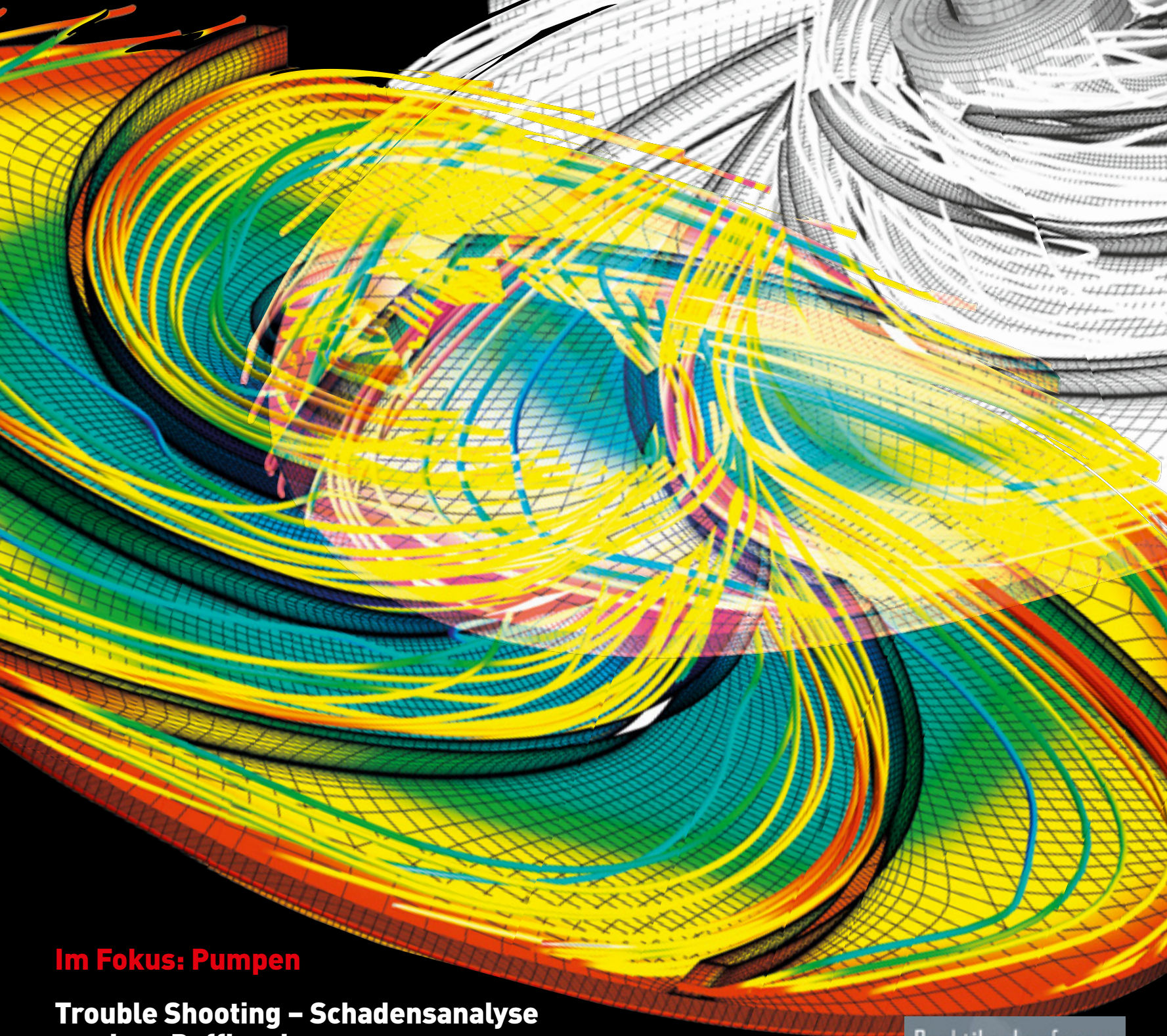




chemie & more

Innovative Lösungen für die
Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie

Prozesstechnik



Im Fokus: Pumpen

**Trouble Shooting – Schadensanalyse
an einer Raffineriepumpe**

Biopolymere

Stoffe mit
neuen Vorzügen

Automatisierung

Verteilte IT-Sicherheit
im Vorteil

Ex-Schutz

Mechanische
Funktion meets SIL



chemie&more ist
Medienpartner

Stellen Sie Ihre Uhr zurück!



Mit Contracting der STEAG New Energies GmbH.

Effizienz und Kostenoptimierung für Ihre Energieversorgung

Wir entwickeln individuelle Lösungen:

- Wir konzipieren, realisieren und betreiben Ihre neue Eigenversorgung.
- Wir steigern die Energieeffizienz Ihrer bestehenden Anlage.
- Wir können die erzeugte Energie optimal einsetzen und/oder vermarkten.

STEAG New Energies GmbH
St. Johanner Straße 101-105
66115 Saarbrücken
Telefon +49 681 9494-9111
info-newenergies@steag.com



16



22



36

Forschung & Innovation

02 Leitartikel

Welt der Kunststoffe:

Bio... aber sicher!?

Dr.-Ing. Maik Feldmann

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim

Werkstoff- & Verfahrenstechnik

12 Biobasierte Werkstoffe

Renaissance der Biopolymere

Dr. Johannes Ganster

Dr.-Ing. Maik Feldmann

16 Bioökonomie

Vom Matchbox-Format zur Formel 1

Dr. Marlene Etschmann

Automatisierung & IT

18 Automatisierung

Der Gefahr trotzen

Dipl.-Ing. Jana Krimmling

M. Sc. Alexander Sänn

Fokus: Pumpen

22 Pumpen

Trouble shooting

Prof. Dr.-Ing. Helmut Jaberg

Dipl.-Ing. Markus Mosshammer

28 VIP-Interview Pumpen

Der Zukunft einen

Schritt voraus

chemie&more

im Gespräch mit

Martin Palsa



32 Praxis: Pumpen

Extreme fördern

Dipl.-Ing. Frank Bungartz

Sicherheit & Arbeitsschutz

34 Praxis: Filtration

Effiziente Entstaubung

35 Praxis: Filtration

Reine Luft

36 Praxis: Explosionsschutz

Explosionsschutz meets SIL

Dr.-Ing. Johannes Lottermann

04 Interna

06 Unternehmen

08 Branche

09 Personalia

10 Veranstaltungen

38 Was es alles gibt

40 Ende.

Titel: Ergebnis einer 3D-Strömungssimulation durch ein Kreiselpumpenlaufrad.

Quelle: Kompetenzzentrum Hydraulische Strömungsmaschinen,
Prof. Dr.-Ing. Romuald Skoda, Ruhr-Universität Bochum, mit freundlicher Genehmigung

Grafische Gestaltung: succidia AG & At Mediengruppe

Welt der Kunststoffe: Bio... aber sicher!?

Für die Erschließung zukünftiger Anwendungen biobasierter Werkstoffe ist ein ganzheitlicher Ansatz gefragt

Dr.-Ing. Maik Feldmann und Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim
Institut für Werkstofftechnik, Universität Kassel

Die weltweiten Produktionskapazitäten für biobasierte Werkstoffe in der Kunststoffverarbeitung haben sich in den letzten fünf Jahren mehr als verfünffacht. Es sieht also ganz so aus, als sei Bio auch bei den Kunststoffen als feste Größe im Markt etabliert. Doch obwohl die Steigerungsraten enorm sind, reden wir hier lediglich über rund 0,5% des weltweiten Kunststoffverbrauchs. Nach wie vor ist die Produktion von Biopolymeren also auf einem relativ niedrigen Niveau, trotz aller guten Gründe, die für diese Werkstoffklasse sprechen.

Im eigentlichen Sinn ist ein Biopolymer zunächst ein Rohstoff für die Herstellung eines Biowerkstoffes. Die anteilig größten Vertreter sind Polysaccharide, Stärke und Zellulose. Werkstofflicher Nutzen kann im einfachsten Fall durch Direktverarbeitung von Biopolymeren, z. B. von Getreidegries, generiert werden. Sobald es um höherwertige Anwendungen mit entsprechenden Anforderungen an den Werkstoff geht, ist eine weitere Aufbereitung erforderlich. Die Wege zum eigentlichen Biowerkstoff oder Biokunststoff sind sehr unterschiedlich: Von physikalischer Modifikation über reaktive Aufbereitung bis hin zur „Neusynthese“ des Polymers kommt die komplette Palette der Verfahrenstechnik zur Anwendung.

Die typischen Vertreter der synthetisierten, bioabbaubaren Fraktion wie PLA oder PHB sowie die nicht bioabbaubaren, aber biobasierten Polyamide oder Polyethylene sind im Markt etabliert. Naturfaserverstärkte Kunststoffe finden sich im Automobil, Stärke wird in der Kunststofftechnik seit etlichen Jahren als Füllstoff eingesetzt. Das ist bereits eine gute Basis.

Darauf aufbauend wäre jetzt und in Zukunft ein weiterer Ausbau der Anwendungsfälle für hochwertige biobasierte technische Kunststoffe interessant. Der Markt hat jedoch gezeigt, dass „Biobasiertheit“ als Hauptargument für den Einsatz eines neuen Werkstoffs den potenziellen Anwender nur selten überzeugen wird. Auch eine biologische Abbaubarkeit allein ist für technische Anwendungen kein wirklich überzeugendes Argument. Darüber hinaus bestehen teils objektive Unsicherheiten – und wie das mit Unsicherheiten so ist –, teils auch sehr subjektive Unsicherheiten über die Eigenschaften und das Verarbeitungsverhalten von Biokunststoffen.

Ob und wie sich biobasierte Materialien in der Kunststoffbranche in Zukunft weiter etablieren, liegt – wie immer bei Werkstoffen – also an der Gesamtheit der Eigenschaften. Das heißt aber auch, dass lediglich ein Nachahmen von bereits über konventionelle Werkstoffe abgedeckte Eigenschaften mit „nur“ dem zusätzlichen Bio-Touch für die Zukunft zu wenig erscheint – es müssen neue, für den Konstrukteur interessante Eigenschaften, die

konventionelle Materialien nicht bieten, herausgearbeitet werden. Cellulosefasern oder z. B. auch Blends mit PLA bieten dafür ein großes Potenzial. Aber gerade bei diesen ist sich die Wissenschaft noch nicht ganz einig, welche Einflüsse der Verarbeitungsprozess im Detail auf die Eigenschaften des Biokunststoffs hat.

Für den Konstrukteur und den Produktplaner ergeben sich daraus keineswegs triviale Fragestellungen, sodass für die biobasierten Werkstoffe gilt: Wenn technisch anspruchsvolle Anwendungen erschlossen werden sollen, dann dürfen nicht nur mechanische, optische oder „biotypische“ Eigenschaften betrachtet werden, sondern es muss ein ganzheitlicher Ansatz her:

Langfristig abgesicherte Verfügbarkeit, gesellschaftliche Akzeptanz der Verwendung von Biomasse als Werkstoff, reproduzierbare Erzeugung und Erhalt von Eigenschaften entlang der Prozesskette von der Herstellung über die Aufbereitung bis zur Verarbeitung, Einfluss und Auswirkung von menschlichen und unternehmerischen Entscheidungsprozessen entlang dieser Prozesskette, ... all dies sind Aufgaben, die zukünftig für die Biokunststoffe stärker in der Werkstoffwissenschaft und -technik Einzug halten müssen.

An der Universität Kassel sind wir seit Januar 2015 in der glücklichen Lage, uns im Verbundprojekt Safer Materials im Exzellenzprogramm des Landes Hessen (LOEWE) mit diesen Fragen interdisziplinär und intensiv in den nächsten Jahren auseinanderzusetzen zu dürfen. Aber bereits jetzt sind wir eindeutig der Meinung, dass die Fragestellung, ob Biowerkstoffe eingesetzt werden oder nicht, keinesfalls dogmatisch, sondern mit einer ganzheitlichen Herangehensweise entschieden werden sollte.

Wie würden Sie entscheiden? „Auf jeden Fall Bio!“ oder „Gerne, wenn es die bessere Option ist!“

heim@uni-kassel.de
feldmann@uni-kassel.de



Hans-Peter Heim studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Paderborn, wo er zum Dr.-Ing. promovierte. Im Anschluss war er als Oberingenieur am Institut für Kunststofftechnik (IKTP, Universität Paderborn) tätig und beschäftigte sich bereits dort intensiv mit der Kunststoffverarbeitung. Seit Januar 2008 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Kunststofftechnik an der Universität Kassel und seit 2009 Geschäftsführender Direktor des Instituts für Werkstofftechnik der Universität Kassel. Seine Forschungsschwerpunkte sind dort Thermoplastischer Leichtbau, Biokunststoffe, Silikonverarbeitung und Funktionswerkstoffe auf Basis von Thermoplasten. Im Juni 2010 wurde Prof. Heim zum Sprecher des Sonderforschungsbereichs SFB/TR TRR30 der Universitäten Dortmund, Kassel und Paderborn gewählt. Er ist Mitglied im Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kunststofftechnik (WAK), berufener Kurator des Fraunhofer Instituts IAP in Potsdam-Golm, Sprecher des Vorstands des Innovationszentrums Kunststofftechnik e. V. in Kassel und ist international in der SPE (Society of Plastics Engineers) und der PPS (Polymer Processing Society) präsent.

Maik Feldmann studierte Maschinenbau an der Universität Kassel mit dem Schwerpunkt „Werkstoff- und Konstruktionstechnik“ und promovierte 2012 zum Thema „Biobasierte Polyamide mit Cellulosefasern“. Seitdem leitet er die Abteilung „Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe“ im Fachgebiet Kunststofftechnik des Instituts für Werkstofftechnik der Universität Kassel und ist seit 2015 Geschäftsführer des Schwerpunkts „Safer Materials“ im Exzellenzprogramm LOEWE des Landes Hessen.



Die Spannung steigt

Liebe Leserinnen, liebe Leser, kaum hat das neue Jahr begonnen, steigt die Spannung! Zum einen beschäftigt uns die Frage, wie sich die konjunkturelle Lage der deutschen chemischen Industrie in 2015 entwickelt. Zum anderen blicken wir schon voller Erwartung auf die Megamesse der Prozessindustrie, die ACHEMA, die ihre Pforten im Juni in Frankfurt am Main öffnen wird.



„Für das deutsche Chemiegeschäft wird es in 2015 moderat aufwärts gehen“, umriss VCI-Präsident Marijn Dekkers im Dezember 2014 vor der Presse die Erwartungen für die Branche. Der VCI rechnet mit einem Zuwachs der Chemieproduktion von 1,5%. Bei leicht sinkenden Erzeugerpreisen (-0,5%) könnte der Umsatz um 1,5% auf über 196 Mrd. Euro steigen. Die Branche blickt also vorsichtig optimistisch nach vorne, vor allem aber gibt es keinen Anlass, pessimistisch zu sein, denn eines ist klar: Pessimismus hat noch nie etwas vorangetrieben!

Politik muss Innovationskraft stärken

Hier ist man sich einig: Um den Industrie- und Chemiestandort Deutschland wettbewerbsfähiger zu machen, besteht Handlungsbedarf der Politik auf zwei Gebieten, und zwar für mehr Innovationsfähigkeit und bezahlbare Energie zu sorgen. In Bezug auf die Steigerung der Innovationskraft fordert der VCI neue Möglichkeiten, eine mutigere Gründerkultur zu etablieren, damit junge Unternehmen ihre Ideen erfolgreich umsetzen können.

Dringender Handlungsbedarf besteht auch im Bereich der Bildungspolitik. Hier geht es vor allem darum, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern mehr Raum im Unterrichtsplan zu geben.

Impulsgeber

Für die Prozesstechnik ist die ACHEMA Innovationsoffensive und Konjunkturmotor zugleich. Es gibt wohl keine vergleichbare Kommunikationsplattform, die in dieser Breite, Tiefe und Aktualität komplette Problemlösungen für sämtliche Bereiche der Prozessindustrie abbildet. Entsprechend hoch sind natürlich die Erwartungen an diese Megamesse. Der Veranstalter, die DECHEMA, hat sich auf die Fahne geschrieben, mit den drei Fokusthemen „Biobased World“, „Industrielles Wassermanagement“ und „Innovative Prozessanalytik“ zusätzlich neue Impulse zu geben – ein guter Ansatz!

Wertvolle Impulse sind auch von der Praktikerkonferenz in Graz zu erwarten, in der

Pumpen die Hauptrolle spielen. Den Themenfokus in dieser Ausgabe widmen wir im Vorfeld der Veranstaltung diesen im Verborgenen wirkenden und doch zentralen Rollenspielern.

Großes Kino

Die wichtigen Themenfelder für die Prozess- und Verfahrenstechnik greifen wir in chemie&more auf, und das in der Form, die Sie, liebe Leserinnen und Leser, fesselt: Wir vereinen spannende Beiträge aus Wissenschaft und Forschung mit Praxisberichten, und das im Großformat mit aufmerksamkeitsstarken Bildern und auffallendem Layout. Also: Großes Kino – denn Schwarzweiß war gestern!

Wir freuen uns auf Ihre Anregungen und gute Kontakte. Und eines ist sicher: Wir sehen uns auf der ACHEMA!

Johannes Jochum und Claudia Schiller für das chemie&more-Team

chemie&more

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

Herausgeber
Jörg Peter Matthes [JPM]¹

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

Objektleiter
Dr. rer. nat. Johannes Jochum,³
jochum@succidia.de

Redaktion
Claudia Schiller [CS], Leitung⁴
schiller@4t-da.de

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

Lukas Hamm⁵
Laboratory manager research
and development
Merck KGaA

Jörg Peter Matthes [JPM]
jpm@4t-da.de

Carmen Klein [CK],⁶
klein@succidia.de

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

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

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

Anzeigenverkauf
Johannes Jochum,³
jochum@succidia.de

Timo Dokkenwadel,⁷
dokkenwadel@succidia.de

Horst Holler [HH],⁸
holler@succidia.de

Natalia Villanueva Gomes,⁹
villanueva@succidia.de

Anzeigenverwaltung
Svenja Rothenhäuser¹⁰
anzeigen@succidia.de

Konzeption, Layout, Produktion
4t Matthes+Traut Werbeagentur
www.4t-da.de
Angelique Göll¹¹ · goell@4t-da.de
Tel. +49 6151-8519-91

6. Jahrgang – 6 Ausgaben p.a.
z.Zt. gilt die Anzeigenpreisliste 4-09/2014

ZKZ 18775
ISSN 2191-3803

Preis
Einzelheft 11,50 € incl. Versand
Jahresabo (6 Ausgaben)
Deutschland: 69 € incl. Versand,
zzgl. 7% MwSt.

