

CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure



Endress+Hauser 
People for Process Automation

CITplus, das Magazin für die Mitglieder von ProcessNet, wird herausgegeben von GDCh, Dechema und VDI-GVC

Titelstory:

Neue Verordnung, viele Fragezeichen

Was muss bei Überfüllsicherungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beachtet werden?

- 20** Beim Verladen auf Nummer sicher gehen
- 22** Messtechnik in Kombination mit Telemetrie
- 25** Lösungen für Dichtheitsprüfung
- 26** Förderlösungen mit Mehrwert

- 28** Vom kleinen Webmodul bis zum Großgebläse-Baukasten
- 30** Der Service der Zukunft – schon heute
- 35** Großer Sonderteil zum Jubiläum: 20 Jahre CITplus



WILEY-VCH

© Zifoto - Fotolia.com



GEMEINSAM FÜR IHREN ERFOLG

PRESSURE

TEMPERATURE

LEVEL

FLOW

CALIBRATION



PRÄSENZ RUND UM DEN GLOBUS

In mehr als 75 Ländern sind wir als starke Unternehmensgruppe vertreten. Profitieren Sie von dem Wissen unserer 9.000 hoch qualifizierten Mitarbeiter und den Vorteilen hervorragender Serviceleistungen sowie unseres umfangreichen Produktportfolios. Ob Standardprodukte oder individuelle Ausführungen: Gemeinsam mit Ihnen finden wir die richtigen Konzepte für Ihre Anforderungen.
www.wika.de

WIKAI

Part of your business

20 Jahre CITplus

Von Träumen und Visionen, von absehbaren aber auch von solchen Entwicklungen, die vor Jahren noch Träume waren, inzwischen aber in der täglichen Praxis Einzug gehalten haben, wird in dieser umfangreichen, besonderen Ausgabe von CITplus die Rede sein. Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure erscheint ausnahmsweise mit verdoppelter Auflage zusammen mit der Schwesterpublikation CHEManager und im großen Tabloid-Format, um 20 Jahrgänge CITplus gebührend zu feiern.

Wir bedanken uns beim Verlag Wiley-VCH, bei den Herausgebern GDCh, Dechema und VDI-GVC, bei unseren Anzeigenkunden und Autoren, bei unseren Leserinnen und Lesern und all den Menschen, die uns wohlgesonnen sind, und es uns ermöglichen, zehnmal im Jahr eine vielfältige Mischung aus Fachinformationen, Nachrichten aus der Branche und Praxistipps zu veröffentlichen.

Zum Gelingen einer jeden Ausgabe von CITplus tragen vor und hinter den Kulissen viele Kolleginnen und Kollegen entscheidend bei, die wir an dieser Stelle auch einmal vorstellen möchten.

Und nun viel Spaß und Nutzen bei der Lektüre!
Ihr CITplus-Team



(Von links:) Kerstin Kunkel, Anzeigenverwaltung; Corinna Matz, Mediaberaterin; Dr. Volker Östreich, Redaktionsconsultant; Thorsten Kritzer, Mediaberater; Marion Schulz, Mediaberaterin; Jan Käßler, Mediaberater; Wolfgang Sieß, Chefredakteur; Bettina Wagenhals, Redaktionsassistentin; Andreas Kettenbach, Layout; Roland Thome, Anzeigenleiter.
Nicht abgebildet sind: Dr. Michael Reubold, Objektleiter und Chefredakteur CHEManager; Dr. Matthias Ackermann, Dr. Kristin Mädefessel-Herrmann und Carla Backhaus, Freie Mitarbeiter; Jörg Stenger, Hersteller

Findeva[®]
Quality in vibrators

New FKL-Serie:

**Mehr Power,
langlebig**

**Einzel- und Intervall-
Schlag!**



Neue Klopfer-Serie mit 30-40% mehr Kraft



Praktisch unverwüstlich, einfacher Unterhalt

www.findeva.com

Findeva AG

Pneumatische Vibratoren für die Industrie
Loostrasse 2, CH-8461 Oerlingen,
Schweiz. Tel. +41 (0)52 319 25 61
Mail: info@findeva.com.

Deutschland: www.aldak.de. Mail: alsbach@aldak.de



17

Neue Verordnung, viele Fragezeichen

Was muss bei Überfüllsicherungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beachtet werden?

Betreiber und Planer von Anlagen mit Überfüllsicherungen nach WHG sind mit Inkrafttreten der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) im August 2017 von einigen Änderungen betroffen. Endress+Hauser liefert Produkte, Dienstleistungen und Lösungen, mit denen Überfüllsicherungen sicher und effizient betrieben werden können.

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG,
Weil am Rhein
Philippe Metzger
Tel.: +49 7621 975 721
philippe.metzger@de.endress.com
www.de.endress.com

35

Sonderteil 20 Jahre CITplus



THEMA WERKSTOFFE UND GASE

6 Vom Traum zum Luftschiff – Die „tragende“ Rolle des Heliums
Das Edelgas stellt höchste Anforderungen an die Anlagen aus tiefsttemperaturbeständigem Edelstahl
Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei / Linde

KOMPAKT

- 9 **Forschung und Entwicklung**
- 10 **Termine**
- 12 **Wirtschaft und Produktion**
- 15 **Personalia**

IM PROFIL

- Was Menschen bewegt, die etwas bewegen**
- 14 Dr. Ralf Goedecke**
Thermischer Verfahrenstechniker, Ruheständler, Forschungstransfer-Manager
- 16 Dr. Oliver Litzmann**
Process Engineer und Vorsitzender der Young Professionals der VDI-GVC
- 17 Titelstory:**
Neue Verordnung, viele Fragezeichen
Was muss bei Überfüllsicherungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beachtet werden?
K. Rosenberger, Endress+Hauser

INDUSTRIEPARKS

- 20 Beim Verladen auf Nummer sicher gehen**
Industrieparks setzen auf umfassende Konzepte zum Arbeitnehmerschutz
M. Greefrath, Voortmann
- 22 Intelligentes Paket**
Messtechnik in Kombination mit Telemetrie steigert die Prozesseffizienz
M. Schwestka, Wika
- 24 Einfach installieren und sich sicher fühlen**
Tragbarer Infrarot-Viergasdetektor mit 2 Jahren Lebensdauer
Honeywell Industrial Service
- 25 Darf es noch etwas dichter sein?**
Lösungen für Dichtheitsprüfung in verschiedensten Anwendungen
S. Neubrand, Pfeiffer Vakuum

PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFTTECHNIK

- 26 Mobile Pumpen**
Förderlösungen mit Mehrwert
T. Volker, Ponndorf
- 28 Vom kleinen Webmodul bis zum Großgebläse-Baukasten**
Aerzener Maschinenfabrik zündet in Hannover ein Feuerwerk von Neuheiten
S. Meissler, Aerzen
- 30 Der Service der Zukunft – schon heute**
Auch bei Druckluftsystemen gilt: Stillstand vermeiden oder schnell beenden
I. Rockmann, Boge
- 32 Effizienter bei hohem Luftbedarf**
Neue Schraubenkompressoren reduzieren Energiekosten für große Produktionsstätten
IngersollRand
- 34 Getriebelos**
Ölfreier Kompressor mit Permanentmagnetmotoren als Ersatz für Getriebe und Einzelmotor
CompAir/Gardner Denver
- 32, 33 Produkte**
von Watson Marlow, AirCom, AtlasCopco, Boge, Carbolite Gero, Deprag, Eisele, Enemac, Engie, Huco, KSB, Novonox, Palas, Pepperl+Fuchs, Rose, Thaletec, Vega, Wika



- 36 Grußworte der Herausgeber**
Prof. Dr. Wolfram Koch, Geschäftsführer Gesellschaft Deutscher Chemiker
Prof. Dr. Kurt Wagemann, Geschäftsführer Dechema
Dr. Andreas Förster, Geschäftsleiter ProcessNet
Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführerin VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
- 37, 39, 41, 43, 49, 55, 60 Glückwünsche**
Autoren, Leser und Anwender gratulieren der CITplus
- 38 Die wahren Durchbrüche**
Chemie und Verfahrenstechnik als Zukunftstechnologien
T. Hirth, KIT / ProcessNet
- 40 Eine Branche mit langem Atem – zum Glück**
Die Errungenschaften des produktionsintegrierten Umweltschutzes setzen sich weltweit durch
K. Wagemann, Dechema
- 42 10 Jahre ProcessNet**
Heimathafen und Leuchtturm für Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen und Technische Chemie
A. Förster, ProcessNet

44 Das prozesstechnische Zeitalter

Ein kurze Geschichte der Chemischen Technologie
N. Kockmann, TU Dortmund

50 Was wir voneinander lernen

Wissenschaft und Praxis in der Chemie und ihren Nachbardisziplinen
T. Lindhorst, GDCh
Christian-Albrechts-Universität Kiel

52 An den Grenzen der Fachgebiete

Dechema-Forschungsinstitut entwickelt übergreifende Lösungskonzepte aus den Themengebieten Chemische Technik, Werkstoffe und Biotechnologie
J. Schrader, Dechema-Forschungsinstitut

54 Wissenschaftlich, aber immer praxisorientiert

GVT – Verfahrenstechnische Forschung und Ergebnistransfer in die Anwendung
T. Dreier, B. Eck, GVT

56 Raus aus dem Elfenbeinturm

Zwischen Forschung und Anwendung vermitteln
L. Woppowa, VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

59 Achema – Leitmesse mit Zukunft

Die Zukunft der Prozessindustrie wird auf der Achema ausgestellt
T. Scheuring, Dechema Ausstellungs GmbH

61 Aus dem „Schrauber“ wird der „Herr der Datenflut“

Das Berufsbild des Betriebsingenieurs wird sich in der Zukunft verändern
J. v. Erden, BASF, L. Woppowa, VDI, C. Poppe, Covestro

64 Industrielle Kommunikation

Trends für die Prozessindustrie
P. Wenzel, Profibus

66 Prozessleittechnik, quo vadis

Es fehlt nicht an Ideen, sondern an der Umsetzung
T. Tauchnitz, Namur / Sanofi

67 Smarte Winzlinge auf dem Vormarsch

Sensorikbranche rechnet mit einem deutlichen Wachstumsschub durch Industrie 4.0
T. Simmons, AMA

69 Smarte Sensoren als Türöffner der Industrie 4.0

Anlagen und Prozesse werden künftig vollautomatisch gesteuert und müssen überwacht werden
M. Brosig, Jumo

70 Enterprise-Mobility-Trends

Mobile Datengewinnung im Ex-Bereich
N. Halmuschi, Bartec

72 Nichts ist so beständig wie die Veränderung

Die Zukunft der industriellen Prozessanalysetechnik
M. Jagiella, Endress+Hauser Conducta

75 Ausgereift, aber nicht ausgereizt – Rührtechnik mit Entwicklungspotential

Anforderungen und Chancen für dynamische Prozesse
W. Himmelsbach, Ekato

77 Die Vision, die Realität wird

Druckluft: Heute liegt der Fokus auf einer ganzheitlichen Betrachtungsweise
E. Ruppelt und D. Köhler, Kaeser Kompressoren

79 Wie sieht die Pumpe der Zukunft aus?

Überführung einer hydraulischen Komponente ins Industrie 4.0-Zeitalter
B. Orchard, für KSB

81 Bezugsquellenverzeichnis

82 Index

82 Impressum

Edelstahl Rohrverbindungen und Armaturen

Chemie, Pharma, Bio

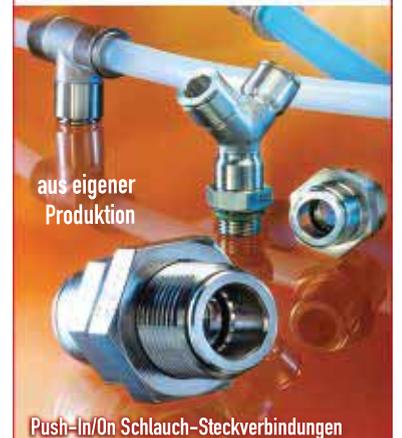


u2-Lok Klemm-Keilringverschraubungen

Focus in details®



Clino Aseptik Verbindungen und Armaturen



aus eigener Produktion

Push-In/On Schlauch-Steckverbindungen

schwer fittings

www.schwer.com

Tel. +49 7424 / 9825-0 · eShop@schwer.com



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen. Die CITplus ist ein wichtiger Teil davon.

WILEY-VCH

Vom Traum zum Luftschiff – Die „tragende“ Rolle des Heliums

Das Edelgas stellt höchste Anforderungen an die Anlagen aus tiefsttemperaturbeständigem Edelstahl

Der Traum vom Fliegen trieb Ferdinand Graf von Zeppelin Zeit seines Lebens an. Fast 40 Jahre lang galt das von ihm erfundene zigarrenförmige Luftschiff als begehrtes Verkehrsmittel, das – getragen durch den Auftrieb von Wasserstoff – die Kontinente verband. 20 Jahre nach dem Tod des Erfinders 1917 beendete eine Explosion an Bord die Erfolgsgeschichte jäh. Dennoch lebt die Idee von Ferdinand Graf von Zeppelin bis heute fort – mit Helium als Traggas.



Abb. 1: Das nach seinem Erfinder Graf von Zeppelin benannte Luftschiff ist auch heute noch ein Allrounder.

© WZV / Udo Ingber

Weltweit enthalten nur ganz wenige – in absehbarer Zeit erschöpfte – Erdgasquellen das Edelgas Helium in nutzbaren Mengen. Zugleich steigt die Nachfrage von Industrie, Medizin und Forschung nach dem seltenen Gas, da es für zahlreiche Hochtechnologieanwendungen unverzichtbare Eigenschaften hat. Intensiv wird deshalb nicht nur an der Erschließung neuer Quellen, sondern auch an Verfahren für eine effizientere Gewinnung, sicheren Transport, verdamp-

fungsarme Lagerung und wirtschaftliche Rückgewinnung von Helium gearbeitet. Ein wichtiger Werkstoff für die nach höchsten Sicherheits- und Effizienzstandards ausgelegten Transportbehälter und Leitungssysteme ist in all diesen Phasen Edelstahl rostfrei mit Qualitätssiegel.

Jungfernflug vor 117 Jahren

Unter großem Jubel stieg im Jahr 1900 der erste Zeppelin zu einem kurzen Rundflug über den Bodensee auf. Schnell gewann die fliegende Zigarre durch immer weiter zurückgelegte Distanzen an Bedeutung und wurde zum

beliebten Transportmittel. Ihr starres Leichtmetallgerüst war mit Gewebe bespannt und enthielt in seinem Inneren mit Wasserstoff gefüllte Traggaszellen. So flogen im Laufe der Jahre Hunderte Passagiere mit dem Zeppelin zum Nord- und Südpol, überquerten den Atlantik, Gebirge und Wüsten. Die Explosion der Wasserstofftanks beim Landeanflug auf New Jersey über Lakehurst markierte 1937 das vorläufige Ende der Zeppelinreisen. Das Luftschiff ging in Flammen auf und 36 Menschen verloren ihr Leben.

Doch schon ab den 1950er-Jahren setzen sogenannte Blimps die Tradition der zigarrenförmigen Luftschiffe fort – allerdings nur für Werbe- und Überwachungszwecke. In zwei wesentlichen Punkten unterschieden sie sich jedoch von der ursprünglichen Zeppelinkonstruktion: Ihre Ballonhülle war unversteift und als Traggas wurde das nicht brennbare Helium gewählt. Seit einigen Jahren bieten auch Originalzeppeline wieder ihre touristischen Dienste an: In Friedrichshafen starten sie 100 Jahre nach dem Tod ihres Erfinders zu regelmäßigen Rundflügen über die malerische Landschaft am



Abb. 2: Kryotechnik zur Helium-Verflüssigung: Plattenwärmetauscher in der Coldbox kühlen das Edelgas bei -180 °C ab.

© WZV / Linde AG



Abb. 3: Kryogene Präzisionsrohre aus Edelstahl rostfrei bieten dank hoher Festigkeit die geforderte Sicherheit auch bei tiefen Temperaturen.

© WZV / Nexans

Bodensee. Für ihre Fahrt brauchen sie große Mengen Helium und sind damit in bester Gesellschaft: Weltweit werden jeden Tag etwa 80 t Helium benötigt, pro Jahr erhöht sich der Bedarf um etwa 6 %.

Die Vielzahl seiner ungewöhnlichen Eigenschaften macht das Edelgas in zahlreichen Anwendungen unersetzlich: So ist Helium nach Wasserstoff das leichteste Element, nicht brennbar, chemisch inert, hat ein hohes Diffusionsvermögen, mit -269 °C den tiefsten Siedepunkt aller Gase sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Da das Edelgas – nur 4,3 °C vom absoluten Temperatur-Nullpunkt entfernt – immer noch flüssig ist, wurde es zum hochbegehrten Kühlmittel für Hightech-Anwendungen. Rund ein Drittel des Verbrauchs entfällt deshalb auf den Einsatz von flüssigem Helium zur Kühlung von Supraleitern. Ob zur Produktion von Chips, Displays oder Halbleitern für die Computer- und Solarindustrie, zur Kühlung der Kernspintomografen für medizinische Diagnosen, für Glasfaseroptiken oder den Teilchenbeschleuniger am Schweizer Forschungszentrum CERN – ohne flüssiges Helium geht in all diesen Prozessen gar nichts. Aber



Abb. 4: Tieftemperaturventile © WZV / Serto AG

auch in der Raumfahrt, als Prüfgas im Anlagenbau, als Tauchgasgemisch und zum Plasmaschweißen wird das extrem flüchtige Edelgas benötigt. Um diesen enormen Bedarf an Helium zu decken, setzt die Industrie auf effiziente Prozesse und hochleistungsfähige Systeme für Gewinnung und Rückgewinnung. Denn die begehrte Ressource kann nur in begrenztem Maße bei der Erdgasförderung gewonnen werden. Wenige Länder verfügen über Erdgasquellen, die Helium in der für eine wirtschaftliche Produktion ausreichenden Konzentration von mindestens 0,2 % enthalten. So gibt es weltweit nur etwa ein Dutzend ergiebiger Quellen: in den USA, in Algerien, Katar, Polen und Russland.

Komplizierte Beziehungsgeschichte

Bei der Erdgasverflüssigung entsteht ein Gasgemisch aus Methan, Stickstoff,



Abb. 5: ... und für hohe Drücke ausgelegte Verschraubungen aus nichtrostendem Stahl gewährleisten die unverzichtbare Dichtigkeit und Beständigkeit.

© WZV / Flowserve GmbH

Wasserstoff und verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Dieses Gemisch wird in sogenannten Coldboxen über Plattenwärmetauscher, Kolonnen, Rohrleitungen und Ventile bei -180 °C aufgetrennt

und ein Großteil des Methans und Stickstoffs entfernt. Da Helium leichter als Luft ist, entweicht es unwiederbringlich über kleinste Öffnungen oder Poren in die Atmosphäre. Entsprechend hohe Anforder-



POWTECH 2017

WORLD-LEADING TRADE FAIR
NÜRNBERG, GERMANY

26. – 28.9.2017

CHEMIE 
**IHRE BRANCHE. IHRE MESSE.
IHRE MÖGLICHKEITEN.**

HANDLING UND CHARAKTERISIERUNG VON PULVERN, GRANULATEN UND SCHÜTTGÜTERN - NEUE IMPULSE FÜR SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN.
ERLEBEN SIE DIE DYNAMIK DER POWTECH.



POWTECH.DE

20 Jahre CITplus.
20 Jahre praxisbezogene Fachbeiträge, Reportagen, Interviews und Produktvorstellungen.
Wir gratulieren.

IDEELLE TRÄGER



NÜRNBERG MESSE



Abb. 6: Die komplett aus entmagnetisiertem Edelstahl Rostfrei gefertigten Kryobehälter haben ein Fassungsvermögen von bis zu 41.000 L

© WZV / Linde AG



Abb. 7: In Transportbehältern aus korrosionsbeständigem Edelstahl Rostfrei gelangt das flüssige Edelgas zu den Kunden.

© WZV / Cryo Anlagenbau GmbH

rungen stellen die Prozesse an die Dichtigkeit der Systeme. Nahtlose kryogene Präzisionsrohre aus Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel bieten dank hoher Festigkeit und sehr niedriger magnetischer Permeabilität die geforderte Sicherheit. Auch Tieftemperaturventile und für hohe Drücke ausgelegte Verschraubungen aus nichtrostendem Stahl gewährleisten die für einen effizienten Tieftemperaturprozess unverzichtbare Dichtigkeit und Beständigkeit. Trotz der Stickstoffabtrennung in den Coldboxen hat das Heliumrohrgas für die Verflüssigung noch einen zu hohen Gehalt an Stickstoff und Methan. Erst durch die ergänzende Reinigung in einer Druckwechselsorptionsanlage (DWA) bei Umgebungstemperatur erhält das gasförmige Helium die geforderte Reinheit von 99,999 %. Eine neue Membrantechnologie, die vor diesem Gastrennverfahren eingesetzt wird, macht die Heliumgewinnung insgesamt deutlich effizienter. Sie ermöglicht sogar, künftig auch bislang unrentable, kleinere Heliumvorkommen wirtschaftlich zu erschließen. Bei dieser innovativen Membrantechnologie wird das vorgereinigte Rohgas unter hohem Druck in zylinderförmige Kartuschen aus Edelstahl Rostfrei geleitet, die hochselektive Membranen aus Polymerhohlfasern enthalten. Die kleinen Heliummoleküle durchdringen diese Membranen schneller als die größeren Methan- oder Stickstoffmoleküle. Diese selektive Permeation genannte Vorreinigung konzentriert das Helium bereits vor Eintritt in die DWA in erheblich höherem Umfang auf, als es das bisherige Verfahren vermochte. Da-

durch steigen die Wirksamkeit und folglich auch die Wirtschaftlichkeit der nachgeschalteten Prozessstufen. Je nach Gaszusammensetzung und Anlagengröße wird die Anzahl der Edelstahl-Kartuschen und Membranstufen für eine optimale Ausbeute ausgelegt.

Starker Beschützer

Für den anschließenden Transport wird das Helium mehrstufig verflüssigt. Bei einem Druck von etwa 20 bar kühlt das Edelgas mit Hilfe von flüssigem Stickstoff auf zunächst -193 °C ab. In einem zweiten Schritt wird es durch Entspannung auf Verflüssigungstemperatur gebracht. Auch hierbei stellen Rohre und Ventile aus nichtrostendem Stahl der Güten 1.4306, 1.4541, 1.4571, 1.4429 und 1.4404 ihre Druck- und Kälteresistenz sowie dauerhafte Dichtigkeit erfolgreich unter Beweis. In 6 m langen, supervakuumisolierten Containern gelangt das flüssige Helium schließlich per Schiff zu den Zielhäfen. Diese komplett aus hochkorrosionsbeständigem, entmagnetisiertem Edelstahl gefertigten Kryobehälter haben ein Fassungsvermögen von bis zu 41.000 L. In ihnen wird das Edelgas drucklos transportiert und gelagert. Vergleichbar mit einer riesigen, doppelwandigen Thermoskanne verhindern sie durch Flüssigstickstoff-Schilder und metallbeschichtete Folienverkleidungen, dass von außen Wärme eindringt oder das wertvolle Gas entweichen kann. Ihre aufwendige Edelstahl-Schweißkonstruktion macht die Container zudem extrem widerstandsfähig gegen die mechanischen Transportbelastungen und

gewährleistet niedrige Wartungs- und Betriebskosten. Je nach Anwendungszweck und -umfang gelangt das Helium in speziellen Flüssigkeitsbehältern oder Gastanks zu den Kunden. Die zur Abfüllung erforderlichen Leitungen aus nichtrostendem Stahl sind wie die Kryocontainer hochvakuumisoliert und mit wärmerespektierenden Folien versehen.

Gemeinsame Zukunft

Zum Recycling des wertvollen Elements setzen viele Anwender auf geschlossene Kreisläufe. Verflüssigungsanlagen kühlen das Helium bis auf den Siedepunkt von -269 °C ab, um mit dieser tiefkalten Flüssigkeit die Geräte wie Kernspintomografen zu kühlen. Um Wärmeverluste zu vermeiden, kommen Spezialleitungen nach dem Wellrohrprinzip zum Einsatz. Sie bestehen aus einem spiralförmig gewellten, längsnahtgeschweißten Innenrohr aus Edelstahl Rostfrei und mehreren Lagen Superisolierung aus metallbeschichteten Folien mit Zwischenlagen aus Polypropylenvlies. Auf den darauf liegenden, verlustarmen Abstandhalter kommt ein ebenfalls spiralförmig gewelltes Edelstahl-Außenrohr. Die gesamte Konstruktion wird anschließend vakuumummantelt und mit Polyethylen verkleidet. Je nach den räumlichen Gegebenheiten in den geschlossenen Kreisläufen kommen diese Spezialleitungen auch als flexible Rohre zum Einsatz. Das abdampfende Heliumgas wird über ein gasdichtes Rohrleitungssystem gesammelt, in einem Hochdruckgasverdichter auf 300 bar verdichtet und anschließend dem Verflüssigungsprozess

wieder zugeführt. Beim Ablassen des tiefkalten Gases wirken enorme mechanische Belastungen auf die Rückgewinnungssysteme, die deshalb in der Regel aus orbitalgeschweißten Edelstahlrohren bestehen. Entsprechend hoch sind auch die Erwartungen an die für den Hochdruckverdichter eingesetzten Komponenten und Werkstoffe: Neben der erforderlichen Kühlleistung müssen diese geschlossenen, gasdichten Systeme Leckraten von weniger als 1,2 bis maximal 20 mbar L/s gewährleisten.

Der Einsatz von Helium stellt von der Gewinnung bis zum Recycling höchste Anforderungen an die Systeme. Gefertigt aus tiefsttemperaturbeständigem Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel bewähren sie sich weltweit. Beste Voraussetzungen, auch weiterhin in Industrie, Medizin oder in der Luftschifffahrt gemeinsam eine tragende Rolle zu übernehmen.

Die Autorin

Ursula Herrling-Tusch,
impetus PR für Warenzeichenverband
Edelstahl Rostfrei e.V.

Kontakt

Warenzeichenverband
Edelstahl Rostfrei e.V., Düsseldorf
Tel.: +49 211 6707 835
info@wzv-rostoffrei.de · www.wzv-rostoffrei.de



Die **Meldungen mit DOI** (Digital Object Identifier) auf dieser Seite beruhen auf wissenschaftlichen Originalarbeiten, die in voller Länge in der **Chemie Ingenieur Technik**, Wiley-VCH, Weinheim, erscheinen.
 Der Aufruf eines Artikels erfolgt im Webbrowser unter der Adresse <http://dx.doi.org/> mit nachfolgendem DOI.

Hydroisomerisierung von n-Alkanen

Hochwertige Flüssigkraftstoffe werden aus fossilen Rohstoffen und Biomasseprodukten mithilfe verschiedener Raffiniervorgänge hergestellt. Neben konventionellen Verfahren zur Erhöhung der Kraftstoffqualität spielen moderne Veredelungsverfahren wie die Isomerisierung von n-Alkanen zu verzweigten iso-Alkanen eine zunehmend wichtige Rolle. In einer Studie wurde die Hydroisomerisierung eines C10 – C13-n-Alkangemisches an sechs bifunktionellen, platinhaltigen Zeolith-Katalysatoren mit 10- und 12-Ring-Porensystemen untersucht. Die 12-Ring- zeigten eine

höhere Aktivität als die 10-Ring-Zeolithe. Aufgrund formselektiver Eigenschaften brachten die 10-Ring-Zeolithe dafür höhere Ausbeuten der gewünschten einfach verzweigten Isomere, maximale Isomereausbeuten allerdings erst bei höhere Reaktionstemperaturen, was im Vergleich wieder mehr Spaltprodukte erzeugte.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600165
 Roger Gläser, Universität Leipzig
 roger.glaeser@uni-leipzig.de

Computertomographie für Kolonnen

Die Computertomographie ist mittlerweile ein etabliertes Messverfahren bei vielen technischen Untersuchungen, z.B. von Füllkörperkolonnen. In einer Studie wurden computertomographische Bilder über die Höhe einer Füllkörperkolonne genommen, um lokale und integrale Werte für den Holdup, die benetzte Füllkörperoberfläche und die Stoffaustauschfläche zu bestimmen. Füllungen mit Raschig-Super-Ringen, RMSR und Raflux Ringen wurden über einen weiten Betriebsbereich untersucht. Die Ergebnisse zeigten große Unterschiede zwischen den Füllkör-

pertypen und ließen sich aufgrund der hohen räumlichen Auflösung quantifizieren. Die integralen Werte waren weitgehend unabhängig von der Füllkörperschüttung und auch nach Neuschüttung der Füllkörper reproduzierbar

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600110
 Sebastian Schug, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
 sebastian.schug@fau.de

Alkantrennung per Zeolith-Membran

Zeolith-Membranen bringen spezielle Eigenschaften mit, die sie interessant für die Abtrennung höherer Alkane aus Methan machen: sie quellen nicht und zeigen ein gut definiertes Porensystem, Langzeit-Stabilität bei hohen Temperaturen sowie eine hohe Beständigkeit gegenüber einem Druckabfall. Anhand des Modellsystems n-Butan in Methan wurde die auf Adsorption basierte Trennung von Alkanen mithilfe von MFI-Zeolith-Membranen untersucht. Die Trennung hängt stark von den Betriebsparametern ab. Sie wird durch das Zusammenspiel zwischen der Mobilität der adsorbierten Moleküle über

die Membran und die Verarmung des bevorzugten Adsorptionsmittel, n-Butan, entlang der Membran bestimmt. Verschiedene Aspekte bei der Auslegung für die Trennung von Alkanen durch Zeolith-Membranen wurden beleuchtet, nämlich Trennaufgabe, Statorität und Membranoberfläche.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600178
 Sebastian Wohlrab, Universität Rostock, Leibniz Institut für Katalyse
 sebastian.wohlrab@catalysis.de

Adsorbens für Methylenblau

Da es sonst Umweltprobleme verursacht, muss Methylenblau (MB), ein Farbstoff für Textilfasern, Leder und Papier, aus industriellen Abwässern entfernt werden – etwa durch Adsorption an mesoporöse Materialien. Um die Adsorption zu verbessern, sollte ein Material mit zusätzlichen größeren Transportporen hergestellt werden. In einer Studie wurde dazu die Synthese eines MCM-41-Silikats in Gegenwart von Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae*) verwendet. Nach dem Kalzinieren wurde das Material mithilfe von Rasterelektronenmikroskopie, Röntgenbeugung, Stickstoffsorption und Quecksilber- Porosimetrie

charakterisiert. Es besteht aus gleich großen mesoporösen Silikat-Partikeln, die gleichmäßig um Makroporen herum angeordnet sind. Die Makroporen sind negative Replika der Hefezellen. Im Vergleich zum gewöhnlichen MCM-41 adsorbiert es MB deutlich stärker und schneller aus wässriger Lösung.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600168
 Frank Roessner, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg
 frank.roessner@uni-oldenburg.de



EINLADUNG

Mittwoch, 13. Sept. 2017
8:00 bis 16:00 Uhr

Volkswagen Halle
Europaplatz 1
38100 Braunschweig

Messtechnik Steuerungstechnik Regeltechnik Prozessleitsysteme Automatisierung

Führende Fachfirmen der Branche präsentieren ihre Geräte und Systeme und zeigen neue Trends in der **Automatisierung** auf. Die Messe wendet sich an alle Interessierten, die auf dem Gebiet der Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie der Prozessautomation tätig sind.
Der Eintritt zur Messe, die Teilnahme an den Fachvorträgen und der Imbiss sind für die Besucher kostenlos.

