird die Kohle nicht primär zur Energiegewinnung verbrannt und dementsprechend kann kein Kohlendioxid in die Atmosphäre entweichen. In jedem Falle eröffnen sich durch die chemische Verarbeitung von CO_2 viele synthetische Möglichkeiten. Eine soll hier näher betrachtet werden: die sog. Methanolroute (Anmerkung der Redaktion: Über diese Technologie haben wir bereits in früheren Ausgaben berichtet: Offermanns, H. (2015) labor&more 10, 32-37 und Offermanns, H. (2016) chemie&more 2, 16-21).

Methanol als Basischemikalie

Für die weitergehende Reduktion des Kohlenmonoxids werden größere Mengen an Wasserstoff benötigt, die zurzeit nicht zur Verfügung stehen. Man kann jedoch den großen Nachteil der EEG – Verfügbarkeit nur nach Wetterlage und Nutzung nur nach Bedarf – ausgleichen, wenn man die Solar- und Windkraftwerke immer laufen lässt, auch wenn keine Abnehmer des erzeugten Stromes bestehen, und mit dem Strom über Elektrolyse Wasserstoff erzeugt. Das gleiche gilt sinngemäß für Kohlekraftwerke, die auch nur zu einem Teil ihrer Kapazität genutzt werden. Sie könnten voll durchlaufen und ebenfalls mit der verbleibenden Kapazität elektrolytisch Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen. Der bei beiden Verfahren anfallende Sauerstoff kann in einem späteren Schritt zur Optimierung des Verbrennungsvorganges genutzt werden. Damit könnten die Abgasmengen reduziert und die Menge an absorbierten Kohlendioxid weiter erhöht werden.

Mit einer relativ geringen Menge Wasserstoff kann das Kohlenmonoxid zu Methanol reduziert werden, einem idealen Molekül zur Lösung vieler Probleme in der chemischen Industrie. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, ist es nicht nur ein ideales Medium zum Transport und zur Speicherung von Energie, sondern auch die Basis für die Produktion einer großen Anzahl von Chemikalien, für die heute das Methanol zu einem großen Teil von außerhalb der EU eingeführt wird.

Methanol als Energieträger

Methanol kann auch als Treibstoff für Automobile genutzt werden, wofür es hervorragende Eigenschaften besitzt: Es hat eine hohe Klopffestigkeit, kann ohne große Modifikationen in den heutigen Motoren verwendet und mit den heutigen Mitteln

transportiert sowie in den Tankstellen gelagert werden. Daneben kann es aber auch in Brennstoffzellen eingesetzt werden, wie sie in Automobilen oder zur Energieerzeugung in privaten Haushalten oder in Blockheizkraftwerken verwendet werden.

Wenn Methanol in diesen Bereichen konsequent zum Einsatz kommt, könnten alleine in diesen Segmenten (Treibstoff/Heizöl) weit mehr als 100 Mio. Tonnen Erdöl eingespart werden. Für diese Massenanwendungen würde es sich anbieten, die Methanolproduktion direkt neben die Kohlendioxidquelle zu setzen, da dann die Kohlenmonoxid- und Wasserstoffströme nur geringe Wege zurückzulegen hätten. Dies würde das Gefahrenpotenzial und die Produktionskosten erheblich senken. Auch die Lagerung und der Transport als Energiespeicher für Spitzenbedarf sind in dieser Form problemlos zu bewältigen. Erfreulicher Nebeneffekt wäre, dass der Industriestandort Deutschland weniger von anderen Einflüssen abhängig ist und Devisen in erheblichem Umfang eingespart werden können.

© Bild: Jürgen Brickmann

Helmut Walter Kuhne wurde 1939 in Hamburg geboren. Er studierte Chemie in seiner Geburtsstadt mit Schwerpunkt Organische Chemie. Von 1969–1974 promovierte er bei Prof. Hans Paulsen in Hamburg in Organischer Chemie. 1974 folgte der Eintritt bei Akzo in die Grundlagenforschung in Obernburg/Unterfranken, 1978 wechselte er nach Düren als Stellvertretender Leiter der Anwendungstechnischen Forschung und wurde 1984 deren Leiter. Von 1987–1991 war Dr. Kuhne in Obernburg Leiter der Grundlagenforschung Deutschland der Akzo Nobel. 1991 wurde er Leiter der Produktionsanlage Thiurame in Köln und von 1993 bis 2003 Leiter des Werkes Düren und Geschäftsführer der Akzo Nobel Chemicals GmbH in Düren.