Ausland: 94,50 € incl. Versand

Heftbestellung
chemieandmore@succidia.de

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

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



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



succidia
Verlag & Kommunikation

www.chemieundmore.de www.succidia.de



Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine



Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen
am 05. - 06.03.15 in Essen und 25. - 26.06.15 in München

Explosionsschutz im Anlagenbau
am 17. - 18.03.15 in Essen

Verfahrenstechnische Fließbilder
am 18.03.15 in Essen und 23.06.15 in München

Grundlagen der Prozessleittechnik
am 18. - 19.03.15 in Essen

ATEX-Richtlinie 94/9/EG: Inverkehrbringen nicht elektrischer Produkte
am 18.03.15 in Essen und 10.06.15 in Bremerhaven

Technische Katalyse: Erprobung und Einsatz von Katalysatoren in der Chemie und Umwelttechnik
am 19. - 20.03.15 in Essen

Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln
am 23. - 24.03.15 in Essen und 20. - 21.07.15 in München

Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker
am 13. - 15.04.15 in Essen und 15. - 17.06.15 in Lindau (Bodensee)

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten
am 13. - 18.04.15 in Essen, 04. - 09.05.15 in Berlin und 22. - 27.06.15 in Essen

Chemische Reaktoren
am 15. - 16.04.15 in Essen

Rohrleitungen nach EN 13480 – Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Fertigung und Prüfung
am 15. - 16.04.15 in Essen und 01. - 02.07.15 in München

Ähnlichkeitstheorie und Scale-up: Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen
am 20. - 21.04.15 in München

Kunststoffe - Reaktionen, Eigenschaften und Anwendungen
am 20. - 21.04.15 in München

Grundlagen und Auslegung von Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie
am 23. - 24.04.15 in Berlin

Verfahrenstechnische Anlagenplanung in der Praxis
am 27. - 28.04.15 in Essen

Industrielle Fest/Flüssig-Filtration: Verfahren, Anwendungen und Optimierungsmöglichkeiten
am 28.04.15 in Essen



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

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

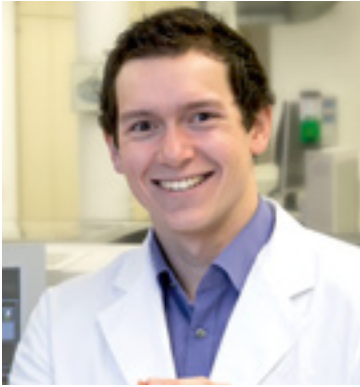
Infos zu allen Terminen finden Sie hier:
www.hdt-essen.de/verfahrenstechnik



HAUS DER TECHNIK

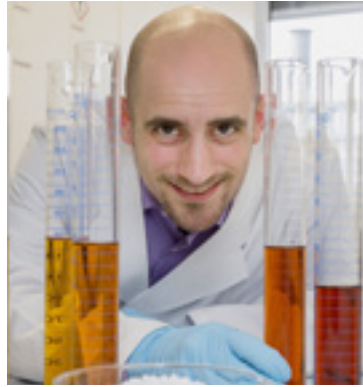
Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Heraeus Innovationspreise 2014



Dr. Daniel Hanselmann

Zum 12. Mal verlieh der Technologiekonzern Heraeus den Innovationspreis für die besten Produkt- und Prozessinnovationen. Die Siegerteams kommen von Heraeus Precious Metals (HPM) und Heraeus Materials Technology (HMT). Daniel Hanselmann und sein Team von HMT gewannen in der Kategorie „Beste Produktin-



Dr. Christoph Roehlich

Bilder: Heraeus

novation“ für die Entwicklung eines leitfähigen Klebstoffs mit verringertem Silbergehalt. Dr. Christoph Röhlich und sein Team von HPM gewannen bei den Prozessinnovationen für einen neuartigen Recyclingprozess bei palladiumhaltigen Katalysatoren.

www.heraeus.de

Ziemex ist OHSAS 18001 zertifiziert

Die Norm OHSAS 18001 ist die Grundlage eines Arbeitsschutzmanagementsystems für den betrieblichen Arbeitsschutz im Unternehmen und gilt als weltweit anerkannter Standard. Mit der Zertifizierung des Arbeits-

schutzmanagementsystems nach OHSAS 18001 zeigt das Unternehmen Ziemex gegenüber Kunden, dass es die Anforderungen des Standards erfüllt.

www.ziemex.com

Yokogawa erhält Auftrag für Automatisierung

Die Yokogawa Electric Korea Co., Ltd. hat von der Samsung C&T Corporation den Zuschlag für die Automatisierung des GuD-Kraftwerks Rabigh 2 erhalten. Das Kraftwerk wird derzeit in Rabigh im Westen Saudi-Arabiens am Roten Meer errichtet. Bei Anlagen dieser Art werden die Prinzipien eines Gasturbinenkraftwerks und eines

Dampfkraftwerks zur Stromerzeugung kombiniert. Die neue Kraftwerksanlage wird aus drei Gas- und Dampf-Kombi-Kraftwerksblöcken mit Gasturbinen mit einer Leistung von jeweils 700 MW bestehen und über eine Gesamtleistung von 2.100 MW verfügen.

www.yokogawa.com

Gruber feiert 60 Jahre

Die Gruber GmbH & Co. KG feierte in diesem Jahr ihr 60-jähriges Bestehen. Aus dem 1954 gegründeten Familienbetrieb ist ein europaweit tätiger Logistikdienstleister für flüssige Güter der chemischen Industrie geworden. Als Heinz Gruber sein Unternehmen 1954 in Ludwigshafen gründete, begann er mit einem Lkw und einem Fahrer. Heute disponiert Gruber im Netzwerk 145 Zugmaschinen sowie über 1.000 Tankcontainer



und Spezialauflieger mit über 200 Mitarbeitern in drei Niederlassungen in Deutschland, den Niederlanden und Großbritannien.

www.sped-gruber.de

Bartec übernimmt Firmengruppe

Bartec, einer der weltweiten Anbieter im Explosionsschutz mit Hauptsitz in Bad Mergentheim, setzt seinen Wachstumskurs fort: Mit der Übernahme der Mehrheit der italienischen Top Group, bestehend aus den Firmen Feam, Nuova ASP und Fenex, baut die Unternehmensgruppe ihre Position wei-

ter aus und steuert auf einen Jahresumsatz von 400 Mio. Euro Umsatz zu. Die Akquisition des italienischen Firmenverbundes ist die bislang größte in der knapp vierzigjährigen Bartec-Firmengeschichte.

www.bartec.de



Safety is for life.

T +49 2961 7405-0 | info@rembe.de

© REMBE | All rights reserved

Ihr Spezialist für
**PROZESSICHERHEIT
EXPLOSIONSSCHUTZ
INDUSTRIELLE MESSTECHNIK**

Made in Germany

Consulting. Engineering. Products. Service.

REMBE® GmbH Safety+Control

Gallbergweg 21 | 59929 Brilon, Deutschland | F +49 2961 50714 | www.rembe.de

Schütz eröffnet Werk



Bild: SCHÜTZ GmbH & Co. KGaA

Ende November letzten Jahres wurde der zweite Schütz-Standort in Frankreich offiziell eröffnet. Das neue Werk ist Teil der Strategie, die Liefersicherheit und -flexibilität für Schütz-Kunden weltweit kontinuierlich zu erhöhen. Bereits seit verganginem Mai wird der Süden des Landes von dort aus mit IBCs beliefert. Nun wurde der neue Schütz-France-Standort feierlich mit 150 Gästen eingeweiht. Roland Straßburger, Schütz CEO, und Andrea Adolf, General Manager Schütz France, begrüßten die Gäste aus Industrie, Wirtschaft und Politik.

www.schuetz.net

Bungartz feiert Jubiläum und Hallenneubau



Bei einem Rundgang erläutert Frank Bungartz an einem Vorführstand die Besonderheiten der Spezialkreiselpumpe V-AN.

Bild: Paul Bungartz GmbH & Co. KG

Das für seine Spezialkreiselpumpen bekannte Familienunternehmen Bungartz hat seine Produktionsstätte durch den Neubau einer Maschinenhalle um ca. 800m² vergrößert. Die Erweiterungen am Standort in der Eifel starteten bereits im Jahr 2000 mit einem hallenartigen Anbau für einen Onlineprüfstand. Die Geschäftsentwicklung und der damit einhergehende Platzbedarf führten 2012 zum Bau einer hochmodernen Montagehalle und wurde nun durch den weiteren Neubau ergänzt. Mit dem Neubau, in dem auch das 50-jährige Arbeitsjubiläum des aktiven Seniors gefeiert werden konnte, hat das Unternehmen die gesetzten Ziele für das Optimierungskonzept erreicht.

www.bungartz.de

Cynora ausgezeichnet mit dem Deutschen Rohstoffeffizienz-Preis 2014

Bereits zum vierten Mal wurde am Donnerstag im Rahmen der Fachkonferenz „Rohstoffe effizient nutzen – Erfolgreich am Markt“ im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) in Berlin der Deutsche Rohstoffeffizienz-Preis verliehen. Mit dem Preis zeichnet das BMWi, unter fachlicher Leitung der Deutschen Rohstoffagentur, Projekte aus, die sich nachhaltig für Rohstoffeffizienz einsetzen. Die Kategorie „Unternehmen“ konnte dabei die Cynora GmbH für sich entscheiden. Im Zuge des eingereichten Projekts ist die Entwicklung eines Herstell-



Bild: BGR / Uppenkamp

ungsverfahrens gelungen, welches Schwermetalle in organischen Leuchtdioden (OLEDs) durch kosten- und rohstoffschonende Materialien ersetzen kann.

www.cynora.com

DIE NEUE. DIE ANDERE. DIE DIAM

Deutsche Industriearmaturen Messe

04./05.11.2015
Jahrhunderthalle
Bochum

14./15.09.2016
Zenith - Die Kulturhalle
München



**ZEIT UND RAUM FÜR
MEHR WISSEN,
MEHR QUALITÄT,
MEHR IDEEN**

Die DIAM bringt ab jetzt jedes Jahr und ganz gezielt etablierte Unternehmen der Deutschen Armaturenbranche zusammen. Und das in einer persönlichen Atmosphäre auf höchstem Niveau. In Bochum und München treffen Sie auf serviceorientierte Zulieferer, erfahrene Spezialisten, junge Talente, innovative Ideen, hochaktuelle Fachvorträge, praxisnahe Workshops und wertvolle Kontakte.

Nutzen Sie die stärkste deutsche Plattform der Armaturenbranche für Ihren Unternehmenserfolg und die Weiterentwicklung Ihrer Mitarbeiter. Wir beraten Sie gerne über die vielfältigen Möglichkeiten, wie auch Sie von der ersten Deutschen Fachmesse für Industriearmaturen, Dichtungs-, Antriebs- und Anlagentechnik profitieren können.

Die DIAM Highlights:

- » innovative Produkte
- » interessierte Fachbesucher
- » praxisnahe Workshops
- » hochkarätige Fachvorträge
- » persönliche Atmosphäre
- » All-Inklusive-Catering
- » Raum für Gespräche

Veranstalter · MT-Messe & Event GmbH
T+49 (0) 39 42 1 . 6 92 6 - 0 · info@diam.de

WWW.DIAM.DE

NAMUR-Empfehlung zum Regelgütermanagement ist neu erschienen

Die zunehmende Volatilität der Märkte und die damit einhergehende schwankende Auslastung der Anlagen in der Prozessindustrie erfordert eine immer flexiblere Fahrweise, die nur durch kontinuierliche Optimierungen sichergestellt werden kann. In diesem Zusammenhang ist auch eine ständige Überwachung und Optimierung der eingesetzten Basisregelungen im Prozessleitsystem notwendig. Dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess wird als Regelgütermanagement bezeichnet. Das Ziel der neu erschienenen NAMUR-Empfehlung NE 152 „Regelgütermanagement: Überwachung und Optimierung der Basisregelung von Produktionsanlagen“ ist es, die Anforderungen an ein Regelgütermanagement aus Anwendersicht zusammenzustellen. Die NE 152 kann bei der Geschäftsstelle bezogen werden.

www.namur.net

Für eine sichere Mensch-Roboter-Kollaboration

Unter maßgeblicher Beteiligung des Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) startete das von der Europäischen Union teilgeförderte Forschungsprojekt FourByThree. Ziel des Projekts ist es, eine sichere Zusammenarbeit von Mensch und Roboter zu ermöglichen. Für das Projekt, das auf 36 Monate angelegt ist und ein Gesamtbudget von 6,9 Mio. Euro hat, hat sich eine Allianz aus 15 europäischen Partnern zusammengeschlossen, um wegweisende Roboterlösungen für das kollaborative Arbeiten von Mensch und Roboter in industriellen Unternehmen zu entwickeln. Die Projektkoordination liegt bei der in Spanien ansässigen Forschungsallianz IK4-TEKNIKER. Das offizielle Projektstart-Meeting fand am 15. Januar 2015 in Brüssel statt.

www.dfki.de/robotik

Weltweit erstes Fachlexikon für MES-Begriffe herausgegeben

Ende letzten Jahres ist das weltweit erste, deutschsprachige MES-Lexikon erschienen. Autoren sind der MES D.A.CH Verband und Prof. Dr.-Ing. Markus Glück von der Hochschule Augsburg. Manufacturing Execution Systems (MES) als echtzeitfähige Schaltstelle zwischen den zeitlichen Extremen der Steuerungs- und der Shopfloor-Ebene zur effizienten vertikalen und horizontalen Integration aller Komponenten einer Unternehmens IT seien zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eine wesentliche Grundvoraussetzung, so Prof. M. Glück. Darüber hinaus seien MES auf dem Weg in die ‚Industrie 4.0‘ ein wichtiger Meilenstein, um sich selbst organisierenden Produktionssystemen und deren Einbindung in das zukünftige Produktionsmanagement anzunähern. Das Lexikon mit der ISBN-Nummer 978-3-8007-3645-4 ist beim VDE VERLAG erschienen und kann auf <https://www.vde-verlag.de/buecher/473645/fachlexikon-mes-manufacturing-execution-systems.html> bestellt werden. Die Begriffssammlung wurde im Januar als Ansichtsexemplar auf der Webseite MES D.A.CH Verbands online gestellt.

www.mes-dach.de



Repräsentative Studie zum Chemiestandort Deutschland

Die Standortqualität Deutschlands hat sich in den letzten fünf Jahren verschlechtert, besonders bei den Faktoren Energiekosten und Bürokratie- und Regulierungsaufwand. So lautet das Ergebnis einer repräsentativen Umfrage unter 150 mittelständischen Chemieunternehmen. Die Mittelständler tun viel dafür, mit eigenen Maßnahmen ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern: Innovationsanstrengungen und Spezialisierung sind dabei die häufigsten Strategien. Doch auch für die Bundesregierung sehen sie dringen-

den Handlungsbedarf in der Industriepolitik. Das ist das zentrale Ergebnis einer repräsentativen Umfrage unter 150 mittelständischen Betrieben aus der chemisch-pharmazeutischen Industrie, die die Unternehmensberatung Dr. Wieselhuber & Partner für ihre Studie „Die Wettbewerbsfähigkeit des Chemiestandortes Deutschland“ durchgeführt hat. Die Ergebnisse hat der VCI auf seiner Mittelstandspressekonferenz 2015 in Frankfurt vorgestellt.

www.vci.de

ZVEI erwartet 2015 Produktionsplus von 1,5%

Für das Gesamtjahr 2015 rechnet der ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie mit einem Anstieg der preisbereinigten deutschen Elektroproduktion um 1,5%. Laut dem Vorsitzenden der ZVEI-Geschäftsführung, Dr. Klaus Mittelbach, sollte der Branchenumsatz entsprechend auf knapp 174 Mrd. Euro steigen. Trotz der im Verlauf des vergangenen Jahres immer ungünstiger gewordenen globalen Rahmenbedingungen hat die deutsche Elektroindustrie von Januar bis November 2014 ihre reale Produktion um 2,4% gegenüber dem gleichen Vorjahreszeitraum steigern können. Starke Impulse erwartet die Elektroindustrie von der Entwicklung zu Industrie 4.0. Allerdings müsste Deutschland insgesamt mehr Fahrt aufnehmen, so Mittelbach. Die USA, aber auch andere Regionen, holten schnell auf.

www.zvei.org

Ernest-Solvay-Preis an Hans Hasse verliehen

Für seine herausragenden wissenschaftlichen Ergebnisse in der Thermodynamik und Fluidverfahrenstechnik sowie deren Anwendung in der Industrie hat Prof. Dr.-Ing. Hans Hasse den mit 20.000 Euro dotierten Ernest-Solvay-Preis 2014 erhalten.

Der 54-jährige Professor an der Technischen Universität Kaiserslautern vereinigt in vorbildlicher Weise wissenschaftliche Exzellenz und anwendungsorientiertes Denken. Ergebnisse seiner Tätigkeit sind etwa 300 wissenschaftliche Veröffentlichungen und über 400 Beiträge zu wissenschaftlichen Konferenzen, 30 Patente und zahlreiche Verbesserungen chemischer Produktionsprozesse.

Im Zwei-Jahres-Rhythmus vergibt die 1980 gegründete Ernest-Solvay-Stiftung den Ernest-Solvay-Preis an herausragende Wissenschaftler und zudem jährlich Stipendien in Höhe von rund 40.000 Euro an Nachwuchsforscher. Der Schwerpunkt liegt auf den Förderbereichen Bio- und Chemieingenieurwesen. Quelle: www.solvay.de



Solvay-Geschäftsführer Dr. Andreas Meier, Preisträger Prof. Hans Hasse und Kuratoriumsvorsitzender Prof. Andreas Seidel-Morgenstern (v.l.n.r.). Bild: Solvay

Dr. Roland Gerner ist neuer Geschäftsführer bei Heraeus



Dr. Roland Gerner

Dr. Roland Gerner (60) hat zum 1. Januar 2015 die Rolle des Chief Technical Officers (CTO) der Heraeus Holding übernommen. Mit der Berufung von Gerner hat die Geschäftsführung des Edelmetall-

und Technologiekonzerns künftig vier Mitglieder. Roland Gerner ist seit dem Jahr 2001 bei Heraeus. Der promovierte Chemiker führte über viele Jahre die ehemalige W.C. Heraeus und nach deren Aufteilung den Geschäftsbereich Heraeus Precious Metals. Der Aufsichtsrat des Edelmetall- und Technologiekonzerns Heraeus hat den bisherigen Geschäftsführer der Heraeus Precious Metals GmbH.

www.beraus.de

Endress+Hauser: drei Firmen unter neuer Leitung

Gleich drei Geschäftsführer von Firmen der Endress+Hauser-Gruppe wechselten Ende 2014 in den Ruhestand. Bei den Vertriebsgesellschaften in Deutschland und Österreich und bei Endress+Hauser Process Solutions übernahmen Führungskräfte aus den eigenen Reihen das Ruder.



Günther Lukassen



Wolfgang Maurer



Dr. Rolf Birkhofer

Günther Lukassen wechselte bereits zum 1. September 2014 als Nachfolger von Kurt Johannsen in die Geschäftsführung des Sales Centers bei Endress+Hauser Deutschland. Der Ingenieur der Verfahrenstechnik arbeitet seit 1985 für Endress+Hauser. Der langjährige Vertriebsleiter Wolfgang Maurer folgte zum 1. Januar 2015 auf Wolfgang Adelsmayer als Geschäftsführer von Endress+Hauser Österreich. Dr. Rolf Birkhofer, bisher Geschäftsführer bei CodeWrights in Karlsruhe, an dem Endress+Hauser zwei Drittel der Anteile hält, die Firma Pepperl+Fuchs ein Drittel, folgte auf Dr. Raimund Sommer und übernahm die Leitung von Endress+Hauser Process Solutions.

www.archroma.com

Dr. Marc Stricker ist neuer Geschäftsführer bei Lauda

Dr. Marc Stricker (43) wurde zum neuen Geschäftsführer der Lauda Dr. R. Wobser GmbH & Co. KG bestellt. Seit dem 1. Januar 2015 steuert der promovierte Ingenieur die Bereiche Betrieb, Forschung & Entwicklung, Informationstechnologie sowie Qualitätsmanagement und koordiniert die internationalen Entwicklungsaktivitäten der insgesamt vier Standorte. Dr. Gunther Wobser (44), der bereits fast 20 Jahre im Familienunternehmen tätig

ist, wird als Vorsitzender der Geschäftsführung die Bereiche Finanzen & Personal, Marketingkommunikation, die drei Sparten Temperiergeräte, OEM sowie Heiz- und Kühlsysteme und die elf Auslandsgesellschaften verantworten.



Dr. Gunther Wobser (links) und Dr. Marc Stricker (rechts)

www.lauda.de

Jürgen Bungartz verstorben



Jürgen Bungartz, beratender Gesellschafter und Senior der Paul Bungartz GmbH & Co. KG, ist am 2. Februar 2015 im Alter von 78 Jahren nach kurzer Krankheit im Kreise seiner Familie verstorben. Der Senior des Kreiselpumpenherstellers Jürgen Bungartz übernahm 1987 die Leitung des Familienunternehmens. Aus eigener Kraft modernisierte er die von seinem Vater Paul Bungartz 1947 gegründete Firma und erwarb sich durch seine zukunftsorientierte Einstellung und seine Kompetenz als Praktiker große Anerkennung. Im Januar 2006 übergab er seinem Sohn Frank die Geschäfte, der das Unternehmen in dritter Generation leitet. Jürgen Bungartz unterstützte seinen Sohn weiterhin bei Spezialaufgaben.

www.bungartz.de

Werner Turck erhält Bundesverdienstkreuz

Werner Turck, Mitbegründer der Turck-Gruppe, ist mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet worden. In Vertretung von Nordrhein-Westfalens Wirtschaftsminister Garrelt Duin würdigte Staatssekretär Dr. Günther Horzetzky in Düsseldorf sowohl den unternehmerischen Einsatz als auch das jahrzehntelange ehrenamtliche Engagement Werner Turcks in seiner Heimatstadt Halver – unter Mitwirkung seiner Frau Inge Turck.



Bild: © Yvonne Pfannschmidt

www.turck.com

Mit seiner Frau Inge freut sich Werner Turck (l.) über das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse.



Gefahrstofflager mit Zulassung: mobil, flexibel, brandgeschützt.