MEORGA GmbH Sportplatzstraße 27 66809 Nalbach www.meorga.de



Juli

Blitzschutz Kompakt-Seminar Basis	18. Juli	Greifswald	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Grundlagen Explosionsschutz	18. Juli	Stuttgart	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
ATEX Explosionsschutz für Servicefachkräfte	19. Juli	München	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Mensch-Maschine-Kooperation	19.–20. Juli	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Produktentwicklung – Von der Idee zum chemiebasierten Produkt	19.–20. Juli	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Prozessleittechnik für die Verfahrnsindustrie	19.–20. Juli	Stuttgart	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Verfahrenstechnische Erfahrungsregeln	24.–25. Juli	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Energiedatenmanagement für Industrie, Gewerbe und Gebäude	25.–26. Juli	München	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Baustellenmanagement im Anlagenbau	26.–27. Juli	München	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Wärmeübertrager	26.–28. Juli	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de

August

SIL IEC EN 61508 EN 61511	9.–10. Aug.	Timmendorfer Strand	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	16. Aug.	Dresden	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Grundlagen Explosionsschutz	21.–21. Aug.	Hannover	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
1 x 1 Verfahrenstechnik	24.–25. Aug.	Timmendorfer Strand	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker	28.–30. Aug.	Lindau (Bodensee)	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	29. Aug.	Walsrode	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Grundlagen Explosionsschutz	29.–29. Aug.	Essen	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Explosionsschutzbeauftragter	29.–1. Sep.	Timmendorfer Strand	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de

September

Grundlagen der praktischen NMR-Spektroskopie für technische Mitarbeiter	4.–6. Sep.	Mainz	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Grundlagen Allgem. und Anorg. Chemie für Mitarbeiter aus Produktion und Technik	4.–7. Sep.	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Blitzkompakt Seminar Intensiv	5. Sep.	Hamburg	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Mechanische Verfahrenstechnik für Lebensmittelindustrie und Pharmazie	5.–6. Sep.	Mannheim	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Kostenschätzung – All Engineering is Cost Engineering!	5.–6. Sep.	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Blitz- / Überspannungsschutz System-Seminar	5.–6. Sep.	Kassel	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	6. Sep.	Hamburg	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Betriebsingenieur VDI - Modul 3: Instandhaltungsmanagement	7.–8. Sep.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
10. Bundesalgenstammtisch	11.–12. Sep.	Merseburg	Dechema, www.dechema.de
GLP-Intensivtraining: Methodvalidierung und Gerätequalifizierung mit Praxisteil	11.–13. Sep.	Rheinbach (bei Bonn)	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Energieeffiziente Förderpumpen und hydraulische Systeme	12.–12. Sep.	München	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
CE-Zeichen/Konstrukteur	12.–13. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Explosionsschutz für Hersteller und Errichter von Anlagen in ex-gefährdeten Bereichen	12.–13. Sep.	Berlin	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Blitz- / Überspannungsschutz System-Seminar	12.–13. Sep.	Oschersleben	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Einsatz der Pyrolyse-GC/MS + 2D-Pyrolyse-GC/MS z. Charakterisierung von Kunststoffen	12.–13. Sep.	Rheinbach (bei Bonn)	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
MSR-Spezialmesse Niedersachsen	13. Sep.	Braunschweig	Meorga, meorga.de
Blitzschutz Kompakt-Seminar Basis	13. Sep.	Ladbergen	Dehn+Söhne, https://www.dehn.de/de/dehnacademy
Optimierter Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen und Windsichtern	13.–14. Sep.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Blitz-/Überspannungsschutz System-Seminar	13.–14. Sep.	Prenzlau	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Explosionsschutz	13.–15. Sep.	Hamburg	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Instandhaltungsmanager – TÜV	13.–22. Sep.	Mannheim	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Optimierung des Gesamtsystems Rohrleitung, Pumpen und Armaturen 1	18. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Nicht-Elektrischer Explosionsschutz	18. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Profibus in der Prozesstechnik	18. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Schweißgerechtes Konstruieren	18.–19. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Rissbildung beim Schweißen	18.–19. Sep.	Berlin	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Geprüfter Projektmanager Wirtschaftschemie, Modul 1: Wettbewerbsanalyse	18.–19. Sep.	Münster	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Fachseminar: Dosiertechnik	18.–19. Sep.	Heidelberg	ProMinent Deutschland, www.prominent.de
Tenside: Waschmittel, Kosmetik, technische Anwendungen	18.–19. Sep.	Essen	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de

Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine



Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln

24. - 25.07.17 in München und 16. - 17.10.17 in Berlin

Wärmeübertrager: Wärmetechnische Auslegung – Heuristische Regeln – Kostenschätzung

26. - 28.07.17 in München

1 x 1 der Verfahrenstechnik: Grundlagen und ausgewählte Anwendungen aus der Praxis

24. - 25.08.17 in Timmendorfer Strand und 16. - 17.11.17 in Berlin

**Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker:
Grundlagen Chemie in anschaulicher Form**

28. - 30.08.17 in Lindau (Bodensee) und 17. - 19.10.17 in Berlin

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

28.08. - 05.09.17 in Timmendorfer Strand, 18. - 26.09.17 in Essen,
09. - 17.10.17 in München, 06. - 14.11.17 in Berlin

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten

29.08. - 01.09.17 in Timmendorfer Strand und 05. - 08.12.17 in Essen

**Wärmetauscher und Wärmenutzungsanlagen zur
Wärmeauskopplung aus Rauchgasen**

31.08. - 01.09.17 in Timmendorfer Strand

Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager

14.09.17 in Essen

Vermittlung der Fachkunde für die Erstellung von Sicherheitsdatenblättern

19. - 21.09.17 in Scharbeutz

1. Essener Gefahrguttag 2017

19.-20.09.17 in Essen

Trocknen von Feststoffen in der Prozessindustrie

20. - 21.09.17 in Essen

Extruder: Aufbau, Auslegung, Problemlösung

26. - 26.09.17 in Berlin

11. Essener Explosionsschutztag mit fachbegleitender Ausstellung

27. - 28.09.17 in Essen

Grundlagen des internationalen Explosionsschutzes – IECEx Scheme

10.10.17 in Essen

**Mit Kunststoffen konstruieren: Grundlagen und Besonderheiten des
Konstruierens mit Kunststoffen**

12.10.17 in Berlin

Verfahrenstechnische Anlagenplanung in der Praxis

07. - 08.11.17 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.de

Maintenance Stuttgart künftig wieder im Zweijahresturnus

Bei der 4. Ausgabe der «maintenance Stuttgart» 2017 konnten Mitte Mai die etwa 80 Aussteller 1.133 Fachbesucher an ihren Ständen begrüßen und über die neusten Entwicklungen und aktuellen Trends der Instandhaltung informieren. Gezeigt wurden auf der führenden Fachmesse für industrielle Instandhaltung im Südwesten neueste Lösungen und zukunftsweisende Technologien im Bereich Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Industrielle Software und IT sowie der Antriebstechnik. Auf große Resonanz stieß das Rahmenprogramm mit Fachvorträgen zu den Themen «Technologie und Zukunft der Instandhaltung», «Automotive» und «Fortbil-

dung» sowie die geführten Messerundgänge. Sehr gefragt waren zudem die Spezialisten-Vorträge auf dem ScienceCenter, dem vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML organisierten offenen Vortragsforum. Die «maintenance Stuttgart» wird von nun an wieder in den 2-Jahres-Turnus wechseln und das nächste Mal im Mai/Juni 2019 stattfinden. Die nächste maintenance-Messe des Veranstalters Easyfairs findet nächstes Jahr wieder in Dortmund am 21. und 22. Februar 2018 statt. Parallel dazu wird erstmalig die Fachmesse WorkSafe, eine neue Fachmesse für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, ins Leben gerufen. www.easyfairs.com

Bund fördert IE5-Industriepumpen mit 30 %

Der Ersatz oder die Neuanschaffung von Industriepumpen der Hocheffizienz-Klassifizierung IE5 werden vom Bund mit bis zu 30 % gefördert. In jedem Fall bewirkt die Förderung eine um 1/3 kürzere Amortisationszeit der Pumpen, die sich aufgrund des sparsamen Betriebs ohnehin in wenigen Monaten refinanzieren und auch in der Folgezeit beträchtliche Kosteneinsparungen bringen. Antragsberechtigt sind Unternehmen aller Größenklassen der gewerblichen und industriellen Wirtschaft mit einer Betriebsstätte oder Niederlassung in Deutschland. Hinzu kommen Energiedienstleister (Contractoren). Grundfos toppt das Ganze mit einer kostenlosen Bestandsanalyse und Förderberatung. Nicht gefördert werden mit diesem Programm des Bundes Pumpen, die in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heiz- und Warmwasser genutzt werden – aber dafür gibt es ja die Fördermaßnahme ‚Heizungsoptimierung‘, die beim Austausch von



mindestens zwei Jahre alten Pumpen ebenfalls einen 30%-Zuschuss bietet. www.grundfos.com

Neuer Großauftrag für CP Pumpen

CP Pumpen erhält erneut einen Grossauftrag von einem weiteren weltweit führenden Akteur der Chemiebranche aus Benelux. 14 PFA-ausgekleidete Magnetkupplungspumpen aus dem Hause der CP Pumpen sollen den Kunden in einem Laugenprozess unterstützen. Dabei sollen CPs MKPL für eine sichere und zuverlässige Förderung der Flüssigkeit sorgen. Die PFA-ausgekleidete Pumpe von CP erbringt eine Leistung von 0.5 bis 400 m³/h bei einer Förderhöhe von 3–90 m. Sie wird eingesetzt, um heiße und/oder hochkonzentrierte Säuren, Laugen, Lösungsmittel und diffundierende Flüssigkeiten in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +200 °C zu befördern. www.cp-pumps.com

Die PFA-ausgekleidete Pumpe von CP erbringt eine Leistung von 0.5 bis 400 m³/h bei einer Förderhöhe von 3–90 m. Sie wird eingesetzt, um heiße und/oder hochkonzentrierte Säuren, Laugen, Lösungsmittel und diffundierende Flüssigkeiten in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +200 °C zu befördern. www.cp-pumps.com

Kolloquium zum Anlagenbetrieb der Zukunft

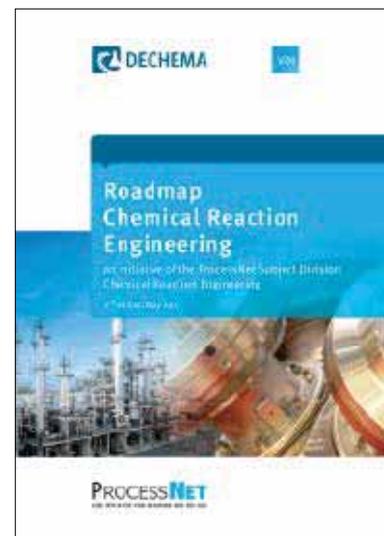
Mitte Mai hat ein wirtschaftlich-technisches Kolloquium der Weyer Gruppe zum Thema „Anlagenbetrieb der Zukunft“ mit den beiden Schwerpunkten „Ausgangszustandsbericht (AZB) und Gewässerschutz (AwSV)“ stattgefunden. Mehr als 135 Vertreter aus Wirtschaft, Forschung und Politik aus Deutschland, Österreich und der Schweiz nahmen daran teil. Durch die völlig überraschende

Bekanntmachung der neuen AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen), mit Veröffentlichung am 21. April 2017 im Bundesanzeiger, erhielt die Veranstaltung besondere Brisanz. Bereits jetzt laden die Veranstalter Horst Weyer, Klaus Weyer und Patrick Bahlert zum Kolloquium 2020 ein. www.weyer-gruppe.com

www.weyer-gruppe.com

Neue Roadmap: Chemische Reaktionstechnik

Die vollständig überarbeitete "Roadmap Chemical Reaction Engineering" der ProcessNet-Fachgruppe Chemische Reaktionstechnik beschreibt theoretische und methodische Ansätze und das Prozessdesign vom Labor bis zum industriellen Prozess. Weil Qualität und Eigenschaften neuartiger Produkte direkt vom Produktionsprozess abhängen, wird die Reaktionstechnik zu einem integralen Bestandteil von Produktdesign und Prozessentwicklung. Mikrostrukturierte Polymere oder funktionale Nanopartikel setzen ein tiefgreifendes Verständnis und eine exakte Steuerung der chemischen Reaktion voraus. Den Anforderungen des Marktes stehen dabei neue technische Entwicklungen gegenüber: 3D-Druck und Digitalisierung ermöglichen es, Apparate und Equipment hinsichtlich Flüssigkeits- und Partikelfluss, Wärme- und Massentransport sowie Reaktions- und Struktureigenschaften maßzuschneidern. Neue Ansätze wie Multiskalenmodellierung und Simulation im Zusammenspiel mit moderner Messtechnik eröffnen die Möglichkeit, chemische Prozesse vom Molekül bis zur industriellen Größenordnung rational zu designen. Chemische Reaktionstechnik wird auch immer relevanter für die Prozess- und Produktentwicklung in Branchen außerhalb der chemischen Industrie wie etwa die Energie-



technik oder die Automobilentwicklung. Die englischsprachige Roadmap stellt mathematische und Modellierungs-Ansätze ebenso vor wie Grundsätze der Reaktorauslegung, der Prozessentwicklung sowie der Prozessintensivierung. Sechs Fallstudien zeigen, wie die Konzepte in Anwendungen übertragen werden können.

http://dechema.de/dechema_media/Reaktionstechnik_Roadmap_2017_en.pdf

Unternehmensgründung: Rembe Research + Technology Center

Durchführungen von Explosionsprüfungen zum Test von Bauteilfestigkeiten, Explosions- und Brandversuche sowie Druckproben sind ein kleiner Ausschnitt des Portfolios des neuen Rembe Research + Technology Center (kurz: RTC). Kunden können dort Bauteile auf ihre Festigkeit prüfen lassen oder die üblichen Kennzahlen zu bisher wenig getes-

teten oder erforschten Materialien ermitteln lassen. Nachweise zur Funktionssicherheit von Bauteilen unter Explosionsbedingungen, Brandversuche, Lichtbogenentladungen und Druckproben runden das Angebot ab. Bei Bedarf können auch Abnahmen durch benannte Stellen vor Ort organisiert werden. www.rembe-rtc.de

www.rembe-rtc.de

US-Fertigung: Raman-Analysatoren und Temperaturmesstechnik

Der Mess- und Automatisierungstechnik-Spezialist Endress+Hauser hat seine Fertigung in den Vereinigten Staaten weiter ausgebaut. In Ann Arbor/Michigan verdoppelte das Unternehmen für 9 Mio. € die Produktionsfläche von Raman-Analysatoren;

in Greenwood/Indiana entstand für 8 Mio. € ein neues Werk für Temperaturmesstechnik. Das neue Werk wird künftig neben Sensorelementen, Thermometern und Schutzrohren auch Messumformer, Systemkomponenten und Rekorder fertigen. www.endress.com

Geförderte Messebeteiligung für junge innovative Unternehmen

Zur Powtech 2017 fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Messebeteiligung junger innovativer Unternehmen aus Deutschland mit bis zu 7.500 € oder einer Kostenübernahme von bis zu 60 %. Dies schließt Leistungen wie Standfläche, Grundmöblierung, Beleuchtung, Strom, Reinigung, Versicherung, Kommunikationspaket und AUMA-Gebühr ein. Förderungsfähig sind Unternehmen, die produkt- und verfahrensmäßige Neuentwicklungen vorstellen, ihren Sitz und Geschäftsbetrieb in der Bundesre-

publik Deutschland haben, die jeweils gültige EU-Definition für ein kleines Unternehmen erfüllen und jünger als zehn Jahre sind. Für die geförderte Teilnahme am Gemeinschaftsstand für junge innovative Unternehmen bei der Powtech sind aktuell noch wenige Plätze vorhanden. Die bereits gemeldeten Aussteller präsentieren verschiedenste Innovationen vom Verschleißschutz für Anlagenkomponenten bis hin zu Industrierührwerken. Michael.Rupprecht@nuernbergmesse.de www.powtech.de

Michael.Rupprecht@nuernbergmesse.de

www.powtech.de

Neue Verordnung für Verdunstungskühlanlagen zwingt zum Handeln

Das Bundeskabinett hat im März 2017 dem Entwurf der „Zweiundvierzigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes“ (42. BImSchV) zugestimmt und somit Vorgaben für einen hygienisch einwandfreien Betrieb von Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern gemacht. Zur Ausrüstung neuer Kühltürme – aber insbesondere auch zur Nach- oder Umrüstung von Altanlagen – bietet Jumo passende Mess- und Regelgeräte an wie z.B.

das modulare Mehrkanalmessgerät für die Flüssigkeitsanalyse Jumo Aquis touch. Neben der Kontrolle der Absalzung des Kühlturmes über die Messung der Leitfähigkeit, bietet das Gerät die Möglichkeit der kontrollierten Dosierung von Bioziden für die Kühlturmhygiene. Die Absalzverriegelung während der Biozid-Dosierung, das Einhalten von Einwirkzeiten des Biozids sowie die Grenzwertüberwachung aller wichtigen Parameter sind ebenfalls steuerbar. www.jumo.net

Wolftechnik baut Standort Weil der Stadt aus

Wolftechnik, Spezialist für Filtersysteme, investiert mehr als 1,5 Mio € in seinen Standort in Weil der Stadt bei Stuttgart. Durch den Neubau wird die Lagerlogistik neu organisiert, übersichtlichere und effektivere Lagerprozesse werden geschaffen. Zudem wird ein geeignetes Umfeld für Schulungen, Weiterbildungen und Seminare der Mitarbeiter und der europäischen Händler entstehen. Der Grundstein für den Neubau ist schon gelegt. Geplante Fertigstellung ist im Dezember 2017. 10 % der mit Engineering erzielten

Umsätze fließen in Forschung und Entwicklung und in den Standort in Weil der Stadt. Entstehen wird neben dem Büro- und Schulungstrakt ein neues Hochregallager, das Platz für 144 Euro-Paletten bietet. Zusammen mit dem etwa 600 m² großen Neubau stehen künftig 2.100 m² Nutzfläche zur Verfügung. Auch die Zahl der Mitarbeiter nimmt zu. Derzeit arbeiten 26 Menschen am Standort in Weil der Stadt. Innerhalb der nächsten zwei Jahre sollen weitere vier dazukommen. www.wolftechnik.de

MSR-Spezialmesse Niedersachsen in Braunschweig

eine Spezialmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik veranstaltet die Meorga am 13. September 2017 in der Volkswagen Halle in Braunschweig. 150 Fachfirmen, darunter die Marktführer der Branche, zeigen von 08:00 –16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung.

36 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher kostenlos www.meorga.de

Primo-Levi-Preis wird erstmalig verliehen

Erster Preisträger des neu geschaffenen Primo-Levi-Preises wird Professor Dr. Roald Hoffmann, Cornell, USA.. Der Preis wird von der GDCh gemeinsam mit der Italienischen Chemischen Gesellschaft (SCI) getragen und wird an Chemiker oder Wissenschaftler chemienaher Disziplinen verliehen, die sich in besonderem Maße für die Wahrung der Menschenrechte einsetzen und damit den Dialog zwischen der Chemie und der Gesellschaft voranbringen. Primo Levi war ein italienischer

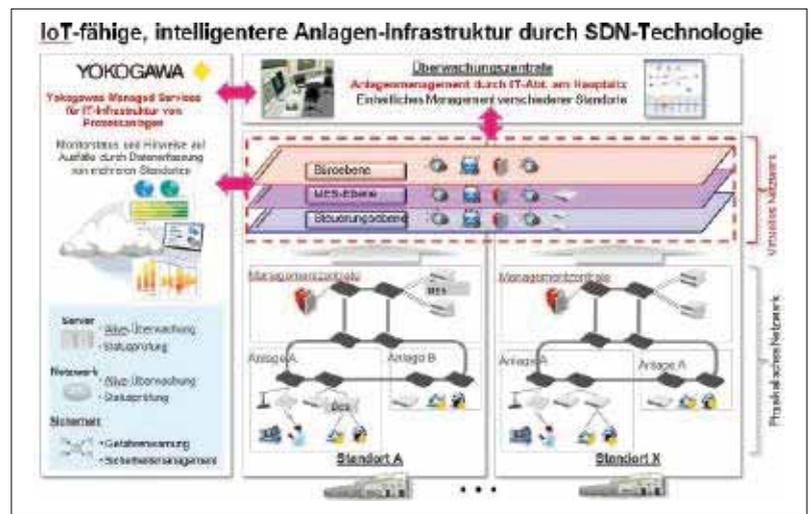
Schriftsteller und Chemiker, der als jüdischer Widerstandskämpfer nach Auschwitz deportiert wurde und überlebte. Levi gilt als bedeutender Vertreter der Holocaust-Literatur. Seine Werke widmen sich dem Gedenken an die Opfer und wenden sich gegen das Vergessen. Chemie-Nobelpreisträger Roald Hoffmann, selbst jüdischer Abstammung, hatte in seiner Kindheit den Holocaust unmittelbar miterlebt. Er setzt sich für die Einhaltung ethischer Grundsätze in der Chemie ein. www.gdch.de

Industrie 4.0: Toolbox für den Mittelstand

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts „Migrationsunterstützung für die Umsetzung menschenzentrierter Cyber-Physical Systems“ (MyCPS) entwickeln die Projektpartner Trebing & Himstedt Prozeßautomatation Schwerin, und Ingenics, Ulm, ein Instrument zur umfassenden Orientierung und Hilfestellung bei der Einführung von Industrie 4.0-Anwendungen im Mittelstand. Diese „Industrie 4.0-Toolbox“ ist mit der Freischaltung der neuen Webseite www.mycps40.de

seit kurzem verfügbar. Sie enthält verschiedene Werkzeuge zur Orientierung und Anleitung bei der Einführung von Industrie 4.0 Projekten. Mit einer einfachen Bedienung sollen Best-Practice-Beispiele, Handlungsanleitungen, Checklisten und FAQs schnelle Hilfestellungen für die eigenen Industrie 4.0 Projekte geben. Ein Reifegradmodell mit Fokus auf Mensch, Technik und Organisation wird eine erste Einschätzung im Selbstcheck erlauben. www.t-h.de

Erste anlagenweite Implementierung der SDN-Technologie in Japan



Die Yokogawa Solution Service Corporation hat die Installation einer SDN-Lösung (softwaredefiniertes Networking) erfolgreich abgeschlossen. Installiert wurde die Lösung in vier Papierfabriken der Unternehmensgruppe Oji Holdings Corporation (Oji Group). Es handelt sich dabei um die erste anlagenweite Implementierung einer neuen softwarebasierten

Technologie in Japan, mit der sich virtuelle Netzwerkumgebungen schaffen lassen. Im Rahmen dieses Projekts hat Yokogawa die IT-Infrastruktur des Unternehmens einschließlich der bestehenden Netzwerke begutachtet und die SDN-basierten Netzwerke für diese Prozessanlagen konzipiert und bereitgestellt. www.yokogawa.com/de

Process Analytics

Innovative Solutions

Hamilton Bonaduz AG
Switzerland
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com



Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

**Dr.-Ing. Ralf Goedecke, Thermischer Verfahrenstechniker,
Forschungstransfer-Manager, Ruheständler.**



Lebenslauf Dr.-Ing. Ralf Goedecke

Privat:

Geboren am 2.01.1944 in Weilburg/Lahn

Eltern: Hermann Goedecke, Dipl. Landwirt, Weinbaufachmann und Ursula Goedecke, Erzieherin

Geschwister: Gisela Philipps und Dr. med Rainer Goedecke

Kinder: Dr. Daniela Brinkmann, 40 Jahre, Diplom Volkswirtin, Fabian Goedecke, 39 Jahre, Schauspieler, Benjamin Goedecke, 37 Jahre, Diplom Wirtschaftspädagoge, Dr. Sebastian Goedecke, 35 Jahre, Arzt

Hobbies: Oldtimer fahren und restaurieren, Garten

Private Engagements: Jährliche Skifreizeiten nach Zermatt und ins Stubaital organisieren

Ämter, Ehrenämter: Mitglied im Vorstand des DAVC, Landesgruppe Rhein/Main, Mitarbeit und Unterstützung innerhalb der VDI-GVC zur Weiterentwicklung der „Informationsplattform für Ingenieure in der Produktion (früher Betriebsingenieure)“

Beruflicher Werdegang:

Abitur am Naturwissenschaftlichen Gymnasium von Bad Kreuznach.

Studium 1964-1970: Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Verfahrenstechnik an der TU Braunschweig 1974 Promotion zum Dr.-Ing. in Hannover

1975-2005: Aufbau der Abteilung Thermische Verfahrenstechnik am Standort Hanau innerhalb des Servicebereiches Verfahrenstechnik und Engineering der Degussa AG, später Leitung auch der Abteilungen in Marl und Schalchen bis zur Pensionierung.

Gremienarbeit bei GVC, VDI, Dechema und GVT:

Leitung des GVC-Fachausschuss „Fluidverfahrenstechnik“ (gemeinsam mit Prof. Wolfgang Art) und des GVT-Schwerpunkt Arbeitskreises „Wärme- und Stoffübertragung/Thermische Verfahrenstechnik“.

Nach der Pensionierung 2005: Unterstützung der Geschäftsstelle der GVC vor Ort in Düsseldorf im VDI, dann der Dechema in Frankfurt.

Maßgebliche Beteiligung an der Gründung von ProcessNet –eine Initiative von Dechema und VDI-GVC.

2010-2015: Aufbau und Weiterentwicklung der Initiative „Wanted Technologies“ innerhalb der Dechema und ProcessNet.

Auszeichnungen: Verleihung der Emil Kirschbaum-Medaille innerhalb der DVCV.

VDI-Ehrenplakette zusammen mit Dr. Ing. Sebastian Zeck für ehrenamtliches Engagement für die Betriebsingenieure.

Veröffentlichungen: Herausgeber des Standardwerkes „Fluidverfahrenstechnik“ – Grundlagen, Methodik, Technik, Praxis, Wiley-VCH-Verlag, 2006.

Die private Seite...

Wie würden Ihre Familie/Ihre Freunde Sie charakterisieren?

Weltoffen, freundlich, aufgeschlossen, von Grund auf positiv, hyperaktiv, neugierig.

Was treibt Sie an?

Der Wille etwas zu verändern, zu bewegen, zu verbessern.

Was gibt Ihnen Kunst/Kultur?

Ausgleich zur technisierten Welt und meinen techn. Interessen.

Ihr Verhältnis zum Reisen?

Reise oft und gern, aber nicht mit großen Gruppen.

Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?

Oldtimer fahren, Enkel besuchen, Garten, Sport insbesondere Skifahren.

Was lesen Sie gerade? /Ihr Buchtip:

James Lovelock: „ Die Erde und ich“.

Mein Buchtip: James Brown „Bob der Streuner“.

Ihre Lieblingsmusik?

Trompetenkonzerte besonders aus der Barockzeit, Country-Musik, Barrelhouse Jazzband.

Was wären Sie auch gern geworden?

Ingenieur!! eventuell technischer Moderator in einem Oldtimer-Museum.

Was schätzen Sie an Ihren Freunden?

Interesse an unserer Familie, Ideenreichtum, Unterstützung und Hilfsbereitschaft, Humor.

Was machen Sie, seit Sie im Ruhestand sind?

Nach Ausscheiden aus Degussa noch weitere 10 Jahre als selbstständiger Berater bei VDI und Dechema, Mitarbeit im Vorstand des DAVC der LG Rhein/Main, Organisation verschiedener Skifreizeiten.

Die berufliche Seite...

Wer oder was hat Sie geprägt?

Mein Elternhaus, ländliche Umgebung/ Weinberge, freie Natur.

Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Verstehen und lösen von technischen Problemen, Umgang mit Menschen, Zusammenarbeiten in Teams, äußerst kreativ sein.

Was war Ihr größter Erfolg?

Als Fachmann in der chem. Industrie anerkannt zu sein; Herausgeber des Standardwerkes „Fluidverfahrenstechnik“; Auszeichnung mit der Emil Kirschbaum Medaille.

Was war Ihr größter Misserfolg?

Verzögerung bei der Umsetzung eines großtechnischen Projekts; Misslungene Integration eines Alkoholikers in meine Abteilung.

Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Eigentlich nichts! Mehr Zeit über den Tellerrand zu schauen und andere Arbeitsgebiete kennen zu lernen.

Worauf würden Sie gerne verzichten?

Auf den Umgang mit wenig zielorientierten „Schwätzern“, Bürokratie.

An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

Grundlagen-/Erfahrungswissen, Verlässlichkeit, Gradlinigkeit, Ehrlichkeit, eigene Stärke.

Welche Trends fördern Sie?

(Was erhoffen Sie von der Zukunft?)

In erster Linie Frieden, Arbeitsplätze für die junge Generation, Lernen von der Natur/Bionik, Ressourcenschonung.

Welche Trends möchten Sie aufhalten? (Was befürchten Sie in der Zukunft?)

Verzicht bei der Ausbildung auf Grundlagenwissen, Fortschreitende Digitalisierung und damit einhergehende Verein-samung des Menschen.

Was sind Ihre nächsten Pläne?

Ehrenamtliche Unterstützung der VDI-GVC-Informationenplattform für Ingenieure in der Produktion, weiterhin Teilnahme an interessanten Tagungen/Symposien.



Kontakt

Dr.-Ing. Ralf Goedecke

Consulting Process Technology, Rodenbach
Tel.: +49 6184 50754 · ralf.goedecke@web.de

PERSONALIA

Sallach wird Chief Digital Officer von Wago

Chief Marketing Officer Christian Sallach wird in der neu geschaffenen Position des „Chief Digital Officer“ die Digitalisierung der Wago-Gruppe verantworten und ist darüber hinaus weiterhin als CMO für alle globalen Marketing- und Online-Aktivitäten des Unternehmens verantwortlich. Im neuen „Digital Transformation Office“ werden alle Digitalthemen des Unternehmens strategisch gebündelt und vorangetrieben. Hierbei steht die Entwicklung neuer digitaler Produkte und Services im Vordergrund. www.wago.com



PMT Partikel-Messtechnik verstärkt Geschäftsführung

Dr. Peter Kunze ist seit 1. Juni 2017 neben Dirk Jessen neuer Geschäftsführer der PMT Partikel-Messtechnik. Er tritt die Nachfolge von Jörg Dressler an und wird als Geschäftsführer die Bereiche Vertrieb, Marketing und Service verantworten. Der promovierte Biologe mit rund 20 Jahren Erfahrung im Produktmanagement, Marketing und im Vertrieb war zuletzt General Manager einer Business Unit bei Lauda Dr. R. Wobser, zuvor bei Siemens Diagnostics und der Fa. Eppendorf. www.pmt.eu



Beckmann neuer Präsident der Chemie-Arbeitgeber

Kai Beckmann ist neuer Präsident des Bundesarbeitsgeberverbandes Chemie (BAVC) und folgt in diesem Amt auf Margret Suckale, BASF, die nach vier Jahren an der Spitze des Verbandes nicht erneut zur Wahl antrat. Beckmann ist Mitglied der Geschäftsleitung des Wissenschafts- und Technologieunternehmens Merck und war bislang stellvertretender Vorsitzender des BAVC. Michael Heinz, BASF, und Kathrin Menges, Henkel, sind neu stellvertretende Vorsitzende des BAVC gewählt. www.bavc.de



Cannon wird President und CEO von FLIR Systems

James J. („Jim“) Cannon ist seit dem 19. Juni 2017 Präsidenten und Chief Executive Officer (CEO) von FLIR Systems, Wilsonville, Oregon, USA. Er folgt Andy Teich, der nach 33 Jahren Dienst in Ruhestand geht. Cannons war bisher mehr als 16 Jahre in verschiedenen Führungspositionen bei Stanley Black & Decker tätig, zuletzt als Präsident von Stanley Security North America & Emerging Markets. Zuvor war für 10 Jahre in der US-Armee als Infanterist und Rüstungsoffizier mit weltweiten Einsätzen. www.flir.com





Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

Dr. Oliver Litzmann, Process Engineer und Vorsitzender der Young Professionals der VDI-GVC



Die private Seite...

Wie würden Ihre Familie/Ihre Freunde Sie charakterisieren?

Sehr gut organisiert, vielseitig, Familienmensch, ausdauernd, erfolgreich, trifft keine übereilten Entscheidungen.

Was treibt Sie an?

Die Neugier, das Steine aus dem Weg räumen, der Wunsch es meiner Familie gut gehen zu lassen, und der Wind in den Segeln.

Was gibt Ihnen Kunst/Kultur?

Genuss nach eigener Definition.

Ihr Verhältnis zum Reisen?

Gerne in die Natur und eher in den Norden.

Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?

Mit der Familie, dem Basteln am Boot, bei schlechtem Wetter mit einem Raspberry Pi.

Was lesen Sie gerade? /Ihr Buchtip:

Marc Elsberg, Blackout/Orwell: 1984

Ihre Lieblingsmusik?

Meistens deutschsprachige, rockige Musik in vielen Variationen (Punk, Rap, Indie, Alternative).



Was wären Sie auch gern geworden?

Mathematiker, Informatiker.

Was schätzen Sie an Ihren Freunden?

Zuverlässigkeit, Vertrauen, Fairness, Hilfsbereitschaft, lange Grillabende.

Was machen Sie, wenn Sie im Ruhestand sind?

Rund um die Ostsee segeln.

Lebenslauf Dr. Oliver Litzmann

Privat:

Geboren am 27.1.1983, Berlin

Eltern: Gisela Litzmann (Lehrerin), Reiner Litzmann (Arzt)

Geschwister: Ein Bruder (Physiotherapeut), eine Schwester (Sozialarbeiterin)

verheiratet mit: Antje Litzmann (Beraterin)

Kinder: Ein Sohn (7), eine Tochter (4)

Hobbies: Segeln, Programmieren

Beruflich:

Schule: Schadow-Oberschule, Berlin

Studium: Energie- und Verfahrenstechnik, TU-Berlin, Prof. Wozny

Abschlüsse: Dr.-Ing.

Auszeichnungen: Philothermpreis für sehr gute Leistungen in Thermodynamik I +II

Berufslaufbahn: seit 2013 bei Lanxess in der Verfahrenstechnik

Anzahl Veröffentlichungen/Patente: 6

Verbandsmitgliedschaften: VDI, Dechema

Ämter, Ehrenämter: Vorsitzender der Young Professionals der VDI-GVC

Kontakt

Dr.-Ing Oliver Litzmann

Process Engineer

Lanxess Deutschland GmbH, Leverkusen

Tel.: +49221 8885 3080

oliver.litzmann@lanxess.com

Die berufliche Seite...

Wer oder was hat Sie geprägt?

Meine Eltern, die mich immer in meinem Weg bestärkt haben. Meine Chemie- und Mathematiklehrer die meine Neugierde geweckt haben und mein Doktorvater.

Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Die Herausforderung technischer Probleme und deren Lösung gemeinsam mit Kollegen.

Was war Ihr größter Erfolg?

Die erfolgreiche Umstellung auf ein neues Produktionsverfahren mit anspruchsvollen Reaktionsparametern.

Was war Ihr größter Misserfolg?

Die Elektrotechnik – Klausur im Grundstudium.

Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Manchmal die Zeit ein Problem bis ganz zu Ende zu denken statt es „nur“ zu lösen.

Worauf würden Sie gerne verzichten?

Themen, die immer wieder kommen und nie zu Ende gebracht werden und unzuverlässige Computertechnik.

An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

Zuverlässigkeit und Vertrauen.

Welche Trends fördern Sie? (Was erhoffen Sie von der Zukunft?)

Einen sinnvollen Einsatz der neuen Möglichkeiten der Digitalisierung, zur Verbesserung der Produktion und der täglichen Arbeit.

Welche Trends möchten Sie aufhalten? (Was befürchten Sie in der Zukunft?)

Blindes Vertrauen in die Ergebnisse von Algorithmen ohne sie zu prüfen. Immer größere Datenmengen, die ohne Datenschutz immer weiter geteilt werden.

Was sind Ihre nächsten Pläne?

Diverse To-Do-Listen abarbeiten.



Neue Verordnung, viele Fragezeichen

Was muss bei Überfüllsicherungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) beachtet werden?

Betreiber und Planer von Anlagen mit Überfüllsicherungen nach WHG sind mit Inkrafttreten der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) im August 2017 von einigen Änderungen betroffen. Endress+Hauser liefert Produkte, Dienstleistungen und Lösungen, mit denen Überfüllsicherungen sicher und effizient betrieben werden können.



Kristina Rosenberger, Produktmanagerin
Füllstandmesstechnik Endress+Hauser

In der Prozessindustrie ist der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gang und gäbe. Der Gesetzgeber gibt vor, das Überfüllen von Behältern durch technische Schutzmaßnahmen zu verhindern. In der Praxis werden hierfür Überfüllsicherungen eingesetzt. Unter dem Begriff Überfüllsicherung sind alle zur Unterbrechung des Füllvorgangs und zum Auslösen eines Alarms erforderlichen Teile zusammengefasst. Sie setzen sich aus zulassungspflichtigen und nicht zulassungspflichtigen Anlagenteilen zusammen. Bei ersterem handelt es sich um das Füllstandmessgerät. Bei Erfassung einer definierten Ansprechhöhe durch den Sensor wird ein Ausgangssignal gebildet. Dieses wird über die Steuerung

an die Meldeeinrichtung weitergegeben. Grenzwertgeber und Steuerungseinrichtung sind nicht zulassungspflichtig, müssen jedoch den Zulassungsgrundsätzen für Sicherheitseinrichtungen/Überfüllsicherungen von Behältern und Rohrleitungen (ZG-ÜS) entsprechen. Zur Sicherheitsphilosophie von Überfüllsicherungen gehört auch die Wiederkehrende Prüfung. Für diese gilt: Mindestens einmal im Jahr.

Auf Initiative einiger Bundesländer wurde die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) als bundesweit einheitlicher Ersatz für die länderspezifische Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) auf den Weg gebracht. Unterschiedliche Re-

gelungen auf Ebene der Bundesländer haben den Umgang mit Überfüllsicherungen für Betreiber, Planer und Dienstleister sowie Hersteller sehr kompliziert gemacht. Beispiele hierfür sind abweichende Vorgaben zu Gefährdungsstufen, die Anlagen abhängig von Wassergefährdungsklasse und Behältergröße gruppieren, oder auch unterschiedliche Vorgaben zur Fachbetriebspflicht.