Ausblick

Der Weg über die Methanolroute zeigt, dass es möglich ist, relativ zeitnah mit einer Verbindung der EEG und konventionellen Kohlekraftwerken eine Übergangslösung zu kreieren, die eine relativ große Menge Kohlendioxid nicht mehr in die Atmosphäre abgibt und gleichzeitig die Energieversorgung zu allen Zeiten sicherstellt. Vereinfacht wird dies dadurch, dass die zur Anwendung kommenden Verfahren bekannt sind. Diese Variante gibt uns die Möglichkeit, in Ruhe nach gangbaren und sinnvollen Lösungen für die Zukunft zu suchen.

Neben den technischen Aspekten sollte man die menschliche Seite nicht ganz außer Acht lassen. Dieser Weg sichert nicht nur existierende Arbeitsplätze, sondern schafft auch neue in erheblichem Umfang. Da alle beteiligten Parteien (Automobilindustrie, Chemische Industrie, Kraftwerksbetreiber) auf ein klares Signal aus der Politik warten, wäre es wünschenswert, wenn sich alle an einen Tisch setzen würden und baldigst zu einer klaren Lösung kämen.

hwkuhne@arcor.de

Literatur

[1] Beyer, H. Lehrbuch der Organischen Chemie. S. Hirzel Verlag Stuttgart, Leipzig.

Redox-Flow-Speicher

Vom Labor in die großtechnische Anwendung

Dr. Niels Bredemeyer[1] und Prof. Dr.-Ing. Thomas Turek[2]

[1] Technology, Innovation & Sustainability, Business Unit Process Technologies, thyssenkrupp Industrial Solutions AG

[2] Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik, TU Clausthal

© Istockphoto.com | choness

Redox-Flow-Batterien speichern Energie in Form von Salzlösungen, die durch elektrochemische Zellen fließen. Dabei werden die Ionen an Elektroden reduziert oder oxidiert, wodurch die Batterie aufgeladen bzw. entladen wird. Energieinhalt und Leistung der Batterie können unabhängig voneinander durch die Größe der Vorratstanks für die Salzlösungen und die Fläche der Elektroden in den Zellen festgelegt werden.

Im Rahmen der Energiewende werden wegen der fluktuierenden Natur der Solar- und Windenergie zukünftig Systeme für die Speicherung großer Mengen an elektrischer Energie benötigt. Redox-Flow-Batterien (RFB) gehören heute bereits zu den vielversprechendsten Kandidaten.

Solche Batterien bestehen aus einem ähnlich wie eine Brennstoffzelle aufgebauten Zellenstapel (Stack) und Vorratstanks für die Salzlösungen. Während die Leistung der Batterie im Wesentlichen durch die Fläche der Elektroden bestimmt wird, ergibt sich der Energieinhalt durch die Größe der Tanks. Diese Flexibilität macht die RFB – zusammen mit der Langlebigkeit der Komponenten (bis zu 10.000 Zyklen), der Möglichkeit zur schnellen Laständerung und dem hohen Systemwirkungsgrad von bis zu 80 % bei Lade-Entlade-Zyklen – zu einem sehr aussichtsreichen Kandidaten für effiziente Speicher. Da der Energieinhalt wegen der begrenzten Löslichkeit der Ionen in den Elektrolyten für mobile Anwendungen zu gering ist, kommen als Einsatzgebiet für RFB insbesondere stationäre Anwendungen vom Wohnhaus bis zum industriellen Großspeicher infrage.