Europas größtes zertifiziertes Produktprogramm

Jetzt kostenlos Infos anfordern • 0800 753-000-2 • www.denios.de

DIAM 2015 kehrt zurück nach Bochum



Bild: © DIAM

Am 04./05. November 2015 öffnet die DIAM in Bochum. In diesem Jahr kehrt die DIAM im festgelegten Turnus an ihren Ursprungsort Bochum zurück und feiert dort ihren dritten Geburtstag. Bisher haben sich schon 50% mehr Firmen für die DIAM angemeldet als noch im Premierenjahr 2013. Aus diesem Grund musste der Veranstalter eine erhebliche Erweiterung im Bereich der Messefläche in der Bochumer Jahrhunderthalle durchführen. Das betrifft auch die Flächen, die für Workshops und Praxis-Vorfürungen zur Verfügung gestellt werden. Damit erwartet die Besucher und Teilnehmer ein noch vielseitigeres Angebot, welches durch die zahlreichen Vorträge hochkarätiger Redner zusätzlich abgerundet wird. www.diam.de

SENSOR+TEST 2015: Gemeinschaftsstände bieten beste Chancen für junge innovative Unternehmen

Die SENSOR+TEST vom 19. bis 21. Mai 2015 in Nürnberg gehört nun schon zum achten Mal in Folge zum begrenzten Kreis internationaler Leitmesse, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für diese spezielle Förderung ausgewählt wurden. Gezielt bezuschusst wird die Teilnahme am Gemeinschaftsstand „Junge Innovative Unternehmen“. Das staatliche Förderprogramm trägt dabei bis zu 70% der anfallenden Kosten für Standmiete und Standbau und zielt auf alle deutschen Unternehmen aus den Bereichen Sensorik, Mess- und Prüftechnik, die noch nicht älter als 10 Jahre sind, weniger als 50 Mitarbeiter beschäftigen und einen Jahresumsatz von unter 10 Mio. Euro aufweisen. Weitere Gemeinschaftsstände auf der SENSOR+TEST widmen sich speziellen



Bild: © AMA Service GmbH

Themen und Branchen, so das Sonderforum „Umweltmesstechnik“ und der Themenstand „Sensoren und Systeme für die Bildverarbeitung“. Eine frühzeitige Anmeldung wird in jedem Fall empfohlen, da die Anzahl verfügbarer Stände jeweils begrenzt ist.

www.sensor-test.de

Nachlese Powtech 2014 – Mitgliedertreffen des DSIV

Im Rahmen der Messe Powtech 2014 in Nürnberg fand ein informelles Mitgliedertreffen des Deutschen Schüttgut-Industrie Verbands e.V. (DSIV) statt. Der Vorstand berichtete über vergangene und für die Zu-

kunft geplante Aktivitäten. Ebenfalls im Rahmen der Powtech fand ein internationales Treffen mit Schüttgutverbänden aus Indien, China, Niederlanden, Spanien und Iran statt.

www.dsiv.org

Tipps der Redaktion

HDT-Lehrgang „Vermittlung der Fachkunde für den REACH-Beauftragten“



Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) ist seit 1. Juni 2007 in Kraft und zeigt große Auswirkungen auf alle Branchen. Nicht nur Unternehmen, die Chemikalien herstellen, importieren und verwenden, sind betroffen. Fast alle Branchen und sogar Einzelhandelsbetriebe müssen sich zumindest einer von mehreren der von REACH geforderten Verpflichtungen stellen.

Mit der Ermittlung, Koordination und Durchführung der mit REACH zu leistenden Aufgaben sind die meisten Betriebe überfordert, und diese Aufgaben würden die vor allem für die Kernaufgaben des Unternehmens benötigten Ressourcen zu stark binden. Es ist daher zu überlegen, diese Aufgaben an einen oder mehrere dafür qualifizierte REACH-Beauftragte zu delegieren. Zugeschnitten genau auf dieses Thema bietet Haus der Technik (HDT) e.V. am 12. und 13. Mai 2015 in Essen einen Lehrgang für REACH-Beauftragte an.

Die Referenten des Lehrgangs sind selbst als Beauftragte und Berater in der REACH-Thematik aktiv und werden durch Fachvorträge und praktische Übungen die für einen REACH-Beauftragten erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten praxisnah vermitteln.

Das ausführliche Veranstaltungsprogramm erhalten Interessierte auf Anfrage beim Haus der Technik:

Tel. 0201/1803-344 (Frau Wiese)
Fax 0201/1803-346
E-Mail: information@hdt-essen.de
www.reach-beauftragter.de



Leittechnik im Fokus

NAMUR-Hauptsitzung 2014 und neue FDI-Organisation



Auf der 77. Hauptsitzung der NAMUR im November 2014 trafen sich die Anwender von Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie zum gemeinsamen Gespräch mit eingeladenen Experten und Managern von Herstellern und Verbänden. Die NAMUR hatte diesmal zum Leitthema „Dezentrale Intelligenz – Neue Wege in der Prozessautomatisierung“ nach Bad Neuenahr geladen.

Im Anschluss an den Vortrag des diesjährigen Sponsors Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG zu dessen neuer Technik DIMA (Dezentrale Intelligenz für Modulare Anlagen) stellte Dr. Michael Krauss (BASF) vor, welche Konsequenzen dezentrale Intelligenz hat und wie eng die IT mit der Automatisierung zusammenhängt. Es folgte der Vortrag von Andreas Schadt (SpiraTec), der die Herausforderungen bei der Steuerung modularer Prozesstechnologie verdeutlichte.

Weitere Vorträge stellten u.a. die Bedeutung mobiler Kommunikationstechnik für die Instandhaltung, Produktion und interne Logistik vor. Dem Bereich der produktionsnahen Logistik wurde ein eigener neuer Arbeitskreis gewidmet. Der letzte Fachvortrag der Hauptsitzung von Dr. Thomas Steckenreiter (Bayer) über smarte Sensoren

leitete traditionsgemäß über zum Motto der nächsten Hauptsitzung: „Smarte Sensorik für zukünftige Anwendungen“. Diese wird am 5. und 6. November 2015 stattfinden.

FieldComm Group – die neue Heimat der FDI-Technologie

Am Vorabend hatten bereits die FDI Cooperation, FieldComm Group und PROFIBUS&PROFINET International ihre neue gemeinsame Strategie angekündigt, den Markt mit FDI-Technologie zu versorgen und die Entwicklung und Wartung von FDI zukünftig sicherzustellen.

In enger Zusammenarbeit mit der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. wird die Field Communication Group die neue Heimat der FDI-Technologie sein. Die Gruppe

wird im ersten Quartal 2015 damit beginnen, die FDI-Werkzeuge für FF, HART, PROFIBUS und PROFINET zu vertreiben. Sobald Mitte 2015 die FDI LLC aufgelöst wird, wird die FDI-Technologie in der FieldComm Group weitergeführt. Endanwender wie auch Gerätehersteller sollen davon profitieren, dass die Gruppe zukünftig als zentrale Quelle der FDI-Technologie auftritt und so die Konsistenz und Harmonisierung über die verschiedenen Kommunikationsprotokolle sicherstellt.

www.namur.de
www.fdi-cooperation.com

(Horst Holler)
Bilder: © NAMUR

Renaissance der Biopolymere

Nachwachsende Rohstoffe für den Kunststoffsektor

Dr. Johannes Ganster¹, Dr.-Ing. Maik Feldmann²

¹ Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP

² Institut für Werkstofftechnik – Fachgebiet Kunststofftechnik,
Universität Kassel

Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz, CO₂-Emissionen – das sind Kernthemen der globalisierten gesellschaftlichen Entwicklung, die auch von der polymererzeugenden und -verarbeitenden Industrie aufgegriffen werden. So rücken native Polymere wie Cellulose, Lignin oder Stärke, aber auch (partiell) biobasierte Polyamide oder Polylactid (PLA) in den Fokus des Interesses. Verbesserte Material- und Verarbeitungseigenschaften dieser Polymerklasse sind Gegenstand der hier vorgestellten Forschungsarbeiten im Rahmen des FNR-geförderten Verbundprojektes „Biopolymerverbund“.





Native Polymere

Von jeher spielt die Cellulose als mengenmäßig häufigster nachwachsender Rohstoff und Hauptbestandteil des Holzes eine bedeutende Rolle in den Bereichen Bau, Möbel-, Papier- und Textilindustrie. Aber auch im Kunststoffsektor werden cellulosische Fasern zunehmend als Verstärkungskomponenten eingesetzt und Produkte wie WPC (wood plastic composites) in der Profilextrusion erzeugt oder Naturfasermatten in Pressverfahren eingesetzt. Ein Sprung im Eigenschaftsniveau wird durch die Verwendung cellulosischer Spinnfasern erreicht. Diese Fasern werden durch Auflösung von Cellulose bzw. -derivaten und anschließendes Verspinnen hergestellt und derzeit textil (Viskose) oder als Verstärkung in High-Performance-Reifen (Rayon) eingesetzt. Der im Projekt verfolgte Ansatz der Verstärkung von biobasierten Thermoplasten wie PLA oder Bio-Polyamid mit Rayon führte zu exzellenten Eigenschaften auf dem Niveau von Glasfasercompositen [1][2]. In Zusammenarbeit mit dem Faserhersteller Cordenka GmbH wurden darüber hinaus thermostabilere Fasern entwickelt, die den Einsatz in höherschmelzenden Thermoplasten erlauben [3].

Ein weiterer Hauptbestandteil des Holzes ist Lignin, ein polyaromatisches Makromolekül, bestehend aus variablen Anteilen an Cumaryl-, Coniferyl- und Sinapylalkohol, das derzeit vorwiegend zur Energieerzeugung in den Zellstoffwerken eingesetzt wird. Die Möglichkeiten des stofflichen Einsatzes wurden für biobasierte Epoxidharzsysteme und Blends mit Polyolefinen untersucht. Prototypisch wurden in Zusammenarbeit mit der Pracht Lichttechnik GmbH LED-Lampengehäuse entwickelt, die aus ligninharzgebundenen Naturfasergeweben bestehen. Zusammen mit der Tecnaro GmbH wurden morphologieoptimierte Blends aus Lignin und Polyolefinen [4] mit bis zu 70% Lignin entwickelt, die hervorragende mechanische Eigenschaften einschließlich hoher Schlagzähigkeit besitzen und Preisvorteile gegenüber reinen Polyolefinen bieten.

Ein weiterer wichtiger nachwachsender Rohstoff ist Stärke, die außerhalb des Nahrungsmittelsektors eine breite Verwendung in der Papierindustrie findet. Blends mit Polyolefinen (auch biobasierte) und PLA stellen eine wenig untersuchte, weitere Option für technische Anwendungen dar. Hier wurden die Möglichkeiten des Schaumspritzgusses bei der Firma Engel Austria GmbH und der Verarbeitung zu Blasfolien und Tiefziehartikeln gemeinsam mit der Firma Biotec untersucht. Im Vergleich mit herkömmlichen Blendpartnern wie aliphatischen Polyestern ergeben sich Vorteile in Bezug auf Gewichtsreduktion, verbesserte Steifigkeit und Festigkeit, reduzierte Wasseraufnahme [5] und Kosten.



Maik Feldmann (links) studierte von 2003 bis 2008 an der Universität Kassel Maschinenbau mit dem Schwerpunkt „Werkstoff- und Konstruktionstechnik“ und promovierte 2012 zum Thema „Biobasierte Polyamide mit Cellulosefasern“. Seit dem leitet er die Abteilung „Materialentwicklung und Verbundwerkstoffe“ im Fachgebiet Kunststofftechnik des Instituts für Werkstofftechnik der Universität Kassel und ist seit 2015 Geschäftsführer des LOEWE*-Schwerpunkts „Safer Materials“.

**Exzellenzprogramm des Landes Hessen*

Johannes Ganster studierte an der Technischen Universität Dresden Physik und promovierte 1990 an der Akademie der Wissenschaften über Röntgenstruktur und Molecular Modelling von Polymeren. Seit 1990 ist er im Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP tätig. Dort leitet er seit 2006 die Abteilung „Materialentwicklung und Strukturcharakterisierung“ und seit 2013 den Forschungsbereich „Biopolymere“, der auf die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe im Polymer- und Kunststoffbereich fokussiert.

Biokunststoffe

Biokunststoffe sind Kunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe, die in Abhängigkeit von der chemischen Struktur auch biologisch abbaubar sein können. Zu den bekanntesten kommerziell erhältlichen Biokunststoffen gehören Polylactid (PLA), Bio-Polyethylen (Bio-PE) und seit Langem schon verschiedene Bio-Polyamide (Bio-PA). Als Rohstoffe für die Synthese dieser

Kunststoffe werden vor allem Kohlenhydrate aus Mais oder Zuckerrohr, aber auch pflanzliche Öle wie beispielsweise Rizinusöl eingesetzt.

Im Rahmen des Projekts wurden gemeinsam mit der Firma Clariant Masterbatches GmbH die Möglichkeiten zur Verbesserung des Verarbeitungsverhaltens von PLA durch den Einsatz von Kettenverlängerern unter-

sucht. Hierbei konnten die Viskosität, die Schlagbiege- sowie die Zugeigenschaften deutlich verbessert werden. Erzielt wurde dieses Ergebnis durch Zugabe ausgewählter Katalysatoren, um die Reaktionstemperatur und -geschwindigkeit zu reduzieren. Daraus ergeben sich für kunststoffverarbeitende Betriebe neben verarbeitungstechnischen auch wirtschaftliche Vorteile, die die Verwendung von Biokunststoffen attraktiver macht. Gemeinsam mit dem Medizintechnikhersteller B.Braun Melsungen AG konnte ebenfalls eine positive Wirkung des Kettenverlängerers auf die Schlagzähigkeit bei sterilisierten PLA-Prüfkörpern festgestellt werden.

Als weiteres Additiv für den vergleichsweise spröden Biokunststoff PLA wurden Schlagzähmodifikatoren auf Basis von Ethylen-Copolymeren untersucht. Diese zeigten eine deutliche Erhöhung der Bruchdehnung und der Energieabsorption bei schlagartiger Beanspruchung, sodass ein größerer Anwendungsbereich ermöglicht wird [6].

Hinsichtlich der Verarbeitungstechnik wurden gemeinsam mit dem Maschinenhersteller Zeppelin Systems GmbH und der Firma Albis Plastic GmbH optimierte Verfahrenseinstellungen am Doppelschneckenextruder und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften untersucht. Dabei wurde gegenüber den untersuchten PP-Compounds ein signifikanter Einfluss der Extruderkonfiguration auf die Verarbeitbarkeit der PLA-Compounds festgestellt, woraus optimierte Prozessbedingungen abgeleitet werden konnten.

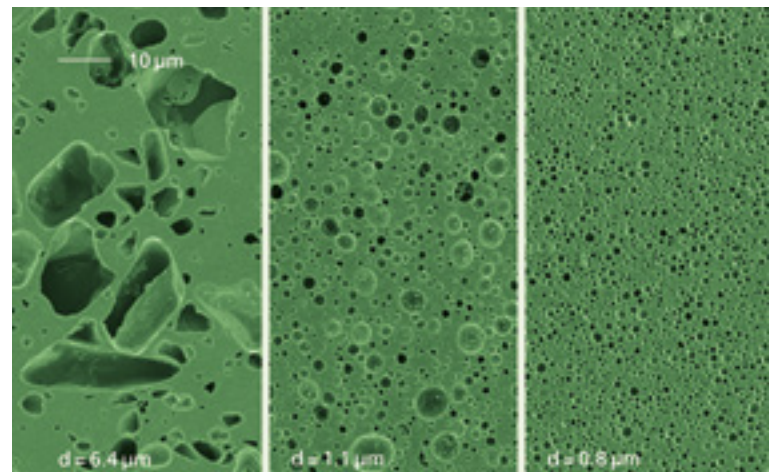
Faserverbunde

Biokunststoffe können ebenso wie konventionelle Kunststoffe mit Fasern verstärkt



Granulat und spritzgegossene Bauteile aus biobasiertem Polyamid mit Cellulosegeneratfasern

Bild. © Universität Kassel/Paavo Blafeld



Optimierung der Morphologie von Lignin-Polyolefin-Blends

Bild. © Fraunhofer IAP

werden, um das Eigenschaftsspektrum zu erweitern. Neben den weitverbreiteten Verstärkungsfasern aus Glas oder Kohlenstoff wurden für die Biokunststoffe vor allem Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen untersucht. Diese ermöglichen in Kombination mit den Biokunststoffen PLA und Bio-PA die Herstellung vollständig biobasierter Verbundwerkstoffe. Aufgrund der geringen Dichte von Cellulose weisen Cellulosefaserverstärkte Bauteile gegenüber glasfaserverstärkten bei gleichem Faseranteil ein geringeres Gewicht auf. Im Fokus der Untersuchungen standen dabei die bereits erwähnten cellulosischen Spinnfasern.

Prozesstechnisch anspruchsvoll ist die Einarbeitung von Cellulosefasern in Polyamide, die eine Verarbeitungstemperatur von über 200 °C aufweisen. Hier konnten durch die Anwendung eines Pultrusionsverfahrens und angepassten Prozessparametern exzellente mechanische Eigenschaften erzielt werden [2]. So weisen kurzfaserverstärkte Thermoplaste mit Viskosefasern deutlich höhere Schlagzähigkeiten auf als solche mit der üblichen Glasfaserverstärkung. Zudem bieten die neuentwickelten Viskosefasern mit höherer thermischer Belastbarkeit [3] weiteres Potenzial im Bereich der mechanischen Eigenschaften von technischen Bioverbundwerkstoffen.

Ein industriell einsetzbares, energieeffizientes und faserschonendes Compoundierverfahren für Bio-PA unter Verwendung spezieller Knetelemente im Doppelschneckenextruder wurde unter der Federführung der Firma Zeppelin Systems GmbH entwickelt. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass PLA-Verbunde aus dem diskontinuierlich arbeitenden Heiz-Kühl-Mischer vergleichbare Eigenschaften erzielen wie die aus dem Doppelschneckenextruder.

Im Rahmen von seriennahen Verarbeitungsversuchen im Spritzguss und der Profextrusion bei den Projektpartnern Denk Kunststoff Technik GmbH, Technoform Kunststoffprofile GmbH und Hettich GmbH wurden Bauteile aus den biobasierten Faserverbunden hergestellt, die gegenüber den serienmäßig verwendeten Faserverbundwerkstoffen nicht nur einen signifikanten Gewichtsvorteil zeigen.

Fazit

Biopolymere aus nachwachsenden Rohstoffen erleben derzeit eine Renaissance. Aspekte der Nachhaltigkeit und der Reduktion der CO₂-Emissionen spielen dabei eine zentrale Rolle. Um eine verstärkte Marktdurchdringung zu erreichen, müssen kosteneffiziente Herstellungsverfahren entwickelt, optimierte Verarbeitungsverfahren gefunden und Materialeigenschaften in Hinblick auf konkrete Anwendungen verbessert werden. Hier gilt es, den 60-jährigen Vorsprung der erdölbasierten Kunststoffe aufzuholen, wozu die angewandte Forschung ihren Beitrag leistet.

johannes.ganster@iap.fraunhofer.de
feldmann@uni-kassel.de

Literatur

- [1] Erdmann, J., Ganster, J., Fink, H.-P., PLA meets rayon – Tough PLA compounds reinforced with cellulose rayon for injection molding, *bioplastics MAGAZINE* [03/12] Vol. 7, p. 22
- [2] Feldmann, M., Bledzki A.K., Bio-based polyamides reinforced with cellulosic fibres – Processing and properties, *Comp. Sci. Technol.* 100(2014), 113-120
- [3] Mössinger, D., Zimmerer, B., Uiblein, K., Zengel, A., Einsiedel, R., Kiesling, F., Cellulose filaments with improved thermostability, WO2013144261
- [4] Erdmann, J., Engelmann, G., Ganster, J., Micro-structured composite material, method for producing same, moldings made of same, and uses thereof, WO2014121967
- [5] Fuchs J., Feldmann M., Heim H.-P., Natürlich und fest anbinden. *Kunststoffe* 103 (2013) 8, S. 100-103
- [6] Mamun A.A., Heim, H.-P., Modification of semi-crystalline PLA: Impact, tensile and thermal properties. *J. Biobased Mater. Bioenergy* 8(2014), 292-298

Bild: © istockphoto.com \ Tarzan9280

Willkommen zum Innovations- dialog!



SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE

Nürnberg,
19. – 21. Mai 2015

- Effizient und persönlich
- Wissenschaftlich fundiert
- Vom Sensor bis zur Auswertung



AMA Service GmbH
31515 Wunstorf
Tel. +49 5033 96390
info@sensor-test.com



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Forschungsverbund Biopolymere

Das vom Fraunhofer IAP koordinierte Verbundprojekt „Biopolymerverbund“ wurde von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft gefördert. Im Forschungsverbund, der die stoffliche Nutzung von Biomasse zum Ziel hat, arbeiten drei Forschungsstellen zusammen: das Fraunhofer IAP, das Institut für Werkstofftechnik (IfW) der Universität Kassel sowie das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststoffe (PuK) der TU Clausthal unter wesentlicher Mitwirkung von insgesamt 16 Industriepartnern aus den Bereichen der Rohstoffbereitstellung, der Polymersynthese und Derivatisierung, der Verarbeitungsmaschinen-Hersteller, der Compoundierung, der Polymerverarbeitung und der Endanwender.

www.biopolymernetzwerk.fnr.de

Vom Matchbox-Format zur Formel 1

Rohstoffe der zweiten Generation setzen Trends für die biobasierte Industrie

Dr. Marlene Etschmann
DECHEMA Ausstellungs-GmbH

Schöne, neue biobasierte Welt: Morgens schließen wir die Haustür des Holzblockhauses hinter uns ab, das mit Hanfmatten gedämmt wurde. Das Auto, in das wir steigen, besteht zum Großteil aus Biokunststoff und wir sitzen auf Polyurethan-Polstern auf Sojaölbasis. Das Gefährt rollt auf Reifen aus Löwenzahn-Kautschuk, in den Tank kommt Bioethanol. An den Füßen tragen wir Turnschuhe, für die Rizinusöl zu Polyamid verarbeitet wurde und unsere Einkäufe tragen wir in kompostierbaren Plastiktüten nach Hause.