Die neue AwSV: Vereinheitlichung, Erleichterung und Verschärfung

Der Handlungsbedarf in den einzelnen Bundesländern wird nach Inkrafttreten unterschiedlich ausfallen. Eine Erleichterung geht sicher mit der Definition der Gefährdungsstufen einher. Unter Berück-

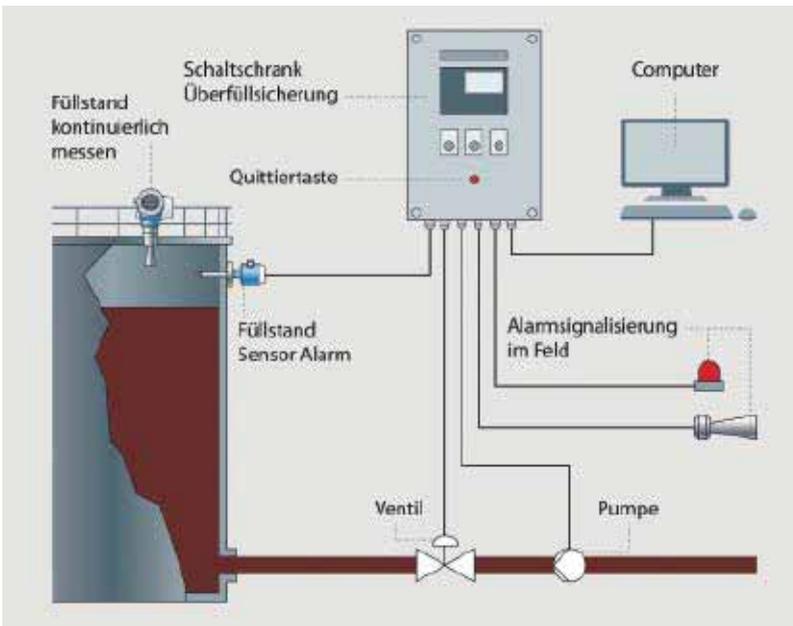


Abb. 1: Beispielhafte Darstellung einer Überfüllsicherung

sichtigung des im Wasserhaushaltsgesetz verankerten Besorgnisgrundsatzes sind oberirdische Anlagen außerhalb von Schutzgebieten mit einem Fassungsvermögen von weniger als 220 l (flüssig) oder weniger als 200 kg (gasförmig oder fest) von der AwSV ausgenommen. (siehe Tabelle) Verschärft wurde die Verordnung durch Einbindung der Planer. Hier sind nun Nachweise über die Befähigung zur qualifizierten Planung von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen gefordert. Die AwSV zeigt einheitliche Regelungen zur Führung der Anlagendokumentation (wesentliche Informationen über die Anlage wie zum Beispiel Aufbau und Abgrenzung der Anlage oder zu eingesetzten Stoffen) sowie zur Vorhaltung einer Betriebsanweisung (u.a. Überwachungs-, Instandhaltungs- und Notfallplan) auf. Wobei das Bedienpersonal zu letzterem vor Aufnahme der Tätigkeit und dann regelmäßig, aber mindestens einmal im Jahr, unterwiesen werden muss.

Auf Länderebene gab es unterschiedliche Auslegungen der Fachbetriebspflicht. Mit der AwSV gilt: Neben unterirdischen Anlagen müssen oberir-

dische Anlagen mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen der Wassergefährdungsstufen C, D sowie innerhalb von Wasserschutzgebieten auch Stufe B von einem Fachbetrieb nach WHG von innen gereinigt, instand gesetzt sowie stillgelegt werden. Gleiches gilt unter anderem auch für Heizölverbraucheranlagen der Stufen B, C und D sowie Biogasanlagen.

Bewährte technische Schutzmaßnahme: Überfüllsicherungen

Die erforderlichen Maßnahmen zum sicheren Betrieb der Anlage werden letztlich über die Wassergefährdungsstufe definiert. Bewährte technische Schutzmaßnahmen sind Überfüllsicherungen, die Instandhaltungspflichten unterliegen. Hierzu zählt die jährlich Wiederkehrende Prüfung, für die das Deutsche Institut für Bautechnik einige Prüfmethode unter Beachtung der Fachbetriebspflicht zulässt.

Vielfältige Möglichkeiten

Die Durchführung der jährlich wiederkehrenden Prüfung und deren Vor- und Nachteile.

Bundesweit einheitliche Regelung zur Ermittlung der Gefährdungsstufe von Anlagen (Vgl. §39 AwSV)

Volumen in m ³ oder Masse in t	Wassergefährdungsklasse (WGK)		
	1	2	3
≤ 0,22m ³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m ³ oder 0,2 t ≤ 1	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
>10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
>100 ≤ 1.000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
>1.000	Stufe C	Stufe D	Stufe D



1. Nass Anfahren:

Bei dieser Methode wird die Überfüllsicherung im Behälter durch Befüllung bis zur Ansprechhöhe zum Ansprechen gebracht. Es handelt sich dabei um eine gängige Methode zur Erstinbetriebnahme, die jedoch im laufenden Betrieb nur mit erheblichem Aufwand möglich ist.



Abb. 2: Vibrations-Grenzschalter Liquiphant FailSafe FTL80 und Speisegerät FTL825



Abb. 3: Micropilot (freiabstrahlendes Radar) und Levelflex (geführtes Radar)



Abb. 4: Prüfablauf der Wiederkehrenden Prüfung per Knopfdruck mit Heartbeat Technology

- + Test des gesamten Loops
- + integrierter Sensortest
- Aufwand
- Durchführung bei kritischem Prozess

2. Prüfung durch Ausbau

Dies ist eine Ersatzprüfung, bei der die Sonde in der Regel ausgebaut und durch Eintauchen in einen mit Lagermedium oder Ersatzmedium gefüllten Prüftopf zum Ansprechen gebracht wird.

- + Prüfung kann mit vergleichbarem Medium durchgeführt werden
- + Nass Anfahren im Tank entfällt
- Aufwändiges Verfahren (personell, materiell, zeitlich)
- Gefährdungspotenzial für die durchführende Person

3. Simulation der Grenzwerte

Laut den Zulassungsgrundsätzen für Überfüllsicherungen (ZG-ÜS) des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBT) kann die Prüfung auch durch Simulation der Messwerte erfolgen, wenn funktionshemmende Fehler ausgeschlossen werden können. Betreiber nutzen die Methode bevorzugt aufgrund der Aufwandsreduzierung. Bei einigen kontinuierlichen Messsystemen ist dies durch Simulation am 4...20 mA-Ausgang und bei einigen Grenzschaaltern durch Unterbrechung oder Kurzschluss der Verbindungsleitung zwischen Sensor und Messumformer-Speisegerät möglich. Entscheidend ist der entsprechende Passus in der bauaufsichtlichen Zulassung des eingesetzten Messgerätes. Dort werden die für das Messgerät zugelassenen Prüfungsmethoden beschrieben und bescheinigt.

- + Aufwandsreduzierung
- + Risikominimierung
- + Test des gesamten Loops
- kein Funktionstest durch reale Füllstandänderung in den Bereich der Ansprechhöhe

Prüfung per Knopfdruck

Der Vibrationsgrenschalter Liquiphant ist mit unterschiedlichen Elektronikensät-

zen erhältlich. Für den Einsatz als Überfüllsicherung empfiehlt Endress+Hauser die PFM-Elektronik. Diese ist vom DIBT für die wiederkehrende Prüfung nach WHG zugelassen. Via Tastendruck generiert ein Testoszillator drei unterschiedliche Frequenzen. Die Elektronik prüft den Sensor auf unbedeckt, bedeckt oder Sensorfehler, z.B. durch Korrosion oder Ansatz.

Beim Liquiphant FailSafe kann auf die Wiederkehrende Prüfung aufgrund der nachgewiesenen Sicherheit auf bis zu 12 Jahre verzichtet werden – der Sensor ist intern redundant aufgebaut und prüft sich permanent selbst. Nachgeschaltete Anlagenteile können per Knopfdruck am Messgerät oder bequem aus der Warte an der Auswertekarte geprüft werden. Auch ein direkter Anschluss an eine SPS ist möglich.

Heartbeat Technology – Immer am Puls der Messung

Die von Endress+Hauser entwickelte Heartbeat Technology ist für das geführte Radarmessgerät Levelflex und das freiabstrahlende Radarmessgerät Micropilot verfügbar. Sie liefert Betreibern eine Diagnose, verifiziert die Leistung und überwacht Prozessdaten für die vorausschauende Wartung und zur Prozessoptimierung.

Die Heartbeat Verifikation enthält einen geführten Prüfablauf für die Wiederholungsprüfung nach WHG. Der Prüfablauf kann zeitsparend über die Bediensoftwares Field- und DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden. Sie wird in einem automatisch generierten Protokoll dokumentiert.

Bewertung durch Simulation am 4...20mA Ausgang mit Heartbeat Verifikation

Der Füllstand wird unmittelbar unterhalb sowie oberhalb des definierten Grenzstandes (Ansprechhöhe) simuliert. Im Gegensatz zur Knopfdruckprüfung mit dem Liquiphant ist hier noch eine Plausibilitätsprüfung erforderlich: Die Ausgangsströ-

me werden abgelesen, protokolliert und auf Richtigkeit bewertet. Heartbeat Verifikation wertet die Wiederkehrende Prüfung als bestanden, wenn der Ausgangsstrom unmittelbar unterhalb des Grenzwertes nicht, jedoch oberhalb des Wertes, zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion – bestehend aus Alarmierungseinrichtung und gegebenenfalls Aktorik – geführt hat. Sie wird in einem automatisch generierten Protokoll dokumentiert und kann digital abgelegt werden.

Empfehlung

Für eine absolut sichere und effiziente Überfüllsicherung empfiehlt Endress+Hauser eine Kombination aus einem kontinuierlichen Füllstandmessgerät für den laufenden Betrieb und zur eigentlichen Überfüllsicherung einen Vibrations-Grenschalter der Marke Liquiphant einzusetzen. Dieser prüft sich permanent selbst auf Korrosion und ist ganzheitlich per Knopfdruck wiederkehrend prüfbar. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Sicherheitsfunktion unabhängig von der kontinuierlichen Füllstandmessung ist.

Als Partner für Überfüllsicherungen nach WHG realisiert Endress+Hauser nach Bedarf auch eine komplette Überfüllsicherung inklusive Planung, Tankauslegung über ein eigenes Berechnungstool, Instrumentierung, Automatisierung mit Schaltschrank, Steuerung und Anbindung an die übergeordnete Leitebene. Darüber hinaus führen die People for Process Automation Expertenbesuch vor Ort durch sowie Dienstleistungen wie Inbetriebnahmen von WHG-Messstellen und wiederkehrende Prüfungen inklusive vollumfänglicher Dokumentation nach WHG.

Kontakt

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG,
Weil am Rhein
Philippe Metzger
Tel.: +49 7621 975 721
philippe.metzger@de.endress.com
www.de.endress.com



Abb. 5: Prüft sich permanent selbst und ist auf Knopfdruck wiederkehrend prüfbar: Liquiphant FailSafe.



Abb. 1: Absturz-sicherung bestehend aus Klapp-treppe und begehbaren Schutzkorb, Hubeinrichtung für den Schutzkorb (wird an der Decke montiert) und hydraulischem Antrieb. Die Steuerung erfolgt über ein zentrales Bedienpult.

Beim Verladen auf Nummer sicher gehen

Industrieparks setzen auf umfassende Konzepte zum Mitarbeiterschutz

Manuel Greefrath,
Vertrieb Verlade-
und Sprühtechnik,
Voortmann



Industrieparks sind nicht nur Produktionsstätten, sondern auch Materialumschlagplätze. Jeden Tag werden hier Unmengen unterschiedlichster Güter verladen. Ein Prozess, der trotz modernster Technik nicht ohne Bedienpersonal auskommt und daher Unfall- und Gefahrenpotenzial birgt. Sicherheitsklapptreppen, Sicherheitsschutzkörbe und komplette Absturz-sicherungen helfen, dieses auf ein Minimum zu reduzieren.

Themen wie Qualität, Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz (QGSU) genießen in Industrieparks inzwischen oberste Priorität. Insellösungen, bei denen einzelne am Standort ansässige Unternehmen in Eigenregie Maßnahmen zur Personen- und Prozesssicherheit ergreifen, gehören hier mehr und mehr der Vergangenheit an. Stattdessen setzen Verantwortliche verstärkt auf umfassende Sicherheitslösungen für sämtliche in verschiedenen Produktionsstandorten befindlichen Anlagen. In der Verladetechnik ergeben sich daraus besondere Herausforderungen. Schließlich geht es darum, Absturz-sicherungskonzepte für diverse Szenarien zu entwickeln. Das setzt beim Planer und Hersteller nicht nur ein großes Portfolio voraus, sondern auch hohe Beratungskompetenz und vor allem Know-how in der Fertigung von Sonderlösungen.

Warum sind Absturz-sicherungen ein Thema?

Allgemein ist die Sensibilität stark gestiegen, wenn es darum geht, die Mitarbeiter auf den Fahrzeugen abzusichern. Es gibt vielfältige Situationen, in denen Tankfahrzeuge, Silofahrzeuge, Kesselwaggons oder andere Transportbehälter begangen werden müssen. Meistens bietet das Fahrzeug selbst nicht ausreichend Schutz gegen Absturz. Mitunter ist ein Handlauf vorhanden. Oft ist das Personal auf dem Fahrzeug zusätzlich durch persönliche Schutz-ausrüstung eingeschränkt. In einigen Fällen führt der Fahrer des Fahrzeuges selbst die Verladung durch. So ist insgesamt das Interesse an sicheren, aber einfach zu bedienenden Absturz-sicherungssystemen groß. Gleichzeitig wird die Auslastung der Anlagen, in denen Absturz-sicherungen eingesetzt werden, immer stärker

optimiert. Anlagenstillstände sind daher möglichst kurz und geplant zu halten. Einheitliche Sicherungskonzepte sind für Betreiber von Verladeanlagen sowohl für die Bedienung als auch für optimierte Wartungsabläufe hilfreich.

Wie kann ein optimales Sicherungskonzept gefunden werden?

Grundsätzlich ist die Bandbreite verfügbarer Produkte groß. Das beginnt bei einer klassischen Klapp-treppe mit Schutzkorb, reicht über komplett begehbare Absturz-sicherungen und solche mit mehreren abgetrennten Arbeitsbereichen bis zu mehrachsig ver-fahrbaren Systemen. Aufgabe aller Beteiligten ist es, gemeinsam den genauen Bedarf für einzelne Anlagen oder gesamte Standorte zu ermitteln. Wichtig ist die richtige Beratung bereits in der Planungsphase und bei der Aufnahme der techni-

schen Parameter. Die Vor-Ort-Situation sollte untersucht werden. Vorteilhaft ist, wenn der Lieferant bereits über ein breites Produkt-Portfolio an direkt verfügbaren Lösungen verfügt. Das spart Zeit und Geld. Für komplexere Situationen bietet Voortmann zunächst eine Planung an, in der die komplette Ver-ladesituation aufgenommen wird. Dabei sind alle Gewerke zu betrachten, die in einer Ver-ladestelle ineinander greifen. Das bietet dem Kunden den Vorteil, dass mögliche Schnittstellenprobleme bereits früh erkannt werden und sich der spätere Abstimmungsaufwand minimiert.

Worauf ist besonders zu achten?

Die Kriterien an den Ver-ladestellen sind sehr vielfältig. Um ein optimales Absturz-sicherungskonzept zu finden, sind zunächst natürlich die Art und Vielfalt der Fahrzeuge, die begangen werden sol-

len, zu betrachten. Dient zum Beispiel ein- und dieselbe Verladestation zum Befüllen bzw. Entleeren unterschiedlicher Fahrzeuge, erfordert dies eine möglichst universelle Lösung. Das betrifft sowohl den Übergang zum Fahrzeug als auch die Personensicherung auf dem Fahrzeug. Wenn in einer Fahrzeugposition nur eine Kammer zu befüllen ist, sind die Anforderungen anders als bei einer Mehrkammerbefüllung. Außerdem sind neben den Einsatzbedingungen vor Ort auch die Art und Eigenschaften der zu verladenden Güter zu berücksichtigen. Die Wünsche des Kunden zur Anlagenbedienbarkeit sind zu berücksichtigen. Bei vielen Betreibern sind Absturzsicherungen Teil einer größeren Anlage, die zentral gesteuert und überwacht wird. Dann ist die Absturzsicherung auch in die prozesstechnischen Abläufe und in die Prozessleittechnik einzubinden. Und nicht zuletzt müssen die baulichen Gegebenheiten mit betrachtet werden.

Wie kann ein Sicherungskonzept konkret aussehen?

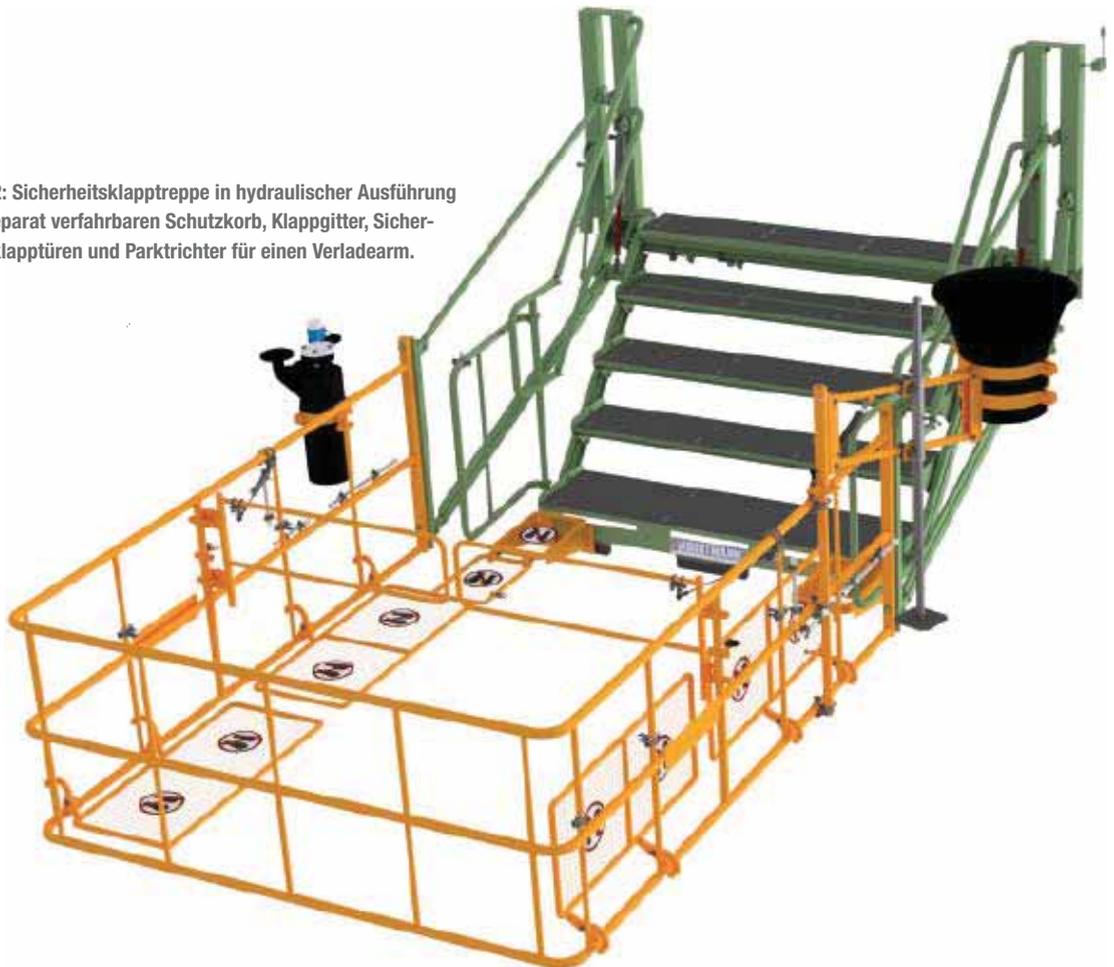
Als Übergang von einer fest stehenden Bühne zum Fahrzeug dient üblicherweise eine Klapptreppe oder ein Klapppodest. Wenn entlang der Bühne mehrere Zugänge zum Fahrzeug bestehen, kann bspw. die Klapptreppe über eine Verschiebeeinheit horizontal bequem in die erforderliche Position verfahren werden.

Um ungefährdet auf dem Fahrzeug oder Container zu arbeiten, bietet bereits ein einfacher Schutzkorb zusätzliche Sicherheit. Der Schutzkorb kann fest an der Klapptreppe montiert sein oder an einem separat verfahrbaren Ausleger. Wichtig ist, dass die Schutzkorbgröße dem Personal den erforderlichen Bewegungsfreiraum lässt. Gleichzeitig soll die Person aber nur den Bereich des Fahrzeugs begehen können, in denen Arbeiten auszuführen sind und die über sichere Trittplächen verfügen.

Was ist, wenn eine einfache Lösung nicht reicht?

Soll der Schutzkorb einen größeren Arbeitsbereich absichern, empfiehlt es sich, diesen in Bereiche aufzuteilen. Die einzelnen Schutzkorbbereiche werden dann durch Sicherheitsklapptüren voneinander getrennt. Ob die Türen geschlos-

Abb. 2: Sicherheitsklapptreppe in hydraulischer Ausführung mit separat verfahrbarem Schutzkorb, Klappgitter, Sicherheitsklapptüren und Parktrichter für einen Verladearm.



sen oder geöffnet sind, lässt sich über Näherungsschalter abfragen. Das Personal auf dem Fahrzeug hat mit diesem System immer in unmittelbarer Nähe Halt und das System kann überwacht werden.

Wenn mehrere Fahrzeugkammern in einer Fahrzeugposition erreicht werden sollen, ist der abzusichernde Bereich entsprechend groß. Sehr große und schwere Schutzkörbe benötigen eine spezielle Hubeinrichtung, mit deren Hilfe sie auf das Fahrzeug abgesenkt werden. Auch in großen Arbeitsbereichen ist es wichtig, dass überall eine Trittpläche für das Personal vorhanden ist. Andernfalls sollte der Schutzkorb mit bodenseitigen Gittern ausgestattet sein.

Lassen sich vorhandene Anlagen nachrüsten oder umbauen?

Voortmann versteht sich als Lösungsentwickler und Umsetzer ebenso wie als Berater und Dienstleister. Dazu ge-

hört auch die Unterstützung der Kunden bei der Optimierung bereits vorhandener Absturzsicherungen. Für Kunden ist das ein durchaus wichtiger und vor allem lohnender Aspekt, denn oft lassen sich schon mit relativ geringem finanziellem Aufwand deutliche Verbesserungen bei der Arbeitssicherheit erzielen. Generell gilt: Investitionen in Absturzsicherungen machen sich für Unternehmen wie Personal gleichermaßen bezahlt. Die Unfallzahlen sinken signifikant, Produktivität und Mitarbeiterzufriedenheit steigen.

Wie sieht es mit dem Wartungsaufwand aus?

Auch Sicherheit braucht Wartung. Zur Zufriedenheit der Kunden gehört, dass die Anlagen sicher und störungsfrei laufen. Die Wartung wird durch das verstärkte Bestreben, möglichst einheitliche Sicherungskonzepte einzusetzen, unterstützt. Allein die Ersatzteilbevorratung vereinfacht sich. In regelmäßigen Inter-

vallen überprüfen die Service-Mitarbeiter von Voortmann die Funktionsfähigkeit von Klapptreppen, Schutzkörben und Absturzsicherungen samt vorhandener Steuerungstechnik. Müssen Elemente instandgesetzt oder ausgetauscht werden, geschieht dies sofort und ohne größere Ausfallzeiten. So wird sichergestellt, dass auf Klapptreppen, Schutzkörbe und Co jederzeit und über Jahre hinaus Verlass ist. Ideal für alle, die Wert darauf legen, Verladetätigkeiten in Industrieparks nachhaltig sicher zu machen.

Kontakt
Voortmann GmbH & Co. KG, Issum
 Tel.: +49 2835 99233 0
 info@voortmann.de · www.voortmann.de



SAFE LI Gefahrstofflagerung. Sicher. Energieeffizient. **NEU.**

SAFE Tank CONTROL & SAFE Tank ECO - die intelligent weiterentwickelten Gefahrstofflager.

- **SAFE Tank CONTROL** Höchste Sicherheit durch automatisierte Explosionsschutzeinrichtung.
- **SAFE Tank ECO** Optimierte Energieeffizienz durch bedarfsgerechte Lüftungssteuerung.




SÄBU

SÄBU Morsbach GmbH | Tel.: 02294 694-0 | E-Mail: safe@saebu.de

www.safe-container.de



© bellepök - Fotolia

Abb. 1: Anwendungsbeispiel

Intelligentes Paket

Messtechnik in Kombination mit Telemetrie steigert die Prozesseffizienz

Manuel Schweska,
Produktmanager
Prozessgeräte, Wika



Lokale Messwertanzeige, elektronisches Ausgangssignal und Datenfernübertragung in einem Paket: Die intelligente Kombination von Messtechnik und Telemetrie eröffnet neue Möglichkeiten der Prozessoptimierung. Wie sie funktioniert, zeigt ein Beispiel aus der Praxis: die Füllstandüberwachung von Tanks mit tiefkalt verflüssigten Gasen.

Sicherheit ist in industriellen Verfahren ein hohes Gut. Aus diesem Grund erfahren mechatronische Messgeräte eine kontinuierlich starke Nachfrage. Anwender nutzen deren Ausgangssignale zum Beispiel im Leitstand, um alle Messergebnisse eines Prozesses bündeln und auswerten zu können. Zugleich steht ihnen als Back-up eine fremdenergiefreie Vor-Ort-Anzeige zur Verfügung. So kann der Prozess bzw. die Messstelle sogar beim Ausfall der Versorgungsspannung sicher überwacht und gegebenenfalls manuell geregelt werden.

Permanentes Tracking und Monitoring

Das elektronische Signal des Druck- oder Temperaturmessgeräts wird im Normalfall über ein Kabel zum Empfänger transportiert. Es kann aber ebenso per Telemetrie „verschickt“ werden. Die Datenfernübertragung gewinnt vor dem Hintergrund einer kontinuierlich zu steigenden Prozesseffizienz immer mehr an Bedeutung. Produzierende Unternehmen setzen alles dran, um ihre Maschinen optimal auszulasten und Stillstandzeiten zu vermeiden. Ein operativ

wirkungsvolles Instrument hierzu kann das permanente Tracking und Monitoring der relevanten Sensorik und Aktorik im Wertschöpfungsprozess sein. Müssen diese Informationen aus dezentral verteilten Abläufen oder Arealen zusammengeführt werden, ist eine kabellose Fernabfrage, auch Telemetrie genannt, die ideale Lösung.

Ein Paradebeispiel für die Vorteile des Zusammenspiels von Messtechnik und Telemetrie stellt die Füllstandmessung von Flüssiggastanks dar. Diese in vielen technischen, aber auch medizinischen

Anwendungen benötigten Gase wie Argon, Stickstoff, Sauerstoff oder Kohlendioxid werden auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften heutzutage oft als Kryogen, also in tiefkalt verflüssigter Form in Spezialtanks gelagert.

In der Vergangenheit hielten die Unternehmen bzw. Endverbraucher der Gase eine bestimmte Menge in eigenen Tanks vor und steuerten die Nachbestellung bei Bedarf selbst. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen wird dieser Prozess zunehmend ausgelagert. Der Einsatz moderner Messtechnik ermög-



Abb. 2: Datenfernübertragungsmodule Intellimetry

lichte hier sogar einen Wandel des Geschäftsmodells: Der Lieferant oder Gasversorger stellt nicht nur den Nachschub sicher, sondern übernimmt die komplette Logistik. Das umfasst neben Vorratskontrolle, Nachbestellung und Lieferung auch die Bereitstellung von Tanks inklusive deren Instandhaltung. Der Kunde schließt lediglich einen Leasingvertrag mit dem Versorger ab.

Bedarfsgerechte Tankbefüllung zentral steuern

Damit beim Verbraucher keine Gas-Engpässe auftreten, benötigen die Lieferanten eine effektive Möglichkeit der Bestandsüberwachung der einzelnen, oft landesweit verteilten Tankanlagen. Dieses Modell lässt sich mit „Drive by“-Lösungen allein, also mit der Kontrolle durch Mitarbeiter vor Ort, nicht verwirklichen. Um effizient zu sein und die Logistikplanung kostenoptimal kalkulieren zu können, muss die bedarfsgerechte Tankbefüllung zentral gesteuert werden. Die dafür entscheidenden Parameter, Füllstand und Betriebsdruck, müssen demzufolge in einem einzigen Datensystem zusammengeführt werden. Die exakte Erfassung der beiden Kenngrößen wird durch die kryogenen Umgebungsbedingungen erschwert: Im Inneren der Tanks herrschen Temperaturen bis zu -200 °C .

Die aus dieser Aufgabe resultierenden Anforderungen hat Wika mit dem Cryo-Gauge-Konzept umgesetzt. Die kompakte und modulare Messanordnung besteht aus drei Komponenten: einem mechatronischen Differenzdruckmessgerät für die Füllstandsüberwachung, einer mechanischen Betriebsdruckanzeige mit angeschlossenem Druckmessumformer und einer Einheit zur Datenfernübertragung. Alle messstoffberührten Bauteile sind speziell für diese Messaufgabe ausgelegt. Sie sind standardmäßig öl- und fettfrei gefertigt



Abb. 3: Wika Cryo Gauge inkl. Intellimetry - Komplettlösung zur Füllstandsüberwachung von kryogenen Tankanlagen

und somit auch für den Einsatz in Sauerstoffanwendungen geeignet.

Kernkomponente der Messanordnung ist das mechatronische Differenzdruckmessgerät zur Überwachung des Füllstands, welcher sich aus dem Differenzdruck zwischen flüssiger und gasförmiger Phase im Tank ableiten lässt. Der interne Aufbau des Geräts basiert auf einer durch Druckfedern eingespannten Spezialmembrane, welche die Auslenkung druckproportional an ein mechanisches Messwerk weiterleitet und letztlich auf dem Zifferblatt darstellt. Unter Berücksichtigung der Tankgeometrie und der spezifischen Dichte der verschiedenen Gase können über die Druckmessung hinaus auch inhaltsbezogene Informationen wie Mengen- und Volumenangaben auf dem Zifferblatt ausgegeben werden.

Übereinstimmung der Messwerte

Die mechanische Messung des Differenzdrucks hat im Beispielfall gegenüber rein elektronischen Lösungen einen großen Genauigkeitsvorteil. Während manche elektronische Lösungen die Differenz aus zwei Einzelmessungen vergleichen und somit insbesondere bei kleinen Behältern große Fehler ($>10\%$) provozieren, wird nach dem mechanischem Verfahren unabhängig vom Messbereich immer eine maximale Genauigkeit von bis zu $1,0\%$ gewährleistet. Der im mechatronischen Cryo-Gauge-Messgerät integrierte Transmitter wandelt durch eine magnetisch-berührungslose Koppelung (Drehwinkelgeber) die Stellung des Zeigers in ein $4\text{...}20\text{ mA}$ -Signal um. Somit stimmen die elektronisch übertragenen und die lokal angezeigten Werte immer exakt überein.

Das zweite Modul dient der aus Sicherheitsgründen notwendigen Überwachung des Betriebsdrucks im Tank. Steigt dieser in Folge von Temperatur-



Abb. 4: Füllstand: Mustertank Das Absinken des Füllstandes in einem Gastank

schwankungen oder anderen externen Einflüssen, wird im schlimmsten Fall überschüssiger Druck und damit eine entsprechend große Menge Gas über ein Sicherheitsventil in die Atmosphäre entlassen. Um den potentiellen Produktverlust und eine Gefährdung der Tanksicherheit frühzeitig erfassen zu können, wird der Betriebsdruck mit einer mechanischen Anzeige, also per Manometer, und über das $4\text{...}20\text{ mA}$ -Signal eines angebauten Drucktransmitters überwacht. Das Manometer ist dabei an einen multifunktionalen Ventilblock montiert, der das Absperrn des gesamten Messsystems ermöglicht, bspw. bei Instandhaltungsaufgaben am Tank.

Die elektrischen Ausgänge der beiden Messkomponenten bilden den Input für das dritte Modul der Messanordnung, die Einheit zur Datenfernübertragung („Intellimetry“). Die Telemetrie-Komponente digitalisiert die analogen Messwerte und überträgt sie per GSM-Technik an ein Online-Datencenter. Dies geschieht wahlweise im GPRS- oder SMS-Modus. Grundsätzlich wird eine permanente GPRS-Verbindung bevorzugt. Das Gerät erkennt anhand der Netzqualität, ob dies möglich ist, und schaltet im Bedarfsfall automatisch auf die stabilste Netzebene, den SMS-Modus, um. Ein eingebauter Datenlogger sammelt und verschlüsselt die Datenpakete vor der Übertragung. Bei Störungen im Netz werden die Daten zwischengespeichert und mit dem nächstmöglichen Routineruf übertragen.

Fremdenergiefreie Vor-Ort-Anzeige

Zusätzlich zur Funkverbindung verfügt das Gerät auch über zwei Kabelausgänge, die eine lokale Nutzung der Messwerte ermöglichen. Als mechatronisches System gibt das Messgerät über die fremdenergiefreie Vor-Ort-Anzeige der beiden Druck-Messwerte dem Anwender stets noch eine Back-up-Funktion an die Hand.

Die Funkübertragung der Daten erfolgt im kundenspezifischen Intervall, bei Tankanlagen in der Regel stündlich oder täglich. Das Intellimetry-Modul ver-

fügt weiterhin über zusätzliche Überwachungsfunktionen. So wird z.B. im Fall eines unerwartet raschen Sinkens des Füllstands durch außerordentlichen Verbrauch oder eine Leckage am Tank sofort eine Warnmeldung ausgelöst. Außerdem teilt das Modul dem Anwender den Abschluss der Befüllung mit.

Alle Angaben aus der Tankkontrolle fließen in ein Online-Datencenter. Dieses ist über eine passwortgeschützte Webseite zugänglich, die per Browser oder App aufgerufen werden kann. Die eingehenden Informationen werden protokolliert und visualisiert. Über die Plattform lässt sich das Telemetriemodul konfigurieren und parametrieren. Das betrifft nicht nur den Modus der Datenübermittlung und die Überwachungsfunktionen. Anwender können hier benutzerdefinierte Alarmer und die Art der damit verknüpften Benachrichtigungen festlegen. Auch eine Integration der Telemetriedaten in Drittsysteme oder in eine ERP-Software ist möglich.

Fazit

Die Kombination von klassischer Messtechnik und Telemetrie kommt neben der hier geschilderten Füllstandskontrolle dezentraler Tankanlagen für zahlreiche Applikationen in Frage. Im Prinzip eignet sich jedes Messgerät mit einem elektrischen Ausgangssignal für diese Form der Datenübertragung. Die Bedeutung solcher M2M-Systeme wird angesichts des Strebens nach immer effizienteren Prozessen und mit Blick auf die Entwicklung neuer Geschäftsfelder im Rahmen der Industrie 4.0 mit Sicherheit weiter wachsen.

Bilder © Wika

Kontakt

Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG,
Klingenberg
Monika Adrian
Tel.: +49 9372 132-8012
monika.adrian@wika.com · www.wika.de



Abb. 1: Der wartungslose Viergasdetektor stellt sicher, dass mit dem Gerät ausgestattete Mitarbeiter geschützt sind.

Einfach installieren und sich sicher fühlen

Tragbarer Infrarot-Viergasdetektor mit 2 Jahren Dauerbetriebszeit



Abb. 2: Der BW Clip4 kann gleichzeitig H₂S, CO, O₂ und entzündliche Gase (LEL) detektieren.

Einen neuen tragbaren Viergasdetektor, der zwei Jahre durchgängig in Betrieb sein kann, ohne dass Sensoren ausgetauscht oder Akkus geladen werden müssen hat Honeywell vorgestellt. Der BW Clip4 ist für die Anwendung u.a. in der Öl- und Gasbranche, der Abwasseraufbereitung, der Schwerindustrie sowie in beengten Räumen geeignet.

Wartungskosten werden mit dem neuen Viergasdetektor erheblich reduziert, da keine Reparaturen mehr anfallen und keine Ersatzteile und zusätzlichen Sensoren auf Lager gehalten werden müssen. Da der Detektor ständig aktiv ist, trägt er zur besseren Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen bei, indem er sicherstellt, dass mit dem Gerät ausgestattete Mitarbeiter geschützt sind.

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip ‚Einfach installieren und sich sicher fühlen‘: Es wird einfach aktiviert und nach zwei Jahren ersetzt, wenn es den Betreiber dazu auffordert. Aufgrund der Verwendung von nicht-dispersiver Infrarottechnologie (NDIR), die zuvor nur für stationäre Gasdetektoren von Honeywell Analytics zur Ver-

fügung stand, benötigt der BW Clip4 1000-mal weniger Akkuleistung als ein Wärmetönungssensor (Pellistor), der in tragbaren Geräten traditionell verwendeten Technologie zur Überwachung brennbarer Gase.