Vanadium als aussichtsreicher Energieträger

Unter den verschiedenen Möglichkeiten für einsetzbare Redox-Paare gilt das Vanadiumsystem (VRFB) mit Ionen in vier verschiedenen Wertigkeitsstufen (V^{2+} bis V^{5+}), die meist in schwefelsaurer Lösung eingesetzt werden, gegenwärtig als das Aussichtsreichste [1]. Kernkomponenten von VRFB-Stacks sind poröse Kohlenstoffelektroden, aus dem Bereich der Brennstoffzellen bekannte Bipolarplatten und geeignete Membranen oder Separatoren, die zusammen mit dem Vanadiumelektrolyten für die gegenwärtig noch relativ hohen Kosten des Batteriesystems verantwortlich sind [2,3]. In Abbildung 1 ist das Prinzip der VRFB mit der Anordnung der Komponenten und den beim Laden und Entladen ablaufenden Reaktionen gezeigt.

Maßstabsvergrößerung der Redox-Flow-Batterie

Nach einer längeren Entwicklungszeit wurden mittlerweile verschiedene VRFB-Systeme kommerzialisiert. Im vorliegenden Beitrag werden die Möglichkeiten zur Maßstabsvergrößerung von VRFB-Stacks betrachtet, um noch weit größere Speichersysteme als bisher am Markt verfügbar realisieren zu können. Angestrebt werden dabei Leistungen im Bereich einiger Zehn bis einiger Hundert Megawatt mit entsprechenden Energieinhalten, die das Laden und Entladen der VRFB für einige Stunden erlauben. Der zentrale angestrebte Schritt besteht dabei in der Vergrößerung der Fläche der Zellen auf in der elektrochemischen Prozesstechnik (beispielsweise der Chlor-Alkali-Elektrolyse) übliche Werte von 2–3 m^2.

Zur Erreichung dieses Ziels werden zunächst die wesentlichen Verluste in den unterschiedlichen Komponenten der Zelle auf Basis von Laboruntersuchungen quantitativ bestimmt und im Hinblick auf die Effizienz und die Kosten des Gesamtsystems analysiert. Dazu gehören beispielsweise Messungen mithilfe von Potentialsonden, mit denen

Abb. 1 Wichtigste Komponenten der VRFB: Vorratsbehälter mit Vanadiumsalzlösungen, elektrochemische Zellen mit Membranen oder Separatoren, Bipolarplatten und Elektroden (oben) sowie ablaufende Ionenreaktionen an den porösen Elektroden (unten)
Bild: thyssenkrupp

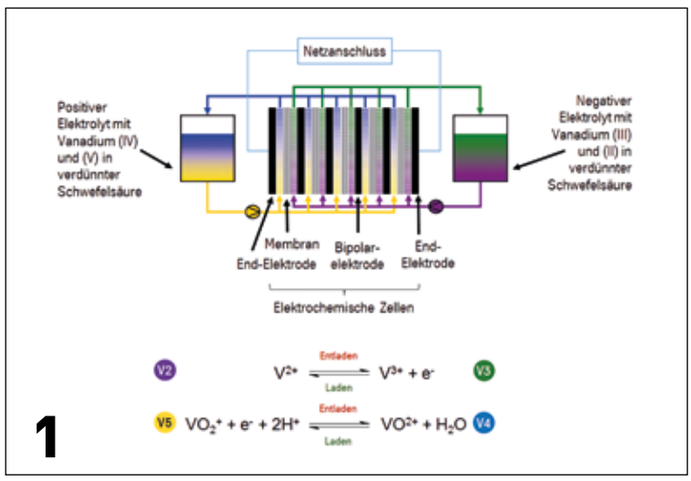


Abb. 2 Pilotanlage zur Demonstration der VRFB am Standort Ennigerloh
Bild: thyssenkrupp

Abb. 3 Verrohrung der Pilotanlage zur Demonstration der VRFB am Standort Ennigerloh
Bild: thyssenkrupp

die Gleichmäßigkeit der Verteilung von Stromdichte und Überspannung in einer RFB-Zelle überprüft werden kann [4]. Die Minimierung der Verluste erfordert eine gute Zugänglichkeit der Ionen zur Oberfläche der Kohlenstoffelektrode, möglichst geringe Abmessungen der Bereiche mit relativ hohem elektrischem Widerstand (Elektrolytspalt, Membran, Separatoren) und einen möglichst geringen Transport von Vanadiumionen durch die Membran, weil sie in der anderen Halbzelle miteinander reagieren und die Batterie dadurch teilweise entladen würden.