Wie viel davon ist Fiktion und wie viel Realität?

Nun, es ist schon eine ganze Menge Realität dabei. Vom Trend zum nachwachsenden Baumaterial kann sich jeder überzeugen, der durch ein durchschnittliches Neubaugebiet in einem bundesdeutschen Dorf spaziert. Gut 15% aller Wohngebäude werden aus Holz gebaut und weil davon nur wenige größere Wohnanlagen in Städten sind, werden sie in Einfamilienhaus-Siedlungen umso sichtbarer. Mal abgesehen davon, dass ein Holzhaus kaum zusätzliche Dämmung braucht, ist Hanf ein echtes Stiefkind unter den Dämmstoffen: 28,4 Mio. m³ der Warmhalter werden jährlich in Deutschland verbaut, aber nur 0,35% davon bestehen aus Hanf.

Beim Auto sieht es schon deutlich anders aus. Kaum ein Hersteller, der sich nicht damit brüstet, immer mehr Kunststoffteile durch eine biobasierte Variante zu ersetzen: Ford forscht noch daran, die Tomatenabfälle aus der Heinz-Ketchup-Produktion zu Münzhaltern zu verpressen, während Daimler Benz eine Motorabdeckung aus Polyamid auf Rizinusbasis auf dem Markt hat. Continentals Reifen aus Löwenzahnkautschuk ist ebenfalls auf einem guten Weg und rollte im letzten Herbst über die Teststrecke, um die Wintertauglichkeit zu untersuchen. Mengenmäßig sind das aber nur die Matchboxautos der Bioökonomie – die Formel 1 findet woanders statt.

Alkohol dominiert

Summiert man die Produkte der Bioökonomie auf, die fermentativ hergestellt werden, also mithilfe von Bakterien, Hefen oder Schimmelpilzen, dann ergibt sich eine Menge von rund 110 Mio. Tonnen weltweit. Enzyme, Antibiotika, Vitamine, Polymere und Biogas teilen sich 1 Mio. Tonnen, organische Säuren

Die Bioindustrie in Zahlen: fermentativ hergestellte Produkte in Millionen Tonnen

Alkohole	99,8
Aminosäuren	7,1
Organische Säuren	2,9
Biogas	0,1
Polymere	0,2
Vitamine	0,2
Antibiotika	0,2
Industrielle Enzyme	0,1
	110,6

machen knapp 3 Mio. Tonnen aus und Aminosäuren gut 7 Mio. Tonnen. Die restlichen 99 Mio. Tonnen entfallen auf Alkohole, hauptsächlich Ethanol. Hier sind die USA (40 Mio. Tonnen) und Brasilien (20 Mio. Tonnen) führend, während Deutschland mit einer guten halben Mio. Tonnen eher ein kleines Licht im Alkoholektor ist. Noch immer tanken die Deutschen nur zögerlich E10, weil sie sich um das Wohlergehen ihrer Autos fürchten. Dabei ist längst geklärt, dass die Ethanolbeimischung höchstens bei älteren Modellen problematisch sein kann.

Rohstoffe der zweiten Generation

Geklärt ist auch, dass das Ethanol im Tank nicht die Ursache ist, wenn auf vielen Tellern in der Welt nichts zu essen liegt. Von den 1,5 Mrd. Hektar nutzbarer Ackerfläche weltweit werden für die gesamte Alkoholproduktion nur 1,7% gebraucht. Ohnehin geht die Entwicklung der biobasierten Industrie weg von den essbaren Substraten hin zu den Rohstoffen der zweiten Generation. Zu dem, was übrig bleibt, wenn der Mensch seinen Nutzen aus einem Material gezogen hat: Getreidestroh, Sägemehl, Hausmüll, Restholz. Mit ihnen werden die Bioraffinerien der neueren Generationen betrieben. Außerdem werden immer mehr Pflanzen angebaut, die auch auf schlechten Böden wachsen und keine Konkurrenz für die Nahrungsmittelproduktion darstellen. Evonik nutzt Rizinus und dessen Öl für seine Bio-Polyamid-Produktion, der italienische Kunststoffhersteller Matriza baut Disteln an, um Weichmacher und Fettsäuren daraus zu gewinnen. In Brasilien hat GranBio ein spezielles „energycane“ entwickelt, um unabhängig vom Zuckerrohr Ethanol produzieren zu können.

Biokunststoffe im Kommen

Die Nachfrage nach Alkoholen wird weiter wachsen, Schätzungen gehen von 4,4% bis 2020 aus. Weit größeres Wachstumspotenzial wird aber den Biopolymeren zugeschrieben, denn mit ihnen lässt sich deutlich mehr Gewinn machen als mit Ethanol oder Biogas. Treiber des Biokunststoffmarktes sind hauptsächlich Verpackungen. Die kompostierbare Plastiktüte ist in Deutschland bisher nur selten anzutreffen, doch Italien ist mit gutem Beispiel vorgegangen. Dünne Einweg-Plastiktüten, so genannte „Hemdchen-Tüten“, wie man sie aus der Obst- und Gemüseabteilung kennt, wurden 2011 aus dem Verkehr gezogen.



Marlene Etschmann studierte Biotechnologie in Freising-Weihenstephan und war seit 1995 am DECHEMA-Forschungsinstitut tätig. Schwerpunkt ihrer Arbeit war die Produktion von Bioactives sowie Duft- und Aromastoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Seit 2014 ist sie Projektleiterin BiobasedWorld bei der DECHEMA Ausstellungs-GmbH.

An ihrer Stelle werden kompostierbare Tüten mit der aufgedruckten Bitte angeboten, sie als Biomüllbeutel zu verwenden. Daraufhin sank der Verbrauch der Tüten um 50%, gleichzeitig fühlten sich viele Italiener animiert, erstmalig Bioabfälle in der Küche zu sammeln. Weil nur noch kompostierbare Tüten im Umlauf sind, gibt es deutlich weniger Verunreinigungen aus nicht abbaubaren Kunststoffen im fertigen Kompost. Ein Erfolg auf ganzer Linie und ein Vorbild für den Rest von Europa und seine Tütendiskussion.

BiobasedWorld auf der ACHEMA 2015

Aktuelle Trends und Entwicklungen in der Bioökonomie gibt es als Fokusthema BiobasedWorld auf der ACHEMA 2015 vom 15. bis 19. Juni in Frankfurt zu sehen. Neben den Exponaten der Ausstellung bietet das Kongressprogramm täglich Vorträge zu Bioraffinerien, neuen Bioprozessen und -produkten. Donnerstag, der 18. Juni steht ganz im Zeichen der europäischen Bioökonomie und der Forschungsstrategie HORIZON 2020.

etschmann@dechema.de

Bild: © panthermedia | szaszlaci

Der Gefahr trotzen

Erweiterte Sicherheit für industrielle Anlagen

Dipl.-Ing. Jana Krimmling, M. Sc. Alexander Sänn
IHP – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt (Oder)

Im Automatisierungsbereich finden wir verschiedenartige Strukturen und eine Vielzahl unterschiedlicher Feldbus- und Kommunikationsprotokolle vor. Doch wie gestaltet man unter diesen Umständen einen besseren IT-Schutz im Feldbusbereich, den sich Hersteller, Integratoren und Anwender der Automatisierungstechnik wünschen? Verteilte Sicherheitskonzepte können zukünftig einen wirksamen Beitrag zur IT-Sicherheit leisten und die Herausforderungen hinsichtlich des Übergangs zur Industrie 4.0 und des „Internets der Dinge“ bewältigen.



Die Automatisierungstechnik steht heute vor einem Punkt, an dem sie sich nur bedingt dem steigenden Grad der Vernetzung entziehen kann. Smart-Factory- oder Smart-City-Anwendungen sind hier nur zwei Schlagwörter des aktuellen Trends. Vor allem hinsichtlich des Übergangs zur Industrie 4.0 treten neue Herausforderungen im Bereich der IT-Sicherheit für Automatisierungsanlagen auf und damit ist die IT-Sicherheit ein allgegenwärtiges Thema geworden. IT-Sicherheit dient dem Schutz von Daten, Anlagen und deren Verfügbarkeit und stellt mögliche Lösungen bereit, um den aktuellen und zukünftigen Gefahren trotzen zu können. Eine solche Lösung können verteilte Sicherheitskonzepte wie die hier vorgestellte verteilte Einbruchserkennung (Intrusion Detection) für industrielle Anlagen [1] bieten.

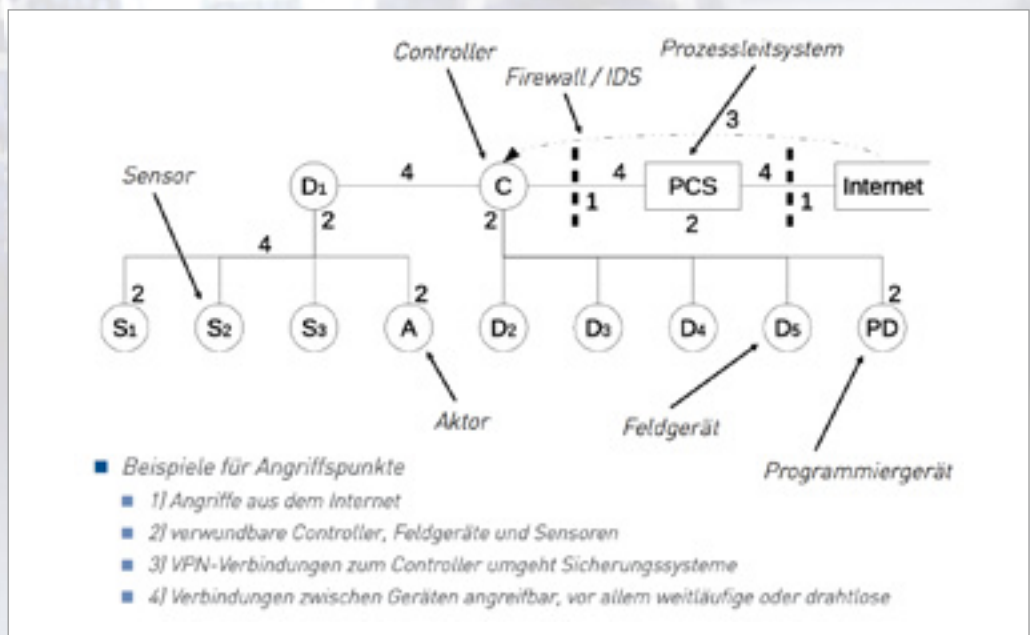


Abb. 1 Hot Topic IT-Security





Jana Krimmling hat Informationstechnologie an der Universität Magdeburg studiert. Sie arbeitet seit 2009 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im IHP – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik in Frankfurt (Oder). Ihre Forschungsgebiete sind eingebettete Systeme, Design und Implementierung von drahtlosen Sensornetzwerken und deren Integration in industrielle Umgebungen, IT-Security und Privacy sowie der Schutz kritischer Infrastrukturen.



Alexander Sänn studierte an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus eBusiness mit Abschluss M.Sc. Seit 2008 war er für die Fraunhofer-Gesellschaft tätig und wechselte 2009 an das IHP – Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik. Seit 2013 geht er der Promotion an der BTU Cottbus-Senftenberg nach. Seine Forschungsgebiete sind Innovation Management, IT-Sicherheit und die Marktorientierte Produktgestaltung.

Sicherheitsaspekte

Typische Schwachstellen üblicher Installationen zeigen sich auch in Automatisierungssystemen mit den nach IEC-62443 empfohl-

lenen grundlegenden Sicherheitsmaßnahmen. Die am Markt verfügbaren Produkte zur IT-Sicherheit für die Automatisierungstechnik beruhen auf zentralen Ansätzen

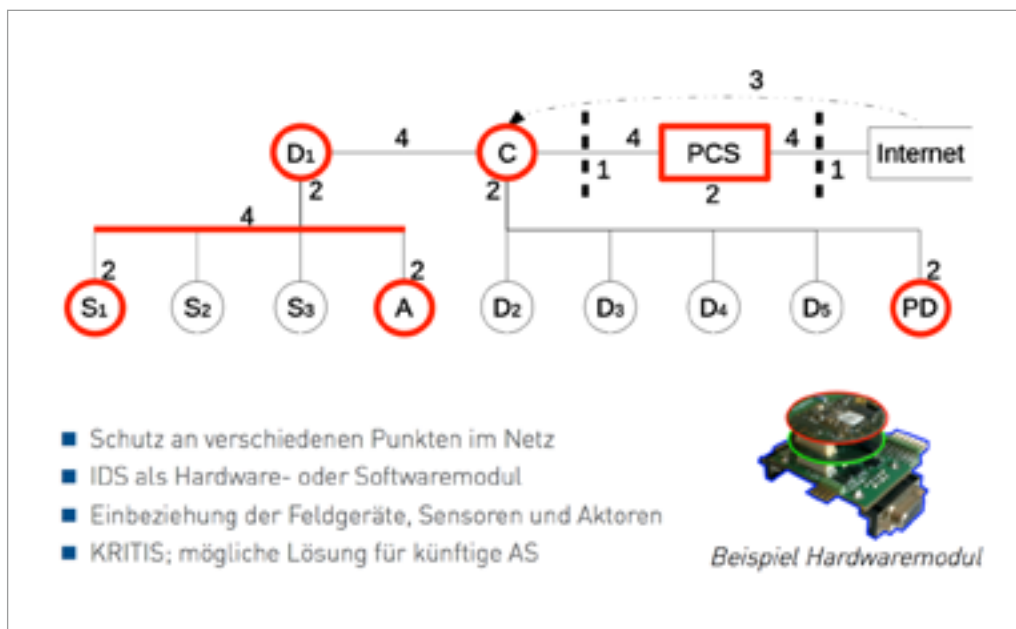


Abb. 2 Ansatz zur verteilten IT-Sicherheit (für industrielle Anlagen in KRITIS)

wie Firewalls und Intrusion-Detection-Systemen (IDS) an den Übergangspunkten vom Automatisierungsnetzwerk zu anderen internen oder externen Netzen. Diese Produkte stellen eine solide Basis zur IT-Sicherung dar. Dennoch treten an anderen neuralgischen Punkten wie an Firewalls selbst, den Feldgeräten, den VPN-Verbindungen zum System oder der drahtlosen Kommunikation zwischen den Teilsystemen des Netzwerkes weiterhin Schwachstellen auf [1]. Firewalls und Intrusion-Detection-Systeme (IDS) werden nach und nach zur Sicherung der Steuerungen in der Feldebene adaptiert, verschieben die Schwachstellen jedoch nur um eine Hierarchieebene in die Feldebene hinein. Die angeschlossenen Sensoren und Aktoren sind weiterhin ungeschützt, werden aber zunehmend komplexer, intelligenter und übernehmen mehr und mehr Aufgaben. Damit bieten sie zukünftiges Potenzial für ausgeklügelte Angriffe.

Sicherheitsprodukte im Focus

Einer Befragung [2] aus dem Jahr 2012/2013 zeigt, dass sich Hersteller, Integratoren und Anwender der Automatisierungstechnik einen deutlich besseren Schutz ihrer Netzwerke wünschen. Dabei ziehen die Befragten die protokollunabhängige Erzielung eines bestimmten Schutzziels vor. Hierzu muss das explizit gewählte Schutzziel, z. B. die Wahrung der Verfügbarkeit oder die Sicherung der Informationsvertraulichkeit, über alle Instanzen hinweg gesichert werden. Weiterhin fordern die Befragten den wirksamen Schutz vor spezifischen Angriffen, vor allem gegen Denial-of-Service (DoS)-Angriffe, Code Injection und Man-in-the-Middle-Angriffe. Dies aber nur nachrangig.

Hierbei leistet ein verteiltes Intrusion-Detection-System [3] einen gewinnbringenden Beitrag durch die Einbeziehung der Feldgeräte, Sensoren und Aktoren in die IT-Sicherungsmaßnahmen [4]. Die Wahrung eines Schutzzieles über alle Instanzen hinweg wird möglich – auch gegen komplexe Angriffsmethoden. Wesentliche Herausforderungen, um dies in die Tat umzusetzen, stellen jedoch die enorme Ressourcenlast und der Implementierungsaufwand dar. Damit ist die Nutzung neuerer Ansätze aus der Forschung bisher noch nicht allumfassend möglich, doch zeigen erste Ergebnisse zur Anpassung der Ansätze an reale Gegebenheiten eines solchen SCADA-Systems schon Erfolge. Auch fehlende Vergleichsmöglichkeiten zur Evaluierung [5] werden gegenwärtig geschaffen.

Verteilte Sicherheit

Zwei Lösungsvarianten sind für verteilte Sicherheitssysteme zunächst denkbar. Zum einen können die Feldgeräte, Sensoren und Aktoren jeweils selbst durch ein lokal installiertes IDS-Softwaremodul geschützt werden. Zum anderen können mehrere dedizierte Monitoringgeräte mit IDS-Modul parallel zu vorhandenen Geräten im Feldbus installiert werden und überwachen so deren Kommunikation auf dem Bus.

Der triviale Ansatz für solche Lösungen sind regelbasierte verteilte IDS-Module. Diese beeinträchtigen bei einer überschaubaren Anzahl von Regeln kaum die Echtzeitfähigkeit und lassen sich relativ einfach implementieren sowie an das jeweilige Protokoll adaptieren. Dafür sind diese in ihrer Erkennungsfähigkeit eingeschränkt, da sich komplexe Verhaltensmuster im Netzwerk nur schwer anhand von Regeln beschreiben lassen. Mit Anomalieerkennungen oder Algorithmen aus dem Bereich maschinelles Lernen können sich hier anwendungsabhängig Verbesserungen ergeben.

Nach der Ausbringung der IDS-Module müssen bestimmte Regelsätze, Verhaltens- und Strukturmodelle, die für das Automatisierungssystem relevant sind, erstellt und mit den Modulen abgeglichen werden. Entsprechende Werkzeuge können den Anwender bei der Erstellung von Konfigurationen für verteilte Sicherheitssysteme unterstützen.

Die IDS-Module führen nun fortlaufend eine Sicherheitsanalyse und Bewertung des Systemverhaltens des Automatisierungssystems durch. Hierzu erfassen diese die Topologie und das Ver-

halten des Automatisierungssystems und vergleichen beides mit den zuvor erstellten Regelsätzen, Verhaltens- und Strukturmodellen. Mögliche Abweichungen vom Modellverhalten werden so identifiziert.

Ein solcher Ansatz ist in zukünftigen Automatisierungsstrukturen flexibel einsetzbar. Die verteilten Module können ihre Resultate bei Erkennung eines sicherheitsrelevanten Ereignisses an ihre unmittelbaren Nachbarn sowie an zentrale Überwachungsstellen bzw. PCS oder Leitsysteme weitergeben. In dieser Konstellation sind bei entsprechender Abstraktion protokollübergreifende IT-Sicherungssysteme denkbar.

krimmling@ihp-microelectronics.com
saenn@ihp-microelectronics.com

Literatur

- [1] Krimmling, J., Lange, S., Sänn, A., „Erweiterte Einbruchserkennung mit Hilfe von Netzsensoren in industriellen Anlagen zur frühzeitigen Erfassung des IT-Sicherheitszustandes von Kritischen Infrastrukturen“, SPS/IPC/DRIVES 2014.
- [2] Sänn, A. & Krimmling, J. (März 2014) „Neue Wege für die IT-Sicherheit“, Zeitschrift für Automation und Security (a+s), Nr. 1, 27–29, Ingelheim, SecuMedia Verlags-GmbH, ISSN 2193-8555.
- [3] Krimmling, J. & Langendörfer, P. (2014) „Intrusion Detection Systems for (Wireless) Automation Systems“, Patban, A. K. (ed.), The State of the Art in Intrusion Prevention and Detection, S. 431–448, USA, CRC Press.
- [4] Sänn, A., Krimmling, J., Baier, D., M. Ni. (2013) „Lead User Intelligence for Complex Product Development – the Case of Industrial IT-Security Solutions“, International Journal of Technology Intelligence and Planning, 9 (3), 232–249.
- [5] Krimmling, J. & Peter, S. (2014) „Integration and Evaluation of Intrusion Detection for CoAP in Smart City Applications“, 1st IEEE Workshop on Security and Privacy in Machine-to-Machine Communications (M2MSec'14), San Francisco, USA.