Vereinfachtes Flottenmanagement

Gleichzeitig überwacht werden können H₂S, CO, O₂ und entzündliche Gase (LEL). Gasmesswerte (auch außerhalb von Alarmbedingungen) sowie aktuelle Gaskonzentrationen und Änderungen der Umgebungsluftbedingungen werden in Echtzeit angezeigt. Der neue Detektor vereinfacht das Flottenmanagement durch das automatische Erstellen von Aufzeichnungen und Konformitätsberichten (mithilfe des Honeywell IntelliDoX Instrumentenverwal-

tungssystems); und die interne Testfunktion reduziert die Ausfallzeit durch Überwachung der Akkulebensdauer und Warnung des Anwenders, wenn der Akku ausgetauscht werden muss.

Kontakt

Honeywell Industrial Safety
Tel.: +800 333 222 44
detectgas@honeywell.com
www.honeywellanalytics.com/
de-de/products/BW-Clip4

Darf es noch etwas dichter sein?

Lösungen für Dichtheitsprüfung in verschiedensten Anwendungen

Dichtheitsprüfung spielt eine entscheidende Rolle für die Qualitätskontrolle in verschiedensten Anwendungen. In der pharmazeutischen Industrie etwa ist die zuverlässige Unversehrtheit der Primärverpackung von größter Wichtigkeit, damit Sterilität gewährleistet ist und die Arzneimittel vor dem Eindringen von mikrobiologischen Stoffen, von Sauerstoff oder Feuchtigkeit geschützt sind. Pfeiffer Vacuum hat Prüftechnologien für verschiedene Dichtheitsanforderungen und Messmethoden im Portfolio.



Abb. 1: Dichtungsprüfung mit der Micro-Flow-Technologie: E-PDQ



Abb. 2: Modularer Lecksucher ASI 35



Abb. 3: Integritätstest für hochempfindliche Arzneimittelverpackungen und hochentwickelte versiegelte Bauteile mit dem AMI

Dichtheitsprüfung mit Luft

Die Lecksucher der neuen Tochtergesellschaft Advanced Test Concepts (ATC) aus Indianapolis, USA, prüfen mit Luft auf Dichtheit und benötigen somit keine speziellen Prüfgase. Die Geräte nutzen die Micro-Flow-Technologie. Sie besteht aus einem integrierten Mikrosensor auf der Basis des beschleunigten Massenflusses. Mit diesem Prüfverfahren kann eine Empfindlichkeit von bis zu 5×10^{-4} mbar L/s erreicht werden. Diese Technik findet in der Automobilindustrie unter anderem im Bereich der Prüfung von Antriebssträngen und Getriebegehäusen Anwendung.

Eine besondere Form der Nutzung des Micro-Flow-Sensors ist die Mass Extraction-Technologie, die nach dem Prinzip des verdünnten Gasflusses arbeitet. Um eine höhere Empfindlichkeit zu erreichen, wird die Prüfung unter Vakuum durchgeführt. Diese Art der Prüfung eignet sich besonders für Verpackungen oder verschlossene Objekte wie pharmazeutische Verpackungen und elektronische Komponenten,

die auf Wasserdichtigkeit geprüft werden müssen. Eine Empfindlichkeit von bis zu 5×10^{-6} mbar L/s ist mit dieser Methode möglich.

Im Vergleich mit anderen Dichtheitsprüfverfahren, die mit Luft arbeiten, bieten Micro-Flow- und Mass Extraction-Technologie verschiedene Vorteile. Hervorzuheben ist die Geschwindigkeit der Prüfung sowie die niedrige Anfälligkeit gegenüber Umweltveränderungen. Weiterhin punkten sie mit höherer Empfindlichkeit und Genauigkeit. Eine tägliche Kalibrierung ist nicht notwendig.

Lecksuche mit Prüfgas

Der Lecksucher ASI 35 bietet mit Helium oder Wasserstoff als Prüfgas eine ausgezeichnete Performance bei integralen und lokalisierenden Prüfverfahren bzw. bei Kombinationen aus beiden. Das Gerät vereint hohe Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Wiederholgenauigkeit mit sehr kurzen Taktzeiten. Der Lecksucher ist für anspruchsvolle Prüfaufgaben mit kleinsten Untergrundsignalen konzipiert und ermöglicht kurze

Gesamtdurchlaufzeiten. Die robusten Iridium-Filamente sorgen darüber hinaus für lange Lebensdauer. Das Gerät wird dabei insbesondere in der Automobilindustrie, aber auch im Bereich elektronischer und mechanischer Komponenten sowie der Kälte- und Klimatechnik eingesetzt.

Optische Emissionsspektroskopie

Die Stabilität von besonders feuchtigkeitsempfindlichen Arzneimitteln wie Trockenpulver zur Inhalation muss durch die Verpackung gewährleistet sein; ebenso muss das Eindringen von biologischen Stoffen in parenterale Medikamente von der Verpackung verhindert werden. Hier sind Integritätstests mit hoher Empfindlichkeit vonnöten. Die Prüfmethode des AMI testet die Dichtheit nach einem patentierten Verfahren, bei dem kein Prüfgas erforderlich ist. Stattdessen wird das im Hohlraum der Verpackung vorhandene Gasgemisch genutzt, um hochempfindliche Tests über einen größeren Messbereich durchzuführen. Das Verfahren ist flexibel anwendbar:

Verschiedene Verpackungsarten wie Blister, Beutel, Phiole, Kunststoffflaschen und versiegelte Bauteile wie Batteriegehäuse können auf diese Weise getestet werden. Ein großer Vorteil des AMI ist der weite Messbereich mit höherer Empfindlichkeit als bei herkömmlichen Tests. Dadurch kann der AMI Helium-Leckprüfungen und Grobleckprüfungen in einem Gerät ersetzen. Das Verfahren liefert dabei mit hoher Wiederholbarkeit nutzerunabhängige und deterministische Prüfergebnisse. Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit nach USP 1207.1 wird erreicht.

Der Autor

Dennis Seibert, Pfeiffer Vacuum

Bilder © Pfeiffer Vacuum GmbH

Kontakt

Pfeiffer Vacuum GmbH, ABlar
Sabine Neubrand
Tel.: +49 6441 802 1223
Sabine.Neubrand@pfeiffer-vacuum.de
www.pfeiffer-vacuum.com

Geeignet für unterschiedlichste Medien – auch mit Feststoffanteilen, trockenlaufsicher, in der Förderrichtung umkehrbar, nahezu verschleissfrei und wirtschaftlich in den Gesamtbetriebskosten – in vielen Anwendungen zur Förderung von Flüssigkeiten oder pastösen Medien sind Schlauchpumpen die erste Wahl. In bestimmten Fällen ist eine weitere Eigenschaft wichtig: Die Mobilität.



© Jermwein Photo – Fotolia.com

Mobile Pumpen

Förderlösungen mit Mehrwert



Till Völker,
Geschäftsführer
Ponndorf
Gerätetechnik

Beengte Platzverhältnisse für die Montage eines Fördersystems und seiner Verrohrung, weit auseinanderliegende bzw. schwer erreichbare Pumpstellen, eher sporadischer Einsatz, mehr Wirtschaftlichkeit durch „pump sharing“ an mehreren Stellen im Betrieb – all diese Aspekte sprechen dafür, eine Schlauchpumpe auf ein Fahrgestell zu montieren und sie so zu einem mobilen Mehrzweck-Fördersystem zu machen. Durch die jahrzehntelange Erfahrung auf diesem Gebiet sind die mobilen Sonderlösungen von Ponndorf den oftmals teuren Eigenkonstruktionen von Anwendern weit überlegen. Sie berücksichtigen die Eigenschaften der Fördermedien, die Anforderungen und Randbedingungen konkreter För-

deraufgaben sowie die funktionsoptimale und wirtschaftliche Auslegung der Pumpe. Hierunter fallen auch alle Zusatzkomponenten wie z.B. die Elektrik, eine geeignete Absaugeinrichtung, der Transportbehälter mit Überfüllsicherung und das Fahrgestell einschließlich einer Auffangwanne. Bei Bedarf lässt sich eine mobile Schlauchpumpe sogar für völlig verschiedene Medien einsetzen: Es muss nur der Schlauch als einziges medienberührendes Teil ausgetauscht werden – ein Vorgang, der schnell mit wenigen Handgriffen erledigt ist.

Fräsmaschinen: Mobile Entsorgung von Kühlschmierstoffen

Eine vereinfachte Entsorgung dezentral anfallender Kühlschmierstoffe von Fräsmaschinen mittels einer selbstansaugenden, trockenlaufsicheren, bedienungs- und wartungsfreundlichen Pumpenlösung – das waren die Anforderungen in einem Metall bearbeitenden Unternehmen. Das Medium – ein Wasser-Glykol-Gemisch, mit dem die Werkzeuge und Werkstücke bei der Bearbeitung gekühlt werden – ist mit metallischen Spänen versetzt. Die Auffangbehälter der Maschinen haben ein Volumen von lediglich 30 l und müssen regelmäßig geleert werden. Die Ins-

tallation fester Rohr- oder Schlauchleitungen zu den einzelnen Fräsmaschinen schied aus Kostengründen aus – zumal die Entfernungen zum zentralen Sammelbehälter relativ groß sind. Das bisherige Entleerungsverfahren mit einem handelsüblichen Industriesauger war weder prozesstechnisch noch mit Blick auf die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zufriedenstellend. Gelöst wurde die Aufgabenstellung mit dem mobilen Flüssigkeitssauger WASTE 200.1 von Ponndorf. Das fahrbare Pumpensystem besteht aus einer Schlauchpumpe Typ P_classic 27 mit einer Förderleistung von 800 l/h. Zusammen mit einem 200-Liter-Sammelbehälter ist sie auf einen kompakten Fass-Transportwagen montiert. Im Sammelbehälter schützt ein Magnetschwimmerschalter vor dem Überfüllen, in dem er bei Erreichen des Grenzstandes die Pumpe abschaltet. Als zusätzliche Redundanz gegen Mediums Austritt verfügt der Transportwagen über eine Auffangwanne. Das Absaugen aus den Behältern an den Fräsmaschinen geschieht mit Hilfe einer Sauglanze. Mit an Bord des fahrbaren Flüssigkeitssaugers ist auch die gesamte Elektrik: Die Pumpensteuerung, Start-, Stop- und Not-Halt-Taster, sowie Leucht- und Akustikmelder sind in einem IP66-

Schaltschrank untergebracht. Die Stromversorgung erfolgt über ein fünf Meter langes Kabel mit CEE-Stecker. Dadurch ist die Pumpe schnell startklar, denn sie muss vor Ort nur noch in die Steckdose gesteckt werden.

Einfaches Handling, gute Erfahrungen

Die Bediener der Fräsmaschinen fahren mit dem mobilen Pumpensystem direkt an den jeweils zu entsorgenden Maschinenbehälter. Die Lanze wird in den Behälter eingeführt und fördert im Saugbetrieb direkt in den Auffangbehälter auf dem Transportwagen. Ist der Maschinenbehälter geleert, kann auf die gleiche Weise der verbrauchte Kühlschmierstoff weiterer Fräsmaschinen aufgenommen werden. Ist der Transportbehälter voll, fährt der Bediener zum zentralen Sammelbehälter. Hier kuppelt er die Sauglanze ab, verbindet den mobilen Transportbehälter mit dem Sammeltank und startet über die Drehrichtungsumkehr der Schlauchpumpe das Entleeren des fahrbaren Auffangbehälters.

Die Erfahrungen der Bediener wie auch des Betriebsleiters mit dem Flüssigkeitssauger Waste 200.1 sind durchweg positiv. Das Gemisch aus Kühlschmierstoff und Metallspänen lässt sich



Abb. 1: Die P_classic 35 zum Entfernen von Fettschlamm aus einer Auffangwanne wurde saugseitig über einen medienbeständigen Schlauch mit einer speziell ausgelegten Sauglanze und abgeflachter Spachteldüse versehen.



Abb. 2: Flüssigkeitssauger Waste 200.1. Das fahrbare Pumpensystem besteht aus einer Schlauchpumpe Typ P_classic 27 mit einer Förderleistung von 800 l/h.



Abb. 3: Die Pumpensteuerung, Start-, Stop- und Not-Halt-Taster, sowie Leucht- und Akustikmelder sind in einem IP66-Schaltschrank untergebracht.

mühe los saugen – die im Maschinenbehälter verbleibende Restmenge ist minimal. Der Zeitaufwand für die gesamte Entsorgung hat sich drastisch auf jetzt nur noch etwa 40 min. reduziert. Und diese Zeit kann der Bediener sinnvoll nutzen – denn das Pumpensystem arbeitet automatisch und muss nicht permanent bedient oder überwacht werden.

Schlauchpumpe auf Rädern: Druck- und Schlauchbruch-Überwachung integriert

Mobile Fördertechnik für verschiedene Medien war auch an einem Produktionsstandort eines großen international tätigen Chemieunternehmens gefragt. Hier ging es darum, verschiedene Behälter und Reaktoren mit Hilfe einer Schlauchpumpe zu entleeren – ohne dafür jeweils ein eigenes Förderaggregat zu installieren. Der Wunsch nach einem technisch und wirtschaftlich sinnvollen „pump sharing“ wurde ergänzt durch verschiedene Aspekte der Betriebs- und Prozesssicherheit. So hat Ponndorf in das mobile Pumpensystem auf der Druckseite eine Drucküberwachung integriert. Ein in den Förderstutzen integrierter Sensor verhindert, dass ein druckseitig geschlossenes Ventil zur Überschreitung des zuläs-

sigen Betriebsdrucks der Pumpe führt. Sobald der Förderdruck einen Grenzwert übersteigt, schaltet der Drucksensor die Pumpe ab. In gleicher Weise greift die digitale Antriebssteuerung der Pumpe ein, wenn die integrierte Schlauchbruchüberwachung einen Defekt des Pumpenschlauches anzeigt. Beschädigung von Pumpe und Anschlussleitung durch Überdruck, Mediumaustritt durch einen Leck im Schlauch – der Betreiber ist vor beiden Szenarien bestens geschützt.

Fit für Flüssigkeitsgemisch und Fettschlamm

Keine Feststoffe wie bei Fräsmaschinen, dafür aber Fettschlamm als Flüssigkeitsbeimengung durch das Reinigen, Abbeizen und Entfetten von Rad- und Wälzlagern – diese Herausforderung galt es für einen Betriebshof zum lösen, in dem Straßenbahnen und Diesel-Lokomotiven repariert und gewartet werden. Das beim Warten der Drehgestelle anfallende Gemisch aus einer alkalischen Lösung sowie Schmierölen und -fetten wird in der Werkstatt in einem Becken aufgefangen, das etwa alle vier Wochen komplett entleert werden muss. Das flüssige Medium abzusaugen ist der relativ einfache Teil der Aufgabenstellung. Wesentlich

anspruchsvoller ist es, die in der Wanne abgesetzte, zwischen 2–10 cm dicke Fettschlammschicht zu entfernen – was bislang mühsam mit Schaufeln erledigt werden musste. Der Betriebsleiter suchte nach einer sowohl für die Flüssigkeit als auch den pastösen Fettschlamm geeigneten Absaugmöglichkeit, die bei Bedarf von ihrem Abstellplatz zum Auffangbecken gebracht werden kann. Nach der Analyse der Aufgabenstellungen schlug Ponndorf den Einsatz einer anwendungsspezifisch adaptierten Schlauchpumpe vom Typ P_classic 35 auf einer fahrbaren Grundplatte vor. Die besonderen Vorteile der Pumpe für diesen Anwendungsfall sind ihre Selbstansaugfähigkeit, ihre Trockenlaufsicherheit und ihre Unempfindlichkeit gegen Steine und andere Feststoffe im Fettschlamm. Saugseitig wurde die P_classic 35 über einen medienbeständigen Schlauch mit einer speziell ausgelegten Sauglanze und abgeflachter Spachteldüse versehen. Durch den Einsatz dieser Schlauchpumpe, die wie ein Staubsauger zu handhaben ist, bleibt dem Werkstattpersonal nicht nur die bislang schmutzige Arbeit erspart – das Becken ist auch wesentlich schneller und gründlicher entleert als zuvor. Und nach Beendigung der Fettabsaugung kann die

Pumpe bequem wieder an ihren Abstellplatz gefahren werden.

Mobile Pumpen: Mehrwert-Lösung durch Mehrzweck-Einsatz

Mobile Schlauchpumpen können individuell für jeden Anwendungsfall ausgelegt werden und überzeugen im Praxiseinsatz durch ihre Funktionalität und Verfügbarkeit. Die Betriebs- und Wartungskosten sind sehr gering, denn Schlauchpumpen arbeiten ohne verschleissgefährdete Dichtungen, Klappen und Ventile. Nur der Schlauch kommt mit dem Medium in Berührung und kann bei Bedarf mit geringem finanziellen und zeitlichen Aufwand getauscht werden. Die Betreiber profitieren von einer wirtschaftlich vernünftigen und dennoch maßgeschneiderten Förderlösung, die ihre Gegebenheiten berücksichtigt und hinsichtlich der eingesetzten Pumpentechnologie dem aktuellen Stand der Technik entspricht.

Bilder © Ponndorf

Kontakt

Ponndorf Gerätetechnik GmbH, Kassel
Till Völker
Tel.: +49 561 511390
voelker@ponndorf.de · www.ponndorf.com

20 Jahre
CITplus

Wir gratulieren!

Engineering. Consulting. Seit 1976.

Mehr als 160 festangestellte Mitarbeiter an 15 Standorten: www.weyer-gruppe.com



weyer gruppe

Abb. 1: Horst-Ulrik Schwarz, Leiter Produktmanagement, präsentierte das neue Grossgebläse-Baukastensystem Alpha Blower erstmals in Hannover. Mit 104 Modellvarianten und Volumenströme von 9.000 bis 77.000 m³/h dürften eine Vielzahl Anwendungsszenarien abgedeckt sein.

Mit konstruktiven Detailverbesserungen, mit neuen Aggregaten und einem neuen Systemangebot zur Störfallüberwachung und vorausschauenden Instandhaltung hat die Aerzener Maschinenfabrik eine Fülle an Neuheiten in Hannover vorgestellt.



Vom kleinen Webmodul bis zum Großgebläse-Baukasten

Aerzener Maschinenfabrik zündete in Hannover ein Feuerwerk von Neuheiten

Heutige Fertigungssysteme bzw. Produktionsprozesse gehen mit immer aufwändigeren Strukturen und komplexeren Automatisierungskonzepten einher. Störungen oder gar Ausfälle von Druckluftsystemen können in diesem Umfeld zumeist hohe Folgekosten nach sich ziehen. Stillstände sollten wenn möglich so früh erkannt werden, dass ein Handeln möglich ist, bevor ein unerwarteter Ausfall eintritt. In Anbetracht der Industrievision Industrie 4.0 steigen grundsätzlich die gegenwärtigen Kundenerwartungen im Bereich Prozess-Monitoring.

Systemoptimierung durch Process Monitoring

Das neue Hardwaremodul Webview ermöglicht zusammen mit der kommunikationsfähigen Steuerung Aertronic Druckluft-Aggregate in die Produktions- und Fertigungsschnittstellen des Kunden einzubinden und von jedem Punkt der Welt jederzeit über einen html5-fähigen Webbrowser Betriebs- bzw. Servicedaten abzurufen. Warn- oder Störmeldun-

gen der Gebläse oder Verdichter werden per Email an die relevanten Stellen weitergegeben. Dadurch können etwaige Störungen frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen zeitnah eingeleitet werden.

Ein intuitives Bedienkonzept, wie auch das benutzerfreundliche Interface, geben schnell Aufschluss über die wichtigsten Messwerte des Aggregats wie z.B. Druck, Temperatur sowie Parameter zu Betriebs- und Wartungsintervallen. Wahlweise lassen sich Messwerte auch in grafischer Form für frei konfigurierbare Zeiträume auswerten. Sämtliche Prozessdaten werden auf einer im Webservermodul integrierten SD Karte gespeichert. Diese Daten sind dann gezielt abrufbar; sie können vom Kunden über das Intranet bzw. Internet ausgelesen und lokal ausgewertet werden. Nach expliziter Freigabe durch den Kunden können auch die Servicetechniker aus Aerzen mit Hilfe dieser ausgelesenen Daten aktiv werden und bei der Behebung von Störungen unterstützen. Auch Signalmeldungen können nach Bedarf

frei wählbar als Alarm oder Fehlermeldung an den gewünschten Empfänger versandt werden. Im Prinzip erhält der Kunde einen Remote-Zugriff auf sämtliche Daten, die in der Steuerung zur Verfügung stehen. Dazu gehören auch Daten zur Schwingungsanalyse, Ölstände oder der Systemdruck des Kunden – sofern diese Optionen im Lieferumfang enthalten sind.

Eine Nachrüstung mit Webview bei bestehenden Anlagen mit Aertronic ist möglich. Für die Kommunikation mit anderen System oder Leitwarten kann die Aertronic neuerdings auf den neuen ethernetbasierten Standard für die Automatisierung, die Profibus-Nachfolgerschnittstelle Profinet von Siemens zurückgreifen.

Grossgebläse-Baukastensystem sorgt für Prozessluft mit System

Einem großen Knall folgte unter Konfettiregen die Enthüllung einer neuen Großgebläse-Serie. Mit 104 Modellvarianten des „Alpha Blower“ will Aerzen in Bezug

auf Wirtschaftlichkeit, Robustheit und Langlebigkeit neue Massstäbe im Bereich der Prozessluftstufen setzen.

Die Großgebläse sind nahezu universell einsetzbare Drehkolbengebläse. Sie erreichen Volumenströme von bis zu 77.000 m³/h bei einem maximalen Überdruck von 1.000 mbar und einem maximalen Unterdruckbereich von – 800 mbar. Die Gebläsebaureihe wird dabei in den anspruchsvollsten Bereichen und Anwendungen eingesetzt. Beispielsweise in der Gasherstellungsindustrie zur Sauerstoffproduktion oder in Bereichen der Zement-, Lebensmittel- und Chemieindustrie zur pneumatischen Förderung von Schüttgütern.

Mit nur vier verschiedenen Profilgrößen kann durch die Längenänderung des Zylinders auf eine Modellvarianz mit 26 Maschinen zurückgegriffen werden. Außerdem kann der Kunde, je nach Anwendungsgebiet und Aufstellungsort, zwischen zwei- und dreiflügeligen Rotoren sowie horizontaler und vertikaler Förderrichtung wählen. Damit wächst

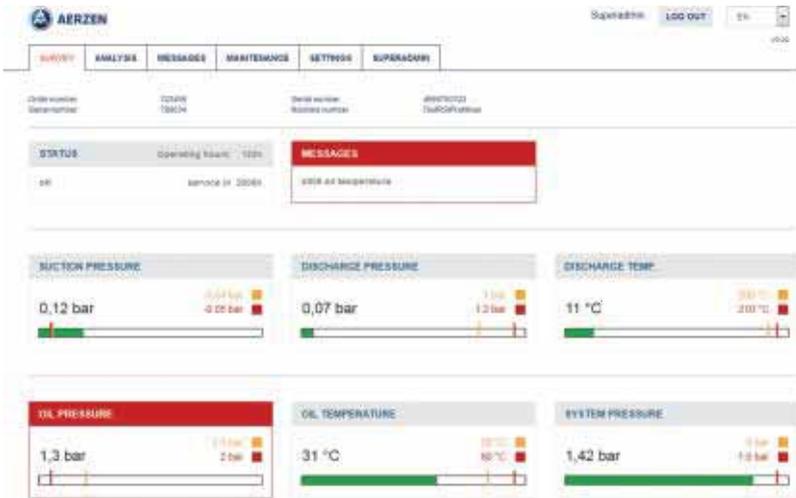


Abb. 2: Zusammen mit der Steuerung Aertronic bietet Webview für alle Aerzen Drehkolbengebläse, Drehkolbenverdichter und Schraubenverdichter mit vergleichsweise geringem Aufwand maximalen Einfluss auf die Prozesssicherheit durch weltweiten Zugriff auf Statusinformationen, Diagnose- und Prozessdaten.



Abb. 3: Reaktive Druckschalldämpfer neutralisieren den Schall durch überlagernde Schallwellen und behalten über die gesamte Lebensdauer ihre volle Wirksamkeit.

die Modellvielfalt des Alpha Blowers auf insgesamt 104 Varianten.

Besonders innovativ zeigt sich der Alpha Blower bei den Maßnahmen zur Reduzierung der Rohrschallemissionen: Während bei dreiflügeligen Gebläsen auf die bewährte Technologie der Interferenzkanäle zur Pulsationsabschwächung zurückgegriffen wird, gestaltet sich die Auslasskontur bei der zweiflügeligen Version in einem komplett neuen Design. Durch die Verwendung des Multi-Flow-Prinzips zur Reduzierung der Luftverwirbelungen in Verbindung mit einem eingebrachten Softeinlass, der wiederum die Pulsationen reduziert, lässt sich der Rohrschall stark vermindern. Dank der neuen Airsilence-Technologie, lassen sich sogar nachgeschaltete Schalldämpfer kleiner dimensionieren. Airsilence funktioniert dabei nach dem Prinzip der Differenzdruckabschwächung. Dabei wird der Druck im Förderaum durch eine Aufladung erhöht und die Druckdifferenz zur Systemseite künstlich reduziert.

Schallschutz nach Maß mit reaktiven Schalldämpfern

Um die Lärmemissionen auf der Druckseite seiner Schraubenverdichter, Drehkolbengebläse und Drehkolbenverdichter zu senken setzt der Maschinebauer aus Aerzen auf reaktive Schalldämpfer, die klassischen Absorptionsschalldämpfern in vielerlei Hinsicht überlegen seien.

Die auf der Druckseite eines Delta Screw Verdichters entstehenden Schallwellen können durchaus 170 bis 190 dB erreichen. Ein nachgeschalteter Schalldämpfer ist deshalb wie bei allen handelsüblichen Verdichtern obligatorisch. Die auftretenden hohen Frequenzen der Schallwellen führen zu starken Schwingungskräften, die sich auch auf die

Rohrleitungen und das Dämmmaterial in herkömmlichen Absorptionsschalldämpfern schädigend auswirken. Die sogenannte Mikroreibung ermüdet mit der Zeit das Filtermaterial und kann selbst Edelstahl langfristig schädigen. Die Folgen sind abnehmende Wirksamkeit des Schalldämpfers und der Abtrag feinsten Partikel. Diese kontaminieren die Prozessluft können zum Beispiel in der Lebensmittelproduktion zu Hygienrisiken führen oder die feinporigen Belüftungselemente im Belebungsbecken einer Kläranlage zusetzen. Es müssen also nachgelagerte Filter eingesetzt werden, die zu Druckverlusten, niedrigerem Wirkungsgrad, geringerer Energieeffizienz und erhöhtem Wartungsaufwand führen.

Bei den Reflexionsschalldämpfern wird durch ein spezielles Rohrsystem ein definierter Gegenschall erzeugt, der die Schallwellen zeitversetzt überlagert und damit neutralisiert. Dazu muss die Schallführung mit variierenden Rohrlängen und -durchmessern exakt auf die jeweilige Schallquelle ausgelegt werden. Bei Förderanlagen für Prozessgase werden die Aggregate ohnehin immer speziell für die jeweilige Anwendung entwickelt werden und der Schalldämpfer ist immer ein individuelles Einzelstück. Inzwischen stattet Aerzen auch die direkt angetriebenen Schraubenverdichter mit reaktiven Schalldämpfern aus. Die abgestimmten Module verschleiben nicht, sind wartungsfrei und entsprechen den internationalen Standards PED und ASME. Das vorausschauende Atex-Konzept sieht hier bereits eine TÜV geprüfte Lösung vor. Eine integrierte Funkenperre verhindert ein Überspringen der im Störfall entstandenen Funken in die gefährdete Zone. Bauseitige Funkenperren können vollständig entfallen.

Bilder © Aerzen

Kontakt
Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Aerzen
 Sebastian Meißler
 Tel.: +49 5154 819970
 sebastian.meissler@aerzener.de
 www.aerzen.com

Enorme Saugkraft

- trockenlaufsicher
- selbstansaugend
- bis 9,5 m H₂O

... egal mit welchem Medium

- Schlämme • Säuren
- Laugen • uvm.

Ponndorf Schlauchpumpen

Wir fördern alles, was durch den Schlauch passt. Die Lösung für Ihre Anforderung: 0561-511390

Ponndorf Gerätetechnik GmbH · Leipziger Straße 374 · D-34123 Kassel · info@ponndorf.de

Der Service der Zukunft – schon heute

Auch bei Druckluftsystemen gilt: Stillstand vermeiden oder schnell beenden

Steht eine Anlage ungewollt still oder lässt ihre Leistung nach, explodieren die Kosten, so eine Binsenweisheit in der industriellen Produktion. Im Umkehrschluss ist es der „Goldstandard“ für jeden Service, den Stillstand zu vermeiden oder schnell zu beenden. Aber inwieweit ist das angesichts immer komplexerer Technologien noch möglich? Welche herausragenden Möglichkeiten innovative Industrie-4.0-Konzepte in diesem Zusammenhang eröffnen, verdeutlicht das Aftermarket-Programm selectcair von Boge und die dazugehörige Analytics-Option.



Peter Boldt,
Boge Kompressoren

Das Angebot steht für einen neuen Standard im Kundenservice: Gemeinsam mit den Anwendern stellt der Hersteller von Druckluftsystemen sicher, dass jede Anlage immer auf dem neuesten Stand bleibt, umfassend überwacht ist und ihre Performance kontinuierlich ausgewertet wird. Ein Herzstück von Boge Analytics ist dabei die individuell auf die Anforderungen des Bielefelder Unternehmens abgestimmte Analytics-Software von Weidmüller. Mit ihr werden Fehler und Betriebsanomalien aufgedeckt, bevor sie zu einem größeren Schaden führen können. Wie genau funktioniert diese Technologie?

Die tatsächliche Leistungsfähigkeit einer Anlage oder Maschine entscheidet sich letztlich nicht im Entwicklungslabor. Schließlich muss sie Jahre und Jahrzehnte die zu Beginn angepeilten Spitzenwerte unter Beweis stellen – und technische Probleme und Verschleiß nagen an der so oft propagierten Gesamtanlageneffektivität. Natürlich gilt diese Tatsache auch für Spitzentechnologie im Druckluftbereich. Insofern ist es nur konsequent, wenn der ohnehin wartungsarme und effiziente High Speed Turbo-Kompressor (Boge HST) mit einem wortwörtlich einmaligen Servicekonzept unter dem Namen Boge selectcair kombiniert wird.

Das zentrale Kundenversprechen lautet dabei zunächst einmal „24-Stunden-Recovery“. Anders gesagt: Die Servicetechniker benötigen garantiert nur maximal 24 Stunden, um eine stillstehende



Abb. 1: Mit Boge Analytics wird die Anlagenperformance durch intelligente Datenanalyse und das Continuous Improvement Programme kundenindividuell und anforderungsgerecht auf das Optimum gesteigert.

hende Maschine wieder in Betrieb zu nehmen. Damit es aber erst gar nicht zu einem Stillstand kommt, gehen die Bielefelder mehrere Schritte weiter: Die Druckluftspezialisten bieten ihren Kunden im Rahmen des Servicekonzepts zusätzlich ein umfassendes Software- und Dienstleistungspaket unter dem Namen Boge Analytics an. Die dazugehörige intelligente Datenanalyse sorgt kundenindividuell für gezielte Leistungssprünge in der Produktion. So ist es z.B. möglich, die Maschinenperformance umfassend auszuwerten und die Effektivität der Maschine kontinuierlich zu steigern. Ähnlich interessant ist die Fernüberwachung Boge airstatus, die in allen Maschinen ab Werk integriert ist: Von jedem beliebigen Ort aus können Kunden ihre Druckluftanlage analysieren und kontrollieren.

Mit „Predictive Maintenance“ in die Zukunft schauen

Ein außergewöhnliches und für das Serviceversprechen von Boge Analytics entscheidendes Element ist die Analytics-Software des Elektrotechnikunternehmens Weidmüller, eines Anbieters

von Lösungen für die Industrial Connectivity und Industrial-Analytics-Lösungen. Mit Hilfe der Software werden Fehler oder Betriebsanomalien aufgedeckt, bevor sie zu einem Schaden führen – das Ganze ist also ein wirkungsmächtiger Blick in die Zukunft, mit dem man verhindert, dass aus einer kleinen Störung ein größerer Schaden wird. Wie kam es zu dieser innovativen Industrie-4.0-Lösung und der dazugehörigen Zusammenarbeit mit Weidmüller? „Der Startschuss für das Projekt fiel im Oktober 2016. Wir haben zunächst eine Machbarkeitsstudie durchgeführt und dabei untersucht, ob Weidmüller uns mit einer individuellen Analytics-Lösung helfen kann“, erklärt Georg Jager, Kom. Teamleiter Turbomaschinen bei Boge. „Heute steht fest: Anomale Zustände und Fehlermuster erkennt die gemäß unseren Anforderungen maßgeschneiderte Analytics-Lösung zuverlässig.“ Bevor es so weit war, haben die Spezialisten von Weidmüller allerdings eine aufwändige Datenanalyse verantwortet und anhand der Ergebnisse eine individuelle Analytics-Lösung für die Anforderungen des High Speed Turbo-Kompressors entwickelt. Die Auf-

gabenstellung war dabei ganz konkret formuliert: Welche Daten sind relevant, um einen konkreten Schaden am Kompressor zu prognostizieren?

Gezielte Datenauswahl und -bewertung

Vor diesem Hintergrund liegt es auf der Hand: Die Grundvoraussetzung für den Erfolg von „Predictive Maintenance“ ist die Quellenlage. Alle Daten stammen von Messtechnikkomponenten, die ohnehin im Kompressor vorhanden sind. Es muss also keine Sensorik nachgerüstet werden. „Die Werte stammten zu Beginn noch aus ca. 20 verschiedenen Quellen“, erklärt Dr. Carlos Paiz Gatica, Produktmanager Industrial Analytics Solutions bei Weidmüller. „Sie geben z.B. Auskunft über interne und externe Bedingungen wie Temperaturen und Druckverhältnisse oder den Verlauf des Stromverbrauchs.“ Um die Relevanz dieser Datenreihen einschätzen zu können, haben die Data Scientists aus dem Industrial-Analytics-Team von Weidmüller mit Hilfe mathematischer Verfahren alle Daten untersucht, die eigentliche Datenqualität beurteilt und gemeinsam mit Boge über

ihre Relevanz entschieden. „Wir benötigen an dieser Stelle spezifisches Know-how zum Druckluftsystem, denn in die Bewertung fließt eine umfassende Betriebserfahrung ein, die auf allen Maschinen im Feld basiert“, so Paiz Gatica. Anschließend sortierten die Experten von Weidmüller radikal aus – deutlich weniger Datenquellen blieben am Ende übrig. „Außerdem mussten wir nach und nach lernen, wie die Messwerte miteinander korrelieren. Es kommt nicht auf einen einzelnen Wert, sondern auf Datenmuster an. So entsteht gewissermaßen ein komplexes Datenmodell der Normalität, mit dessen Hilfe wir den Schadensfall präzise vorhersagen, wenn die Werte in einer bestimmten Weise vom gelernten Modell abweichen“, erklärt Gatica. Dabei ist außerdem wichtig, dass dieses System laufend hinzulernt. Mit jeder neuen Fehlermeldung und anhand von Rückmeldungen des Bedieners verändert sich das Modell. Die Analytics-Lösung ist so konzipiert, dass sie aus nicht bekannten Situationen lernt – berechnete Vorhersagen werden also über die gesamte Betriebszeit des Kompressors immer präziser.