Weiterhin wird die Bedeutung des Druckverlustes beim Transport des Elektrolyten durch die Zellen bei der Maßstabsvergrößerung immer entscheidender. Während Laborzellen und bisher verfügbare kommerzielle Zellen wegen der geringen Abmessungen problemlos mit porösen, durchströmbaren Elektroden betrieben werden können, ist der Einsatz von Zellen mit Abmessungen im Quadratmeterbereich nur bei entsprechend angepasster Strömungsführung möglich. Hierbei ist darauf zu achten, dass die aktiven Bereiche der Elektroden weiterhin gut für die Ionen zugänglich sind, um die Effizienzverluste durch Stofftransportprozesse zu minimieren. Zur Bewertung wurde ein mathematisches Zellenmodell entwickelt, das zukünftig auch auf das Gesamtsystem einschließlich der Vorratstanks erweitert werden soll.

Komponentenentwicklung und Tests in Pilotanlage

Die aus den Laborversuchen und aus den begleitenden mathematischen Simulationen gewonnenen Erkenntnisse sind nun in ein großtechnisches Konzept umzusetzen. Mit diesem soll einerseits durch Nutzung von Skaleneffekten die Wirtschaftlichkeit verbessert werden, andererseits muss aber die Performance und Leistungsfähigkeit des Systems bei der Maßstabsvergrößerung der aktiven Zellfläche um bis zu zwei Größenordnungen erhalten bleiben. Die Verfügbarkeit von Komponenten für Zellen in der angestrebten Größenordnung, wie diese auch bei anderen, etablierten Elektrolysetechnologien Verwendung finden, stellt dabei eine weitere Herausforderung dar. Während beispielsweise verschiedenste Membranen oder Separatoren seit Jahrzehnten in elektrochemischen Prozessen eingesetzt werden und auch in der Größe von einigen Quadratmetern seit Langem erhältlich sind, können Bipolarplatten noch nicht durch kontinuierliche Verfahren hergestellt werden und sind deshalb noch nicht in großen Dimensionen verfügbar. Aus diesem Grund arbeiten die TU Clausthal mit ihrer Arbeitsgruppe am Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) und thyssenkrupp Industrial Solutions zusammen mit den Firmen Centroplast und Eisenhuth sowie dem Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT) im Rahmen eines BMWi-geförderten Projekts an einem neuen und kostengünstigen Herstellungsverfahren für großformatige Bipolarplatten. Diese neue Herstellungstechnologie, basierend auf einem kontinuierlichen Extrusionsprozess, soll eine enorme Reduzierung der spezifischen Herstellungskosten von Redox-Flow-Batterien ermöglichen.

Die neu zu entwickelnden Komponenten und das Zusammenspiel der einzelnen Bestandteile werden, wie bei der Entwicklung neuer Prozesse üblich, am besten in einer Pilotanlage demonstriert. Eine solche Anlage hat thyssenkrupp Industrial Solutions im letzten Jahr am Forschungsstandort Ennigerloh in Betrieb genommen (Abb. 2, 3). Hier können in vier Zellstacks beispielsweise verschiedene Zelldesigns nebeneinander im direkten Vergleich betrieben, Langzeitversuche durchgeführt und Materialien getestet werden. Durch die Verwendung von großtechnischen Anlagenbaukomponenten werden diese ebenfalls für ihren späteren Einsatz in Großspeichern qualifiziert. Der Teststand verfügt weiterhin über eine selbst entwickelte Online-Analytik zur Bestimmung des Ladungszustands und kann remote betrieben werden. In einer solchen Pilotanlage werden verschiedene Lösungsmöglichkeiten auf der Zellebene und auf der gesamten Systemebene – einschließlich eines Batterie Management Systems – erprobt und verifiziert, bevor der Markteintritt für 2017 geplant ist.

niels.bredemeyer@thyssenkrupp.com
turek@icvt.tu-clausthal.de

Literatur
[1] Ulaganathan, M. et al. (2016) Adv. Mater. Interfaces 3, 1500309
[2] Minke, C. & Turek, T. (2015) J. Power Sources 286, 247-257
[3] Minke, C. et al. (2016) J. Power Sources 305, 182-190
[4] Becker, M. et al. (2016) J. Power Sources 370, 826-833