Bild: © istockphoto.com | MF3d

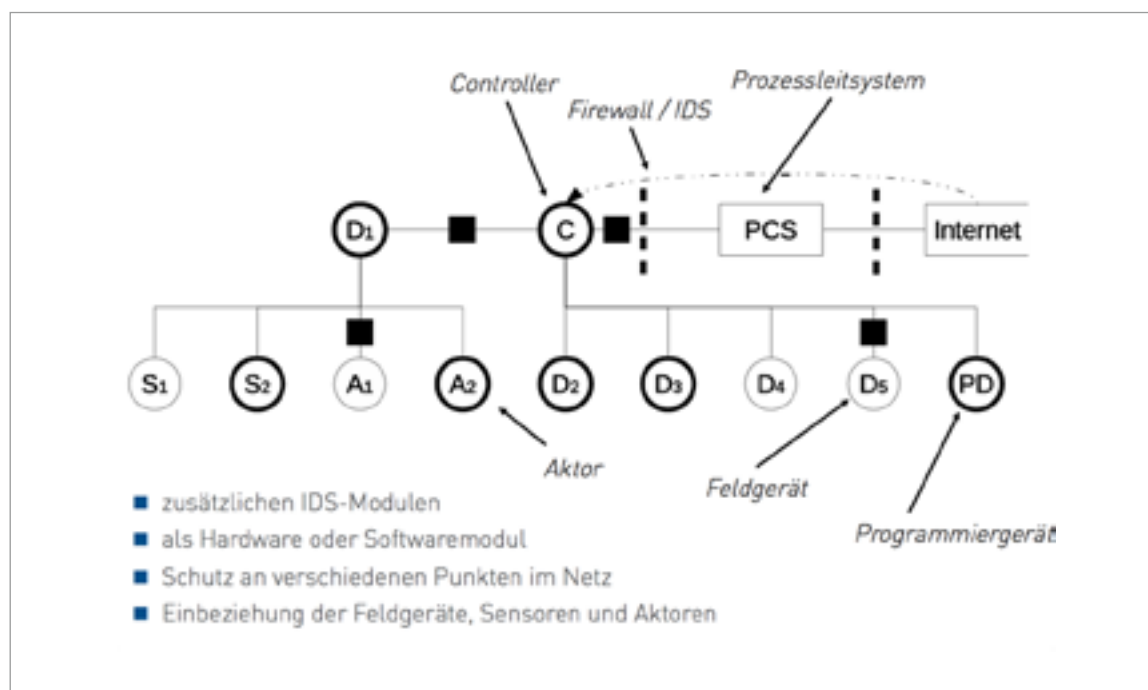


Abb. 3 Verteilte IT-Sicherheit–Einbringung von Netzsensoren



Meeting Point of
Industrial
Biotechnology
BiobasedWorld

Be informed.
Be inspired.
Be there.

www.achema.de

Trouble shooting

Schadensanalyse an einer 8-stufigen Raffineriepumpe

Prof. Dr.-Ing. Helmut Jaberg, Dipl.-Ing. Markus Mosshammer
Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen, Technische Universität Graz

Im Laufe der Jahre haben sich überdurchschnittlich viele Reparaturen und sogar ungeplante Stillstände an einer BB5-Raffineriepumpe ereignet. Es wurden etliche Teile erneuert und Reparaturschweißungen durchgeführt. Bei der Pumpe (Abb. 1) handelt es sich um eine 8-stufige Pumpe mit horizontaler Welle, bestehend aus einem horizontal geteilten Liner in einem Mantelgehäuse und einer Back-to-Back-Anordnung der ersten vier Laufräder mit der zweiten 4er-Gruppe, jeweils mit Doppelspiralen und Umföhrungskanal je Stufe. Die Pumpe wurde speziell für Hochtemperatur- und Hochdruckanwendungen konstruiert.



Die Pumpe wird bei Temperaturen zwischen minimal etwa 20 °C und maximal etwa 430 °C betrieben, weshalb für die thermischen Berechnungen die charakteristischen Materialkennwerte der eingesetzten Werkstoffe Inconel 625 für die Welle und austenitischer Stahlguss 1.4581 für die restlichen Bauteile in diesem Bereich benötigt werden.

Berechnung Presssitz Welle – Laufrad

Zunächst werden die Abmessungen der Welle und der Laufräder bestimmt und die Welle-Nabe-Verbindung zwischen Laufrädern und Welle – sowohl bei Raumtemperatur als auch bei Betriebstemperaturen > 400 °C – untersucht.

Der Vergleich der gemessenen Laufradnabendurchmesser mit den zur Verfügung gestellten Werten laut Zeichnung erbrachte minimale Abweichungen der Sollwerte zwischen 0,025 mm und 0,1604 mm. Der entsprechende Vergleich der gemessenen Wellendurchmesser mit den Werten aus der Zeichnung zeigte sogar noch niedrigere Abweichungen von durchgängig unter einem hundertstel Millimeter, was für eine ausgezeichnete Fertigungsqualität spricht.

Der Mittelwert aller acht Wellendurchmesser/Laufradnabendurchmesser ergibt bei Raumtemperatur ein verbleibendes Übermaß der Welle von -0,0207 mm (kein Übermaß mehr vorhanden, sondern Spiel) bis 0,102 mm. Die vom Hersteller vorgeschlagenen Abmessungen ergeben jedoch einen Presssitz mit einem Übermaß zwischen 0,1143 mm und 0,1524 mm. Dies entspricht einer Passung, die über der maximalen Übermaßpassung H8/x7 nach ANSI B4.1 [1] liegt und somit dieser Norm nicht mehr entspricht.

Damit dreht sich auf einmal das zunächst so positive Bild aus der Analyse der Wellendurchmesser, denn die gemessenen Laufradnabendurchmesser erweisen sich als deutlich größer als in den Zeichnungen angegeben, was auf eine Plastifizierung hindeutet. Die Laufräder sind also aufgrund der Aufweitung des Sitzes für einen erneuten Einsatz nicht mehr tauglich.

Das von Hersteller geforderte Übermaß zwischen 0,1143 mm bis 0,1524 mm hat Spannungen zur Folge zwischen

$$\sigma_{\min} = E \cdot \epsilon = E \cdot \frac{\Delta D}{D_0} = 200.000 \cdot \frac{0,1143}{68} = 336 \text{ N/mm}^2$$

und

$$\sigma_{\max} = E \cdot \epsilon = E \cdot \frac{\Delta D}{D_0} = 200.000 \cdot \frac{0,1524}{68} = 448 \text{ N/mm}^2$$

Da bei der Auslegung jedoch nur die Mindeststreckgrenze des Laufradwerkstoffes 1.4581 von 185 bzw. 200 N/mm² [2], [3] anzuwenden ist, liegen diese Werte deutlich darüber. Es ergibt sich demnach eine bleibende Verformung und das Laufrad ist damit nicht mehr für die Neumontage geeignet, weil es sich (s.o.) somit bei der Welle-Nabe-Verbindung um einen elastisch-plastischen Pressverband nach DIN 7190 [11] handelt.

Die zulässigen Streckgrenzen der beiden Werkstoffe betragen [2], [3], [4], [5], [6] bei Raumtemperatur $R_{p\ 0,2\ Inconel625} \approx 400 \text{ N/mm}^2$ und $R_{p\ 0,2\ 1.4581} \approx 200 \text{ N/mm}^2$. Das **laut Zeichnung** wirksame Übermaß ξ_w liegt bei gegebenem Wellendurchmesser D_f von 68 mm damit **bei Raumtemperatur** zwischen

$$\xi_{w,\min} = \frac{v_{w,\min}}{D_f} = \frac{0,1143}{68} = 0,001681 \text{ und } \xi_{w,\max} = \frac{v_{w,\max}}{D_f} = \frac{0,1524}{68} = 0,002241.$$



Helmut Jaberg studierte Luft- und Raumfahrttechnik in Stuttgart, München sowie Southampton und arbeitete bei MTU München GmbH. Nach der Dissertation an der Universität Stuttgart (1986) war er Abteilungsleiter in der F&E bei der KSB AG, danach Leiter der technischen Entwicklung eines deutsch-französischen Geschäftsbereichs und Direktor eines Geschäftsfeldes. Seit 1995 leitet er das in der Industrie mit den Schwerpunkten Pumpen – Turbinen – Gesamtsysteme renommierte Institut für hydraulische Strömungsmaschinen an der TU Graz und ist Partner einer international tätigen Unternehmensberatung. Prof. Jaberg ist Gründer und Leiter der Praktikerkonferenz „Pumpen in der Verfahrens- und Kraftwerkstechnik“, die seit 1996 jährlich immer in der Woche nach Ostern in Graz stattfindet.



Markus Mosshammer studierte Maschinenbau mit Vertiefung im Bereich Energie- und Umwelttechnik an der Technischen Universität Graz. Derzeit ist er als Universitätsassistent am Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen bei Prof. Jaberg tätig. Der Schwerpunkt seiner Forschungsarbeiten liegt im Bereich der numerischen Simulation von Pumpen, Turbinen und Armaturen.

Im **aktuellen Zustand** ergibt sich das Übermaß **bei Raumtemperatur** zwischen

$$\xi_{w,min} = 0,00065 \text{ und } \xi_{w,max} = 0,00117$$

und damit im kalten Zustand nicht mehr bzw. nur noch knapp innerhalb des elastisch-plastischen Bereiches im Intervall $0,001155 < \xi_w < 0,004159$.

Im **heißen Zustand**, die Medientemperatur liegt bei max. 430 °C, ergibt sich eine Durchmesseränderung $\Delta D = \Delta D_{\text{Laufrad}} - \Delta D_{\text{Welle}}$ zwischen knapp 0,1 mm und 0,16 mm, was eine entsprechende Verringerung des Presssitzes zur Folge hat.

Das zu übertragende Drehmoment ergibt sich für eine Pumpenleistung von $P_{\text{Pumpe}} = 132 \text{ kW}$ bei einer Drehzahl von $n_{\text{Pumpe}} = 2950 \text{ U/min}$ mit acht Stufen zu 53,41 Nm. Ebenso muss die Wellen-Naben-Verbindung die Axialkraft pro Laufrad von 4000 N aufnehmen [7], [8].

Der zur Aufnahme von Drehmoment und Axialkraft erforderliche Mindestfugendruck ergibt sich recht unterschiedlich [9], [10], [11] zu $p_{\text{min;Niemann}} = 4,238 \text{ N/mm}^2$, $p_{\text{min;Roloff}} = 2,717 \text{ N/mm}^2$, $p_{\text{min;DIN 7190}} = 3,714 \text{ N/mm}^2$. In jedem Fall ist nur ein sehr geringer Fugendruck nötig, um die auftretenden Kräfte und Momente zu übertragen. Selbst bei nahezu aufgelöstem Presssitz kann die Pumpe also eventuell lange unproblematisch betrieben werden, bis ein Schadensfall eintritt. Dies erklärt, warum die Pumpe trotz der oben festgestellten Mängel bei der Wellen-Naben-Verbindung trotzdem recht lange weiterlaufen konnte, ohne schlagartig zu versagen.

Somit ist festzuhalten, dass sich zwar der Presssitz gelöst hat, dennoch ist dieser Umstand nicht ursächlich für die Verschiebung der Laufräder, die trotzdem wegen der plastischen Verformung der Nabe zu verwerfen sind.

Thermische Ausdehnung des Gesamtsystems (ohne Außengehäuse)

Bei der Betrachtung der thermischen Ausdehnung des Gesamtsystems (Abb. 2) entscheidet vor allem die Lagerung bzw. jeweilige Fixierung der Bauteile über die relative Verschiebung der Komponenten zueinander, um zu überprüfen, ob es unter Umständen zu einer Berührung der Laufräder mit dem Gehäuse kommen kann oder ob durch das unterschiedliche Ausdehnungsverhalten Spannungen eingebracht oder unter Umständen sogar abgebaut werden.



Abb. 1 Fotos der defekten Ofeneinsatzpumpe

Wir lösen das für Sie.

Fujitsu – und Ihre SAP-Welt wird einfacher.

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten sind am stärksten auf Stufe 1 ausgeprägt, jedoch konnten keine Anlaufspuren oder Riefen auf der hinteren Deckscheibe des Laufrades der 1. Stufe gefunden werden, was auf ein ausreichend großes Spiel zwischen Laufrad und Gehäuse hindeutet.

Einflüsse der Betriebsweise auf die Axialkraft am Laufrad

Das Laufrad der 8. Stufe zeigt am rechten hinteren Radseitenraum gemeinsam mit dem dort vorhandenen Kobaltring starke Anlaufspuren bzw. ein „Verschweißen“ mit den benachbarten Gehäuseteilen, was als entscheidende Ursache für den Schadensfall ausgemacht werden kann.

Die Axialkraft auf ein Pumpenlaufrad setzt sich laut [7] und [8] aus der unterschiedlichen Druckverteilung auf die beiden Radseitenwände, der Impulskraft und evtl. un- ausgeglichenem Wellenschub zusammen.

Die resultierende Kraft wirkt im Allgemeinen in Richtung Saugseite und kann sogar bei einstufigen, aber erst recht bei mehrstufigen Pumpen (die Kräfte summieren sich auf) schnell in den Bereich mehrerer Tonnen kommen. Da die hier untersuchte Pumpe jedoch in einer Back-to-Back-Anordnung ausgeführt ist, heben sich die Axialkräfte (theoretisch) nahezu auf.

Die resultierende Axialkraft kann sich jedoch in bestimmten Betriebszuständen ändern bzw. sogar die Wirkrichtung umkehren [8]:

- ▶ Auftretende Leckage bzw. Spalt (max. 0,7 mm) zwischen den beiden horizontal geteilten Gehäusehälften
- ▶ Axiale Position des Laufrades (dadurch Änderung der Strömungsverhältnisse in den Radseitenräumen)
- ▶ Instationäre Strömungsvorgänge

Auftretende Leckage zwischen den beiden Gehäusehälften

Die prinzipielle Funktionsweise der mittigen Teilung der Pumpe zeigt Abbildung 3 für eine mehrstufige Pumpe mit den Leckagepfaden, die sich für diese Stufe einstellen können. Für die untersuchte Pumpe befindet sich links die 8. Stufe und rechts die 4. Stufe. Der gemessene Spalt von maximal 0,7 mm zwischen den beiden horizontal geteilten oberen und unteren Gehäusehälften bzw. die Leckage durch die thermische Ausdehnung der „Wellenbuchse“ zwischen den Laufrädern der 4. und der 8. Stufe bewirken auf jeden Fall eine Verschlechterung der Situation.

Diese Verschlechterung äußert sich dergestalt, dass sich der Druck im hinteren Radseitenraum der 8. Stufe – wie in Abb. 3 dargestellt – verringert, wodurch die normalerweise zur Saugseite gerichtete Axialkraft in jedem Falle abnimmt und sich im ungüns-



Besuchen Sie uns auf der CeBIT!

16. - 20. März 2015

SAP-Stand in Halle 4, Stand C04 und Fujitsu-Stand in Halle 7, Stand A28

Thomas Baus, Leiter SAP-Architektur

Eine Idee einfacher – SAP®-Lösungen von Fujitsu.

Kunden und Märkte werden immer anspruchsvoller – das macht die Unternehmens-IT zunehmend komplex. Denn: Anforderungen schnell und flexibel abzubilden ist eine wichtige Voraussetzung, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Gestalten Sie diesen Wandel für Ihr Unternehmen jetzt eine Idee einfacher: Mit SAP-Lösungen und Services von Fujitsu.

Seit November 2014 bieten wir, die Fujitsu TDS GmbH, Ihnen unter der etablierten Marke Fujitsu ein noch breiteres IT-Portfolio. Natürlich „Made in Germany“ und aus einer Hand.

>> Testen Sie uns: fujitsu.com/de/sap-angebote



shaping tomorrow with you

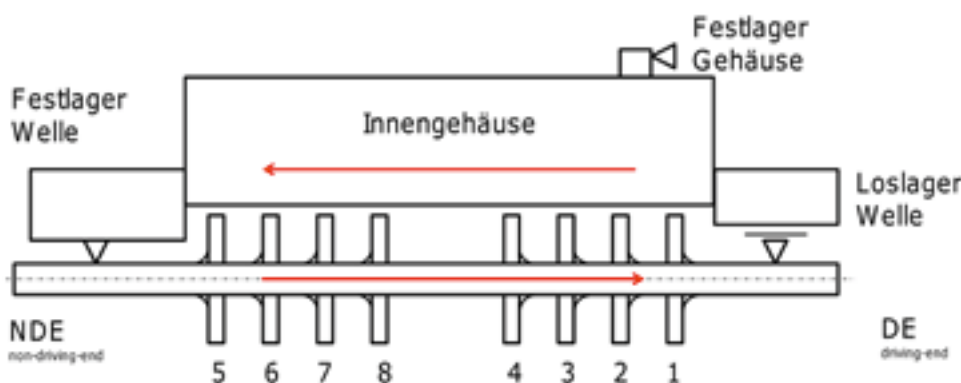


Abb. 2 Verformungsrichtungen der Komponenten im Gesamtsystem

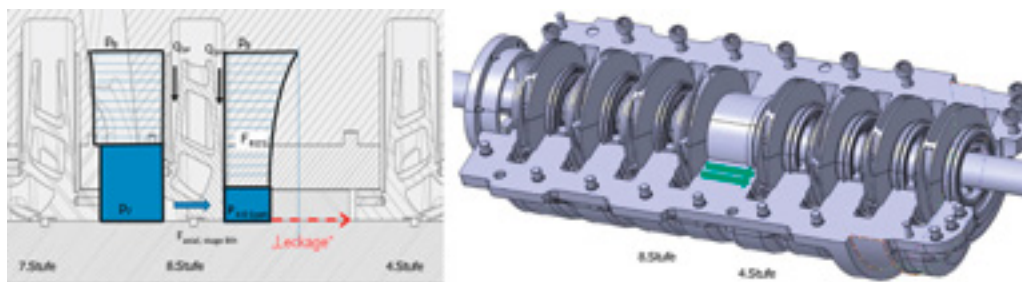


Abb. 3 Leckagepfade und resultierende Axialkraft aufgrund der Druckverteilung an der 8. Stufe

tigsten Fall eine resultierende Axialkraft in Richtung Druckseite einstellt.

In Abb. 3 ist mit p_8 der Druck nach der 8. Stufe, mit p_7 der Druck am Eintritt zur 8. Stufe und mit p_{4-8} Spalt der Druck, der sich durch den Druckunterschied und den Spalt zwischen 8. und 4. Stufe (immerhin die halbe Förderhöhe von knapp 300 m!) einstellt, bezeichnet. In dieser Situation stellt sich offensichtlich an der 8. Stufe eine Axialkraft entgegen der allgemein üblichen Wirkrichtung ein, denn das Anlaufen auf der Rückseite des Laufrades der 8. Stufe kann nur bei Umkehr des Axialschubs auftreten.

Axiale Position des Laufrades

Gülich [8] zeigt bei der Axialkraftmessung eines Laufrades, wie sich die Axialkraft bei

Teillastbetrieb umkehren kann. Dies resultiert in diesen Versuchen aus der Veränderung der axialen Position des Laufrades. Durch sich ausbildende Rezirkulationszonen am Austritt des Laufrades gegenüber der Spirale auf der Seite der Deckscheibe sinkt der Druck in axiale Richtung und bewirkt eine Axialkraft (entgegen der sonst üblichen) in Richtung des rechten hinteren Radseitenraums.

Obwohl im vorliegenden Fall keine eindeutige Aussage über die axiale Laufradposition gemacht werden kann, ist demnach sehr wohl eine Axialschubumkehr möglich – speziell in dem Lastfall, bei dem der Schaden eingetreten ist und womit das Anlaufen erklärt werden kann. Offensichtlich ist dies nur für die 8. Stufe eingetreten, weil bei dieser aufgrund des hohen Druckniveaus

dieser Effekt am größten ist und weil der Spalteffekt noch hinzukommt. Verstärkt wird diese Argumentation dadurch, dass (siehe z.B. Abb. 1 links unten) die Laufräder tatsächlich Richtung hinterer Deckscheibe verschoben sind.

Instationäre Strömungsvorgänge

Auch instationäre Vorgänge in Form von Druckstößen können reflektierende Druckwellen in den beiden Radseitenräumen der Laufräder auslösen. Diese Druckspitzen können zu extremer Bauteilbelastung führen, im Fall von mehrstufigen Pumpen auch zur Verschiebung des Laufrades in axiale Richtung [8]. Da dieser Vorgang zwar möglich, aber höchst spekulativ ist und der Schaden bereits durch die geschilderte Analyse vollständig beschrieben ist, wird dieser Ansatz nicht weiter verfolgt.

Numerische Simulation des Gesamtmodells

Obwohl das Außengehäuse wie das Innengehäuse aus demselben Werkstoff (1.4581 mod.) gefertigt sind, ergeben sich möglicherweise Verspannungen bei höheren Temperaturen, die einen wesentlichen Einfluss auf das Verformungsverhalten und die Ausbildung von Spalten und Leckage haben und nicht gänzlich auszuschließen sind. Diese Berechnungen können nur mithilfe der numerischen Simulation – hier mit ANSYS-Workbench – und nicht mehr analytisch bestimmt werden. Aus diesem Grund wurde ein komplettes numerisches Modell erstellt, bei dem die Pumpe in das Außengehäuse integriert wurde (Abb. 4).