Auf die Minute genau den Schaden prognostizieren – und verhindern

Letztlich profitiert der Anwender von einer hocheffektiven Software, die konkret darüber Auskunft gibt, wie viele Minuten oder Stunden es noch dauert, bis ein technisches Problem an der Maschine entsteht. Interessanterweise entscheidet dann der weitere Einsatz des Kompressors darüber, ob dieser Wert

Bestand hat: Verändert sich das Einsatzszenario und die Maschine wird zum Beispiel geschont, verlängert sich die angezeigte „Restlaufzeit“. In jedem Fall lassen sich größere Schäden an der Technologie verhindern, wenn Anwender rechtzeitig reagieren und einen Serviceeinsatz oder ein Wartungsintervall einleiten – und genau hier schließt sich der Kreis für Boge, denn das gesamte Servicepaket selectcair basiert auf dem Prinzip „Sicherheit geht vor“. Es wird alles unternommen, damit die Maschine so wenig und so kurz wie möglich während ihres Lebenszyklus stillsteht. Eine Investition in Redundanzanlagen ist nicht mehr nötig – und das ist ein riesiger Vorteil für den Kunden. „Um dieses Ziel zu erreichen, gehen wir innovative Schritte zu leisten Pionierarbeit im Servicebereich“, erklärt Georg Jager bei dem Druckluftspezialisten. „Predictive Maintenance“ ist hierbei wichtig, weil sich so Serviceeinsätze natürlich noch früher planen lassen. Die Maschine wird lediglich für die Zeit der Wartung kurz abgeschaltet und unnötig lange Stillstandszeiten gehören der Vergangenheit an. Wir sind überzeugt davon, dass sich diese Technologie im Druckluftmarkt durchsetzt und neue Benchmarks setzt.“

Kontakt

Boge Kompressoren
Otto Boge GmbH & Co. KG, Bielefeld
 Ina Rockmann
 Tel.: +49 521 52810 1030
 I.Rockmann@boge.de · www.boge.de



Abb. 2: Der wartungsarme High Speed Turbo-Kompressor (HST).

Verderair Pure

Druckluftmembranpumpen in Massivbauweise

Sicheres Pumpen gefährlicher Flüssigkeiten

- Sicher: Optional mit Membranbruchsicherung oder Sperrkammersystem
- Massive Bauweise: 100 % reines PE oder PTFE – aus dem Vollen gefräst
- Innovativ: Schnell umschaltendes Luftsteuerventil; Von außen wechselbare Ventile
- Lieferbar aus abrasionsbeständigem PE oder chemisch inertem PTFE
- Leistungsstark: Max. Fördermenge: 660 l/min; Max. Druck: 7 bar



www.verderliquids.com

VERDER
 passion for pumps

Effizienter bei hohem Luftbedarf

Neue Schraubenkompressoren reduzieren Energiekosten für große Produktionsstätten

Um neue effiziente Modelle hat Ingersoll Rand seine Reihe an ölgefluteten Schraubenkompressoren der Next Generation R-Series erweitert. Sie sollen Anwendern mit hohen Druckluftanforderungen eine energieeffizientere Lösung bereitstellen. Die Modelle RS200 bis RS250 sind mit einer neuen einstufigen Verdichterstufe oder der zweistufigen Verdichterstufe erhältlich, die den Luftstrom um bis zu 16 % erhöht. Im Vergleich zu den Vorgängermodellen sind die neuen Modelle mit fester Drehzahl 10 % effizienter.



Die beiden neuen Modelle sind nach Einführung der 30 bis 37 kW Geräte mit fester und variabler Drehzahl in den Jahren 2015 und 2016 die dritte Modellreihe der Kompressoren der Next Generation R-Series. Laut internen Tests ermöglichen die Effizienz- und Designoptimierungen an einigen der Kompressoren mit hoher Leistung über einen Zeitraum von 2 Jahren pro Kompressor verglichen mit den Vorgängermodellen eine Senkung der

Energiekosten um bis zu 40.000 € (diese Berechnung basiert auf einem Jahresbetrieb von 6.000 Stunden und Energiekosten von 0,10 €/kwh).

Verbesserung der Systemeffizienz

Das Herzstück eines jeden Kompressors der Next Generation R-Series von Ingersoll Rand ist eine Verdichterstufe, die für eine Verbesserung der gesamten Systemeffizienz sorgt. Zusätzlich zur opti-

mierten einstufigen Verdichterstufe sind die Modelle RS200 und RS250 auch mit der neuen zweistufigen Verdichterstufe erhältlich. Diese zweistufige Verdichterstufe ist die effizienteste Verdichterstufe, die auf dem Markt erhältlich ist.

Jeder Kompressor verfügt standardmäßig über PAC-Schutz (Progressive Adaptive Control), V-Shield™-Technologie, schwingungsentkoppelte Kühler und das Schmiermittel Ultra EL. Diese

Funktionsmerkmale ermöglichen eine effiziente Nutzung der Anlage und maximieren die Laufzeit.

Funktionsmerkmale

- **PAC-Schutz** ist ein Schutzalgorithmus, der in die Steuerungssysteme der einzelnen Kompressoren integriert ist. Das System überwacht wichtige Leistungsparameter im Hinblick auf das Erreichen des Lebensendes von Verschleißteilen sowie auf das Überschreiten von Begrenzungen bei der Betriebstemperatur. In solchen Fällen passt das Steuerungssystem die Parameter an, um eine Überlastung des Motors sowie ein unnötiges Anhalten zu verhindern und einen ununterbrochenen Betrieb zu gewährleisten.
- **V-Shield** sorgt dafür, dass alle wichtigen Anschlüsse mit O-Ring-Dichtungen abgesichert werden, sodass diese frei von Deformationen sind. Leckagen werden beseitigt, wobei dies unabhängig von der Zahl der Neuverbindungen nicht zu Lasten der Leistung geht.
- Das **schwingungsentkoppelte Kühlsystem** enthält Wärmetauscher mit handfesten Verbindungen, damit diese sich ggf. ausdehnen und zusammenziehen können. Diese neue Konstruktion verbessert die Zuverlässigkeit des gesamten Systems, da geschweißte Verbindungen die Hauptursache für Defekte, nämlich die Ausdehnung und das Zusammenziehen der Wärmetauscher, begrenzen.
- **Ultra EL** wurde für bis zu 16.000 Betriebsstunden konzipiert – das ist zweimal mehr als bei anderen Schmierstoffen für Rotationsverdichter. Ultra EL sorgt dafür, dass Kompressoren maximale Leistung liefern. Das Ergebnis: kaum Ausfallzeiten und geringere Lebenszykluskosten.

Kontakt

Ingersoll Rand International Ltd.
Tel.: +48 601 077 932
Michal.Karkoszka@irco.com
www.ingersollrand.com

Schlauchpumpe für Single-Use Downstream-Processing

Quantum heißt die neue Schlauchpumpe der Watson-Marlow Fluid Technology Group (WMFTG). Sie eignet sich speziell für Single-Use-Anwendungen in der Tangentialflussfiltration (TFF), der Virusfiltration und der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC). Quantum erzeugt einen linearen Förderstrom über den gesamten Single-Use-Druckbereich von 3 bar bei einer Fördermenge von bis zu 20 L/min sowie einer Pulsation von nachweisbar nur 0,12 bar – das ist deutlich weniger als bei anderen Pumpen. Die Linearität des Förderstroms ist dabei unabhängig vom Gegen-



Abb.: Herzstück der neuen Pumpe Quantum ist die ReNu-SU-Kassette.

druck, sodass auf den Einsatz einer Durchfluss- und Massemessung verzichtet werden kann. Die nahezu pulsationsfreie Förderung ermöglicht einen konstanten Förderdruck und bietet so höchste Effizienz und einen maximalen Ertrag bei Downstream-Prozessen. Die Schlauchpumpe fördert mit signifikant geringeren Scherkräften als bspw. Membranpumpen. Sie bietet eine integrierte Drehzahlkontrolle mit einem Regelbereich von 4000:1 und erlaubt es so dem Anwender bei Mikro- und Ultrafiltrationsanwendungen dadurch den Transmembrandruck konstant zu halten. Die

ReNu-SU-Kassette ermöglicht einen minutschnellen Austausch aller produktberührenden Teile innerhalb des Pumpenkopfes – ohne das Risiko einer Fehlbedienung. Sie werden in einem Reinraum der ISO-Klasse 7 produziert und können mit bis zu 50 kGy gammastrahlt werden.

Kontakt

Watson Marlow GmbH
Tel.: +49 2183 4204 12
c.paschen@watsonmarlow.de
www.watson-marlow.com · www.wmftg.de



Die Präzisions-Festdrossel von **AirCom** Pneumatic dient zur Reduzierung des Volumens von Druckluft oder neutralen Gasen. Bei der Serie R-0 bestehen das Gehäuse sowie die Drossel aus FDA-zugelassenem Polycarbonat, bei der Serie F950 aus Polysulfon.

Jeder Rohr- und Klapprohrfen aus dem umfangreichen Sortiment von **Carbolite Gero** kann in Verbindung mit einer Schutzgasausstattung bspw. mit Stickstoff, Argon oder Formgas betrieben werden. Außerdem sind für alle Rohröfen Vakuumpumpen verfügbar.

Atlas Copco erweitert seine Baureihe der öleingespritzten GA-Schraubenkompressoren mit der energiesparenden VSD+-Technologie. Ab sofort stehen Maschinen bis 75 KW Leistung zur Verfügung.

Der Schraubenkompressor S-4 von **Boge** arbeitet hocheffizient und mit 69 dB(A) gleichzeitig extrem leise. Dadurch ist es auch für schallsensible Umgebungen geeignet. Der gekapselte Direktantrieb ermöglicht einen wartungsarmen Dauereinsatz auch bei hohem Staubaufkommen.

Deprag-Druckluftmotoren der Advanced Line werden in nahezu allen Industriebereichen eingesetzt. Durch die robuste Ausführung in rostfreiem Edelstahl und die Abdichtung durch zwei Radialwellendichtringe sind die Lamellenmotoren für den Unterwassergebrauch prädestiniert.

Der Druckluftmotor **Huco** Dynatork 3 zeichnet sich durch einen effizienten, funkenfreien Betrieb aus, bietet selbst bei anspruchsvollen Einsatzbedingungen eine hohe Leistung und ist dabei kompakt und wartungsarm.

Eisele bietet hygienische Kugelhähne aus Edelstahl, die ursprünglich für den Einsatz in Lackierstationen entwickelt wurden und deshalb komplett totraumfrei, leicht zu spülen und damit auch für Hygieneanwendungen in der Lebensmittelindustrie hervorragend geeignet sind.

Von der **KSB**-Stahlguss-Schieberbaureihe Ecoline GT 40 ist neben der Flanschausführung jetzt auch eine Version mit Schweißenden erhältlich. Die Ausführung ist von Nennweite DN 50 bis Nennweite DN 600 und in den Druckstufen bis PN 40 lieferbar.

Novonox bietet Sechskantschrauben mit Dünnschaft und Sicherungsscheibe im Hygienic Design. Neben Sicherheitsaspekten zählen besonders leicht durchzuführende Reinigungsprozesse sowie Dichtigkeit an den Außenbereichen der Schraubstelle zu den Vorteilen.

Mit dem Filtermedienprüfstand MMTTC 2000 EHF bietet **Palas** einen Prüfstand mit Heizung bis zu 250 °C und einstellbarer relativer Feuchte von bis zu 80 %. Die Prüfstände überzeugen durch ihr kompaktes Design und ihre große Flexibilität.

Das überarbeitete Aluminium-Gerätträgersystem GTN II von **Rose** Systemtechnik weist eine erhöhte Oberflächenqualität auf und punktet mit einem frei zugänglichen Kabelkanal. Das System lässt sich individuell gestalten und an den jeweiligen Bedarf anpassen.

ENGIE Refrigeration hat die Baureihe Ventum-Modupol komplett überarbeitet. Die flexibel einsetzbaren Verdunstungskühltürme sind ab sofort platzsparender und energieeffizienter.

Um den Konstrukteur und den Monteur vor Ort bei der Blindmontage zu unterstützen, hat **Enemac** die Metallbalgkupplung EWM entwickelt. Damit können bis zu 80% der Montagezeit eingespart werden.

Wika stellt mit dem CPC6050 einen modularen Druckcontroller mit ausgebautem Leistungsspektrum vor. Er bietet einen erweiterten Druckbereich von bis zu 210 bar und neue Prüfapplikationen.

Mit der neuen Generation seiner Power Hub-Stromversorgung treibt **Pepperl+Fuchs** die Entwicklung der Segmentkoppler für Profibus PA weiter voran. Die Module sind nicht nur extrem kompakt. Sie eröffnen auch vielfältige Konfigurationen bis hin zu Profinet.

Für die Radar-Füllstandssonde Vegapuls 64 der Firma **Vega** hat **Thaletec** ein Adapter-Set entwickelt. Es dient dazu, die Sonde problemlos auf einem emaillierten Apparat aufzubauen. Alle Komponenten sind mit hochwertigem Pharma Glass (TPE 2000) für höchste chemische Beständigkeit emailliert.

robuste & leistungsstarke Pumpen

www.jesspumpen.de

- Fasspumpen
- Handpumpen
- Membranpumpen
- Kreiselpumpen
- Druckluftpumpen
- Impellerpumpen
- Dickstoffdosierpumpen
- Exzentrerschneckenpumpen
- Abfüllanlagen

JESSBERGER
GmbH

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

Pumpen
für alle
Medien

JESSBERGER
pumps and systems

RUDOLF UHLEN GmbH **Aschua**

Arbeitsschutzartikel für die Chemieindustrie

Die Rudolf Uhlen GmbH ist ein Hersteller von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Besonders für die Chemieindustrie bieten wir spezielle Lösungen im Bereich des Gesichtsschutzes an. Wir produzieren:

- Helmhalterungen und Kopfhalterungen
- Schutzscheiben aus PC und CA
- Korbförmig geschlossene Scheiben
- Schutzscheiben mit PVC-Latz



RUDOLF UHLEN GmbH
Am Höfgen 13 - 42781 Haan
www.aschua-uhlen.de

Telefon: (02129) 1444
Telefax: (02129) 59980
info@aschua-uhlen.de



Getriebelos

Ölfreier Kompressor mit Permanentmagnetmotoren als Ersatz für Getriebe und Einzelmotor

Eine bis zu 12 % höhere Energieeffizienz im Vergleich zu einer herkömmlichen zweistufigen Maschine bietet Ultima, ein neuer ölfreier Kompressor mit Wasserkühlung. Entwickelt wurde der zudem um 37 % kleinere Kompressor im Rahmen der PureAir-Serie von Gardner Denver und CompAir. Er ist in verschiedenen Modellen von 75 kW bis 160 kW verfügbar und darauf ausgelegt, Spitzenleistungen für Anwendungen zu erbringen, bei denen ein Höchstmaß an Luftqualität und -reinheit erforderlich ist.



Abb. 1: Im Gegensatz zu herkömmlichen ölfreien Kompressoren, die über einen Einzelmotor und ein mechanisches Getriebe zum Antrieb der Nieder- und Hochdruckseite verfügen, nutzt Ultima zwei Permanentmagnetmotoren als Ersatz für Getriebe und Einzelmotor. © GardnerDenver

Im Gegensatz zu herkömmlichen ölfreien Kompressoren, die über einen Einzelmotor und ein mechanisches Getriebe zum Antrieb der Nieder- und Hochdruckseite verfügen, nutzt Ultima das U-Drive-Konzept – zwei hocheffiziente Permanentmagnetmotoren als Ersatz für Getriebe und Einzelmotor. Diese von einem Umrichter angetriebenen Motoren mit variabler Drehzahl können Drehzahlen von bis zu 22.000 U/min und höhere Wirkungsgrade als IE4-Motoren erreichen.

Verdichterstufen einzeln antreiben

Bei herkömmlichen drehzahlregulierten Kompressoren, die eine hohe Energieeffizienz bieten, sind die beiden Verdichterstufen mechanisch miteinander verbunden, sodass sie gleichzeitig beschleunigen und verlangsamen müssen. Bei Ultima hingegen wurden Getriebe und Einzelmotor vollständig entfernt und durch zwei U-Drives ersetzt, die von zwei separaten Umrichtern versorgt werden. Dadurch wird nun jede Verdichterstufe einzeln und unabhängig angetrieben, um eine noch höhere Leistung zu erzie-

len. Ein intelligentes Digitalgetriebe überwacht die Drehzahlen der einzelnen Verdichter und passt sie kontinuierlich an, um jederzeit einen maximalen Wirkungsgrad und optimale Druckverhältnisse zu gewährleisten.

Darüber hinaus führt die Konstruktion des Kompressors zu einer deutlich verringerten Reibung, wodurch ein ölfreier Kompressor mit optimalem Wirkungsgrad über den gesamten Regelbereich ermöglicht wird. Ulrich Thomes, Senior Technical Engineer von Gardner Denver, der das Engineering Team leitete, meint dazu: „U-Drive ist ein wahrer Motor der nächsten Generation und das Ergebnis einer dreijährigen Entwicklung. Wir glauben, dass es sich hierbei um eine der fortschrittlichsten Kompressor-Antriebskonzepte handelt.“

Maximale Energierückgewinnung

Etwa 94 % der Kompressorenergie wird in Wärme umgewandelt, die ungenutzt in die Atmosphäre entweicht, wenn sie nicht eingefangen wird. Ultima verwendet einen geschlossenen Wasserkühl-

kreislauf, um möglichst viel Energie aus dem gesamten Kompressorpaket zurückzugewinnen. Dabei wird die Wärme direkt aus den großen Komponenten (z.B. Motoren, Wechselrichter, Verdichter und Ölkreislauf) gewonnen.

Dies führt zu einer Verbesserung der Wärmerückgewinnung um bis zu 12 % im Vergleich zu einem herkömmlichen zweistufigen ölfreien Kompressor, sodass ein noch höherer Wirkungsgrad erzielt werden kann. Darüber hinaus fungiert Ultima auch als hocheffizienter Wassererhitzer, der das in den Kompressor strömende kalte Wasser erwärmt, das anschließend für weitere Anwendungen genutzt werden kann.

Für einen maximalen Wirkungsgrad muss die in den Kompressor strömende Luft so kühl und dicht wie möglich sein. Bei der Entwicklung von Ultima wurde deshalb darauf geachtet, dass keine warme Luft in den Kompressorraum geleitet wird. Stattdessen wird die warme Luft im Maschinengehäuse verarbeitet, mithilfe eines Wärmetauschers gekühlt und anschließend über

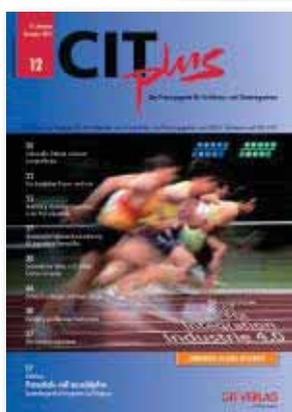
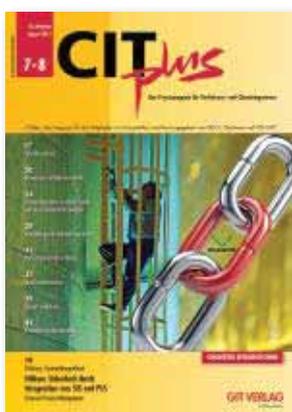
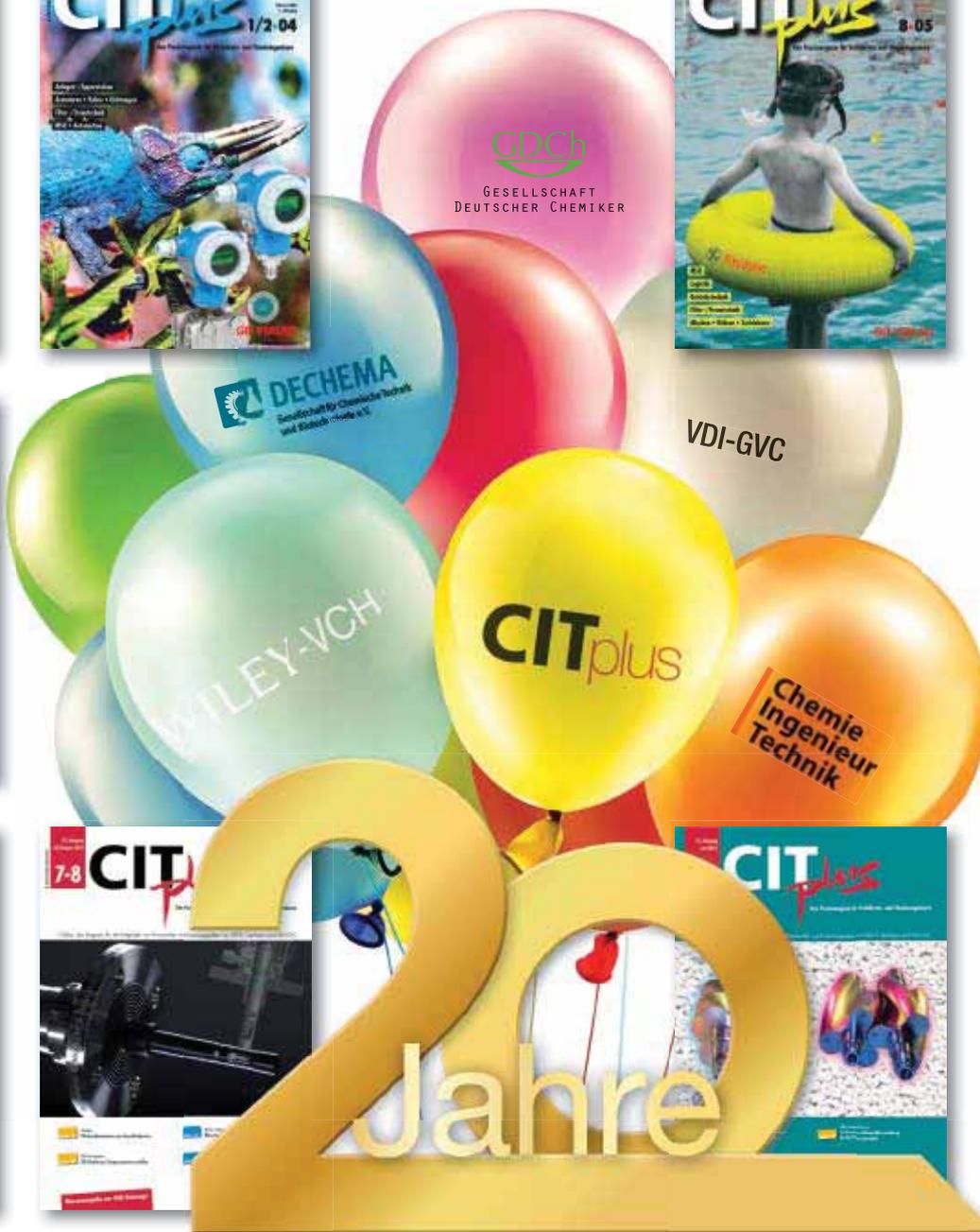
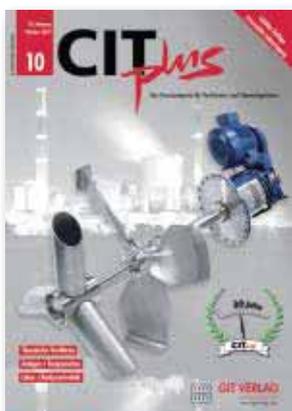
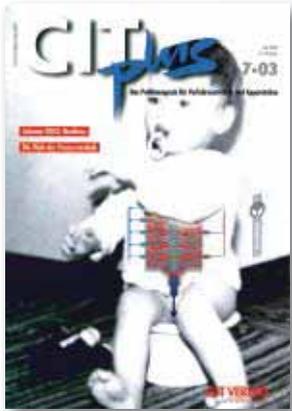
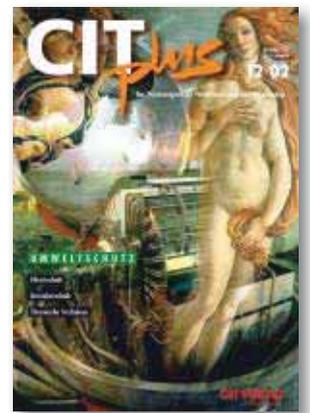
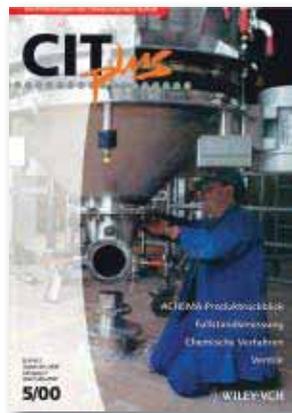
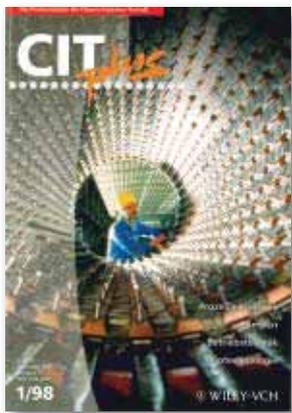
den Grundrahmen um den Kompressor herum zurückgeleitet. Auf diese Weise wird keine Wärme verschwendet, Staub- oder Fremdkörper können nicht in den Kompressor eindringen und die Ansaugluft bleibt kühl. Dies trägt auch zu einer deutlichen Verkürzung der Einbauzeit und der Kosten bei, da keine zusätzlichen Kanäle benötigt werden.

Mit einem Geräuschpegel von lediglich 69 dB(A) ist Ultima extrem leise. Das bedeutet, dass Ultima leicht am Einsatzort installiert werden kann und keinen separaten Kompressorraum benötigt. Es müssen keine Rohre eingebaut und gewartet werden, wodurch der Wirkungsgrad zusätzlich erhöht wird.

Kontakt

**CompAir Drucklufttechnik
Gardner Denver Deutschland GmbH,
Simmern**

Kirsten Waldmann
Tel.: +49 67 61 832 308
kirsten.waldmann@gardnerdenver.com
www.gardnerdenver.com



Die Familie der Chemie in ihrer ganzen Breite fördern



re anwendungsbezogene und praxisorientierte Fachzeitschrift im Portfolio der GDCh-Zeitschriften findet. Dies ist aber nur ein konsequenter Ausdruck unseres Anspruches, die Familie der Chemie in ihrer ganzen Breite fördern und unterstützen zu wollen. Verfahrens- und Chemieingenieure in Entwicklung und Produktion gehören ebenso dazu wie die Biochemikerin oder der Anorganiker im Labor.

Seit nunmehr 20 Jahren begleitet die CITplus ihre Leser und bietet umfangreiche und kompetente Informationen rund um Prozesse, Verfahren und Techniken von Bedeutung für den Praktiker in der Chemiebranche und Drumherum. Die Gesellschaft Deutscher Chemiker gratuliert herzlich zu dieser Erfolgsstory. Gemeinsam mit unserem Partnerverlag Wiley-VCH sowie unseren Mitherausgebern, der Dechema und der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, werden wir dafür Sorge tragen, dass die CITplus auch künftig ihren erfolgreichen Weg fortführen wird.

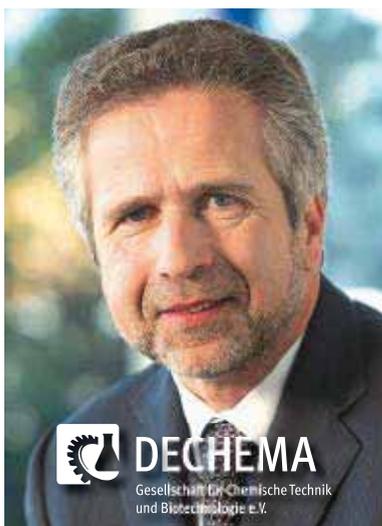
Jubiläen sind ein willkommener Anlass für einen Blick zurück auf die Historie, gepaart mit dem Ausblick auf die kommenden Jahre. So ist das bei der CITplus, die ihren 20. Geburtstag feiert und so ist es bei der Eigentümerin und Mitherausgeberin der CITplus, der Gesell-

schaft Deutscher Chemiker. Allerdings haben wir bereits ein paar mehr Jahre „auf dem Buckel“, die Gründung der ersten Vorgängerorganisation der heutigen GDCh, der Deutschen Chemischen Gesellschaft jährt sich bereits zum 150. Mal. Die CITplus feiert ihr Jubiläum mit die-

ser besonderen Ausgabe, die GDCh mit einem „ChemieFest“ vom 10.–15. September in Berlin, zu dem ich Sie alle herzlich einlade.

Es mag auf den ersten Blick überraschen, dass sich mit der CITplus eine verfahrenstechnische und insbesondere

Ein Medium für den chemieaffinen Verfahrenstechniker



Als die CITplus das Licht der Welt erblickte, begann man mit 20 Jahren meist sein Studium. Heute mag mancher dank G8 und neuen Studiengängen schon den Bachelor in der Tasche haben. Ein Experte mit breitem Wissen, Anwendungserfahrung und einem großen Netzwerk ist mit 20 aber sicher niemand. Ganz im Gegensatz zur CITplus: Sie hat sich über die letzten 20 Jahre als wichtiges Medium für den anwendungsorientierten Chemiker und den chemieaffinen Verfahrenstechniker etabliert und erreicht damit genau diejeni-

gen, die sich auch in der Dechema und in ProcessNet zu Hause fühlen. Ebenso wie wir schlägt sie die Brücke zwischen den Disziplinen. Dabei liefert sie Hintergrundinformationen und Expertentipps und dient nicht zuletzt auch dem Austausch untereinander. Tagungsberichte, Profile von wichtigen Personen, Anwendungstipps und Neuigkeiten aus der Forschung sorgen dafür, dass die CITplus zum Zusammenhalt der Community beiträgt und sich einen festen Platz in ihr gesichert hat. So ist es nur folgerichtig, dass sie als offizielles Organ von Pro-

cessNet dessen Arbeit seit den Anfängen begleitet.

Der themenbezogene persönliche Austausch hat in den letzten 20 Jahren nichts von seiner Bedeutung verloren und lässt sich nur zum Teil durch digitale Medien ersetzen. Das Gleiche gilt auch für Printmedien. Sie bieten im wahrsten Sinne des Wortes mehr, als man gesucht hat. Denn dank einer guten redaktionellen Zusammenstellung bleibt man beim Blättern an Beiträgen „hängen“ und bekommt Ideen für die eigene Arbeit, die einem sonst nicht begegnet wären.

So, wie trotz aller digitalen Möglichkeiten das persönliche Treffen im Dechema-Haus oder bei Veranstaltungen wesentlich bleibt, ist auch ein Medium wie die CITplus eine wichtige Ergänzung zu den vielfältigen Möglichkeiten von Web und Apps. Dank dieser Impulse werden ProcessNet und CITplus auch weiterhin wichtige Themen aufgreifen und aktiv voranbringen.

In diesem Sinne freuen wir uns auf die weitere Zusammenarbeit und sind gespannt, was die Zukunft bringt!

In der Basis verankert und auf der Höhe der Zeit



© anekoho - Fotolia.com

Danke für den Mut, vor über 20 Jahren das Experiment eines neuen Praxismagazins für die Verfahrenstechnik zu wagen. Bereits vor 20 Jahren war das Verlagswesen kein einfaches Geschäft: Zahlreiche Mitbewerber im Themenfeld der Chemie und Verfahrenstechnik waren damals im Markt, viele sind es heute noch und neue kommen hinzu. Inzwischen ist die CITplus in der Basis verankert und hat in ihrem Umfeld die höchste abonnierte Auflage. Heute spricht die CITplus über 26.000 Führungskräfte, Verfahrens- und Chemieingenieure, Investitionsentscheider, Konstrukteure und Entwickler von Anlagen

und Betriebsingenieure in der Produktion an.

Danke für die Weitsicht, etwas Neues anzustoßen und die CITplus mit großem Anwendungsbezug komplementär zu der 1928 gegründeten, renommierten, wissenschaftlichen Fachzeitschrift CIT – Chemie Ingenieur Technik herauszugeben. Heute ist die CITplus im deutschsprachigen Raum eine der ersten Adressen für anwendungs- und praxisbezogene Fachbeiträge, spannende Reportagen, aussagekräftige Interviews und aktuelle Produktvorstellungen aus den Gebieten der Verfahrenstechnik, Mess- und Regeltechnik sowie Prozess-

leittechnik. Mit diesem breiten Portfolio ist sie immer auf der Höhe der Zeit.

Danke für stete Unterstützung – auch in schwierigen Zeiten. Umstrukturierungen, Übernahmen, Personalwechsel, Änderungen der Gesellschaftsformen, all diese Wirrungen im Laufe der gemeinsamen 20 Jahre haben der guten Kooperation von VDI-GVC, Dechema; ProcessNet und CITplus keinen Abbruch getan, sondern im Gegenteil die vertrauensvolle Zusammenarbeit gestärkt und immer neue Impulse gegeben.

Danke für immer neue Ideen, die die besondere Attraktivität der CITplus aus-

machen. Natürlich wird die gesamte fachliche Bandbreite von Pumpen, Kompressoren und Drucklufttechnik über Filter- und Trenntechnik, mechanische Verfahrens- und Schüttguttechnik sowie Software für Prozesse und Verfahren bis hin zu Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungstechnik abgedeckt. Doch die CITplus leistet viel mehr. So hat sie mit der im März 2013 erstmals publizierten Kolumne „Ohne Sie läuft hier nicht – Ingenieure in der Produktion“ den Betriebsingenieuren ein Sprachrohr verliehen und damit einen wichtigen Beitrag zu Sichtbarkeit dieser für den Produktionsstandort Deutschland wichtigen Berufsgruppe gegeben. Denn die CITplus schaut auch immer hinter die Kulissen, sucht das Menschliche in der Technik, gibt Visionären Raum in der legendären Rubrik „Was Menschen bewegt, die etwas bewegen“ und wird damit selbst zur Visionärin.

Danke an die Menschen: Alle Experimente, Ideen und Konzepte sind immer nur so gut wie die Menschen, die sie schlussendlich umsetzen, leben und dauerhaft voranbringen. Deshalb gilt unser besonderer Dank dem Chefredakteur der CITplus, Herrn Wolfgang Sieß und seinem Team.

Wir freuen uns auf Mut, Weitsicht, Zuverlässigkeit und neue Abenteuer mit unserer CITplus in den nächsten 20 Jahren.

Grußwort 20 Jahre CITplus



Pascal Dommanget,
Leiter Produktmanagement
Normpumpen, KSB

Wenn man etwas Neues entwickelt, sei es eine Pumpe oder eine Zeitschrift, weiß man nie, wohin die Reise geht! Umso besser, wenn man etwas geschaffen hat, das sich nach zwanzig Jahren noch immer erfolgreich im Markt behauptet. Das gilt vor allem für den hart umkämpften Zeitschriftenmarkt. Also kann man davon ausgehen, dass die Macher der CITplus vieles richtig gemacht haben. Mit ihrer Arbeit sorgen Sie dafür, dass wir auch in Zukunft noch die Wahl zwischen mehreren Fachzeitschriften im Themenbereich Verfahrenstechnik haben. Wir wünschen den Redakteuren der CITplus auch weiterhin viel Erfolg. Auf dass sie mit ihrer Arbeit den Zeitschriftenmarkt bereichern und uns Lesern auch in Zukunft einen Gegenpol zu den Oligarchen der Branche bieten.