Bild: thyssenkrupp

Bild: ICVT

Niels Bredemeyer, Jg. 1970, arbeitet in der Technology Development Abteilung des Zentralbereichs Technology, Innovation & Sustainability bei der thyssenkrupp Industrial Solutions AG. Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeiten liegen sowohl in petrochemischen Prozessen als auch in der Evaluierung neuer Technologiefelder. Er promovierte in Technischer Chemie an der Universität Hannover in Zusammenarbeit mit der Volkswagen AG auf dem Gebiet des katalytischen Stickoxid-Abbaus. Seit einigen Jahren ist er für die Entwicklungsaktivitäten von tk Industrial Solutions auf dem Gebiet der Redox-Flow-Energiespeicher verantwortlich; ein Forschungsprojekt, das in Zusammenarbeit mit der Schwesterfirma tk Uhde Chlorine Engineers und in Kooperation mit der TU Clausthal durchgeführt wird.

Thomas Turek, Jg. 1961, ist Chemieingenieur und leitet seit 2004 das Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik an der TU Clausthal. Nach der Promotion und Habilitation auf dem Gebiet der katalytischen Abgasreinigung an der Universität Karlsruhe trat er 2000 in die Bayer AG ein und beschäftigte sich dort insbesondere mit der Entwicklung von Katalysatoren und der Modellierung und Simulation katalytischer Reaktoren. Schwerpunkte der Forschungstätigkeit an der TU Clausthal sind die Optimierung poröser Systeme (Katalysatoren, Adsorbentien, Elektroden) für unterschiedliche chemische und elektrochemische Prozesse. Das Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik der TU Clausthal arbeitet seit mehr als 10 Jahren mit thyssenkrupp in verschiedenen Forschungsprojekten zusammen.

MEORGA
MSR-Spezialmesse
Südwest

EINLADUNG

Mittwoch, 28. Sept. 2016
8:00 bis 16:00 Uhr

Friedrich-Ebert-Halle
Erzbergerstr. 89
67063 Ludwigshafen

Messtechnik ↔ Steuerungstechnik ↔ Regeltechnik ↔ Prozessleitsysteme ↔ Automatisierung

Führende Fachfirmen der Branche präsentieren ihre Geräte und Systeme und zeigen neue Trends im Bereich der Automatisierung auf. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger die in ihren Unternehmen für die Automatisierung verantwortlich sind.

Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen ist für die Besucher kostenlos.

MEORGA GmbH
Sportplatzstraße 27
66809 Nalbach

Tel. 06838 / 8960035
Fax 06838 / 983292

www.meorga.de
info@meorga.de

Produkt-Highlights

Eine Revolution im Labor? Von handgeschriebenen Etiketten zum Labor 4.0

In der heutigen Zeit variieren die Ebenen der Laborautomatisierung erheblich. Vielfach werden High-End-Projekte vorgestellt, obwohl die tatsächlichen Laborbedingungen wesentlich weniger fortgeschritten sind.
Dr. Günter Böhm, CTC Analytics, referiert am Mittwoch, 21. September 2016 im Rahmen der Lunch&Learn Veranstaltungen an der ILMAC über diese unterschiedlichen Ebenen und die Herausforderungen und Chancen, die sich auf dem Wege zum Labor 4.0. bieten.
Erleben Sie weitere Top Keynote Speakers und Experten im ILMAC Forum. Die ILMAC findet vom 20. bis 23. September 2016 in der Messe Basel, Schweiz, statt.

www.ilmac.ch

Weltweit erste magnetgekuppelte Wälzkolbenpumpe

Pfeiffer Vacuum stellt als Weltneuheit magnetgekuppelte Wälzkolbenpumpen gemäß ATEX-Richtlinie vor. Unter dem Namen OktaLine ATEX hat das Unternehmen das bewährte Wälzkolbenprinzip weiterentwickelt. Die Vakuumpumpen der Serie OktaLine ATEX sind für Prozesse in explosionsgefährdeter Umgebung beziehungsweise zum Evakuieren von explosiven Gasen gemäß ATEX-Richtlinie ideal einsetzbar: in der Chemie und der Verfahrenstechnik, bei industriellen Applikationen, in der Beschichtung, in der Halbleiterindustrie sowie in Forschung & Entwicklung.
Kunden können zwischen Gerätekategorie 2 und 3 wählen. Alle Pumpen sind für die Temperaturklasse T3 geeignet.