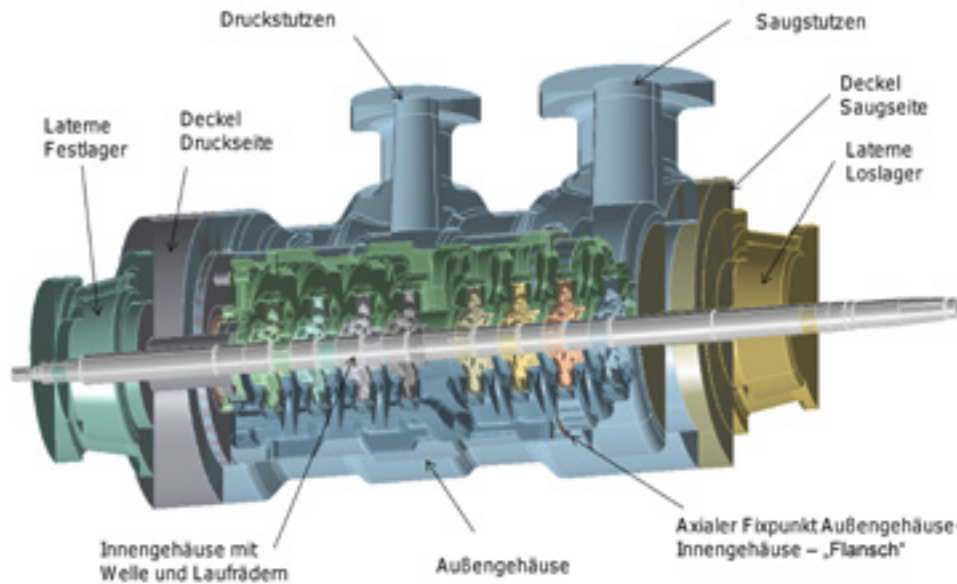


Abb. 4 Gesamtmodell (mit Außengehäuse)

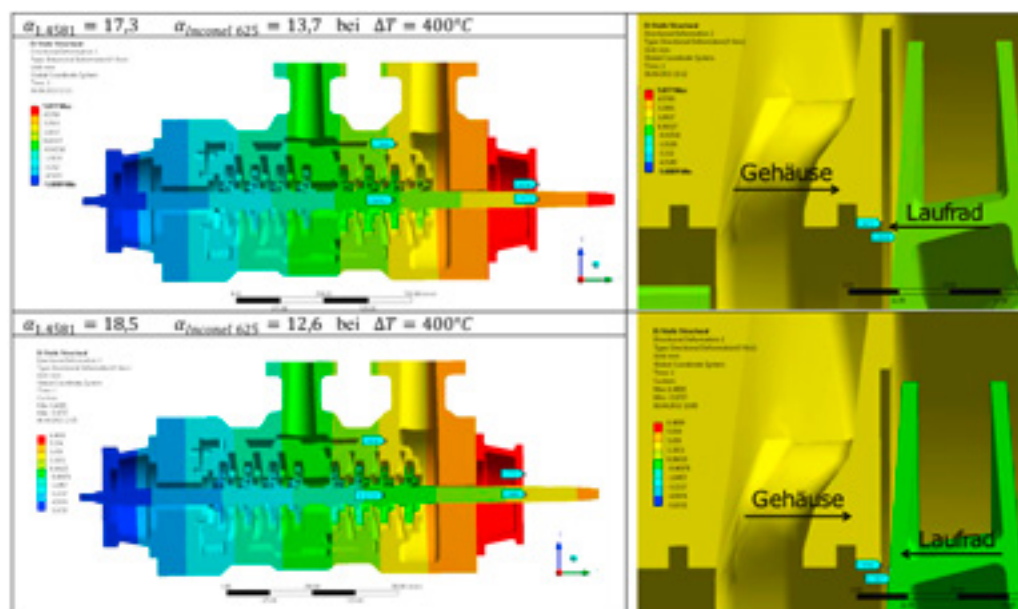


Abb. 5 Verschiebungen des vollen numerischen Modells für minimale (oben) und maximale (unten) Ausdehnung

Berechnung der Verschiebungen im numerischen Modell mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten

Die thermischen Ausdehnungen wurden für die ungünstigsten Kombinationen der thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Wellen- und Gehäusewerkstoffe durchgeführt. In Abbildung 5 links sind die axialen Verschiebungen farblich dargestellt – die Farbe Rot stellt eine Ausdehnung nach rechts (positive y-Richtung) dar und die Farbe Blau eine Ausdehnung nach links. Im Detail rechts sieht man, wie nahe die hintere Deckscheibe minimal $\Delta L = 2,68 - 1,05 = 1,63 \text{ mm}$ und maximal $\Delta L = 2,99 - 0,34 = 2,65 \text{ mm}$ an das Gehäuse kommt. In diesen Auswertungen wird nur das Laufrad der ersten Stufe betrachtet, weil dort der größte Versatz festgestellt wird.

Zusammenfassung

Durch die Werkstoffkombination Nickelbasis und Edelstahl guss entstehen bei Erwärmung sehr unterschiedliche Ausdehnungen, wodurch sich ein Lösen des Presssitzes zwischen Welle und Laufradnabe ergibt. Dies ist nach DIN 7190 zwar zulässig, führt aber bei mehrfacher Erwärmung und Abkühlung wegen der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten zu einer Verringerung des Übermaßes und damit des Presssitzes sowie zu einer Plastifizierung der Laufradnabe. Die Spiele laut Zeichnungen und die Spiele laut der realen Abmaße generieren keine dauerhafte kraftschlüssige Presssitzverbindung bei Einsatz auf gegebenem Temperaturniveau von mehr als 400 °C.

Der analysierte Schaden der 8. Stufe kann durch dieses Lösen des Presssitzes bei höheren Temperaturen trotzdem noch nicht erklärt werden, sondern durch die axiale

Verschiebung aufgrund der Kräftesituation zwischen der 4. und 8. Stufe. Durch auftretende Leckage, instationäre Vorgänge und auch der Position der Laufräder ergibt sich eine Umkehr der Axialkraft auf die Laufräder, was letztendlich zu dem gezeigten Schaden geführt hat.

Die numerische Analyse beweist eine deutliche axiale Verschiebung von Gehäuse und Welle (Laufräder) relativ zueinander und deckt sich mit den Ergebnissen der analytischen Berechnungen. Der Hersteller hat mit dem gewählten Design für die mehrstufige Pumpe entsprechende Reserven im baulichen Raum eingeplant. Die Verformung der Gehäusehälften sind durch die thermisch-mechanische Analyse nicht nachvollziehbar, sondern nur durch werkstoffkundliche Untersuchungen, auf die hier nicht eingegangen worden ist.

helmut.jaberg@tugraz.at
mosshammer@tugraz.at

Literatur

- [1] ANSI B4.1 – 1967; Appendix 33: American Standard Force and Shrink Fits
- [2] Stahlschlüssel 2007 ISBN-13: 978-3-922599-23-4 EN 10283:2010 Korrosionsbeständiger Stabguss
- [3] Wolfensberger, Technische Informationen Nr. 1, Korrosionsbeständiger Stabguss http://www.wolfensberger.ch/domains/wolfensberger_cb/data/free_docs/Wolfensberger_GTI1.pdf - abgerufen am 25.02.2013
- [4] ASM Specialty Handbook: Nickel, Cobalt and their Alloys; Davis J.R.; 2000; ISBN: 0-871 170-685-7
- [5] Böbler Nickelbasis Legierung (NO6625), Dokument L 625 DE – 07.2005 - EM-WS <http://www.bobler-edelstahl.com/files/L625DE.ZIP> - abgerufen am 25.02.2013
- [6] Werkstoffdatenblatt zu Valbruna GL3/2.4856, Alloy 625 http://www.valbruna.ch/assets/pdfs/Werkstoff_Datenblatt_2.4856.pdf - abgerufen am 25.02.2013
- [7] Jaberg, H.; Skriptum zur Vorlesung „Hydraulische Strömungsmaschinen – 317.024“, 2012
- [8] J. F. Gülich, Kreiselpumpen, 3. Auflage 2010; Springer
- [9] Niemann, G.: Maschinenelemente (2. Auflage; Nachdruck 2003), Verlag
- [10] Roloff/Matek: Maschinenelemente (20. Auflage; 2011) Verlag
- [11] DIN 7190:2001, Beuth -Verlag

Foto: © istockphoto.com | ea-4



Berufsbegleitend:

Pumpenfachingenieur-Lehrgang

Energieberatungen durchzuführen dokumentiert das Zertifikat „Geprüfte/r EnergieberaterIn für Pumpen und Systeme“.

2014 feierte der Pumpenfachingenieur sein zehnjähriges Jubiläum und blickte auf ein erfolgreiches Jahrzehnt zurück. Mit rund 30 Lehrbeauftragten, alle aus der Industriepraxis, startete 2005 der erste Pumpenfachingenieur-Lehrgang. Seither wurden mehr als 200 PumpenexpertInnen von ersten Adressen der Hersteller-, Betreiber und Planerseite zu PumpenfachingenieurInnen und Pumpenfachtechnikern ausgebildet. Im Juli 2014 startete der 10. Lehrgang mit 30 TeilnehmerInnen. Seit März 2014 läuft bereits der dritte

internationale Lehrgang in englischer Sprache, mit TeilnehmerInnen aus Australien, Brasilien, Dubai, England, Italien, Thailand, Singapur, Südafrika, USA und Deutschland.

Zielgruppe des Pumpenfachingenieur-Lehrgangs sind alle Berufstätigen, die sich mit Pumpen beschäftigen: Personen, die eine neue Aufgabe suchen, Quereinsteiger und Experten, die Ihr Wissen vertiefen möchten. Der englische Lehrgang startet jedes Jahr im März, der deutsche Pumpenfachingenieur-Lehrgang jedes Jahr im Juli.

Infos und Anmeldung unter www.pump-engineer.org

Im berufsbegleitenden Fernstudienlehrgang – ergänzt durch 8 Präsenzveranstaltungen – wird das Wissen zum optimalen Auslegen und Betreiben von Pumpen und Systemen vermittelt.

Die erworbenen Kenntnisse werden je nach Vorbildung durch das Diplom „PumpenfachingenieurIn“ oder „PumpenfachtechnikerIn“ nachgewiesen. Die Fähigkeit



Pumpenfachingenieur GmbH
Kaiser-Franz-Josef-Kai 54-56
8010 Graz
AUSTRIA
Tel: +43 (0)316 393188
Fax: +43 (0)316 392673

www.pump-engineer.org
info@pump-engineer.org

In Kooperation mit Instituten der



- Fernstudienlehrgang mit flexibler Zeiteinteilung
- Zusatz „Geprüfter Energieberater für Pumpen und Systeme“
- Geeignet für Pumpenkonstruktoren, Anlagenplaner und Betreiber
- Praktische Ausbildung durch anerkannte Pumpenspezialisten
- Entwickelt von Universitätsprofessoren und leitenden Ingenieuren

Nächste Starts
Englisch: März 2015
Deutsch: Juli 2015



Der Zukunft einen Schritt voraus

Effizienzanforderungen als Innovationstreiber für intelligente Pumpensysteme

chemie&more im Gespräch mit Martin Palsa, Geschäftsführer Grundfos GmbH

Pumpen sind für ca. 10% des weltweiten Stromverbrauchs verantwortlich. Wie reagieren die Hersteller auf neue Effizienz-Standards und Kostendruck bei ihren Kunden? chemie&more sprach mit Martin Palsa, dem Vorsitzenden der Geschäftsführung der Grundfos GmbH, über die Positionierung seines Unternehmens in der Chemie und seine Erwartungen an 2015.

Herr Palsa, seit gut einem Jahr haben Sie nun die Geschäftsführung der Grundfos GmbH inne. Was waren und sind die spannendsten Herausforderungen in dieser neuen Aufgabe?

Mit rund 400 Mitarbeitern betreuen wir in Deutschland den größten Einzelmarkt der Grundfos-Gruppe – und weil dieser Markt so attraktiv ist, tummeln sich hier auch die meisten Wettbewerber. Das ist schon mal für sich allein gesehen eine Herausforderung. Hinzu kommt, dass ich in Personalunion als Area Manager die Vertriebsgesellschaften in Deutschland, Österreich und der Schweiz koordiniere. Unser Ziel ist es, vertriebstechnisch Synergien zu schaffen, dabei das Produkt- und Serviceangebot zu erweitern, ohne die lokale Präsenz zu vernachlässigen. Synergien nutzen uns als Unternehmen, zugleich können wir unseren Kunden gegenüber noch leistungsfähiger auftreten. Das kann man nicht irgendwann als „getan“ abhaken. Daran arbeitet man permanent.

Basis ist für mich in jedem Fall, den Leitgedanken der Kundennähe zu vertiefen.

Zum Jahresanfang 2015 trat die 2. Stufe der EU-Ökodesign-Richtlinie in Kraft. Wie hat sich das Weltunternehmen Grundfos auf diesen neuen Standard vorbereitet?

Da wir selbst die Ökodesign-Richtlinie aktiv mit vorangetrieben haben, sind wir selbstverständlich auf die neuen Standards vorbereitet. Sogar mehr als das: Grundfos erfüllt bereits die Anforderungen der Motoren-Richtlinie von 2017 und stellt IE2-Motoren gar nicht mehr her. Der von uns selbst entwickelte und gefertigte MGE-Motor erfüllt die Effizienzklasse IE3 – die Modelle bis 2,2kW übertreffen sogar die in der IEC TS 60034-31 Ed.1 angeführten IE4-Anforderungen. Auch bei den Richtlinien für Nassläufer-Umwälzpumpen und Trockenläufer-Wasserpumpen erfüllen bzw. übererfüllen wir die Vorgaben. Grundfos ermunert Brüssel schon seit Jahren, strengere Effizienz- und Wirkungsgradanforderungen festzulegen – das kommt nicht häufig vor, dass die Industrie von der Politik strengere Richtlinien einfordert.

Welche Rolle spielt die Prozesstechnik, also Industriebranchen wie die Chemie, für Grundfos und welche Technologien bietet Ihr Unternehmen hier an?

Wir sind in der glücklichen Lage, Lösungen sowohl für die Prozessseite als auch für



Abb. 1 Energieeffiziente Pumpentechnik hat für die Wettbewerbsfähigkeit der Prozessindustrie hohe Priorität.



Abb. 2 Die hohe Fertigungstiefe umfasst auch die elektronischen Komponenten.



Abb. 3 Hochdruckpumpen BMS für den Einsatz in Umkehrosmoseanlagen, die selbstansaugenden Hybridpumpen GHP zum Fördern gashaltiger Medien oder Norm- und Blockpumpen NB/NK aus Edelstahl sowie intelligente Sensoren

praktisch die gesamte periphere Technik, also die Versorgung mit Brauchwasser bzw. die Entsorgung von Abwasser sowie die Klimatisierung und Kühlung/Temperierung anzubieten. Neuere Entwicklungen für die Prozessindustrie sind Hochdruckpumpen BMS für den Einsatz in Umkehrosmoseanlagen, die selbstansaugenden Hybridpumpen GHP zum Fördern gashaltiger Medien oder Norm- und Blockpumpen NB/NK aus Edelstahl sowie intelligente Sensoren.

Welche Lösungen bevorzugt Grundfos bei der Einbindung der Pumpen und Komponenten in die Prozessleittechnik?

Die Einbindung unserer Systemlösungen in übergeordnete Leitsysteme ist über analoge und digitale Schnittstellen möglich. Für die digitale Datenbus-Anbindung stehen Mo-

dule für Profibus-DP, MODbus-RTU und LONWorks zur Verfügung. Unverkennbar geht die Entwicklung parallel auch zur dezentralen Intelligenz auf Komponentenebene – unter anderem mit dem Ziel, die Anlagentechnik flexibel zu halten. Dazu können unsere Pumpensysteme vor Ort per Mikroprozessor und hinterlegten Algorithmen sowie mithilfe selbst entwickelter Sensoren bestimmte Funktionalitäten in eigener Regie ausführen – wir nennen das iSolutions.

Grundfos ist mehrheitlich im Besitz einer Stiftung. Wie nutzt das Unternehmen die Unabhängigkeit von Börsennotierungen?

Weil keine fremden Shareholder Kapital abziehen, sind wir unabhängig von Banken – und dennoch sehr kapitalkräftig: Mit



Martin Palsa hat einen Abschluss als Diplom-Maschinenbauingenieur der Universität Wien sowie einen MBA International Management der Thunderbird University, USA. Seit November 2013 ist er Vorsitzender der Geschäftsführung der Grundfos GmbH. In Personalunion koordiniert er als Area Manager D-A-CH die Geschäfte der Vertriebsgesellschaften in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

„Leitgedanke ist immer die Kundennähe.“

verzinslichen Nettoeinlagen in Höhe von fast 354 Mio. Euro und einer Eigenkapitalquote von 65,3% war Grundfos nie stärker als heute. Wir stehen nicht zum Verkauf und bestimmen selbst, wie viel Geld wir in neue Entwicklungen investieren. Konkret wenden wir jedes Jahr etwas mehr als 6% unseres Umsatzes für Forschung und Entwicklung auf; umgerechnet sind das 180 Mio. Euro pro Jahr. Ich kenne niemanden in unserer Branche, der ähnliche Summen in die Forschung und Entwicklung steckt.

Seit 2002 gibt es einen Grundfos-Preis für Forschung. Welche Rolle spielt die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten für die Forschung und Entwicklung bei Grundfos?

In die eigene F&E investieren wir wie gesagt jedes Jahr etwas mehr als 6% des Umsatzes. In vielen Entwicklungsprojekten beziehen wir selbstverständlich auch externe Fachleute und Wissenschaftler mit ein. In Deutschland arbeiten wir im Forschungsfonds Pumpen (FFP) des VDMA mit – Systemeffizienz,

bedarfsgerechte Leistungsaufnahme, Wirkungsgradoptimierung, intelligente Steuer- und Regelungskonzepte, optimierte Werkstoffauswahl und optimierter Werkstoffeinsatz, Computational Fluid Dynamics (CFD), Reduzierung der Umwelteinflüsse sind nur einige Stichworte, die die Breite der Forschungsaktivitäten im Forschungsfonds Pumpen beschreiben.

Um die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten darüber hinaus zu festigen, hat die Poul Due Jensen-Stiftung im Jahr 2001 den Grundfos-Forschungs-Preis in Höhe von 1 Mio. DKK initiiert (Red.: rund 135.000 Euro). Sein Zweck ist es, innovative und vorausschauende Lösungen im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereich zu fördern und dafür die nationale und internationale Forschung zu unterstützen.

2015 ist ACHEMA-Jahr. Wie ist Ihre Prognose für unsere Branche und ihre Wachstumsaussichten?

Niemand ist eine Insel, wir sind abhängig von Entwicklungen, die wir nicht selbst beeinflussen können – ich denke da beispielsweise an die gegen Russland verhängten Sanktionen, die uns direkt als Konzern, aber auch als Ländergesellschaften betreffen. Die positiven Signale für 2015 überwiegen: Der im Dezember vom Bund verabschiedete Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) wird unseren Umsatz ebenso stimulieren wie das EU-weit aufgelegte, milliarden schwere Investitionsprogramm. Auch die Prognose des VCI hinsichtlich der Chemiekonjunktur ist für 2015 mit einem Wachstumsplus von 1,5% durchaus positiv. Und das Institut der deutschen Wirtschaft in Köln meldet, dass die Maschinen- und Anlagenbauer Impulse aus dem Ausland erwarten, weil die beiden größten Exportmärkte China und die USA bereits wieder mehr Maschinen und Anlagen aus deutscher Fertigung kaufen.

Wir werden fokussiert und entschlossen Wege finden und Prioritäten setzen, um unser Kerngeschäft in den richtigen Märkten mit energieeffizienten, hochwertigen Produkten und innovativen Technologien zu stärken, zum Nutzen der Kunden und der Umwelt.

Wir bedanken uns herzlich für das Gespräch.

(Interview: Horst Holler)

Bild: © istockphoto.com, PeopleImages

*Wie optimiert
man Energie- und
Produktionskosten
ohne Leistungsverlust?*

©BICOM_13165.01 0.01.2015

Die Lösung erhalten Sie von Oerlikon Leybold Vacuum!

Energieeffiziente Vakuumlösungen für industrielle Prozesse. Ölfrei und robust.

Vakuumpumpen sind unverzichtbar für die moderne industrielle Produktion. Insbesondere trocken laufende Pumpen tragen zu effizienten und energiesparenden Produktionsprozessen bei. Die Trockenläufer von Oerlikon Leybold Vacuum überzeugen mit hoher Robustheit, kompakter Bauweise, voller Prozesskontrolle, niedrigen Verbrauchsdaten und geringen Geräuschemissionen. Das breite Angebot an ölfreien Vakuumpumpen bietet passende Produkte für nahezu jede Applikation. Nutzen Sie unsere kompetente und anwendungsorientierte Beratung bei der Auslegung Ihrer optimalen Vakuumlösung!