Grußwort 20 Jahre CITplus



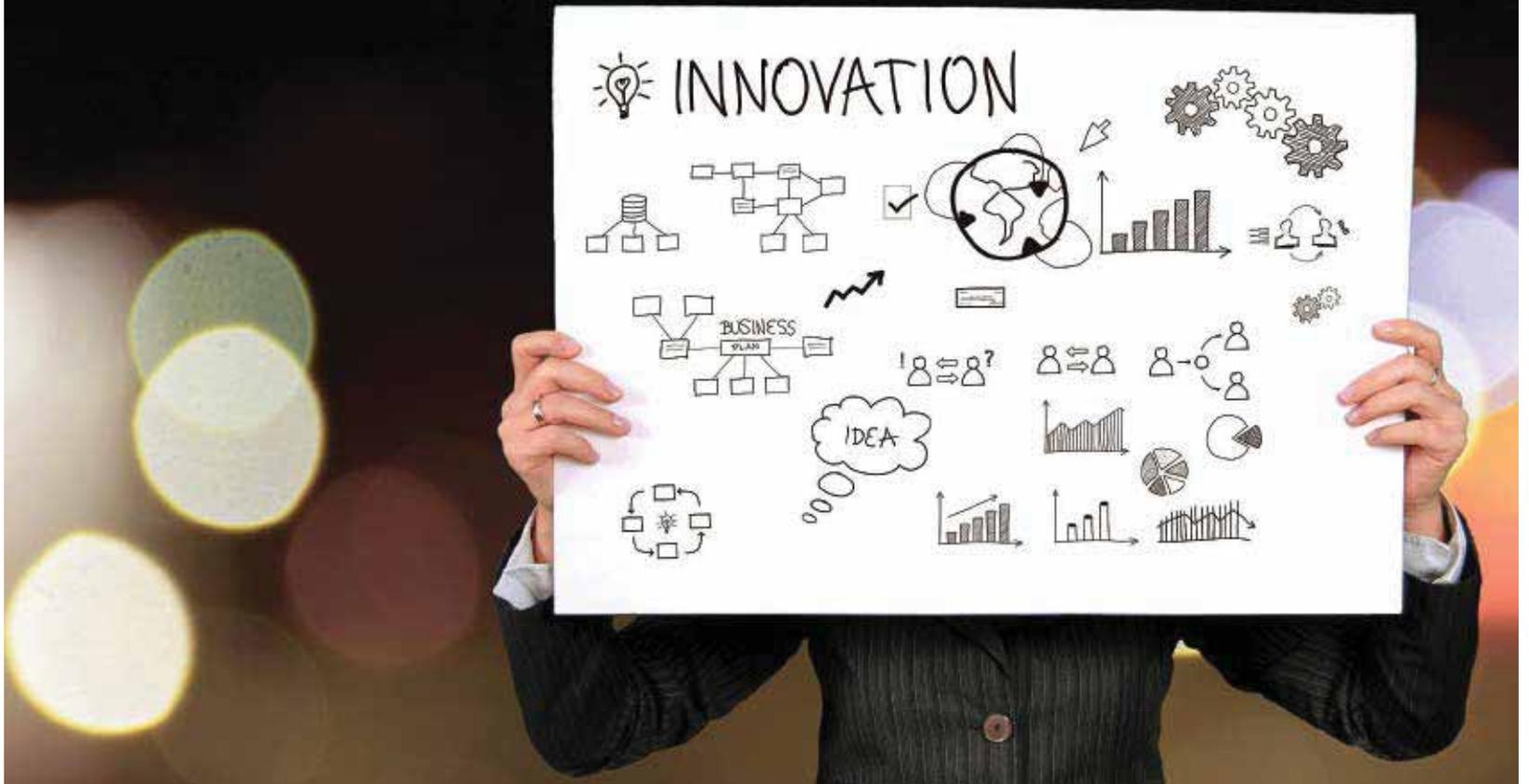
Dr.-Ing. Harald Anlauf,
Akademischer Direktor,
Karlsruher Institut für
Technologie (KIT)

Vor nunmehr 20 Jahren erblickte mit der CITplus als kleiner Schwester der altherwürdigen Chemie Ingenieur Technik ein neues praxisorientiertes Fachjournal die Welt. Schnell wuchs sie nicht nur mir ans Herz und nahm bald einen nicht mehr wegzudenkenden Platz in der verfahrenstechnischen Fachpresselandschaft für den deutschsprachigen Raum ein. Neben der vielfältigen und aktuellen technischen Berichterstattung versorgt die CITplus uns als offizielles Organ von ProcessNet regelmäßig mit interessanten Detailinformationen über die tägliche Arbeit von VDI-GVC und Dechema. Mit Initiativen, wie den Achema-Reportern fördert sie aktiv den verfahrenstechnischen Nachwuchs. Und, und, und... Ich freue mich jedes Mal, wenn ich den Briefkasten öffne und die neue CITplus wartet auf mich. Ich wünsche der CITplus und ihrem ganzen Team alles Gute zum runden Geburtstag und Erfolg für hoffentlich viele weitere Jahre.

Die wahren Durchbrüche

Chemie und Verfahrenstechnik als Zukunftstechnologien

© Daniel Elke



© Fraunhofer IIG



Prof. Dr. Thomas Hirth,
Vizepräsident des Karlsruhe
Institute of Technology KIT,
Vorsitzender von Process-
Net und Mitglied im Fach-
beirat der CITplus

Chemie und Verfahrenstechnik sind Zukunftstechnologien, ohne die die Lösung vieler unserer Herausforderungen nicht denkbar ist. Umso wichtiger ist es, dass sie diese Rolle annehmen und sich aktiv einbringen in die Technologiediskussionen, die uns heute beschäftigen. Nur, wenn sie ihren Beitrag leisten und dieser Beitrag auch von anderen Branchen, Politik und Gesellschaft aktiv eingefordert wird, können wir die Potenziale ausschöpfen, die diese vermeintlich altherwürdigen und doch so modernen Disziplinen nach wie vor bergen.

Was brauchen wir für die Zukunft? Fahrzeuge, die ressourcenschonend produziert werden, mit regenerativem Strom fahren oder mit Kraftstoffen, die mit Hilfe von regenerativem Strom aus CO₂ hergestellt werden, und die sich nach Gebrauch weitgehend in ihre Bestandteile zerlegen und recyceln lassen. Wir brauchen neue Antibiotika, die mit den aufkommenden Resistenzen fertig werden. Wir brauchen Alternativen zu den derzeitigen Kunststoffen – Werkstoffe, die gleichzeitig lang haltbar, aber eben auch gut zu recyceln oder bioabbaubar sind, wenn sie in die Umwelt gelangen. Sie müssen sich also wandeln, die Autoindustrie, die Pharmaindustrie, die Konsumgüterhersteller – inno-



© Daniel Elke

vativer werden, neue Ideen entwickeln, neue Bedürfnisse aufgreifen. Sie müssen neue Batterietechniken entwickeln, neue Verfahren zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe oder pharmazeutischer Wirkstoffe und neue Werkstoffe, am besten auf Basis von erneuerbaren Rohstoffen.

Wo kommen die Innovationen her?

Doch Halt – kann das alles so stimmen? Werden es wirklich diese Branchen sein, die die Innovationen schaffen, auf denen die Welt von morgen fußt – sind sie dazu überhaupt in der Lage? Nein, denn die notwendigen Lösungen müssen viel weiter vorne in der Wertschöpfungskette entwickelt werden. Alle Welt redet

über die Rolle der Energieversorger oder der Autoindustrie, aber eigentlich steckt im Hintergrund doch ein ganz anderer Akteur, der mit seinen Entwicklungen die nötigen Fortschritte überhaupt erst möglich macht. Ohne Chemie und ohne die Verfahrenstechnik, die aus der Reaktion im Reagenzglas einen industriellen Prozess macht, ist keines der skizzierten Ziele erreichbar. Die Entwicklung von Materialien für die Batterietechnik, die Konversion von CO₂ zu Kraftstoffen oder Chemikalien, die Produktion von Medikamenten oder die Herstellung neuer Werkstoffe sind tief in der Chemie und Verfahrenstechnik verwurzelt. Mit anderen Worten: Die Produktionstechnik – gleich ob Waschmittel, Transportflugzeug oder Getränkeverpackung – ist ohne Verfahrenstechnik nicht denkbar und eng mit ihr verknüpft.

Rolle der Chemie im Bewusstsein verankern

Dieses Bewusstsein gilt es nicht nur in der Öffentlichkeit und in den verbraucher-näheren Industrien zu schärfen. Auch Chemie und Verfahrenstechnik selbst müssen sich über ihre Rolle im Klaren sein. Und auch in der Politik und den nachgelagerten Behörden setzt sich allmählich die Erkenntnis durch, dass für die Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen Chemie und Verfahrenstechnik von Anfang an einbezogen werden müssen. Die Kopernikus-Projekte des BMBF, die neben Fragen der Energieeffizienz und neuen Modellen für Netzbetreiber auch der Verknüpfung von Chemie, Energiesektor und Mobilität Raum geben, weisen in diese Richtung. Ähnliches gilt bei Fragen der synthetischen Kraftstoffe. Aber auch für die Bioökonomie und, noch weiter gefasst, die Circular Economy als vollständige Schließung sowohl der organischen als auch der anorganischen Wertstoffkreisläufe, gilt: Ohne Chemie und Verfahrenstechnik brauchen die Diskussionen gar nicht erst aufgenommen werden.

Der Beitrag der letzten 20 Jahre

Zwar hat sich das Image der chemischen Industrie seit den 80er Jahren deutlich verbessert. Doch häufig wird immer noch übersehen, was sie in den letzten 20 Jahren erreicht hat. Der Wechsel von additiven Umwelttechnologien hin zum produktionsintegrierten Umweltschutz hat nicht nur einen erheblichen Beitrag dazu geleistet, die Luft- und Wasserqualität zu verbessern. Sie sparen auch in erheblichem Umfang Ressourcen.

Dank verfahrenstechnischer Fortschritte ist der Energieeinsatz pro Produktionseinheit seit den 90er Jahren um 50 % gesunken. Der CO₂-Ausstoß wurde verringert und damit ein erheb-

licher Beitrag zum Klimaschutz geleistet – anders als in anderen Sektoren wie etwa dem Verkehr. Mit dem Trend hin zu mehr Nachhaltigkeit kommen Lösungsmittel und Katalysatoren auf den Prüfstand; Reaktionen werden vereinfacht und Giftstoffe vermieden. Nebenströme, die nicht verwertbar sind, werden schon aus wirtschaftlichen Motiven reduziert, um Rohstoff- und Entsorgungskosten zu sparen.

Aktuelle Trends

Unter dem Stichwort „Biologisierung der Chemie“ erleben wir derzeit die fortschreitende Integration von chemischen und biotechnologischen Prozessen. Enzymatische Konversionen verlaufen häufig sehr viel selektiver und bei mildereren Bedingungen als chemische Umsetzungen; der Aufarbeitungsaufwand setzt allerdings dem großvolumigen wirtschaftlich sinnvollen Einsatz bei der Herstellung von Grundchemikalien noch Grenzen. Bei der Biomassennutzung oder in der pharmazeutischen Industrie jedoch ermöglicht die Kombination in Synthesewegen, die sowohl biotechnologische als auch „klassisch“ chemische Schritte beinhalten, die Syntheseleistung der Natur zu nutzen, was wirtschaftlich sehr attraktiv sein kann.

Interdisziplinarität als Schlüssel

Um solche Konzepte zu verwirklichen, müssen noch mehr als bisher verschiedene Disziplinen zusammenarbeiten. Chemiker und Verfahrenstechniker, Biotechnologen und Anlagenbauer, Pharmazeuten, Energietechniker und Motorenentwickler müssen sich austauschen und kooperieren. Dafür braucht es auch geeignete Strukturen – heraus aus den Silos der Hochschulinstitute in Netzwerke und gemeinsame Einrichtungen. Und das am besten schon im Studium. Damit ist nicht gemeint, dass die Lerninhalte noch mehr erweitert werden müssen. Aber für die Zusammenarbeit ist es wichtig, frühzeitig Kontakte zu knüpfen, die Denk- und Arbeitsweise anderer Disziplinen kennenzulernen und eine gemeinsame Sprache zu entwickeln. In Abwandlung eines alten Spruchs: Man muss nicht alles wissen, aber man muss wissen, wer es weiß.

Grundlagenforschung und Anwendung im Dialog

Das heißt nicht, dass jede Form von chemischer oder verfahrenstechnischer Forschung auf eine ganz bestimmte Anwendung abzielen muss. Grundlagenforschung ist wichtig; denn während bei der anwendungsnahen Forschung häufig die – sehr wertvolle! – Optimierung des Bekannten im Vordergrund steht, kann die Grundlagenforschung zu wirklich neuen Ansätzen führen. Natürlich treibt die Marktnachfrage Technologien

Grußwort



Kai Brommann,
Haus der Technik

Ich gratuliere dem kompletten Team zu einer wirklich gut gelungenen Zeitschrift! 20 Jahre ist ein Grund zum Feiern in einer Zeit, in der viele ihr Handy als fast ausschließliche Informationsquelle nutzen, muss man schon sehr gut sein, um auf dem Markt zu bestehen. Das CITplus-Team hat gezeigt, wie es geht – auf die nächsten 20 Jahre! Alles Gute und vielen Dank für die stets sehr angenehme Zusammenarbeit!

– aber manchmal machen Technologieentwicklungen Produkte und Leistungen möglich, die vorher nicht nachgefragt wurden, weil sie nicht realisierbar waren. Die Digitalisierung ist ein solches Phänomen. Der Weg zur Losgröße 1 wird nicht nur in der Produktionstechnik bei Kleidung, Autos oder Müslimischungen beschritten; langsam bricht sich auch in der chemischen Industrie die Erkenntnis Bahn, dass zumindest in bestimmten Bereichen eine Individualisierung chemischer Produkte nicht nur denkbar, sondern auch erwünscht ist.

Damit solche Durchbrüche möglich werden, ist es wichtig, die Innovationskette möglichst durchgängig zu machen. Immer noch verschwinden Projektergebnisse zu häufig in der Schublade, weil

der Doktorand das Institut verlässt oder die Mittel fehlen, sie auf Konferenzen oder Netzwerkveranstaltungen vorzustellen. Schon im Projekt sollte daher geklärt werden, wer Interesse an einem Resultat haben könnte und was als nächster Schritt in der Weiterentwicklung folgen müsste, wenn eines Tages eine neue Technologie oder ein neues Produkt den Markt erreichen soll.

Kontakt

ProcessNet, Frankfurt
Dr. Kathrin Rübberdt
Tel.: +49 69 7564 277
ruebberdt@dechema.de
www.processNet.org

Grußwort



Andreas Grimsehl,
Product Marketing Manager Interface
Technology, Pepperl+Fuchs, Mannheim

Immer mehr Content gelangt immer schneller über immer mehr Kanäle an die Zielgruppen – hat ein Monatsmagazin wie die CITplus noch eine Existenzberechtigung? – Ja, es hat! Denn der Nutzen von Medien für die Leser besteht nicht etwa in der schnellstmöglichen Verteilung einer größtmöglichen Menge von Information, sondern in Auswahl und Aufbereitung sowie der richtigen Mischung von Themen. Der CITplus gelingt es in besonderer Weise, diesen Mehrwert zu generieren und ihre Leser gekonnt durch den alltäglichen Informationsdschungel zu leiten – mit einem attraktiven Mix aus Praxis, Hintergrund und Trends, umfassend und kurzweilig.



© goodluz - Fotolia.com

Eine Branche mit langem Atem – zum Glück

Der Trend der chemischen Industrie zur Ressourcenschonung ist unaufhaltbar



Prof. Dr. Kurt Wagemann,
Geschäftsführer
der Dechema

Bestimmte Entwicklungen in der chemischen Industrie, die vor fünf oder zehn Jahren in die Spur gesetzt wurden, werden von kurzfristigen tagespolitischen Entscheidungen kaum beeinflusst werden. Dazu gehört der Trend hin zu Energieeffizienz, zu Ressourcenschonung generell, aber auch zu nachwachsenden Rohstoffen.

Die chemische Industrie hat einen langen Atem – kein Wunder bei Investitionszyklen von bis zu 30 Jahren. Wer im Wortsinne Milliardenbeträge in eine World-Scale-Anlage investiert, kann seine Prozesse und Produktlinien nicht wenige Jahre später vollständig verändern. Ähnliches gilt für die Pharmaindustrie – wenn vom Labor bis zur Zulassung nicht selten anderthalb Jahrzehnte vergehen, braucht man Durchhaltevermögen und darf sich nicht durch kurzfristige Entwicklungen beirren lassen.

Ein fundamentaler Wandel dauert etwas länger

Dieser Umstand sorgt einerseits dafür, dass die Chemie nach außen konservativ, ja manchmal geradezu statisch wirken kann. Grundlegende Umstellungen z.B. auf der Rohstoffseite benötigen viel Zeit; dazu kommen in vielen Fällen hochkomplexe Vernetzungen zwischen verschiedenen Prozessen, so dass von einer Änderung nicht nur eine Wertschöpfungskette betroffen ist, sondern möglicherweise viele. Änderungen in bestehenden Prozessen – Effizienzsteigerungen, Verbesserungen einzelner Schritte etc. – fin-

den ständig statt, ein fundamentaler Wandel dauert etwas länger.

Andererseits führt dieses „verlangsamte Tempo“ aber auch zu einer gewissen Widerstandskraft gegenüber Hypes und Moden. Das kann gerade in der heutigen sehr sprunghaften Zeit sehr positiv wirken. Nicht nur die Trends auf Twitter ändern sich täglich; was heute die Presse hochkochen lässt, ist morgen schon ein alter Hut. Auch die politischen Leitlinien sind, gerade international, schwankender geworden. Das lässt sich momentan beim Klimaschutz beobachten, damit einhergehend bei Rohstofffragen, aber auch in der Handelspolitik. Demgegenüber steht glücklicherweise auf nationaler und EU-Ebene eine Wissenschaftspolitik, die langfristige Förderziele setzt und verfolgt – und das kann sich zukünftig auch international auszahlen.

Bestimmte Entwicklungen in der chemischen Industrie, die vor fünf oder zehn Jahren in die Spur gesetzt wurden, werden von kurzfristigen tagespolitischen Entscheidungen kaum beeinflusst werden. Dazu gehört der Trend hin zu Energieeffizienz, zu Ressourcenschonung generell, aber auch zu nach-

wachsenden Rohstoffen. Sicher haben der Shale-Gas-Boom und die niedrigen Ölpreise die Umstellung auf Biomasse verlangsamt; doch irgendwann wird man aus Klimaschutzberwägungen auf fossile Rohstoffe mehr und mehr verzichten, und dafür will man zumindest forschungs- und entwicklungsseitig gewappnet sein. So tut sich in den Laboren und Demoanlagen der großen Unternehmen einiges. Dass man nicht viel darüber hört, ist zum Teil auch einem Philosophiewechsel geschuldet: Biobasierte Produkte werben nicht unbedingt mit dem Attribut „biobasiert“, denn die Marktnische, in der Preisaufschläge für Umweltbewusstsein hingenommen werden, ist allen Lippenbekenntnissen der Verbraucher zum Trotz nach wie vor überschaubar. Stattdessen werden Produkte auf den Markt gebracht, die durch ihr Preis-Leistungs-Verhältnis wettbewerbsfähig sind und sich durch bessere Eigenschaften gegenüber ihren fossilen Konkurrenten behaupten können. Das macht die Bioökonomie leider zu einem gewissen Grad unsichtbar, andererseits aber auch selbstverständlich – und ist das nicht genau das Ziel?

Gute Geschäfte mit ressourcenschonenden Verfahren

Generell gilt, dass die Errungenschaften des produktionsintegrierten Umweltschutzes sich allmählich weltweit durchsetzen. Das ist nicht nur internationalen Abkommen geschuldet, sondern auch regionalen Erfordernissen. So wächst bspw. in China angesichts von Luftverschmutzung und Wasserknappheit das Bewusstsein, dass Umweltschutz kein Luxus, sondern Lebensnotwendigkeit für die eigene Bevölkerung ist. Wer in den letzten 20 Jahren Technologien für ressourcenschonende Verfahren entwickelt hat, kann heute auf dem wachsenden weltweiten Markt gute Geschäfte machen.

Ähnliches gilt für den Energiesektor. Bei der Energieeffizienz sind in den letzten 20 Jahren gewaltige Fortschritte gemacht worden, und sie werden auch nicht rückgängig gemacht werden. Für die chemische Industrie ist der Energiesektor aber immer stärker nicht nur Lieferant von Elektrizität und Wärme, sondern Kooperationspartner bei der Umsetzung neuer Konzepte, die die Energiewende zwingend not-



Abb. 1: E-Fuels stellen die Verbindung zwischen Energie- und Mobilitätssektor her – und bilden möglicherweise den Kern für die Chemikalienproduktion der Zukunft.



Abb. 2: Die Integration von Chemie, Energie- und Verkehrssektor ist der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit

wendig macht. Wo die Stromerzeugung fluktuiert, sind entweder Speicher oder ebenso flexible Abnehmer gefragt. Batterietechnik, Wärmespeicher und der Einsatz von Strom als Energielieferant für chemische und möglicherweise auch biotechnologische Prozesse sind Felder, auf denen intensiv geforscht wird. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei momentan auf der Mobilität: Nachdem auch die Bundesregierung das einst ausgerufenen ehrgeizige Ziel von 1 Mio. Elektroautos bis 2020 kassiert hat und Diesel angesichts immer neuer Skandale in Misskredit geraten ist, fragt sich, womit der Verkehr von morgen rollt?

Eine mögliche Lösung könnten E-Fuels sein – synthetische Kraftstoffe wie bspw. Oxymethylenether, die mit Hilfe von regenerativem Strom und CO₂ hergestellt werden. Sie lassen sich mit wenig zusätzlichem Aufwand in gebräuchlichen Motoren einsetzen, verbrennen deutlich ruß- und stickoxidärmer als konventioneller Diesel und könnten nicht nur eine Übergangslösung zwischen Erdöl und Elek-

tro sein, sondern auch eine Dauerlösung für Schwerlastverkehr, Schiffe und Baumaschinen. Die Voraussetzung für eine positive CO₂-Bilanz ist allerdings, dass der Strom auch wirklich regenerativ gewonnen wird. Die Kapazitäten innerhalb Deutschlands reichen dafür kaum aus. Aber Anlagen an der Küste könnten dazu beitragen, den Strom aus den Offshore-Windanlagen ortsnahe sinnvoll zu nutzen. Und Solarfarmen in Südeuropa könnten als Keimzellen für neue Industriestandorte dienen.

Denn E-Fuels wären wohl keine Dauerlösung; der Wirkungsgrad von batteriebetriebenen Fahrzeugen ist deutlich höher, so dass mittelfristig die flächendeckende Elektromobilität mit Ausnahme von Schwerlast-, Flug- und Schiffsverkehr deutlich sinnvoller erscheint. Was passiert aber dann mit den E-Fuel-Anlagen, in die in den kommenden Jahren erhebliche Beträge investiert werden müssten? Hier kommt wieder die Beharrlichkeit der Chemie ins Spiel. Denn Konzepte für „E-Chemicals“, also die Herstellung von Chemikalien mit

Hilfe von Strom und CO₂, befinden sich ebenfalls in der Erforschung. Wenn die Nachfrage nach E-Fuels nach mehreren Jahren nachlässt, weil eine flächendeckende Infrastruktur etabliert ist und E-Fahrzeuge mit entsprechender Reichweite und zu günstigen Preisen verfügbar sind, wird parallel die Nachfrage nach Chemikalien auf nicht-fossiler Basis steigen. E-Fuels können insofern nicht nur eine Brückentechnologie für den Verkehrssektor sein, sondern auch für die chemische Industrie. Lerneffekte lassen sich nutzen, und weil die Chemikalienproduktion in der Regel mit einer höheren Wertschöpfung einhergeht, sollten sich hier auch kurzfristig erste Erfolgsgeschichten darstellen lassen.

Europaweite Mobilitätsinfrastruktur

Die Voraussetzung dafür ist, dass chemische Industrie, Energieerzeuger, Mineralölwirtschaft und Automobilindustrie von vornherein zusammenarbeiten, um die Weichen langfristig richtig zu stellen. Auch die Unterstützung der Politik wird unverzichtbar sein, um die Rahmenbe-

dingungen zu definieren. Dabei ist angesichts der Standortfrage eine EU-weite oder mindestens multilaterale Initiative sinnvoll. Ohnehin ist die Energiewende und auch die Frage, womit wir unsere Kraftfahrzeuge betreiben, nur europäisch lösbar. Eine Mobilitätsinfrastruktur, die an den Landesgrenzen endet, ist nicht sinnvoll.

Die Gesprächskanäle dafür müssen zum Glück nicht komplett neu aufgebaut werden. Institutionen wie die Dechema sind seit vielen Jahren aktiv, um Branchen miteinander zu vernetzen und gemeinsame Projekte zu entwickeln und zu bearbeiten. Auch hier zahlt sich der lange Atem aus, aber der ist der chemischen Industrie ja inhärent – und oft ist das durchaus sehr vorteilhaft.

Kontakt

Dechema e.V., Frankfurt/M
Dr. Kathrin Rübberdt
Tel.: +49 69-7564-277
ruebberdt@dechema.de · www.dechema.de

Grußwort 20 Jahre CITplus



Herzlichen Glückwunsch zu 20 Jahren professionellem und fachkompetentem Journalismus!

Dr.-Ing. Johannes Lottermann,
Director Explosion Safety,
Rembe Safety + Control, Brillion

Grußwort 20 Jahre CITplus



Herzlichen Glückwunsch CITplus! 20 Jahre als praxisorientiertes Fachmagazin in der Verfahrenstechnik fest etabliert. Dies zeugt von hoher Qualität und dem richtigen Gespür für den Bedarf im Markt. Vor diesem Hintergrund weiterhin viel Erfolg. Als Partner von Beginn an freuen wir uns auf eine weiterhin sehr gute Zusammenarbeit.

Dr. Peter Wenzel,
Geschäftsführer Profibus Nutzerorganisation



© anekoho - Fotolia.com

10 Jahre ProcessNet

Heimathafen und Leuchtturm für Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen und Technische Chemie



Dr. Andreas Förster,
Geschäftsführer
ProcessNet

ProcessNet hat sich mit der Etablierung von sehr konkreten Initiativen einen Namen gemacht. Eine davon ist die „50 %-Idee – Vom Produkt zum Produktionsprozess in der halben Zeit“. Eine weitere Initiative entstand aus der Identifizierung neuer anwendungsorientierter Forschungsthemen in der Fluidverfahrenstechnik durch die Industrie. Die sogenannte „Wanted-Technologies“-Initiative hat sich für die Community als fester Treffpunkt und „Think-Tank“ für Projekte etabliert.

Eine leichte Geburt war es nicht. Als vor mittlerweile mehr als zehn Jahren ProcessNet als gemeinsame deutsche Plattform für Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen und Technische Chemie aus der Taufe gehoben wurde, war dem ein jahrelanger Annäherungsprozess vorausgegangen. Zwei Gesellschaften mit unterschiedlicher Prägung, die Dechema als interdisziplinäre Plattform, die viele verschiedene Fachleute vereint und VDI-GVC als Teil des großen VDI, der die Ingenieure in all ihren Ausprägungen vom Bauingenieur bis zum Betriebsingenieur in der chemischen Industrie umfasst, mit ihren unterschiedlichen Kulturen und ihrer Geschichte kamen hier zusammen. Doch die Neugründung machte Sinn: Statt Doppelstrukturen mit teilweise identischen handelnden Personen zu pflegen, sollte ein schlagkräftiges Ganzes entwickelt werden, bei dem alle Energien zur gemeinsamen Bearbeitung von Zukunftsthemen gebündelt werden.

Eine gelungene Zusammenarbeit

Das ist, so viel lässt sich heute sagen, vollauf gelungen. Heute beteiligen sich rund 5.000 Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung aktiv in den ProcessNet-Gremien. Die gesamte Community, die über die Fachgruppen und über VDI-GVC und Dechema erreicht wird, geht in die Zehntausende.

Fast 90 Gremien sind Keimzelle für den fachlichen Austausch, dessen Themen von der Anlagenplanung über Unit Operations bis zur Sicherheitstechnik, Verfahrenstechnik in all ihren Ausprägungen und zur Umwelttechnologie reichen. Das nüchterne und nach staubigen Aktendeckeln klingende Wort „Gremienarbeit“ beschreibt dabei etwas höchst Lebendiges und Dynamisches – sind die Sitzungen der Ausschüsse und Beiräte und, in größerem Rahmen, die Fachgruppentreffen doch Ort und Anlass, wo sich unterschiedlichste Akteure und Charaktere aus Industrie und Forschungseinrichtungen begegnen, um in einem sehr fruchtbaren Austausch gemeinsame Themen aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Hier kann intensiv und über Firmen- und Institutionsgrenzen hinweg diskutiert und nach neuen Lösungsansätzen gesucht werden. Die informellen Gespräche am Rand der Treffen ermöglichen es, Ideen freier zu schildern und zu entwickeln, als das in Vorträgen oder Publikationen möglich ist. Neue Konzepte werden entwickelt, Kontakte geknüpft, Nachwuchswissenschaftler gefördert und F&E-Projekte auf den Weg gebracht.

Teil eines größeren Netzwerks

Dass ProcessNet als gemeinsame Initiative eng mit den übrigen Aktivitäten von VDI und Dechema verknüpft ist, erweist

sich als zusätzlicher Bonus: Die Zusammenarbeit mit der Dechema-Fachgemeinschaft Biotechnologie ist sehr eng. Die gemeinsamen Jahrestagungen (zum nächsten Mal im September 2018 in Aachen) sind mittlerweile nicht mehr parallele Treffen am gleichen Ort, sondern warten mit einem gemeinsam entwickelten und gestalteten Programm auf, bei dem sich die Grenzen zwischen Bioverfahrenstechnik und chemischer Technik weitgehend auflösen. Fachgruppen aus beiden Bereichen gestalten gemeinsame Veranstaltungen, teilweise entwickeln sich für übergreifende Themen auch gemeinsame Fachgruppen. Über den VDI ist ProcessNet an die vielen anderen Ingenieurdisziplinen angebunden, die für die Lösung von Fragen zur Energieversorgung bis zur Mobilität der Zukunft als Partner der Verfahrenstechnik gebraucht werden. Auch die Richtlinienkompetenz des VDI kann für die gesamte chemische Verfahrenstechnik genutzt werden.

Erfolgreiche Initiativen

Genau mit diesen Zukunftsthemen beschäftigt sich ProcessNet intensiv. Bei einem Strategieworkshop 2013 mit ProcessNet-Mitgliedern und externen Fachleuten aus angrenzenden Disziplinen wurden die wichtigsten Herausforderungen identifiziert und herausgearbeitet, welchen Beitrag die chemische

Verfahrenstechnik zu ihrer Lösung leisten kann. Seither haben sich die Gremien in Veranstaltungen und Publikationen gezielt mit diesen Themen beschäftigt und neue Aktivitäten vor allem in den Bereichen Rohstoffe und Recycling sowie in der industriellen Wassernutzung ins Leben gerufen.

Auch darüber hinaus hat sich ProcessNet mit der Etablierung von sehr konkreten Initiativen einen Namen gemacht. Ein Leuchtturm ist die „50 %-Idee – Vom Produkt zum Produktionsprozess in der halben Zeit“. Mit Hilfe dieser Initiative, an der sich Fachleute aus mehreren ProcessNet-Bereichen beteiligen, wurde eine BMWi-Fördermaßnahme etabliert. Ihr Ziel: Durch Modularisierung und Beschleunigung der Prozessentwicklung sollen neue Verfahren in der halben Zeit und mit deutlich weniger Aufwand und Kosten zur Marktreife gebracht werden. So sollen Firmen in Deutschland ihren Wettbewerbsvorsprung sichern und ausbauen.

Eine weitere Initiative entstand aus der Identifizierung neuer anwendungsorientierter Forschungsthemen in der Fluidverfahrenstechnik durch die Industrie. Aus diesem gemeinsam mit der GVT – Gesellschaft für Verfahrenstechnik hervorgegangenen Ansatz sind inzwischen zahlreiche öffentlich geförderte Projekte und bilaterale For-



Abb.: CITplus begleitete die Aktivitäten von ProcessNet von Anfang an. Hier Berichte von den Jahrestagungen 2007 und 2008.

schungskoooperationen entstanden. Die sogenannte „Wanted Technologies“-Initiative hat sich für diese Community als fester Treffpunkt und „Think-Tank“ für Projekte etabliert.

Mit diesen Aktivitäten hat ProcessNet eine positive Wirkung auf die gesamte Fachcommunity und setzt auch den selbstgestellten Anspruch um, den Fortschritt aktiv zu gestalten; zunächst über neue Forschungs- und Fortbildungsmaßnahmen, die sich aber längerfristig in der Entwicklung und Etablierung neuer Verfahren und Technologien niederschlagen.

Zukunftsfähige Struktur

In einer sich schnell wandelnden Welt mit vielen Herausforderungen, die eine technologieübergreifende Zusammenarbeit erfordert, in der aber auch neue Kommunikationskanäle offen stehen, muss auch ProcessNet sich selbst ständig auf den Prüfstand stellen. Welche Anforderungen von außen und innen kommen auf die Initiative zu, und wie kann ihnen am besten begegnet werden?

Aus der wachsenden Interdisziplinarität und den wechselnden Konstellationen, die für unterschiedliche Themen gefragt sind, ergibt sich die Frage nach der richtigen Struktur. Ist die Aufteilung in Fachgremien angesichts dessen noch aktuell? ProcessNet in seiner Gesamtheit ist ein dynamisches Netzwerk, das sehr flexibel Themen aufgreifen kann. Als „Heimat“ ist ein solches Netzwerk aber unter Umständen zu grobmaschig. ProcessNet ist und wird deshalb ein Ort bleiben, an dem man zunächst innerhalb seiner eigenen Disziplin einen Anknüpfungspunkt findet, von dem aus sich dann weitere Verbindungen knüpfen lassen. Die bestehenden langlebigen Initiativen wie die 50 %-Idee und Wanted Technologies zeigen, dass sich daneben übergreifende Themen etablieren kön-

nen. Andere Initiativen arbeiten temporär auf ein bestimmtes Ziel hin und beenden, wenn es erreicht ist, ihre Arbeit wieder. Durch das Nebeneinander aus temporären Arbeitskreisen und langfristigen Gremien, deren Aktivitäten regelmäßig evaluiert werden, sind sowohl die Kontinuität als auch die Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit gewährleistet, die angesichts der Vielfalt der Themen notwendig sind. Und neue Themen gibt es genug: Aktuell werden gemeinsam mit der Dechema-Fachgemeinschaft Biotechnologie neue Initiativen in Richtung der Forschungsförderung zur Digitalisierung und zu toleranten Prozessen

vor allem im Bereich der Nutzung nachwachsender Rohstoffe formuliert und auf den Weg gebracht. Diese Allianz ist schlagkräftig und erzielt deutlich mehr Reichweite, als es einer der beiden Organisationen alleine möglich wäre.

In der Community hat sich ProcessNet als Anlaufstelle etabliert, und die „Herkunft“ der Mitglieder aus VDI-GVC oder Dechema spielt in der praktischen Arbeit keine Rolle. Die Fachdiskussionen und die inhaltliche Arbeit stehen klar im Zentrum von ProcessNet. Diese Stärke wird für forschungspolitische Aktivitäten genutzt. Die Positionierung im Außenraum und in der öffentlichen Wahr-

nehmung übernehmen Dechema und VDI-GVC, die über die nötigen Strukturen verfügen und so die Themen von ProcessNet auf die Tagesordnung heben können. Diese Arbeitsteilung hat sich bewährt und wird sicherstellen, dass zum nächsten runden Jubiläum der CITplus von vielen weiteren Erfolgen zu berichten sein wird.