www.pfeiffer-vacuum.com

Brennbare Gefahrstoffe energieeffizient lagern im SAFE Tank eco

SÄBU erreicht beim SAFE Tank durch den Einbau von Lüftungskiemen an drei Seiten bereits einen 1,9-fach höheren Luftwechsel pro Stunde als in einem Gefahrstoffcontainer ohne Lüftungskiemen. Alternativ kann ein 5-facher Luftwechsel pro Stunde durch den Einbau eines Lüfters im Dauerbetrieb erreicht werden.
Unter dem Aspekt der Energieeinsparung und Minimierung der Betriebskosten bietet SÄBU nun den SAFE Tank eco, einen Gefahrstoffcontainer, der mit einem explosionsgeschützten Lüfter in Verbindung mit einem Türkontaktschalter zur Gewährleistung des Explosionsschutzes unter Einhaltung der Vorschriften zur Prüffallhöhe der Gebinde ausgestattet ist.
Der SAFE Tank eco ist für die Lagerung von Gefahrstoffen im Außenbereich entwickelt, geprüft durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt Berlin) und begutachtet durch den TÜV Rheinland. Er ist zugelassen für die Lagerung von Gefahrstoffen aller WGK-Klassen 1-3, zur Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten und zur aktiven und passiven Lagerung nach BetrSichV.

www.saebu.de

10. Essener Explosionsschutztage am 05.-06.10.2016 mit fachbegleitender Ausstellung

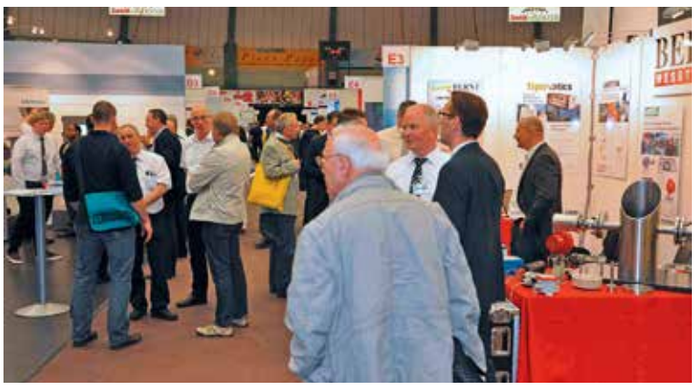
Zum zehnten Mal werden die Essener Explosionsschutztage im Haus der Technik in Kooperation mit namhaften Partnern und renommierten Referenten durchgeführt. Auf zwei Tage konzipiert ist das Ziel der Essener Explosionsschutztage, zu den derzeit wichtigen Themen des Explosionsschutzes umfassende Informationen und Anregungen für Fachleute und Interessenten anzubieten. Untermalt wird die Tagung von einer umfassenden begleitenden Fachausstellung, auf der Hersteller und Dienstleister ihre neuesten Produkte präsentieren.