Oerlikon Leybold Vacuum GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln
T +49 (0)221 347-0
F +49 (0)221 347-1250
info.vacuum@oerlikon.com

www.oerlikon.com/leyboldvacuum



Trockenverdichtende Vakuumpumpen:
SCREWLINE, RUVAC, LEYVAC, DRYVAC

oerlikon
leybold vacuum

Extreme fördern

Besondere Aufgaben für Spezialisten und Spezialpumpen

Dipl.-Ing. Frank Bungartz
Paul Bungartz GmbH & Co KG



In der Prozessindustrie werden besonders hohe Anforderungen an Pumpen gestellt: Aggressive, korrosive oder toxische Medien und Gemische müssen ohne Schäden für Anlagen, Umwelt und Pumpe gefördert werden. Komplexe Aufgabenstellungen, die nur durch den Einsatz von Spezialpumpen technisch und wirtschaftlich optimal gelöst werden können.



Frank Bungartz leitet das gleichnamige Unternehmen in der dritten Generation. Nach einer Ausbildung zum Industriemechaniker studierte er in Kombination Maschinenbau/Internationales Projektmanagement. Danach war er für internationale Unternehmen tätig. Nach seinem Einstieg in das Familienunternehmen widmete er sich dessen internationaler Ausrichtung. 2006 übernahm er von seinem Vater die Geschäftsführung. Frank Bungartz ist als Mitglied in Verbänden und Organisationen wie dem VDMA, VDI, SME - Verein der Pumpenhersteller und der DECHEMA aktiv.

Ammoniumnitrat, Nitrophosphat oder Tetrachlorid zählen zu den problematischen Stoffen. Flüssigkeiten, gashaltig, mit Feststoffen beladen oder direkt aus Vakuum gefördert, stellen ebenso hohe Anforderungen wie z.B. der Pumpeneinsatz in Salzschmelzen. Das Unternehmen Bungartz konzentriert sich als Hersteller von Kreiselpumpen auf schwierige bis extreme Anwendungsfälle und das hat Tradition. Schon in den 1930er-Jahren wurden die sehr verschleißfesten Kreiselpumpen (z.B. zur Maischeförderung, in der Düngemittel- und Kaliproduktion) eingesetzt. In Branchen wie der Chemieindustrie, der Petrochemie, im Kraftwerksbau und in der Düngemittelindustrie sind die horizontalen und vertikalen Pumpen (Trocken- oder Nassaufstellung) längst zu weltweit gefragten Problemlösern geworden. Zum einen besitzen die Spezialpumpen deutliche Alleinstellungsmerkmale, zum anderen werden sie für den jeden Anwendungsfall maßgeschneidert entwickelt und gefertigt.

Dichtungstechnologie – innovativ entwickelt

Bei schleißenden Medien machen meist die Dichtungen zuerst Probleme. Seit den Anfängen hat Bungartz deshalb die hydrody-

namische Wellenabdichtung in den Mittelpunkt seiner Entwicklungen gestellt. Grundlegendes Motiv war damals wie heute die Problematik, den Übergang zwischen Pumpengehäuse und rotierender Welle dauerhaft dicht zu gestalten. Die hydrodynamische Dichtung arbeitet berührungsfrei. Sie besteht im Wesentlichen aus einer markanten Beschaukelung der Laufradrückseite. Mit zunehmender Drehzahl der Pumpe wird das Medium durch die Zentrifugalkräfte nach außen und vom Wellendurchtritt weggeführt. So schützt sie die nachfolgenden Sekundärdichtungen und sorgt für die Dichtheit im Stillstand.

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal sind Pumpen mit permanent trockenlaufender Magnetkupplung. Die reibungsfreie hydrodynamische Dichtung in Kombination mit der hermetischen Dichtungstechnologie (Basis ist der keramische Spalttopf) führte zu dieser neuen Variante. Lager und Magnetkupplung laufen dabei vollkommen trocken. Bei den magnetgekuppelten Pumpen mit hydrodynamischer Wellendichtung, also mit trockenlaufenden Spalttöpfen, spielt es keine Rolle, was vorne im Pumpenkopf gefördert wird, die Sekundärdichtung bzw. die Magnetkupplung bekommt im Betrieb davon nichts mit.

Fast alle Spezialpumpen kombinieren die hydrodynamische Abdichtung als Primär- mit einer nachgeschalteten Sekundärabdichtung (Stopfbuchse, Gleitringdichtung oder Magnetcupplung).

Vorteilhafte Nutzung sonderphysikalischer Eigenschaften

Mit der Bezeichnung Sonderphysik ist das Selbstregelverhalten der Pumpenserie V-AN gemeint (AN steht dabei für abnormal). Die Pumpe passt sich – ohne Eingriff von außen – selbsttätig regelnd veränderlichen Zulaufmengen an. Fließt ein Medium in einen Behälter, steigt der Flüssigkeitsstand so lange, bis Zufluss und Abfluss in Behälter im Gleichgewicht sind – ohne jede mechanische oder elektrische Regeleinrichtung. Chemie-Normpumpen mit einem geschlossenen Laufrad haben häufig Probleme, die zu Unterbrechungen der Förderung führen. Im Gegensatz dazu arbeiten die selbstregelnden AN-Pumpen mit offenem Laufrad. Die Besonderheiten dieser Laufradgeometrie und der Druckausgleich am Laufrad tragen zur Stabilität bei. Dampf, der bis zur Pumpe durchschlägt, richtet keinen Schaden an. Er wird über den Druckausgleich abgeführt. Die Pumpe hat kein Saugverhalten, der NPSH-Wert liegt bei null. Damit arbeiten die Pumpen ohne Fördermengenabriss dauerhaft kavitationsfrei. Sie sind trockenlauf-, betriebssicher und selbstentlüftend.

Das macht sie in der Praxis bei schlechten Zulaufbedingungen oder schwankenden Zulaufmengen beinahe unentbehrlich. Sie werden zur Entladung von „schweren“ Medien (Dichte > 1,0kg/dm³), der Restentleerung von Behältern (z. B. mit Magnetcupplung zur vollständigen Entleerung von Tank- oder Kesselwagen ohne Trockenlaufgefahr) und zur Förderung und Sammlung von Kondensaten (an Vakuumfiltern, Zentrifugen, Destillationskolonnen, Eindampfanlagen oder an Slopbehältern) weltweit eingesetzt.



Abb. 1 Pumpen der Serie V-AN eignen sich u. a. für gashaltige Fluide oder Medien am Siedepunkt.

Die robuste und äußerst langlebige Konstruktion hat ihnen den Titel „Pumpen auf Lebenszeit“ verliehen. Je nach Standort sind die Kreiselpumpen der Serie V-AN mit 50–60Hz und 1.500–3.600 Touren im Förderbereich (30–120 m Förderhöhe und Volumenströme von 2–1.200 m³ pro h) im Einsatz. Sie bieten große Vorteile beim Neubau von Anlagen. Wird der Pumpeneinsatz mit in die Anlagenplanung einbezogen, vermeidet der Investor durch eine sehr viel geringere Bauhöhe den Aufwand und die Kosten.

pumpen@bungartz.de

Bild: © istockphoto.com | pagadesign

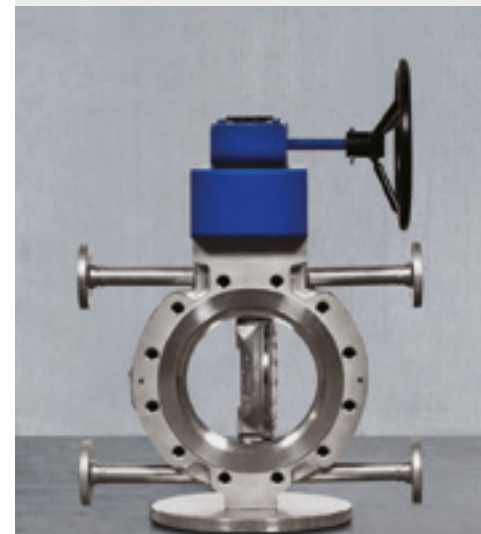


ZWICK
ARMATUREN GMBH



HIGH STANDARD VALVES FOR NON-STANDARD CONDITIONS

WWW.ZWICK-ARMATUREN.DE



Die Grundpfeiler der Problemlöserpumpen

Das Drei-Säulen-Modell:

1. Dichtungstechnologie

Fast alle Pumpen kombinieren die hydrodynamische Abdichtung als Primär- mit einer nachgeschalteten, trockenlauffähigen Sekundärabdichtung.

2. Sonderphysik

So wird das Selbstregelverhalten der Kreiselpumpen der Serie V-AN genannt. Sie passen sich selbsttätig regelnd veränderlichen Zulaufmengen an. Ihr NPSH-Wert liegt bei 0, sodass sie kavitationsfrei arbeiten, selbst wenn der Dampfdruck im Zulaufbehälter erreicht wird.

3. Werkstoffe

Die Werkstoffpalette umfasst alle gieß- und schweißbaren Edelstahlqualitäten, Sonderlegierungen (Titan, Zirkonium), Grauguss bis hin zu Bauteilen aus SiC.



Eine Animation im Internet zeigt die Besonderheiten der Pumpen der Serie V-AN: <http://www.bungartz.de/animationen/index.php%3Fpage=v-an&lang=de>

Effiziente Entstaubung

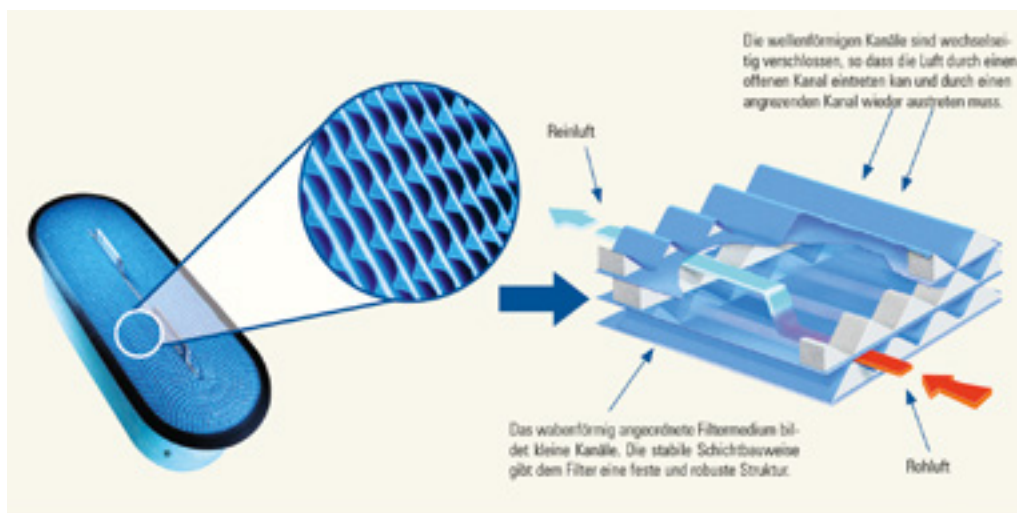
Gesundheitsschutz und Explosionsschutz wirtschaftlich gelöst

Donaldson Filtration Deutschland GmbH

Der wachsende Anteil von leichten Werkstoffen in den Herstellungsprozessen führt zu höheren Feinstaubanteilen, die von Absaug- und Entstaubungsanlagen gefiltert werden müssen, um den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer und die Sicherheit am Arbeitsplatz zu verbessern. Das stellt hohe Anforderungen an das Engineering und den Materialeinsatz der Entstaubungssysteme und betrifft besonders den Explosionsschutz bei der Bearbeitung von Leichtmetallen und Faserverbundwerkstoffen.

Die von Donaldson entwickelte PowerCore-Technologie bietet Voraussetzungen für eine effiziente Entstaubung, einen vereinfachten Filterwechsel und eine schnelle Wartung. Die Anlagen sind bis zu rund 70% kompakter als konventionelle Entstaubungsanlagen mit Filterschläuchen und der Austausch der Filter-Packs nimmt im direkten Vergleich etwa ein Fünftel der Zeit in Anspruch. Zugleich wird eine höhere Filtrationseffizienz erreicht, die Emissionen im Vergleich zu Standardpolyestertaschen um bis zu 78% reduziert. Diese Vorteile können die Anwender von Entstaubungsanlagen nutzen, die in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Über den gesamten Volumenstromleistungsbereich von 1.000 m³/h bis 30.000 m³/h gibt es Anlagen, die gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 21 und 22 sowie Zonen 1 und 2 für Gas entwickelt worden sind.

Die Entstaubungsanlagen stehen über die gesamte Baureihe in EX-Ausführung gemäß der ATEX-Richtlinie 92/9/EG zur Verfügung. Eine weitere Option ist die verstärkte Bauweise des Gehäuses für das Filtern von explosiven Stäuben, das einer Staubexplosion bis zu bestimmten reduzierten



Die PowerCore Filter-Packs kombinieren die geschützte Ultra-Web® Nanofasertechnologie mit neuesten Erkenntnissen der Filtermedienverarbeitung und formen diese in Kanäle, die Partikel ohne Tiefenbelastung abscheiden.

Explosionsdrücken standhalten kann. Diese können mit einer Vielzahl von Schutzausführungen ausgestattet werden.

Mit diesen Optionen kann der Anwender, der explosionsfähige Stäube handhabt, diejenige Anlage auswählen, die den individuellen Anforderungen entspricht.

Auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bieten die kompakte Bauform und der modulare Aufbau Vorteile beim Einsatz in

explosionsgefährdeten Zonen. Sie haben im Vergleich zu konventionellen Entstaubungsanlagen mit Schlauch- oder Taschenfiltern ein geringeres Rohgasvolumen mit entsprechend niedrigerem Energiegehalt. Dies schafft die Voraussetzung für den Einsatz von kompakt dimensionierten und kostengünstigen ATEX-gerechten Komponenten.

IAF-de@donaldson.com

Bild: Donaldson
Bild: © istockphoto.com | ChiccoDodiFC

Reine Luft

Neue Entstauber für rieselfähige und trockene Stäube in der Chemie- und Pharmaindustrie

Esta Apparatebau GmbH & Co. KG

Aufgrund seiner flexiblen Einsatzmöglichkeiten kommen die Mobilentstauber nicht nur für die Chemie- und Pharmaindustrie in Betracht. Die Absauggeräte finden ferner in der Lebensmittel-, Kunststoff-, Holz- und Metallindustrie ihre Anwendung.



Die neue Dustomat 4-Reihe

Die neuen Dustomat 4 Entstauber des Sendener Absaugtechnikspezialisten Esta sind speziell für die Absaugung rieselfähiger und trockener Stäube konzipiert und eignen sich zur Direktabsaugung an Bearbeitungsmaschinen – als Einzelplatz- oder Mehrplatzlösung. Optional können Erfassungshauben, Absaugarme und kleinere Rohrsysteme angeschlossen werden, sodass ein hochflexibler Einsatz möglich ist. Durch die geringen Abmessungen ist das auf Rollen montierte Gerät wendig und nimmt zudem wenig Standfläche in Anspruch. Die niedrigen Schallemissionen von maximal 68db(A) bei der Variante

Dustomat 4-10 und maximal 72db(A) beim Modell 4-24 unterbieten die aktuellen Schallexpositionsgrenzwerte und erlauben ferner die Aufstellung des Entstaubers im direkten Arbeitsumfeld. Angeboten wird die Entstauberreihe in zwei Varianten: Der kleinere Entstauber misst 1.400 x 840 x 1.440 mm (LxBxH), hat 10m² Filterfläche und verfügt über einen Luftvolumenstrom von max. 2.000m³ pro Stunde. Die leistungsstärkere Variante ist mit 1.600 x 840 x 1.640 mm (LxBxH) etwas größer, hat 24m² Filterfläche und bietet einen Luftvolumenstrom von max. 3.300m³ pro Stunde. Das stärkere der beiden Modelle verfügt über eine Antriebsleistung von 4,0kW bei einem Unterdruck von bis zu 3.600Pa. Für eine hohe Energieeffizienz sorgen neben dem IE2-Motor die hochleistungsfähigen Flügelräder in Verbindung mit dem strömungstechnisch optimal ausgelegten Ventilatorengehäuse. Auch können die Geräte mit Frequenzumrichter ausgestattet werden, wodurch zusätzliche Energieeinspareffekte möglich sind.

ATEX-Konformität für Anwendungen in der Chemieindustrie

Da sehr viele der in der Chemie eingesetzten Materialien in den Produktionsprozessen in Pulverform weiterverarbeitet oder auch zu pulverförmigen und granulartigen Produkten endverarbeitet werden, kann allein schon durch den Staub sehr leicht ein erhöhtes Sicherheitsrisiko entste-

hen. Im Rahmen des betrieblichen Brand- und Explosionsschutzes gilt es, Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen zu vermeiden und das Risiko einer Staubexplosion auszuschließen. Daher bietet Esta die Entstauber-Serie auch in ATEX-konformer Ausführung (gemäß der Richtlinie 94/9/EG) an. Damit können trockene, brennbare und nicht leitfähige Stäube in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 22 sicher und zuverlässig abgesaugt werden. Denn die exakte Erfassung und Beseitigung dieser Stäube ist unerlässlich für den betrieblichen Arbeitsschutz. Für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie sind die Geräte ferner in Edelstahlausführung, z. B. für die Absaugung von korrosiven Stäuben und Materialien, erhältlich. Die Entstauber sind für das H-Prüfzeichen (geeignet zur Absaugung krebserzeugender Stäube) des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) angemeldet. Eine mobile Staubsammelschublade mit 90l Volumen kann für einen ergonomischen Abtransport der Staubabfälle von einem Hubwagen oder gar einem Stapler bequem aufgenommen und zur Entsorgungsstelle transportiert werden. Ein verschließbarer Karton in der Schublade stellt eine staubarme Entsorgung des abgesaugten Materials sicher.



Wartungsfreundlicher Filterwechsel in Standhöhe möglich

info@esta.com

Bilder: Esta

Explosionsschutz meets SIL

Sicherheitssysteme und deren Ausarbeitung
zu einem wirtschaftlichen Gesamtkonzept

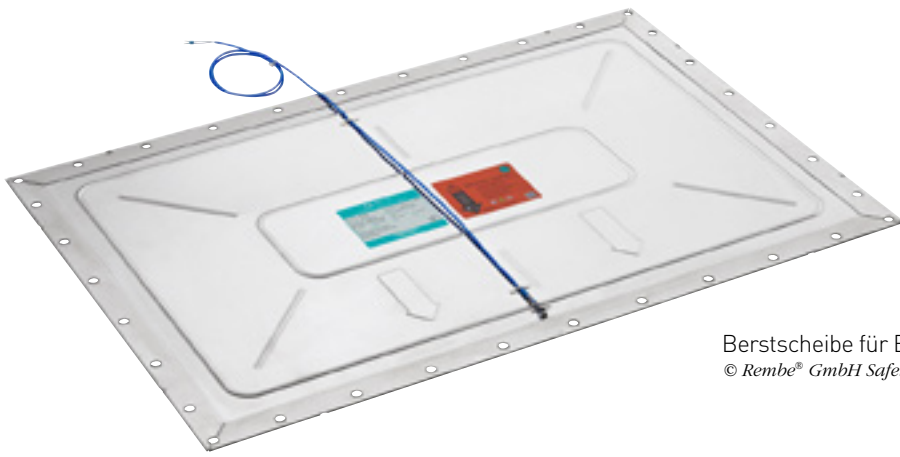
Dr.-Ing. Johannes Lottermann,
Rembe GmbH Safety + Control

Das Thema SIL (Safety Integrity Level) ist ebenso komplex wie aktuell, wie die zahlreichen Artikel, Beiträge und Diskussionsrunden beweisen. Höchste Zeit, einen Blick aus der Sicht des konstruktiven Explosionsschutzes darauf zu werfen – und auch einmal über den Tellerrand der elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Systeme (E/E/PE) hinauszublicken.

Was genau verbirgt sich hinter SIL?

Bei der Beurteilung der funktionalen Sicherheit von Schutzsystemen geht es insbesondere darum festzustellen, ob die Zuverlässigkeit des Schutzsystems den Risiken in einer gefährdeten Anlage gerecht wird. Die Grundlage einer solchen SIL-Einstufung bildet damit eine Risikobeurteilung, die die Eintrittswahrscheinlichkeit des Versagens einer Sicherheitseinrichtung in einem bestimmten Szenario und die daraus resultierende Schadensschwere betrachtet. Aus definierten Tabellen und Werten, beispielsweise zu finden in EN ISO 13849, ergibt sich das notwendige SIL-Level für die betroffene (elektronische)





Berstscheibe für Explosionsschutz
© Rembe® GmbH Safety + Control

Komponente. Je höher Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder Schadensschwere, desto höher die Anforderungen an die elektronische Komponente, und desto höher das geforderte SIL-Level. Einrichtungen, die mit SIL-Level 4 zertifiziert sind, bieten somit die größte Risikominimierung und sind immer dort notwendig, wo Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensschwere besonders hoch sind.

Basierend auf der durchgeführten Risikobeurteilung werden Maßnahmen evaluiert, die zur Reduzierung der beiden Faktoren Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensschwere beitragen. Ersteres wird durch vorbeugende Handlungen gemindert (z. B. Inertisierungseinrichtungen zur Vermeidung des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären). Die Schadensschwere wiederum senken konstruktive Maßnahmen (z. B. Explosionsunterdrückungssysteme).