Kontakt
Dechema e.V., Frankfurt/M
 Dr. Kathrin Rübberdt
 Tel.: +49 69 7564 277
 ruebberdt@dechema.de · www.dechema.de

20 Jahre CITplus

Grußwort



Fachzeitschriften berichten immer wieder von Ereignissen, welche die uns bekannte Technologien beeinflussen oder verändern. Das gilt auch für die CITplus, die in den vergangenen 20 Jahren über ein breites Spektrum solcher Ereignisse berichtet hat.

2004 besuchte die Königin von England, Queen Elisabeth mit Ihrem Ehemann den Landtag in Düsseldorf. Dort war neben dem Treffen mit der Lokalpolitik der Besuch einer Ausstellung britischer Investoren in NRW auf dem Programm. Peer Steinbrück erklärte damals, mit rund 300 britischen Unternehmen in NRW seien auch wirtschaftlich feste Verbindungen zwischen beiden Ländern geknüpft worden. Offenbar war es für die Queen wichtig, diese Verbindungen zwischen den Ländern noch weiter zu festigen und auszubauen. Ihr persönliches Interesse und die Diskussion mit Firmenvertretern hat sicher alle Beteiligten überrascht.

13 Jahre später, im April 2017 öffnete die Hannover-Messe ihre Türen. Hier wurde der letzte Stand der „Digitalisierung“ in der Industrie präsentiert. Immer mehr Automatisierungstechnik ist mittlerweile direkt mit dem Internet verbunden um die Produktionsprozesse effektiver zu gestalten. Kollaborative Roboter, das sind Industrieroboter die mit Menschen gemeinsam arbeiten, demonstrierten eindrucksvoll wie unsere Zukunft aussehen könnte.

Diese und andere Ereignisse hat die Redaktion der CITplus in den vergangen 20 Jahren begleitet. Das Zeitalter, in dem der persönliche Kontakt im Vordergrund stand, wie 2004 bei dem Queen-Besuch in Düsseldorf. Genauso das Zeitalter der „Digitalisierung“, in dem sich Maschinen und Anlagen eigenständig melden, wenn Wartungsbedarf besteht.

An dieser Stelle kann man der Redaktion nur mit einem „Herzlichen Glückwunsch und weiter so!“ gratulieren, denn in den vergangenen 20 Jahren hat sich eine verfahrenstechnische Fachzeitschrift im deutschsprachigen Raum etabliert, die anwendungs- und praxisbezogene Beiträge publiziert. Die Themenvielfalt hat dabei enorm zugenommen, jedoch hat es die CITplus immer verstanden, diese Themenvielfalt verständlich und praxisnah aufzubereiten.

Das prozesstechnische Zeitalter

Ein kurze Geschichte der Chemischen Technologie

Die Geschichte der chemischen Technologie, der Prozesstechnik oder Verfahrenstechnik auf wenigen Seiten darzustellen, ist eine Herausforderung, um nicht zu schmalspurig, aber auch nicht zu langatmig zu wirken. Der Lösungsansatz in diesem Essay ist eine Leitschnur für den Leser und die Leserin, die eine Orientierung gibt und von wo aus je nach Interesse weiter gesucht werden kann. Der Schwerpunkt dieses Essays liegt dabei auf den letzten Jahrzehnten, in denen die CITplus uns begleitet hat.



Prof. Dr.-Ing.
Norbert Kockmann,
Technische Universität
Dortmund

Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann ist Professor für Apparatedesign an der TU Dortmund, Fakultät für Bio- und Chemieingenieurwesen. Nach Studium, Promotion und 5 Jahre Industrietätigkeit habilitierte er im Bereich Mikrosystemtechnik. Er entwickelte Mikroreaktoren für die chemische Prozessentwicklung und Produktion und arbeitet momentan an modularen Anlagen und Apparaten sowie Grundlagen der Mikroverfahrenstechnik bis hin zu modernen Trennverfahren.



Die Prozesstechnik ist das Denken in Abläufen, unterstützt durch technische Hilfsmittel, in einfachsten Fällen das Feuer oder ein Topf. Sie begleitet den Menschen schon seit der Steinzeit und diente z.B. zur Bereitung von Nahrungsmitteln oder bei kulturellen Handlungen.

Die Anfänge (3500 v.Chr.–1600)

Eindrucksvoll sind z.B. die Malereien in den Höhlen von Lascaux oder die hohe Anzahl an Tonscherben aus frühen Hochkulturen. Ohne Übertreibung kann gesagt werden, dass die Prozesstechnik ein wichtiger Treiber der kulturellen und technischen Entwicklung der Menschheit war und ist. Prozesse wie Metallschmelzen oder Glasblasen wurden in den frühen Hochkulturen entwickelt und kumulierten sich in der griechisch-ägyptischen Metropole Alexandria, aus der die ersten ausführlichen Überlieferungen stammen (Abb.1). Handwerkliche Fähigkeiten trafen dort auf neue Materialien wie Glas, Papyrus oder Duftstoffe aus der gesamten Welt und wurden unterstützt durch Neugier und Tatendrang in einem relativ freien, gesellschaftlichen Klima.

In Alexandria wurde das Wissen der bekannten Welt gesammelt, weiter entwickelt und für die Nachwelt überliefert. Nach der Teilung des römischen Reiches zum Ende des 4. Jh. n.Chr. wurde das Prozesswissen auch in Bagdad, Damaskus oder Teheran lebendig gehalten. Zur Zeit der Kreuzzüge gelangte das Wissen nach Mitteleuropa über Spanien (Toledo) und Süditalien (Salerno). Im Mittelalter wurden in Mittel- und Westeuropa die Techniken für Heilmittel in den Apotheken sowie im Hüttenwesen und der Metallverarbeitung verfeinert. Im ausgehenden Mittelalter bildeten sich frühindustrielle Formen aus wie eine „Textilindustrie“ in Italien, Flandern oder England sowie eine „Montanindustrie“ mit weit entwickeltem Hüttenwesen in Deutschland und dem heutigen Polen. Die hohe Nachfrage führte zur „nachhaltigen“ Holzwirtschaft durch die systematische Nutzung der Wälder für Holzkohlegewinnung. Weit entwickelte Organisationsformen finden wir auch in der Dreifelderwirtschaft oder der gemeinsamen Wasser- und Wegewirtschaft in den Alpen.

Wissenschaft und Industrie (1600–1850)

Mit der Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern durch Johannes Gutenberg Ende des 15. Jh. war es möglich, schnell Wissen zu erfassen und zu verbreiten. Der Aufschwung lokaler Sprachen ging mit der Verbreitung des technischen Wissens einher. Bekannte Namen wie Hieronymus Brunschwig, Georg Agricola, Andreas Libavius und Johannes Rudolph Glauber veröffentlichten das damalige Wissen und neue wissenschaftliche Methoden. So beschreibt Libavius in seiner 1597 erschienenen „Alchemia“ schon wesentliche Verfahrens- und Reaktionsschritte wie das Lösen, Extrahieren, Incerieren oder Fermentieren. Neue Geräte wie das Mikroskop, das Fernrohr, neue Materialien und neue Techniken führten zu neuen Erkenntnissen.

Enormen Schwung nahm die Industrialisierung mit der Dampfmaschine, die im Laufe des 18. Jh. entwickelt wurde. Mit steigender Textilproduktion wurde ebenso der Bedarf an Bleich- und Färbemitteln höher. Aus der Montanindustrie

war Schwefelsäure bekannt, die ab 1746 in größeren Mengen im Bleikammer-Verfahren (nach Roebuck in Birmingham) produziert wurde. Ähnlich ist das Soda-Verfahren ab 1791 von Leblanc zu sehen, welches bei der Textilproduktion wie auch als Waschmittel unentbehrlich wurde. Die Dampfmaschine ermöglichte die Entwässerung der Kohlegruben und tiefer gelegene Flöze wurden erschlossen. Das gab Aufschwung für die Stahlproduktion mittels Steinkohlenkoks, aber auch für die Erzeugung von Kohlengase, die zur Beleuchtung und Beheizung eingesetzt wurden. London bekam die erste Gasbeleuchtung im Jahre 1807, Paris folgte 1822 und Berlin 1826. Damit entwickelte sich auch die Kokereitechnik. Die Blockadepolitik von Napoleon ab 1806 führte zu Entwicklungen wie die kontinuierliche Destillation von Jean-Baptiste Cellier-Blumenthal in Frankreich oder die Zuckergewinnung aus Rüben durch Auslaugen und Kristallisation.

Elemente der technischen Chemie

Als Lehrer der Gewerbeschule in Berlin veröffentlichte Ernst Schubarth 1831

sein Buch „Elemente der technischen Chemie“. Im ersten Teil werden chemische Prozesse, Apparate und Operationen behandelt, z.B. Apparate zur Zerkleinerung, zur mechanischen Absonderung starrer Körper aus Flüssigkeiten, zum Flüssigmachen, zum Abdampfen und Krystallisieren, zur Destillation, Sublimation, und Cämentation. Erst der zweite Teil des Buches ist stofflich orientiert anhand von nichtmetallischen Grundstoffen und Metallen. Diese sehr übersichtliche Darstellung der chemischen Prozesse geht leider in den folgenden Jahren verloren und wird erst zu Beginn des 20. Jh. wieder aufgenommen. Ab 1840 blühte die Kohlechemie und damit die Farbchemie mit Mauvin oder Fuchsin auf. Die ersten chemischen Pharmazeutika (Phenacin, Sulfonal, Antipyrin, Veronal oder Aspirin), die ersten künstlichen Werkstoffe (Baekelit, Kunstseide, Vinylacetat oder Celluloid) sowie die ersten Kunstdünger (Ammonsulfat aus Kokerei-Ammoniak) wurden produziert. Ähnliche Prozessentwicklungen waren mit dem Bessemer- und Thomas-Verfahren verbunden, die in England entwickelt, aber zuerst in Deutschland eingesetzt wurden. Das markiert auch den wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Übergang von England zu Deutschland und den USA, die beide Ende des 19. Jh. führend waren. Prof. G. Lunge veröffentlichte 1867 ein Lehrbuch über „Die Destillation des Steinkohlentheers“, welches stark die Prozesstechnik hervorhob. In der Zeit wurden auch die Firmen gegründet, die lange die deutsche Chemieindustrie bestimmen sollten: Fa. Hoechst (bis 1974: Farbwerke Hoechst, vorm. Meister Lucius & Brüning) und Bayer (Farbstoffhändler Friedrich Bayer und der Färbermeister Johann Friedrich Weskott) im Jahre 1863 sowie 1865 die BASF (Badische Anilin- und Sodafabrik). Ende des 19. Jh. wurden Destillationskolonnen zunehmend zur Gewinnung von Kokereiprodukten wie Benzol, Phenol oder Toluol auf der „weißen Seite“ genutzt. Auch Erdöl wurde in kleineren Mengen gefördert (siehe Abb. 2.).

Die ersten Lehr- und Handbücher zum Chemieingenieurwesen

Zum ausgehenden 19. Jh. kamen die ersten Lehr- und Handbücher zum Chemieingenieurwesen auf: Hausbrand veröffentlichte seine Kenntnisse zur Apparateauslegung und Destillation. 1908 wurde die AIChE in den USA gegründet und mehrere Univeritäten boten den Abschluss des Chemical Engineers an. Am MIT in Boston stellte Arthur D. Little 1915 das Konzept der Grundoperationen (Unit Operations) vor. Diese Einteilung war für mehr als 50 Jahre vorherrschend und ist heute noch aktuell. 1912

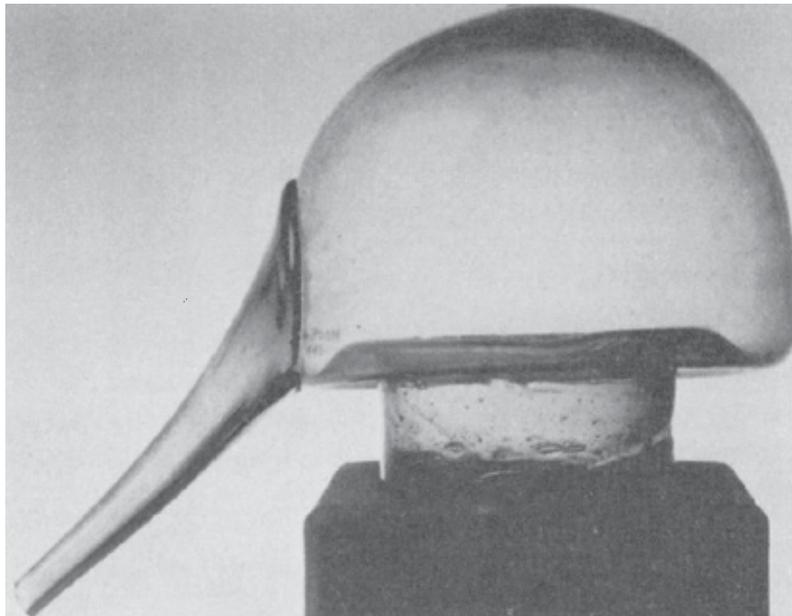


Abb. 1: links: ein wunderschön erhaltener Alembik aus Glas, Alexandria 5.-8. Jh.n.Chr.; rechts: Destillationsapparat von Demokrit, oder Alembik von Synesios, λεβηζ: lebes, Kessel [1]

© 2014 Elsevier Inc.

meldete Krupp die Eisenlegierung mit 18 % Chrom und 10 % Nickel zum Patent an, was die Grundlage der modernen Werkstoffe in der Prozessindustrie bildet. Um das ungeheuer angewachsene Wissen zu sammeln, begann Fritz Ullmann 1914 mit der Veröffentlichung der 12 bändigen „Enzyklopädie der technischen Chemie“. Mit dem 1. Weltkrieg und der Mechanisierung wurde mehr Erdöl gefördert, aber die chemische Industrie nutze weiterhin Kohle als Rohstoff. Das Produktspektrum der Chemie erweiterte sich um Farben und Lacke,

Polymere und Fasern, pharmazeutische Wirkstoffe, Pflanzenschutz- und Düngemittel, Spezialitäten wie Vitamine, Duftstoffe, oder die Reproduktionstechnik. Katalysatoren wurden für großtechnische Verfahren wie die Ammoniaksynthese, Kohlehydrierung, Erdölcracker oder die Kunststoffproduktion weiter entwickelt. Die aufkommende Regelungstechnik mit elektrischen und pneumatischen Komponenten erlaubte größere und komplexere Verfahren

Schon bald nach dem 1. Weltkrieg fand 1920 die erste Achema (Ausstel-

lungstagung für chemisches Apparatewesen) in Hannover statt. Die Großchemie in Deutschland schloss sich 1925 zur IG-Farben zusammen, um mit den großen internationalen Konzernen Schritt zu halten. 1926 wurde die Dechema (Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen) aus der Vorgängerorganisation Fachema (1918) als zentrale Forschungsstelle für die chemische Industrie gegründet. 1928 wurde die erste Professur für Anlagen und Apparatebau an der TH Karlsruhe mit Emil Kirschbaum besetzt, der die wissen-

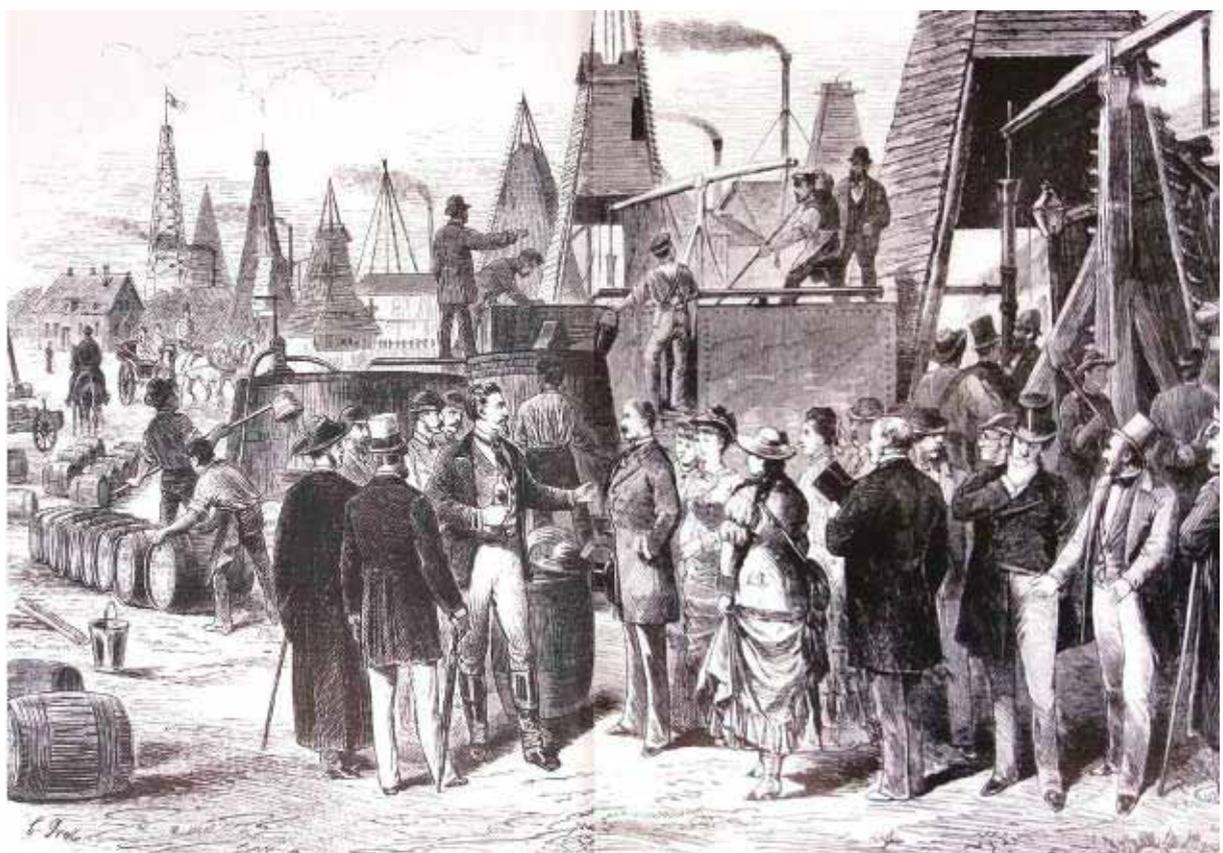


Abb. 2: Besucher der Petroleum-Werke in Oelheim in der Lüneburger Heide um 1880, Abdruck aus [2], Zeichner ist unbekannt.

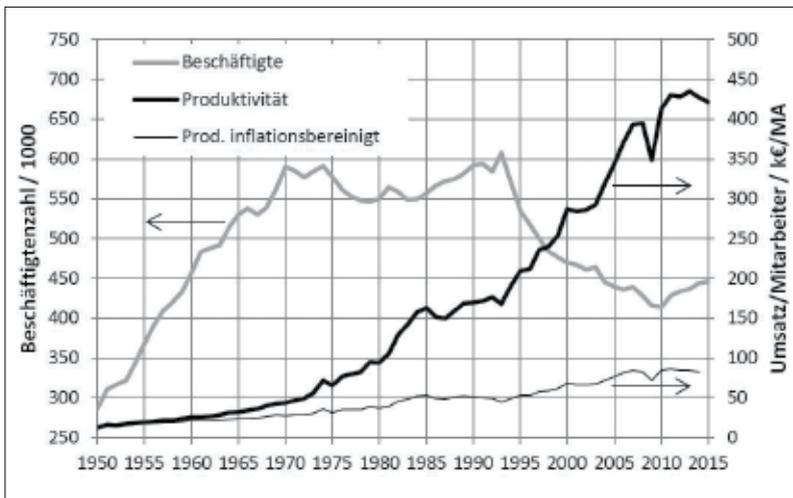


Abb. 3: Entwicklung der Mitarbeiterzahlen sowie die Produktivität (Umsatz/Mitarbeiter) in der chemischen Industrie, insgesamt und inflationsbereinigt, Zahlen des VCI [4] und eigene Berechnungen.

schaftliche Durchdringung der Verfahrenstechnik vorantrieb. Die Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen nimmt Einzug mit dem mehrbändigen Werk „Der Chemie-Ingenieur“ von Arnold Eucken und Max Jakob, die den ersten Band 1932 über Strömungsmechanik und Wärmeaustausch veröffentlichten.

Konsolidation (1945–1970)

Nach dem 2. Weltkrieg war der Wiederaufbau gekennzeichnet durch sehr hohe Wachstumsraten (Abb. 3) und auch viele technische Entwicklungen, deren Darstellung hier den Rahmen sprengen würde. 1949 gründen die GDCh, Dechema und VDI die Zeitschrift „Chemie-Ingenieur-Technik“ im Verlag Chemie, woraus fast 50 Jahre später die CITplus ausgegliedert wird. 1953 wird die Europäische Vereinigung der Chemieingenieure EFCE mit Mitgliedern aus neun europäischen Ländern gegründet. Walter Teltschik beschreibt in seiner „Geschichte der deutschen Großchemie“ [3] den Zeitraum von 1954 bis 1973 mit dem Begriff Zügellosigkeit, gefolgt von der Verunsicherung bis 1982. Mit der „Ölkrise“ Anfang der 1970er Jahre wurden die Grenzen der Ressourcen sichtbar. Viele Maßnahmen wurden eingeführt, um Prozesse und Produktion effizienter durchzuführen. Jedoch sind die langen Produkt- und Anlagenlaufzeiten häufig nicht förderlich für eine schnelle Umsetzung. Dazu ein Beispiel aus der Destillation: Packungskolonnen wurden schon in den 1930er Jahren für die Trennung von Isotopen entwickelt, während sie erst in den 1980er Jahre durch die höheren Energiekosten verstärkt in der chemischen Industrie eingesetzt wurden. Neben den Kosten waren die Unkenntnis über die Leistungsfähigkeit sowie das geringe Vertrauen weitere Hürden.

Entwicklung der Mitarbeiterzahl und der Produktivität

Der Umsatz der chemischen Industrie steigt kontinuierlich von 1950 an. Kleinere Einbrüche sind 1973 mit der Ölkrise, 1986 und 2000 zu verzeichnen. In diesem Jahr ist der Umsatz im Ausland erstmals höher als im Inland. Nach kurzer Atempause folgt von 2003 ein steiler Anstieg bis 2007, bis die Bankenkrise zu einem starken Einbruch führt, gefolgt von einer schnellen Erholung und Stagnation von 2013 bis heute. Die Beschäftigtenzahl steigt kontinuierlich bis 1970 an bis auf knapp 580.000 Mitarbeiter (Abb. 3). Dann sinkt die Zahl bis 1984 auf ca. 550.000 Mitarbeiter, um 1993 ein Allzeithoch mit 608.000 Mitarbeitern zu erreichen. Bis 2010 sinkt die Zahl wieder auf 414.000 Mitarbeiter, um dann wieder leicht anzusteigen. Diese Entwicklung ist markant und hängt auch mit der Produktivitätssteigerung in der Entwicklung und Produktion zusammen.

Interessant ist die inflationsbereinigte Produktivität, der Umsatz pro Mitarbeiter, die von 1950 bis 1985 sich verdreifacht und dann für die nächsten 10 Jahre stagniert. Von 1985 bis 2007 steigt der Umsatz inflationsbereinigt um 60 % an und bricht in der Bankenkrise kurz ein, um dann zu stagnieren. Zum Vergleich, die Inflation von 1950 bis 2015 steigert das Preisniveau um das 5,2-fache.

Die Energieverbrauchskurve

Interessant ist auch die Betrachtung des Energieverbrauchs in der chemischen Industrie, siehe Abb. 4. Der Stromverbrauch steigt fast linear bis in die 1970er Jahre an, um danach mit Schwankungen leichter anzusteigen. Die Delle 2009 ist auf die Bankenkrise zurückzuführen. Der Kohleverbrauch ist in den 50er Jahren sehr hoch und nimmt ab 1965 stark ab, was durch Öl, aber ab 1970 verstärkt durch Erdgas ersetzt wird. Zudem

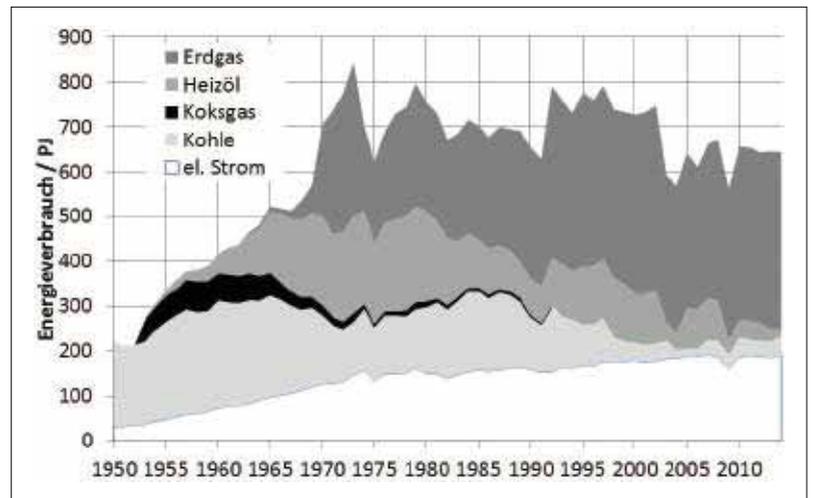


Abb. 4: Entwicklung des Energieverbrauchs in der chemischen Industrie nach 1950. 2003 Umstellung der Zählweise der Statistik. [4]

werden verstärkt in den 1980er Jahren Energiesparmaßnahmen durch die Pinch-Technologie umgesetzt. Der Kohleverbrauch nimmt noch einmal nach 1979 rückläufig, was wieder mit einem Rückgang des Ölverbrauchs einhergeht. Ab 1988 ist der Kohleverbrauch stark rückläufig und seit 2007 fast konstant. Auch der Ölverbrauch ist seit 1979 rückläufig, allerdings mit höheren Verbräuchen von 1993 bis 2003. Die Einführung der CO₂-Abgabe (EU-Energiesteuerrichtlinie (2003/96/EG) vom 27. Oktober 2003) führt zur weiteren Reduktion des Energieverbrauchs und wahrscheinlich auch zur verbesserten internen Verwertung von Energiemengen. Der Hauptenergieträger in der chemischen Industrie ist das Erdgas, welches augenblicklich einen Anteil von ca. 61 % hat. Trotz des geringen Erdölpreises ist der Verbrauch nicht mehr geworden. Das liegt vor allem an den Verbrauchern, die nicht einfach auf eine andere Energie- oder Stoffquelle umzustellen sind.

Die Energieproduktivität, d.h. der erzielte Umsatz pro eingesetzter Energiemenge, ist eine wichtige Größe für die Effizienz in der Industrie. Die inflationsbereinigte Gesamtenergieproduktivität steigt linear in den 50er und 60er Jahren an und bricht 1970 leicht ein. Ab 1973 steigt sie bis 1991 stark an. 1992 bricht die Energieproduktivität durch die Wiedervereinigung kurz ein und steigt bis 2003 nur leicht an. Danach sind 10 Jahre lang enorme Fortschritte in der Energieproduktivität erzielt worden, hervorgerufen durch den hohen Ölpreis und die CO₂-Abgabe. Ab 2013 ist ein Abflachen bemerkbar, ausgelöst durch den geringen Ölpreis, der weitere Anstrengungen zur Energieeffizienz nicht rentabel macht.

Forschung und Entwicklung

Die Forschungsausgaben in der chemischen Industrie pendeln seit 1994 um

5 % vom Gesamtumsatz mit wenig Tendenz zwischen den Jahren. Die Investitionen steigen von 1950 mit Schwankungen bis 1991 an, insbesondere mit starkem Wachstum zwischen 1988 und 1991. In diesem Zeitraum verdreifachen sich sogar die Investitionen im Ausland. Interessant ist die Betrachtung der inflationsbereinigten Zahlen, die im Zeitraum 1970 bis 1983 eine Abnahme der Investitionsleistung zeigt. Anfang der 90er Jahre sinken die Investitionen leicht und schwanken seitdem zwischen 5,2 und 7 Mrd. € pro Jahr. Inflationsbereinigt sinken die Inlandsinvestitionen seit 1991. Von 1994 bis 2015 verdoppelten sich die Investitionen im Ausland.

Neue Technologien wurden verstärkt zur Prozessintensivierung und höherer Effizienz entwickelt. Eine Arbeitsgruppe an der ICI in England entwickelt in den 80er und 90er Jahren rotierende Packungen statt Trennböden, effizientere Katalysatoren, alternative Lösungsmittel für die Extraktion, neue Adsorber für Gastrennung und Flüssigphasentrennung. Auch die integrierte Automatisierung mit komplexen Regelkreisen führt zur effizienten Anlagenbetrieb. Jedoch ist die Einführung neuer Technologien eine zeitraubende Angelegenheit, die ihren Anfang häufig in der gründlichen Erforschung dieser und Einführung in die Ausbildung haben.

Etablierte Studiengänge und neue Ausbildungsformen

In den 50er und 60er Jahren baute die DDR ein hohes Niveau in der Ingenieurausbildung auf, was sich u.a. in den guten Lehrbüchern mit hoher mathematischer Durchdringung und gleichzeitig praktischer Anwendung zeigt. Die ostdeutschen Chemiereviere waren nach der Sowjetunion die zweitgrößten im Warschauer Pakt und der Apparate- und Anlagenbau war Lieferant für den gesamten Ostblock.

Unser letztes Projekt überschritt Zeitplan und Budget.
Das nächste Projekt ist sogar noch umfassender.
Es wird der Horror, wenn wir da nichts ändern.

SIE SCHAFFEN DAS!



Höchste Zeit für Projektsicherheit. Emersons innovativer Ansatz für umfangreiche Projekteinführungen macht es Ihnen leicht, Zeit- und Budgetplanung einzuhalten. Durch die Kombination seiner Produkte und Services zeigt Ihnen Emerson den Weg zu Komplexitätsreduktion und Kostenersparnis. Änderungen in letzter Minute werden möglich. Design, Engineering und Projektmanagement im neuen Look – und Ihre Projekte werden kalkulierbar und zuverlässig.
Erfahren Sie mehr unter www3.emersonprocess.com/projectcertainty/de-de



Das Emerson-Logo ist ein Warenzeichen und eine Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. ©2017 Emerson Electric Company

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™

Liebe Leserinnen und Leser,

Mit dieser Ausgabe halten Sie das erste CITplus in Händen. Dieses neue Praxismagazin der "Chemie Ingenieur Technik" (CIT) wird künftig alle zwei Monate erscheinen. Besonders Augenmerk wird CITplus den Problemen und Lösungen der täglichen Praxis, aber auch dem Transfer von Wissen in die Anwendung widmen. Zusammen mit den neuesten Forschungsergebnissen, die in der CIT veröffentlicht werden, erhält der Leser somit ein Informationspaket, das seine Ansprüche und Bedürfnisse in Theorie und Praxis, an der Hochschule wie in der Industrie gleichermaßen befriedigen soll.

der gleichen hohen fachlichen Qualität, die die Leser der Chemie Ingenieur Technik gewohnt sind, in einem ansprechenden Layout präsentieren. Dies ist der Anspruch, den sich die Herausgeber GfCI, GVC VDI und DecHEMA, der Verlag WILEY-VCH und die Redaktion von CIT und CITplus auf die Fahne geschrieben haben.

Eingeleitet wird jede Ausgabe der CITplus von einem "Journal" genanntes Teil. Dieser enthält branchenrelevante Hintergrundartikel, Kurzmeldungen sowie "Im Prof.", einen Fragebogen, den eine bekannte Persönlichkeit beantwortet hat.

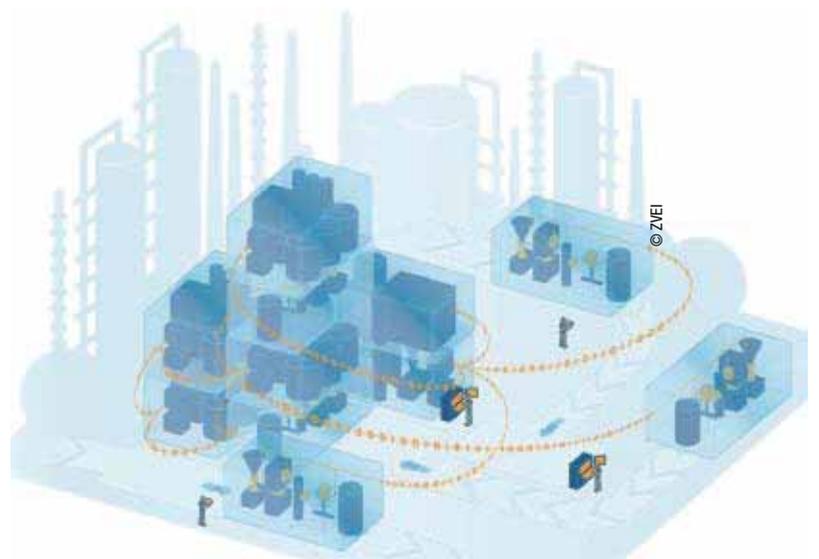
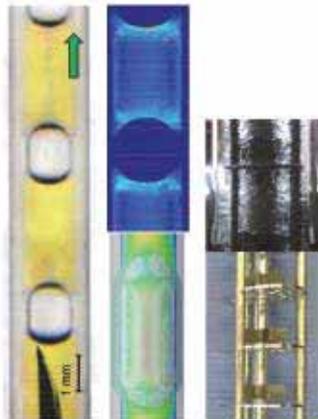


Abb. 5: Ausschnitt aus dem Inhaltsverzeichnis der CIT plus 1998, Septemerausgabe mit dem Titelblatt der CIT: numerische Simulation und komplexe Apparate sind schon wegweisend; rechts: eigene Arbeiten zu Blasenströmung in Kapillaren und zu Extraktionskolonnen.

Abb. 6: Industrie 4.0 in Prozessindustrie: Illustration zur Sonderschau Modulare Produktion von ZVEI, ProcessNet und Namur auf der Hannover Messe im April 2017 zeigt eine digitalisierte, kleinskalige und flexible Anlage aufgebaut in Modulen.

Die Ausbildung veränderte sich in den 60er und 70er Jahren des 20. Jh.. Neue Hochschulen und Universitäten wurden gegründet, etablierte Studiengänge wurden durch neue Ausbildungsformen ergänzt mit neuen Inhalten und Formen wie Projektarbeit, Exkursionen, sowie dem Aufkommen der Biotechnologie. Rechenmaschinen und Computer werden in der Ausbildung genutzt, angefangen von einfachen Prozessmodellen und Bilanzen über Berechnung von Stoffdaten zur Festigkeitsberechnung von Apparetelementen. Das numerische Lösen von Differentialgleichungen erlaubt die Behandlung von dynamischen Prozessmodellen. Mithilfe von Finite Differenzen Verfahren werden komplexe Strömungsvorgänge in Verdichtern, Lüftern oder Pumpen berechnet. Die Methode der Finiten Volumen wurde in den 90er Jahre entwickelt und erlaubt die numerische Behandlung von freien Oberflächen oder Turbulenzberechnung. In Zukunft wird eine Kombination dieser Modelle notwendig sein, um komplexe Stoffgemische in Mehrphasenströmung durch intensivierte Apparate berechnen zu können.

Trendwende in der Behandlung verfahrenstechnischer Prozesse

Nach den Lehrbüchern über Grundoperationen in den 1920er Jahren brachte 1960 das Buch „Transport Phenomena“ von Bird, Stewart und Lightfoot eine Trendwende in der Behandlung verfahrenstechnischer Prozesse. Höhere Aufmerksamkeit wurde der Stoff- und Wärmeübertragung gewidmet. Ebenso gewann die chemische Reaktionstechnik an Bedeutung. Octave Levenspiel brachte 1967 sein Buch „Chemical Reaction Engineering“ heraus, das über Jahrzehnte die Reaktionstechnik bestimmte. Die Thermodynamik wurde weiterentwickelt durch Ilya Prigogines

Buch „Introduction to Thermodynamics of Irreversible Processes“ von 1967.