www.exschutz.info

Absperrklappe für Brandschutzanwendungen

Die neuen rot lackierten BOAX-B FM sind mit einem speziell entworfenen Getriebe ausgestattet. Sie sind für einen Betriebsdruck bis maximal 16 bar ausgelegt und von DN40 bis DN300 lieferbar. Hinter dem Kürzel FM (Factory Mutual) verbirgt sich ein internationales Regelwerk für Brandschutzanwendungen in der Industrie und Gebäudetechnik.
Die Konstruktion und die Qualität des Ringbalges stellen sicher, dass dieser sich nicht unter Druck verschiebt und so eine dauerhafte Dichtheit sichergestellt ist. Die sphärisch bearbeitete Klappenscheibe und der entsprechend ausgeformte Ringbalg sorgen für eine sichere Dichtheit an den Wellendurchgängen. Bei diesem Konstruktionsprinzip kommt die Welle nicht mit dem Medium in Berührung. Die Elastomer-Ringbälge dichten die Armatur auch an den Flanschen ab, sodass zusätzliche Dichtungen überflüssig sind.
Die Kraftübertragung zwischen der ausblassicheren Welle und der Klappenscheibe haben die Konstrukteure mit einer formschlüssigen Verbindung gelöst. Die Betätigung der Armatur erfolgt über ein ebenfalls rot lackiertes Untersetzungsgetriebe. Eine 100 x 100 mm große, gelbe Fahne signalisiert auch von Weitem, ob die Absperrklappe geöffnet oder geschlossen ist. Mit einer am Getriebe befestigten Kette kann man das Handrad vor unbefugtem Betätigen schützen. Eine Verwechslungssicherung gewährleistet den Aufbau des Untersetzungsgetriebes in korrekter Stellung. Optional kann man das Getriebe auch mit zwei internen Endschaltern ausstatten.

www.ksb.com



MSR-Spezialmesse Südwest mit 160 Austellern

Die MEORGA veranstaltet am 28. September 2016 in der Friedrich-Ebert-Halle in Ludwigshafen eine regionale Spezialmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik.
160 Fachfirmen, darunter die Marktführer der Branche, zeigen von 08:00 bis 16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 36 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend.
Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher kostenlos und sollen ihnen Informationen und interessante Gespräche ohne Hektik oder Zeitdruck ermöglichen. Für das leibliche Wohlergehen der Besucher sorgen kleine Snacks und Erfrischungsgetränke, die selbstverständlich ebenfalls gratis bereitgehalten werden.

www.meorga.de

Effizientes Condition Monitoring für Schaltschränke und Schutzgehäuse

Das neuartige Multifunktionsgerät CCM kann – auch nachträglich – in nahezu jeden Schaltschrank oder jedes Schutzgehäuse installiert werden, zur kontinuierlichen Kontrolle des aktuellen Schutzgrades. Das Hutschienengerät meldet mit einem einfachen Schaltsignal nicht korrekt geschlossene Türen, ebenso wie Grenzwertüberschreitungen von Temperatur und Innenraumfeuchte, an das Leitsystem.
Der 12 mm breite IMX12-CCM verfügt über eine eigensichere 2-Leiter-Messumformerspeise-Schnittstelle und kann so auch im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden. Der simple Teach-In-Prozess ist direkt am Gerät ohne zusätzliche Hilfsmittel durchführbar. Für weitere Diagnosemöglichkeiten, etwa um die absoluten Messwerte auszulesen, steht die standardisierte HART-Schnittstelle zur Verfügung.
Mehrere Sensoren erfassen den aktuellen Status der Umgebung, wie Temperatur, Absolutfeuchte und Triangulation. Letzterer Sensor erfasst den Abstand zum Deckel oder zur Tür und kontrolliert so den korrekten Verschluss. Der IMX12-CCM ist IEC-Ex- und ATEX-zugelassen.

www.turck.de

MBR Technologie aus Deutschland – SMART. SAFE. Simple. BIO-CEL®

Mit der BIO-CEL® Technologie hat MICRODYN-NADIR neue Standards in der MBR-Technologie gesetzt. Das BIO-CEL® vereint die Vorteile der zwei am Markt vorherrschenden Technologien – der Plattenrahmenkonstruktion und der Hohlfasern. Durch die hohle Taschenkonstruktion der Membranlaminat-Sheets ergeben sich die drei Hauptvorteile des Moduls: Rückspülbarkeit, Selbstheilungseffekt und mechanische Reinigung mit MCP.

www.microdyn-nadir.com

DOSTMANN electronic GmbH

LOG 32 Serie
ab 49,50 €

Technische Daten — QR-Code scannen und näher informieren!