SIL und konstruktiver, „passiver“ Explosionsschutz

SIL betrachtet im Ursprung die funktionale Sicherheit von (E/E/PE) Systemen. Das übergeordnete Regelwerk, auf dem sämtliche Zertifizierungen basieren, ist IEC 61508. Aussagen bezüglich der sogenannten „mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit der Schutzfunktion bei Anforderung“ sind somit beispielsweise für die von Rembe erhältlichen Q-Bic Unterdrückungssysteme als aktive Schutzsysteme bereits seit Längerem verfügbar.

Mechanische Schutzsysteme werden in dieser Richtlinie nicht betrachtet und können demnach nicht nach dieser zertifiziert werden. Soweit die bisherige Theorie. Denn die Praxis fordert etwas anderes: Anlagenbauer und -betreiber verschiedenster Branchen fühlen sich SIL verpflichtet und fordern Zuverlässigkeitskenngrößen auch für mechanische Schutzsysteme, da diese oftmals in Kombination mit (E/E/PE)-Systemen eingesetzt werden und nur im „Gesamtwirken“ zu einem in sich stimmigen Schutzkonzept führen. Zudem werden einige Standards wie die TRBS 2152-5 künftig explizit be-

stimmte SIL-Level für Schutzsysteme fordern. Dass mechanische Schutzsysteme bei der Überprüfung der funktionalen Sicherheit im Explosionsschutz nicht berücksichtigt werden, führt zu massiven Problemen in der Praxis.

Basierend auf diesen Erkenntnissen hat Rembe in Zusammenarbeit mit dem Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement (IQZ) in Wuppertal eine transparente und rechtssichere Methodik entwickelt, die es erlaubt, Explosionsschutzprodukten trotz ihrer rein mechanischen Funktion ein SIL-Äquivalent zuzuordnen. Die so ermittelten PFD (Probability of Failure on Demand)-Werte können gemäß IEC 61508 in die „SIL-Sprache“ übersetzt werden. Für die Berstscheiben des Unternehmens ergab sich eine SIL-Äquivalenz von 4. Für die Einrichtungen zur flammenlosen Druckentlastung eine SIL-Äquivalenz von 2 aufgrund der integrierten elektronischen Komponenten, die dieses SIL-Level aufweisen.

Die Ergebnisse der vergleichsweise hohen SIL-Äquivalente haben uns im Unternehmen letztlich nicht wirklich überrascht, Stefan Penno, Geschäftsführer von Rembe bringt es auf den Punkt: „Jedem Ingenieur leuchtet wohl ein, dass ein einfaches mechanisches Funktionsprinzip wie das einer Berstscheibe naturgemäß zuverlässiger ist, als das eines noch so ausgefeilten wie redundanten elektronischen Regelkreises, insofern die Qualität der Verarbeitung stimmt und das richtige Funktionsprinzip angewendet wird.“

Statement zur VDI-Richtlinie 2263, Blatt 7: Staubbrände und Staubexplosionen: Gefahren – Beurteilung – Schutzmaßnahmen – Brand- und Explosionsschutz an Sprühtrocknungsanlagen

In der Richtlinie wird berücksichtigt, dass diverse betriebliche Einflussfaktoren bei der Sprühtrocknung die Explosionsheftigkeit im Vergleich zu anderen staubführenden Anlagen herabsetzen können. Produktfeuchte, Staubkonzentration und Arbeitstemperatur spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Der K_{St} -Wert wird u. a. maßgeblich von der Staubkonzentration beeinflusst. Im Hinblick auf eine praxisgerechte Auslegung der Druckentlastung wird eine für Sprühtrockner realistische



Johannes Lottermann war nach seinem Studium der Sicherheitstechnik mehrere Jahre im Zentrum für Brand- und Explosionsschutz der DMT GmbH & Co. KG beschäftigt. Dort leitete er zuletzt den Bereich des anlagenbezogenen Brand- und Explosionsschutzes. Seit 2010 ist er bei der Rembe GmbH Safety+Control als Senior Consultant für den Bereich Explosionsschutz tätig und ist dort für die Betreuung und Beratung (inter)nationaler Kunden zuständig. Dr.-Ing. Lottermann ist Mitglied zahlreicher Fachgremien im Bereich des Brand- und Explosionsschutzes bei BAuA, VDI, VDSI und VGB.

Kurzum: Berstscheiben sind Sicherheitssysteme mit höchster Zuverlässigkeit – vorausgesetzt, sie wurden von einem Experten, basierend auf den Parametern des zu betrachtenden Prozesses entwickelt und ausgewählt. Denn im Explosionsschutz ist es grundsätzlich mit dem Kauf einzelner Komponenten nicht getan. Es zählt die Ausarbeitung eines passenden, wirtschaftlichen Gesamtkonzepts.

johannes.lottermann@rembe.de

Bild: © istockphoto.com | stocksnapper

Staubkonzentration zugrunde gelegt. Diese weicht von der Konzentration ab, bei der die maximale Explosionsheftigkeit zu erwarten ist. Umfangreiche Untersuchungen und Konzentrationsmessungen durch Experten des VDI-Arbeitskreises ermöglichen eine neue, richtungweisende Berechnungsmethode. Das führt zu signifikanten Reduzierungen der erforderlichen Druckentlastungsfläche, de facto zu kleineren oder zu einer geringeren Anzahl an Berstscheiben.

Dr.-Ing. Johannes Lottermann,
Senior Consultant Explosion Protection,
Rembe GmbH Safety + Control

Pumpen

Effizienz und Verfügbarkeit von Pumpen steigern



Durchführung eines „Pump Operation Check“ an einer einstufigen Wasserpumpe der Baureihe Etanorm.
Bild: © KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal

Weltweit gibt es heute schon einige tausend unregelmäßige Aggregate, die mit der Pumpenüberwachungseinheit „PumpMeter“ ausgestattet sind. Basierend auf dem Lastprofil, das dieses Gerät an einer Pumpe ermittelt, geben die Mitarbeiter des Pumpenherstellers konkrete Handlungsempfehlungen für die Steigerung von Effizienz und Verfügbarkeit einer analysierten Pumpe ab.

Die Auswertung stützt sich auf die Messung der Drücke während eines repräsentativen Zeitraums, denn nur die Analyse über eine ausreichend lange Periode liefert sichere Ergebnisse über das Lastverhalten der Anlage. Dabei erfolgt das Auslesen dieser Messdaten aus dem PumpMeter ohne Eingriffe in den Betriebsablauf und ohne eine Gefährdung des Anlagenbetriebs.

Sollte eine Pumpe noch nicht mit einem PumpMeter ausgestattet sein, lässt sich diese mit geringem Aufwand nachrüsten. Die Medientemperatur muss zwischen -30°C und $+140^{\circ}\text{C}$ liegen.

Sollte sich bei der Analyse herausstellen, dass eine Pumpe nicht im optimalen Betriebspunkt läuft, könnten die Experten die Nachrüstung eines Drehzahlregelsystems, die Anpassung des Laufraddurchmessers oder die Modernisierung des Antriebs empfehlen. Unter Umständen würde auch der Austausch des vorhandenen Elektromotors gegen einen SuPremE-Motor mit der Effizienzklasse IE4 sinnvoll sein.

www.ksb.com

Abfüllanlagen

Pumpen Sie noch oder füllen Sie schon ab?

Jessberger liefert kompakte Abfüllanlagen aus Edelstahl 1.4571, die mit den eigenen elektrischen Fasspumpen oder vertikalen bzw. horizontalen Exzentrerschneckenpumpen kombiniert werden können und für das genaue Befüllen von Kanistern oder Fässern konzipiert wurden. Aufgrund dieser Komplettlösungen



ist es für Hersteller von Chemikalien oder auch für große Gefahrstoffzentren möglich, beispielsweise 30 kg Gebinde automatisch auf Knopfdruck und nahezu auf das Gramm genau zu befüllen.

www.jesspumpen.de

Katalog Antriebssysteme

Neuer Katalog 2015

Auf 460 Seiten präsentiert Faulhaber im neuen Katalog 2015 sein vielfältiges Produktprogramm für Klein- und Kleinstantriebssysteme. Übersichtliche Leistungstabellen und ausführliche technische Informationen erleichtern die Auswahl und führen schnell und gezielt zu den detaillierten Beschreibungen und technischen Daten der einzelnen Komponenten.



www.faulhaber.com

Antriebsmodule

ISD 510 jetzt mit EtherCAT und Powerlink

Danfoss erweitert den ISD 510 mit Ethernet Realtime Systemen EtherCAT und Powerlink. Die ISD 510 Antriebe basieren auf permanent erregten Synchronmotoren, wobei Motor und Elektronik in einem Gehäuse ausgeführt sind. Die nach Klasse 3M7 vibrationsgeschützten Antriebe entsprechen der Schutzklasse IP67, wobei die Wellendichtung selbst IP65 entspricht. Erhältlich ist der Antrieb in vier verschiedenen Flanschgrößen. Je nach Applikation ist alternativ auch ein kundenspezifischer Flansch möglich. Für das Engineering setzt Danfoss auf den Programmierstandard nach IEC61131-3 und bietet so ein offenes System mit umfangreichen Bibliotheken mit Funk-



ISD 510 jetzt mit EtherCAT und Powerlink

tionen für Kurvenscheiben, Synchronisationen und Motion Funktionalitäten. Die leistungsstarken, hoch genauen, dynamischen und langlebigen integrierten Servoantriebe sind die ideale Antriebsplattform zur Realisierung von Applikationen in der Nahrungsmittel-, Getränke- und Verpackungsindustrie.

www.danfoss.de

Handmessgerät misst jetzt auch CO₂

Eine breite Palette an austauschbaren Messfühlern macht das Omniport 30 zu einem universell einsetzbaren Messgerät.



Ab sofort ist für das Handmessgerät Omniport 30 von E+E Elektronik ein CO₂-Messfühler mit einem Messbereich von 0 bis 2000/5000/10.000 ppm erhältlich. Damit kann das Gerät z. B. für die Raumluftüberwachung oder zur CO₂-Leckageortung eingesetzt werden. Weitere E+E Messfühler für Feuchte, Temperatur und Luftgeschwindigkeit sowie der integrierte Luftdrucksensor machen das Omniport 30 zu einem universell einsetzbaren Messgerät für eine Vielzahl von Anwendungen. Insgesamt

können bis zu 23 verschiedene Messgrößen erfasst und gespeichert werden. Der neue CO₂-Messfühler basiert auf dem NDIR-Zweistrahilverfahren und wurde speziell für anspruchsvolle Anwendungen entwickelt. Autokalibration und Temperaturkompensation sorgen für langzeitstabile und hochgenaue Messergebnisse. Der CO₂-Fühler kann auch direkt vor Ort über das Handmessgerät justiert werden.

www.epluse.com



Radarsensoren

Zuverlässige Füllstandmessung

Vega präsentiert den Vegaplug 69, ein Allround-Radarmessgerät für Schüttgüter. Dabei arbeitet das Füllstandmessgerät mit einer Frequenz von 79 GHz. Dies ermöglicht eine bessere Fokussierung des Sendesignals. In Behältern und Silos mit vielen

Einbauten, hilft die Fokussierung, den Einfluss von Störsignalen zu reduzieren. Auch bei komplexen Behälterkonstruktionen ist eine zuverlässige Messung möglich. Mit neuesten Mikrowellenkomponenten können Reflexionssignale erfasst werden. So lassen sich auch bis dahin schwierig zu messende Medien mit schlechten Reflexionseigenschaften, wie Kunststoffpulver oder Holzspäne, messen.

www.vega.com

Neue Kameras der T-Serie mit UltraMax-Auflösung

In die Premium-Wärmebildkameras der T-Serie von Flir wurden neue spannende Funktionen integriert. Weiterhin wurden zwei neue Kameras in diese Produktfamilie aufgenommen, die T460 und die T660. Die Kameras verfügen nun über UltraMax, eine einzigartige Bildverarbeitungsfunktion, welche die IR-Auflösung und Empfindlichkeit von Kameras erheblich verbessert. Mit UltraMax bearbeitete Bilder weisen vier Mal so viele thermische Pixel, eine



doppelt so hohe Auflösung und eine um 50% höhere Empfindlichkeit als unbearbeitete Standardbilder auf.

www.flir.com

Detektoren

Vierkanal-Detektor im Single-Supply-Betrieb mit hoher Empfindlichkeit

Mit dem neuen LMM-274 präsentiert InfraTec einen stromsparenden Detektor mit vier Kanälen, sodass sich gleichzeitig drei Gase messen lassen und ein Referenzkanal zur Verfügung steht. Für den Betrieb des LMM-274 genügt eine Batterie für die Stromversorgung (Leistungsaufnahme im Single-Supply-Betrieb nur 160 µW im Gegensatz zu 800 µW im Split-Supply-Betrieb). Durch die hohe Empfindlichkeit



von >90 kV/W eignet sich der LMM-274 auch für Gasanalysegeräte im Wellenlängenbereich von (8 bis 12) µm und kann beispielsweise zur Identifizierung von Alkohol oder chlorierten Kohlenwasserstoffen eingesetzt werden.

www.infratec.de

Prozess- und Produktionsleitsystem

Durch Integration neuester Technologien weiterentwickelt

Yokogawa bringt die erste Version der R6-Reihe von Centrum VP auf den Markt. Sie bietet eine vollständig integrierte Engineering-Umgebung vereint mit mehr Flexibilität durch Einzelkanal-Verdrahtung. Damit gewährt Centrum® VP R6.01 eine flexible Installation und stellt Erweiterungskonzepte, schnelle und vereinfachte Loop-Check-Funk-



tionen und eine intuitive Bedienung zur Verfügung.

www.yokogawa.com

Können Sie lesen?

Afugrud enier Stidue an der elingshcen Cmaabrdige Unvirestät ist es eagl, in wlecher Rienhnefoge die Bcuhtsbaen in eniem Wrot sethen, das eniizg Wcihitge dbaei ist, dsas der estre und lzete Bcuhtsbae am rcihgiten Paltz snid. Der Rset knan ttolaer Bölsdinn sein, und man knan es torztedm onhe Porbelme lseen. Das ghet dseahlb, weil das mnceshilche Geihrn nicht jdeen Bchustbaen liset sodnern das Wort als Gnaezs.

Wzou aslo ncoh Rehctshcriebfomen?

Foto: www.Wikipedia.com

Der Mensch ist um so reicher,
je mehr Dinge er liegenlassen kann.

Henry David Thoreau (1817 - 1862), US-amerikanischer Philosoph

Produktion der Ostereier



Foto: www.0ygg.com



Fotos: www.Facebook.com

Selfie like a Boss

Ich hab mich riesig darauf gefreut, wieder auf der Erde zu sein. Sie riecht großartig. Aber wenn mich ein Ruf für die Mars-Mission ereilen würde, hätte ich nichts dagegen, das ist mein Beruf.

*Alexander Gerst, Geophysiker,
Astronaut, nach der Rückkehr von seiner ISS-MISSION*

*Was wohl aus all den Menschen geworden ist,
denen ich mal den Weg erklärt habe?*



Foto: © istockphoto.com | AlexRatbs

Bitte besuchen Sie uns auf folgenden Messen:

Hannovermesse
Industrie
Hannover
13.04.-17.04.2015
Halle 15 Nr. G40

Hannovermesse
Galvano
Hannover
13.04.-17.04.2015
Halle 3 Nr. J01

European
Coatings Show
Nürnberg
21.04.-23.04.2015
Halle 6 Nr. 154

robuste & leistungsstarke PUMPEN

www.jesspumpen.de

- Elektrische Fasspumpen
- Druckluft-Behälterpumpen
- Manuelle Handpumpen
- Dickstoffdosierpumpen
- Druckluftbetriebene Membranpumpen
- Horizontale sowie vertikale Exzentrerschneckenpumpen
- Horizontale Kreiselpumpen (auch als Magnetkreislumpen) sowie vertikale Tauchkreiselpumpen
- Pumpenzubehör wie manuelle Zapfpistolen oder Durchflusszähler

JESSBERGER GmbH

Jägerweg 5

D-85521 Ottobrunn

Telefon +49 (0) 89 - 66 66 33 400

Telefax +49 (0) 89 - 66 66 33 411

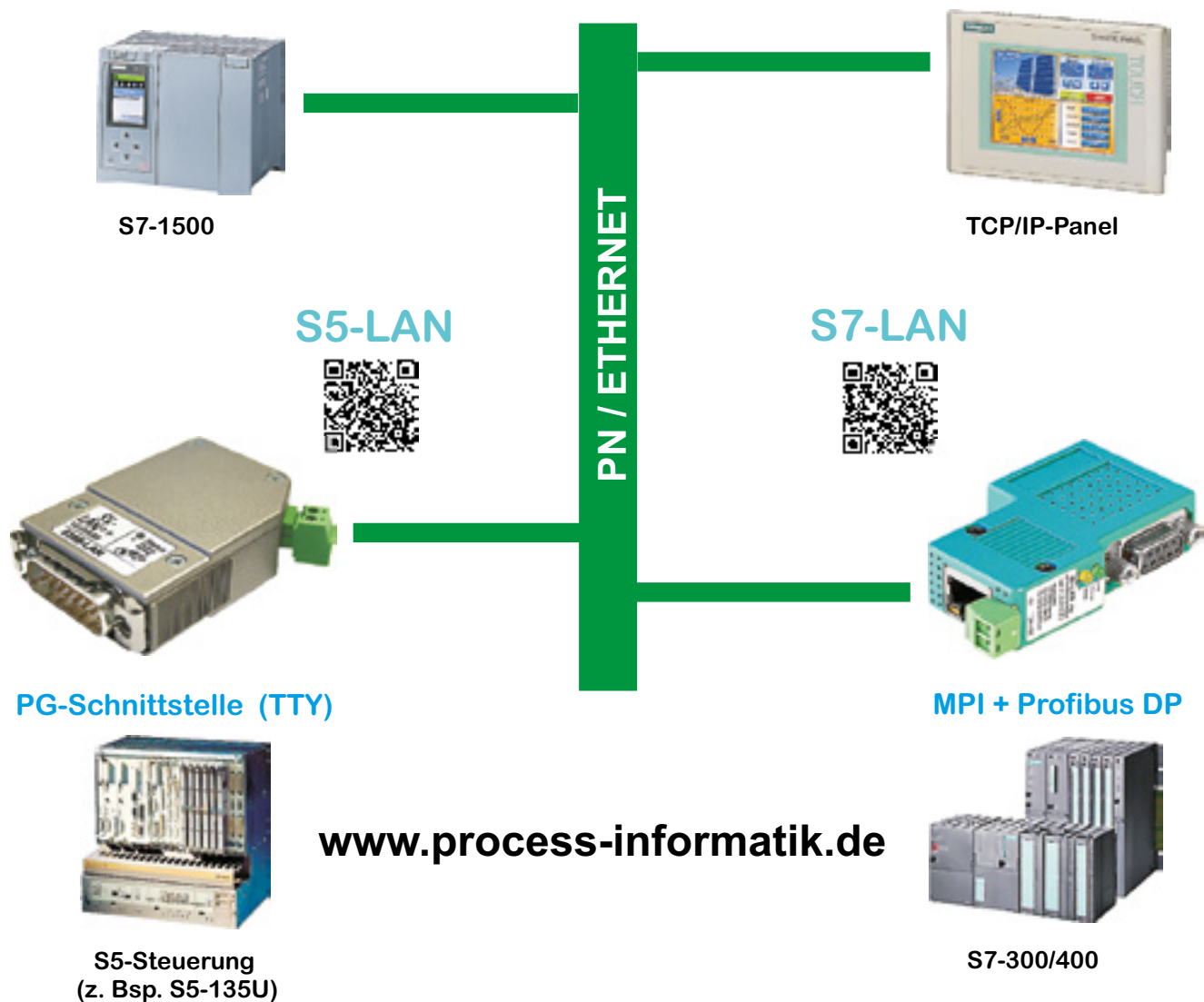
info@jesspumpen.de

JESSBERGER
pumps and systems

Für Öle,
Chemikalien,
brennbare Medien
und hochviskose
Flüssigkeiten



S7-1500 +TCP/IP-Panel ↔ S5 +S7-300/400



- 👉 Einfache identische Anbindung egal ob S5 oder S7
- 👉 Keine Änderungen in Slave-SPS notwendig
- 👉 Jede S5 spricht S7-TCP/IP
- 👉 Jede MPI/DP-Schnittstelle ins Netzwerk
- 👉 Standortübergreifende Kopplung durch kompletter Gateway/Routing-Funktion

S7-VISU einfache Web-Visualisierung

- 👉 Vollwertige Visualisierung eines Profibus/MPI-fähigen SIMATIC-S7-Systems
- 👉 Plattformneutrale Web-Technik
- 👉 Importiert zeitsparend Symbole und Variablen direkt aus einem STEP7-Projekt



Process-Informatik Entwicklungsgesellschaft mbH

Im Gewerbegebiet 1
73116 Wäschenbeuren, Germany

Telefon +49 71 72 - 92 666 - 0, Telefax: +49 71 72 - 92 666 - 33
info@process-informatik.de, www.process-informatik.de



© copyright 2015 by pi