- Erstellt automatisch PDF-Reports
- Integrierte USB-Schnittstelle
- Ohne Software nutzbar (vorprogrammiert 5 Minuten Messintervall)

Temperatur-Feuchte-Luftdruck Datenlogger

Waldenbergweg 3b · D-97877 Wertheim/Reicholzheim
Tel.: 0 93 42 / 3 08 90 · Fax: 0 93 42 / 3 08 94
info@dostmann-electronic.de · www.dostmann-electronic.de

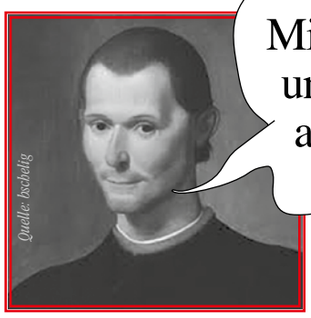
das Allerletzte

von Heike Matthes

Man kann den Hintern schminken wie man will, es wird kein ordentliches Gesicht daraus.

Kurt Tucholsky

© buffingtonpost.com



Quelle: bicheltig

Mit Lüge, Verrat, Gift und Dolch lässt sich am erfolgreichsten Politik machen.

Niccolò Machiavelli, 1469–1527

deutsch-amerikanisch-türkisches Sprichwort:
„Die Dummen blöken immer in der Horde."

Im Duden gelernt:
Machtgier, die
Wortart: Substantiv, feminin
Gebrauch: emotional abwertend

Krieg dem Kriege!

Quelle: bpk

Und Friede auf Erden.

Kurt Tucholsky

Gefunden in DIE WELT

Warum nur sind so wenige junge Briten zur Abstimmung über den Verbleib Großbritanniens in der Europäischen Union gegangen?

Die Antwort ist endlich gefunden: Die knapp zwei Drittel der 18- bis 24-jährigen Abstimmungsberechtigten, die nicht zur Wahlurne gingen, hielten den sogenannten Brexit mehrheitlich für ein Medikament, das gegen Darmträgheit eingesetzt wird.

Der neue polnische Präsident Duda stellt sich bei Frau Merkel vor: **„Duda!" – „Wer ich?" – „Nein ich!"**

Wenn Frauen sich unterhalten, sitzt der Teufel in der Ecke und lernt.

robuste & leistungsstarke Pumpen

Messen 2016

Automechanika
Frankfurt
13.09.-17.09.2016
Halle 8 Stand D68

FachPack
Nürnberg
27.09.-29.09.2016
Halle A4 Stand 203

- Elektrische Fasspumpen
- Druckluft-Behälterpumpen
- Manuelle Handpumpen
- Dickstoffdosierpumpen
- Druckluftbetriebene Membranpumpen
- Horizontale sowie vertikale Exzenterschneckenpumpen
- Horizontale Kreiselpumpen (auch als Magnetkreiselpumpen) sowie vertikale Tauchkreiselpumpen
- Impellerpumpen
- Pumpenzubehör wie manuelle Zapfpistolen oder Durchflusszähler
- Abfüllanlagen gemäß Kundenwunsch

JESSBERGER GmbH
Jägerweg 5
D-85521 Ottobrunn
Tel.: +49 (0) 89 - 66 66 33 400
Fax: +49 (0) 89 - 66 66 33 411
info@jesspumpen.de

www.jesspumpen.de

Für Öle, Chemikalien, brennbare Medien und hochviskose Flüssigkeiten

JESSBERGER
pumps and systems

Labom
INDUSTRIELLE MESSTECHNIK

Lösungen nach Maß. Seit 1968.

Die PASCAL Ci4 - Serie

Druck, Differenzdruck und Füllstand

Diese Messgeräte faszinieren mit ihrem intuitiven Bedienkonzept. Ihre Pluspunkte: Reduzierung des Temperaturfehlers mit ATC-Technologie · Erfüllung aller hygienegerechten Anforderungen · vielfältige Bauformen und Prozessanschlüsse.

Alle Ci4-Geräte sind NAMUR-konform (geprüft nach NE 95), zertifiziert nach Ex und SIL2 und verfügen über ein HART®-Protokoll.

Wir beraten Sie gern!

MEORGA MSR-Spezialmesse / Südwest:
Ludwigshafen · 28. Sept. · Stand C9

MEORGA MSR-Spezialmesse / Rhein-Ruhr:
Bochum · 09. Nov. · Stand H1

Lösungen für Druck- und Temperaturmesstechnik
Tel. +49 (0) 4408 804-444 · **www.labom.com/ci4**