Die Erfahrungen im Anlagenbau wurden 10 Jahre später von Bernecker in „Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen“ zusammengefasst, welches heute noch ein Referenzwerk darstellt. Ende der 70er Jahre treten Sicherheit und Umweltschutz in den Vordergrund, ebenso wie Energieeinsparung, Automatisierungstechnik und die Biotechnologie. Nachdem dort die Grundlagen gelegt waren, stehen jetzt technische Anwendungen in „Biochemical Engineering“ von Horst Chmiel 1987 mit den ersten Produkten im Bereich Wirkstoffe (Penicillin, ...) und Nahrungsmittel (Vitamin C) sowie einer intensivierten Abwasserbehandlung im Vordergrund. In den 70er Jahren wird das Prozesswissen konsolidiert dargestellt in der Sauerländer-Reihe mit Brauer, Mach, Kneule, Gregorik, Grassmann, Fuchs, Hanson und Piatti als Autoren. Bestehende Enzyklopädien werden ausgebaut und ins Englische übersetzt (Ullmann's ab 1985 mit 36 Bänden). 1987 erscheint von Baerns, Hofmann und Renken die „Chemische Reaktionstechnik“, die sich erstmals abhebt von der Levenspiel'schen Betrachtungsweise. Ein Jahr später veröffentlicht Eckhart Blass die Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, welches richtungsweisend für den Aufbau und die methodische Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse wird. Damit kommt die systemische Sichtweise mehr in den Vordergrund, die in den nächsten Jahrzehnten die Forschung und Entwicklung bestimmt.

Im Jahre der CITplus-Gründung 1997 (Abb. 5) erscheinen von Westerberg, Grossmann und Biegler „Systematic methods of chemical process design“, von Luyben die „Essentials of process control“ oder von Koch die „Industrielle Prozessanalytik“ als wesentliche Ecksteine

des Process Systems Engineering. Neue Verfahren zur Energieeinsparung rücken in den Vordergrund, z.B. in dem Buch über „Membranverfahren“ von Rautenbach, oder durch eine ganzheitliche Betrachtung der „Grundoperationen“ von Gmehling und Brehm.

Prozessintensivierung auf dem Vormarsch

Ein Jahrzehnt später rückt die Prozessintensivierung im Bereich der Spezialchemie und Pharmaindustrie in den Vordergrund. Die Mikroverfahrenstechnik wird in zusammenfassenden Werken in „Micro Process Engineering“ von Kockmann 2006, oder in detaillierten Monographien wie von F. Keil in „Modeling of Process Intensification“ oder M. Koch in „Micro Instrumentation: For High Throughput Experimentation and Process Intensification“ von 2007 behandelt. Weitere Bereiche der Prozessintensivierung sind die Kombination von Reaktion mit Trennverfahren oder die Anwendung von Mikrowellen, Ultraschall oder Zentrifugalfelder. Das Standardwerk zur Anlagenauslegung und Kostenabschätzung erscheint 2007 mit „Rules of Thumb in Engineering Practice“ von Woods. Neben einer stärkeren Produktorientierung in Pollak mit „Fine Chemicals“ wird der Umweltgedanke neu belebt im Bereich Green Chemistry und Green Engineering mit Arends, Sheldon und Hanefeld in ihrem Buch über „Green Chemistry and Catalysis“.

Bündelung der Kräfte

Ebenfalls 2007 wird ProcessNet aus der Dechema und der GVC geformt, um gemeinsame Kräfte zu bündeln. Die bisher letzte Ausgabe von „Perry's Chemical Engineers' Handbook“ erscheint 2008. In den letzten 10 Jahren ist das Konzept des Process Systems Engineering noch stärker geworden. Sensoren und Datenverarbeitung werden zunehmend erschwinglicher und wichtiger in der Pro-

zesstechnik. In der Ausbildung wurden neue Studiengänge im Bereich Umwelt, Biotechnologie, oder pharmazeutische Technologie ins Leben gerufen, auch gefördert durch die Bologna-Reform und Einführung der Bachelor- und Master-Studiengänge. Es werden online-Kurse angeboten und die berufsbegleitende Weiterbildung mit lebenslangem Lernen wird immer wichtiger aufgrund schneller Technologiewechsel.

Neue Technologien im Bereich der Verfahrenstechnik entwickeln sich insbesondere in den Randgebieten mit neuen Produkten, steigender Rechnerleistung oder weiterentwickelten Methoden. Es werden dann Phasen oder Zyklen unterschieden, die häufig in den Begriffen wie der 6. Kondratieff oder Industrie 4.0 auftauchen. Häufig aber folgt die Entwicklung kontinuierlichen Abläufen gemäß dem technologischen Angebot und einer gezielten Kundennachfrage.

In der Prozessindustrie bestimmen lange Produkt- und Anlagenlaufzeiten die Technologieentwicklung. Trotzdem werden durch den internationalen Handel und der Produktspezialisierung sowie dem Wandel zu nachwachsende Rohstoffen und erneuerbaren Energien die Randbedingungen stark verändert, die Einfluss auf Technologie und Ausbildung haben. Die Unternehmenslandschaft ändert sich national und international stetig, bietet aber auch neue technologische Möglichkeiten wie Vernetzung, Datenzugang oder Datengewinnung.

Digitalisierung entlang der chemischen Wertschöpfungskette

Die fortschreitende Digitalisierung ist sichtbar im Bereich der Laboranalytik, der Prozessentwicklung und Produktion entlang der chemischen Wertschöpfungskette, siehe Abb. 6. Kürzere Produkt- und Prozesslebenszeiten sind ein Treiber für flexible Mehrprodukt-Anlagen, die heute vornehmlich mit Rührkesseln

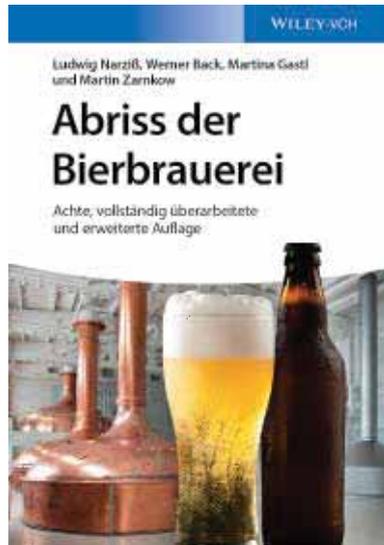


Abb. 7: Auswahl zum Weiterlesen

arbeiten. Durch verstärkte Simulation und Process Systems Engineering-Methoden werden kontinuierliche Verfahren flexibler und ersetzen herkömmliche Batch-Prozesse aufgrund höherer Qualität, Effizienz und weniger Bedienungsaufwand. Die numerische Simulation wird von der Kopplung verschiedener Methoden profitieren, die Quanteneffekte berücksichtigt, Prozesse auf molekularer Ebene (molecular engineering mit Struktur-Wirkung-Vorhersage) darstellen und Transportprozesse direkt numerisch oder durch Grobmodelle wie LES, RANS oder Euler-Euler-Repräsentation bestimmen kann. In mehr oder weniger detaillierte Sub- und Supermodelle werden komplette Prozesse und Anlagen simuliert und kontrolliert.

Neue Prozesssensoren und -analysergeräte, insbesondere für Mehrphasenströmungen und Mehrkomponentengemische erlauben die bessere Kontrolle und Optimierung der Produktionsprozesse. Die Nanotechnologie wird weiterhin eine wichtige Rolle spielen, wie R. Feynman schon 1959 sagte: "there is plenty of room at the bottom".

Die systemische Betrachtungsweise

Mit der systemischen Betrachtungsweise kann ein chemischer Industriepark das CO₂-Management oder Energiemanagement von erneuerbaren Energiequellen steuern. Durch die Erschließung neuer Kohlenstoff-Quellen wie das Fracking, durch biobasierte Rohstoffe, die keine Konkurrenz zu Nahrungsmitteln darstellen dürfen, werden neue Prozessrouten bestimmt, ähnlich wie die Umstellung von Kohle auf Erdgas und -öl. Chemische und biotechnologische Prozesse werden durch stärkere Prozessintensivierung und -management mit modularen Komponenten effizienter. Neue Betreibermodelle versprechen mit geringem Kapitaleinsatz eine flexiblere Anlagenplanung und Betriebsunterstützung. Produkte der chemischen Industrie be-

gegenen den Herausforderungen der Zukunft: die Wasserversorgung und Ernährung, Gesundheit, Altern und Mobilität, Kommunikation und Wissenserstellung. Biobasierte Prozesse von Rohstoffen, Enzyme, Zellen, Pflanzen und Tiere werden immer wichtiger, die hier nicht im Detail betrachtet werden können. Auch die lokale Versorgung mithilfe verteilter, modularer Anlagen wird eine effiziente on-demand Produktion ermöglichen und den Transportaufwand verringern.

Dieser technologische, positivistische Ansatz soll nicht ohne kritische Bemerkungen bleiben. Höhere Automation und Maschineneinsatz benötigt weniger Arbeitskräfte in bestimmten Berufsgruppen, die nicht komplett kompensiert werden können. Konzepte wie die Besteuerung von Robotern und vollautomatischen Anlagen werden diskutiert, um die Umverteilung von Arbeit und Wertschöpfung abzufedern. Jedoch werden dafür wieder konventionelle Berechnungsgrößen

verwendet. Ist der Umsatz einer Firma oder das Bruttoinlandprodukt einer Gesellschaft noch die richtige Messgröße für Produktivität? Ist die Wertschöpfung, die an einer monetären Bewertung hängt, die richtige Messgröße, oder sind nicht die Qualität (der Produkte, der Arbeit, des Lebens) oder der Zeitaufwand für bestimmte Tätigkeiten bessere Bezugsgrößen. Wie soll Qualität oder Leistung in Zukunft bemessen werden, die zu einem günstigeren Preis zu haben ist?

20 Jahre CITplus

Grußwort



Dr.-Ing. Claas Jürgen Klasen,
President Greater China Region, Evonik Degussa (China), Vorsitzender der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC)

Wie bewahren Unternehmensmanager ihre Bodenhaftung und den Kontakt zur Basis? Wie erhalten Ingenieure einen Überblick über technische Innovationen und die alltäglichen Herausforderungen der betrieblichen Praxis? Wie gelingt die Verzahnung mit der Gesellschaft? Unsere CITplus ist dabei ein wichtiges Hilfsmittel und ein weit gehörtes Sprachrohr der Prozessindustrie.

Als Vorsitzender der mitherausgebenden VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) begrüße ich die fachliche Breite der Artikel, die für unsere Mitglieder einen wichtigen Wissensvorsprung generieren. Auch unser Nachwuchs ist in die aktive Gestaltung dieser Fachzeitschrift eingebunden und trägt dazu bei, unsere CITplus dauerhaft jung und aktuell zu halten.

Mein Aufenthalt in Shanghai zeigt mir, wie wichtig die Vermittlung von Forschung und Anwendung ist. Die Welt wird sich verändern. Durch die digitale Transformation wird die Technik unser Leben noch entscheidender beeinflussen. Wir Ingenieure greifen aktiv Zukunftsthemen auf und werden dabei entscheidende Beiträge leisten. Wir Ingenieure sind gefordert, die digitalen Möglichkeiten für den Menschen nutzbringend einzusetzen. Hier sehe ich eine sehr große Verantwortung, da die Abhängigkeit von der Technik immer größer wird.

Zu 20 Jahren erfolgreicher Präsenz gratuliere ich ganz herzlich und bedanke mich für die Unterstützung, diese Verantwortung als Sprachrohr und Wissensvermittler in der Prozessindustrie wahrzunehmen.

Lernen aus der Geschichte

Das Lernen aus der Geschichte wird dabei wichtiger: lange Entwicklungs- und Einführungszeiten sind zu berücksichtigen. Innovation kommt von den Rändern, die Energiefrage treibt die Rohstoffversorgung der Chemie, und globale Herausforderungen steuern die Produktpalette. Augenmaß und achtsame Tatkraft sind wichtige Eigenschaften, die ich den Lesern und zukünftigen Gestaltern mit auf dem Weg geben möchte.

Literatur

- [1] N. Kockmann, 200 Years in Innovation of Continuous Distillation, ChemBioEng Reviews, 1, 40–49, 2014
- [2] Firmenchronik 100 Jahre Deilmann, C. Deilmann Hrsg., 1988, Bad Bentheim
- [3] W. Teitschik, Geschichte der deutschen Großchemie - Entwicklung und Einfluß in Staat und Gesellschaft, VCH, Weinheim, 1992
- [4] www.vci.de/die-branche/zahlen-berichte/chemiewirtschaft-in-zahlen-archiv.jsp

Kontakt

Technische Universität Dortmund,
Bio- und Chemieingenieurwesen BCI,
Apparatedesign
Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann
Tel.: +49 231 755 8077
Norbert.Kockmann@bci.tu-dortmund.de



Abb. 1: Ein Beispiel für Interdisziplinarität: Am 17. Mai 2017 wurde das International Sustainable Chemistry Collaborative Centre ISC₃ ins Leben gerufen. Es soll zum weltweiten Durchbruch der Nachhaltigen Chemie beitragen. Viele Menschen arbeiten weltweit an Konzepten der Nachhaltigen Chemie: Darunter Wissenschaftler und Praktiker in der Chemieindustrie wie auch in anderen Industriebranchen, Mitarbeiter internationaler Organisationen, Ministerien sowie Nichtregierungs-Organisationen. Es bedarf ökologisch tragfähiger Lösungen, die wirtschaftlich erfolgreich unter sicheren Arbeitsbedingungen umgesetzt werden können.

© 2017 Pixabay

Was wir voneinander lernen

Wissenschaft und Praxis in der Chemie und ihren Nachbardisziplinen

Prof. Dr. Thisbe K. Lindhorst,
Christian-Albrechts-Universität Kiel,
Präsidentin der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)



Kürzlich wurde eine Freundin 50. Sie feierte ein rauschendes Fest mit Gästen aus ganz Deutschland. Ich unterhielt mich mit einem Ingenieur aus Ostfriesland, der in eine bayrische Bundlederhose gewandert war. Ich nahm das als ein Zeichen von Weltläufigkeit und so berichtete ich ihm über meine chemische Fachgesellschaft, die GDCh. Die kannte er nicht. Doch das Magazin CITplus, das mit dieser Ausgabe sein 20. Jubiläum begeht, war ihm ein Begriff. So wurde unser Gespräch mehr als nur Smalltalk. Der Beitrag der Chemie für ihre Nachbardisziplinen, in Medizin oder Technik beispielsweise, wurde unser Thema sowie die Schnittmenge von Wissenschaft und Praxis und ihre Bedeutung für die Gesellschaft und ihre Zukunft.

Die Zukunft ist in Jubiläumsjahren immer ein wichtiges Thema. Beim Geburtstagsfest meiner Freundin widmeten sich die Gratulanten deren Zukunftsplänen und wenn die GDCh in diesem Jahr den 150. Jahrestag der Gründung der Deutschen Chemischen Gesellschaft feiert, nehmen wir gerade das zum Anlass, über die zukünftige Rolle von GDCh und Chemie nachzudenken. Die GDCh hat als eine der größten chemischen Fachgesellschaften der Welt für die Entwicklung der Chemie einige Bedeutung. Ihre Mitglieder vertreten das Fach in aller Breite, sozusagen

von A wie Allergen bis Z wie Zeolith. Die GDCh fördert die chemische Bildung von der Schule bis in die Universität und darüber hinaus und sie beheimatet chemische Expertise von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung, in Wissenschaft und Wirtschaft. Auf der Homepage der GDCh ist ein Überblick über die Vielfältigkeit ihrer Fachstrukturen grafisch dem Periodensystem der Elemente nachempfunden, eine passende Metapher für die weite Welt der chemischen Wissenschaft. Darin können Elemente einander so fremd sein wie das Eisen dem Neon. Die hohe Differen-

zierung der chemischen Disziplinen führt häufig dazu, dass der eine Chemiker gar nicht versteht, wovon die andere Chemikerin redet. Ganz zu schweigen von den Verständigungsschwierigkeiten zwischen Chemikern und Ingenieuren, darunter die Leserschaft von CITplus, dem Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure. Aber gerade mit wissenschaftlichen Zeitschriften pflegen wir die Kultur der Information und Kommunikation, um auch über Grenzen hinweg Fortschritt anzubahnen. Dazu tragen auch Fachgesellschaften wie die GDCh bei, die eine breite

Plattform für intensiven Austausch schafft und so Kommunikation auch interdisziplinär fruchtbar werden lässt.

Interdisziplinäre Kommunikation kann gelingen

Dass interdisziplinäre Kommunikation gelingen kann, habe ich mit meiner netten ostfriesischen Partybekanntschaft erlebt. Sehr angeregt haben wir uns über Verbrennungsmotoren unterhalten, nicht nur, weil der eine dafür Spezialist ist und die andere einen Diesel fährt, den die Politik aus dem alltäglichen Gebrauch verban-

nen will. Sondern auch, weil ich zuletzt einen Übersichtsartikel in der berühmten Schwesternzeitschrift der CITplus, der Angewandten Chemie las mit dem Titel „Synthese, motorische Verbrennung, Emissionen: Chemische Aspekte des Kraftstoffdesigns“. Es ist einfach faszinierend, wie kompliziert die Chemie der Verbrennung ist, wie diffizil die technische Umsetzung chemischer Erkenntnisse und wie interdisziplinär diese Thematik verankert und mit Politik und Gesellschaft verwoben ist.

Man muss keine Hellseherin sein, um zu prognostizieren, dass Interdisziplinarität und Transdisziplinarität, sowie die Kommunikation mit der Gesellschaft in Zukunft noch wichtiger sein werden als bisher. Die Forschungsprojekte von Chemikerinnen und Chemikern durchqueren bereits heute häufig auch die Gebiete von Physik, Biologie, Medizin, Geologie, Materialwissenschaften oder Ingenieurwesen. Energiegewinnung und -speicherung, Umwelttechnologie, Medikamente, intelligente Materialien, Rohstoffnutzung, Katalyse, Biotechnologie, Datenanalyse und Zukunftssimulation, das sind inzwischen alles ineinandergreifende Themenfelder in denen die Chemie eine zentrale Querschnittswissenschaft ist. Das wird sozusagen von Ostfriesland bis Bayern nach nur einem guten Partygespräch jedem unmittelbar klar.

Jedoch die Implikationen, die sich mit der Chemie als der zentralen Wissenschaft für molekulare Eigenschaften und Reaktionen verbinden, liegen nicht immer gleich auf der Hand und wiegen schwer. Der Chemie kommt entsprechend ihrer Bedeutung eine umfängliche globale Verantwortung zu. Sie muss in einer immer dichter bevölkerten Welt nicht nur für den erwünschten materiellen Wohlstand sorgen, sondern auch dafür, dass künftige Generationen damit fertig werden. Dass kommende Gesellschaften auf das Wissen, das wir heute erarbeiten, aufbauen können und nicht hauptsächlich mit der Bewältigung unerwünschter Nebenwirkungen beschäftigt sein werden. Denn die Welt der praktischen Produkte birgt das offensichtliche Problem, dass alles, was wir herstellen, eines Tages zu Abfall wird. Entweder haben wir ein Produkt so entworfen, dass die Natur am Ende seines Lebenszyklus damit fertig wird; oder wir müssen selbst für die Rezyklisierung sorgen. Wir müssen dafür sorgen, dass unsere Welt in ihren Produkten nicht ertrinkt oder daran erstickt. Wer z.B. den Film „A Plastic Ocean“, der seit Januar 2017 weltweit in den Kinos läuft, gesehen hat, weiß, wovon die Rede ist. Das Plastik, das wir über Jahrzehnte produziert haben, ist nicht nachhaltig. Es fällt uns heute mit einem riesigen Knall auf die Füße. In den Weltmeeren ist es bereits überall verteilt und bringt vielen Le-

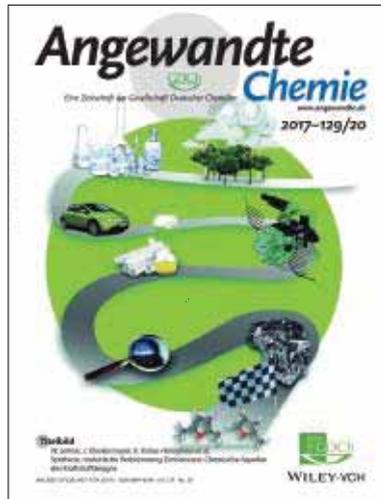


Abb. 2: Ein Übersichtsartikel in der berühmten Schwesternzeitschrift der CITplus, der Angewandten Chemie mit dem Titel „Synthese, motorische Verbrennung, Emissionen: Chemische Aspekte des Kraftstoffdesigns“ zeigt, wie kompliziert die Chemie der Verbrennung ist, wie diffizil die technische Umsetzung chemischer Erkenntnisse und wie interdisziplinär diese Thematik verankert und mit Politik und Gesellschaft verwoben ist.

bewesen den Tod. Wir müssen uns das Desaster bewusstmachen und es in Zukunft besser machen; auf der nächsten Party ohne Plastik feiern (hat meine Freundin beherzigt!); und als Chemiker und Ingenieure Verantwortung für eine lebenswerte Zukunft für alle Menschen übernehmen. Das sind wir der Würde des Menschseins schuldig. Wenn Millionen auf Bergen von Plunder, auf stinkendem Müll und giftigen Ausflüssen unserer modernen Technologie leben müssen, dann können wir uns nicht abwenden.

17 Ziele für nachhaltige Entwicklung

Dann können wir nicht den Elfenbeinturm unserer Universitäten von innen abschließen, es uns bequem machen in der Wohnzimmerübersichtlichkeit unserer eigenen Expertise oder uns zurückziehen hinter die Demarkationslinie unserer Spezialdisziplin. Dann müssen wir neu nachdenken, darüber, wie wir Wissenschaft und Praxis so verbinden, dass Fortschritt nachhaltig ist und nicht die Schönheit der Natur, in der wir leben, zerstört. Ende 2015 haben die Vereinten Nationen (UN) dazu 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung formuliert und damit die Ziellinie für die Lösung der großen globalen Herausforderungen unserer Zeit markiert. Diese Ziellinie wird ohne das Wissen der Chemie, ohne weiteren Fortschritt in unserer Wissenschaft und ohne die Fähigkeit zur interdisziplinären und transdisziplinären Kooperation nicht zu erreichen sein. Auch GDCh-Mitglieder haben mit ihren Kollegen aus aller Welt darüber nachgedacht und publizieren dazu z.B. unter der passen-

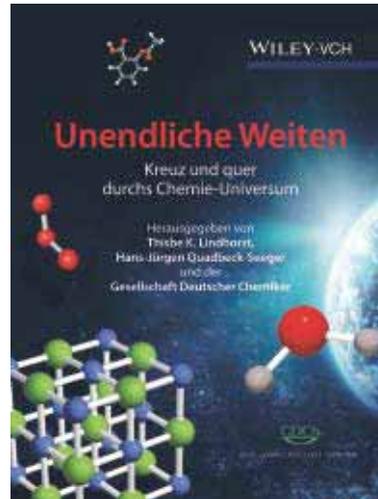


Abb. 3: Die Verfasserin dieses Beitrages hat zusammen mit Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger das Buch Unendliche Weiten - Kreuz und quer durchs Chemie-Universum herausgegeben. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gerichtet, welche Rolle die Chemie bei aktuellen und zukünftigen Herausforderungen unserer Gesellschaft spielt.

den Überschrift „One-World Chemistry“ (www.oneworldchemistry.org).

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) hat kürzlich mit der Gründung eines Kompetenzzentrums für Nachhaltige Chemie, dem ISC₃, für die Chemie eine Triebfeder für die Erreichung der UN-Nachhaltigkeitsziele auch in Schwellen- und Entwicklungsländern gespannt und seine Initiative ganz bewusst interdisziplinär, international und kulturschaffend angelegt.

Eine besondere Rolle und Verantwortung kommt bei der Unterstützung solcher integrierten Anstrengungen für den globalen Fortschritt und für eine bessere Zukunft Fachgesellschaften wie der GDCh zu. Sie verbinden Wissen und Generationen und vernetzen Menschen auch über geografische und politische Grenzen hinweg.

So pflegt die GDCh Kontakte zu chemischen Gesellschaften in aller Welt. Sie ist einer der größten Partner der European Association of Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) und natürlich auch Mitglied der Chemical Publishing Society Europe (ChemPubSoc Europe), in der sich europäische chemische Gesellschaften aus 15 Ländern in gemeinsamer Publikationstätigkeit zusammengeschlossen haben. In Fachgruppen wie „Bioinformatik“ und „Chemische Biologie“ hat sich die GDCh disziplinübergreifend mit anderen wissenschaftlichen Gesellschaften vernetzt, mit der Dechema, der GBM, der Gesellschaft für Informatik und der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft.

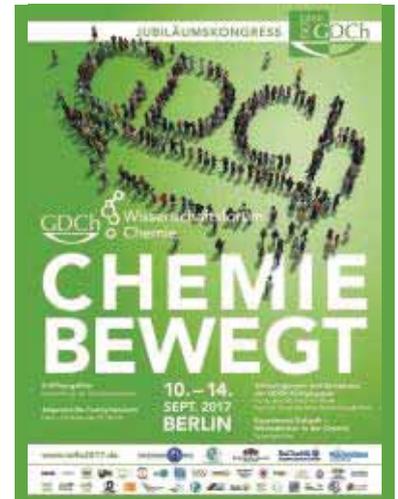


Abb. 4: Die GDCh feiert ihr 150. Jubiläum vom 10. –14. September 2017 in Berlin mit einem Wissenschaftsforum Chemie. Den Schlußpunkt wird hier ein Symposium mit dem Titel „Experiment Zukunft – Wertedekken in der Chemie“ setzen, das die Frage nach der Rolle der Chemie im Kontext großer Zukunftsfragen um Bildung, Ernährung, Gesundheit und Nachhaltigkeit stellen wird.

Auch das Feiern verbindet

Der Ostfriese in Lederhosen wusste weit mehr von alledem, als ich jemals für möglich gehalten hätte. Merke, der Ruf der Chemie ist besser als wir denken! Doch wollten wir nicht den ganzen Abend mit den interdisziplinären Problemen des Verbrennungsmotors zubringen. Vielmehr waren wir froh, dass andererseits zum Thema der Gärung Wissenschaft und Praxis bereits zu einer überzeugenden Reife gelangt sind: Jemand hatte genügend Bier nach den Regeln der Kunst gebraut und in einem verfahrenstechnisch einwandfreien Kühlschrank auf die richtige Trinktemperatur gebracht. So konnten wir auf das 20. Jubiläum des Magazins CITplus anstoßen, das auf einer Geburtstagesparty Anlass für ein anregendes interdisziplinäres Gespräch zwischen einer Chemikerin und einem Ingenieur gegeben hatte. Ein nachhaltiger Erfolg!

Ich gratuliere CITplus herzlich zum Jubiläum und würde mich freuen, möglichst viele Verfahrens- und Chemieingenieure auf dem Wissenschaftsforum der GDCh im September in Berlin begrüßen zu dürfen, wenn wir das 150. Jubiläum der Deutschen Chemischen Gesellschaft feiern (www.wifo2017.de).

Kontakt

Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.,
Frankfurt a.M.
Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +49 69 7917-327
pr@gdch.de · www.gdch.de

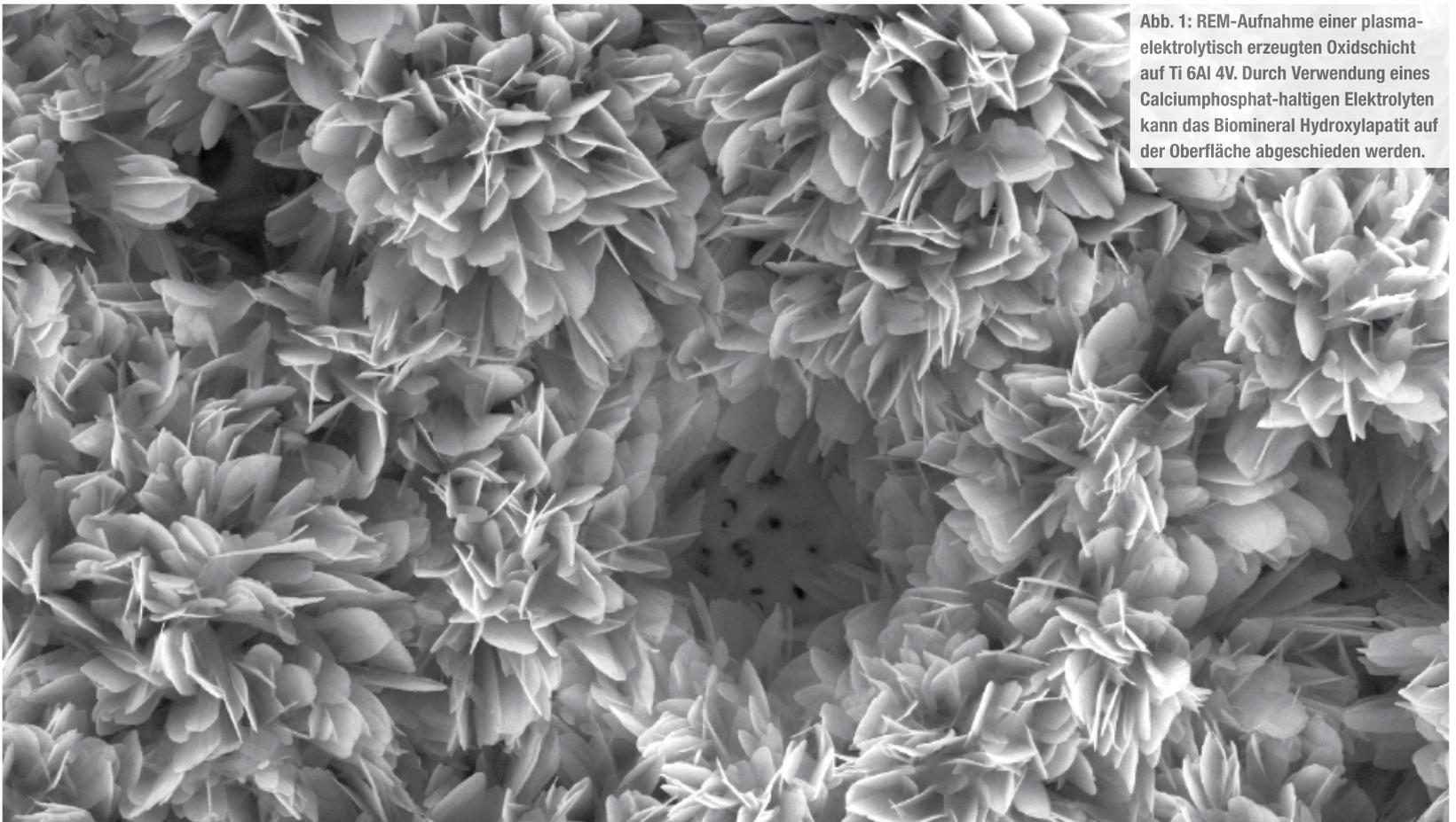


Abb. 1: REM-Aufnahme einer plasmalektrolytisch erzeugten Oxidschicht auf Ti 6Al 4V. Durch Verwendung eines Calciumphosphat-haltigen Elektrolyten kann das Biomineral Hydroxylapatit auf der Oberfläche abgeschieden werden.

An den Grenzen der Fachgebiete

Das Dechema-Forschungsinstitut entwickelt übergreifende Lösungskonzepte aus den Themengebieten Chemische Technik, Werkstoffe und Biotechnologie



Prof. Dr. Jens Schrader,
Stiftungsvorstand
des Dechema-
Forschungsinstituts

Die Industriegesellschaft der Zukunft beruht auf der Verfügbarkeit von Ressourcen und der breiten Akzeptanz der eingesetzten Technologien in der Bevölkerung. Natürliche Rohstoff-Lagerstätten sind jedoch begrenzt, und die heute eingesetzte Technik stößt in vielen Fällen an ökologische und politische Grenzen. Daher müssen dringend Alternativen entwickelt werden, was unter dem Begriff „Forschung für nachhaltige Technologien“ zusammengefasst werden kann. Das Dechema-Forschungsinstitut (DFI), eine gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts, widmet sich genau diesen Inhalten und entwickelt aus den Themengebieten Chemische Technik, Werkstoffe und Biotechnologie übergreifende Lösungskonzepte.

Die Stiftung wurde im Jahr 2012 von privaten und industriellen Stiftern gemeinsam mit der Dechema ins Leben gerufen und führt die Expertise des früheren Karl-Winnacker-Instituts der Dechema fort. Kennzeichnend für die Stiftung ist die enge Zusammenarbeit ihrer Wissenschaftler aus den unterschiedlichen Bereichen Werkstoffe und Korrosion, Chemische Technik, Elektrochemie sowie Biotechnologie. Die kurzen internen

Wege und die Kontinuität der über viele Jahrzehnte aufgebauten wissenschaftlichen Expertise machen das DFI auch zu einem begehrten Partner in direkten Industriekooperationen. Durch die gelebte Interdisziplinarität werden besonders innovative Lösungskonzepte an den Grenzen der Fachgebiete entwickelt. Das Institut bringt seine international anerkannte Kompetenz in der gesamten Breite von der Grundlagen- bis zur anwendungs-

nahen Forschung ein, um ressourcenschonende und ökologisch kompatible technologische Lösungen für den industriellen Einsatz zu erarbeiten. Mit diesem Ansatz erfüllt das DFI als Teil des Dechema-Netzwerks eine wichtige Brückenfunktion in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Im Folgenden wird eine kleine Auswahl aktueller interdisziplinärer Forschungsthemen des Instituts vorgestellt. Eine voll-

ständige Übersicht und Beschreibung aller Projekte sowie zahlreiche weitere Informationen, auch zum umfangreichen Weiterbildungsangebot des Instituts, finden sich auf den Internetseiten www.dechema-dfi.de.

Mikrobielle Elektrosynthesen

Die Mehrzahl technischer organischer Synthesen, wie z.B. die Herstellung von Kunststoffen, Grund- und Feinchemika-



Abb. 2: Ungetrennte elektrochemische Glasreaktoren für die mikrobielle Elektrosynthese im Labormaßstab mit integrierter Anode, Kathode und Referenzelektrode.

lien, basiert auf Erdöl als Rohstoff. Um von knapper werdenden Erdölrerven unabhängiger zu werden, werden andere Rohstoffe gesucht. Eine Option ist Kohlendioxid (CO₂). Die Erschließung neuer Rohstoffe erfordert die Entwicklung neuer Synthesemethoden. Für CO₂ werden entsprechende Reduktions-Verfahren benötigt. So kann CO₂ elektrochemisch zu Ameisensäure oder anderen kurzkettingen Verbindungen umgesetzt werden. Das DFI setzt hier an und geht einen Schritt in Richtung der „Biologisierung der Chemie“ weiter: Von einigen Bakterien ist bekannt, dass sie Elektronen von außen aufnehmen und Kohlendioxid zu Methan oder anderen Verbindungen umsetzen. Die Bakterien können Biofilme auf Elektroden bilden, von denen sie die Elektronen erhalten. Dieser Prozess wird als „mikrobielle Elektrosynthese“ bezeichnet. Die Vorteile liegen u.a. in der hohen Effizienz, mit der die Bakterien Elektronen nutzen. Für die interdisziplinäre Entwicklung technischer Systeme bietet das DFI mit seinen Fachbereichen Industrielle Biotechnologie und Elektrochemie eine ideale Basis.

Medizintechnik

Heutzutage werden bevorzugt Titanlegierungen aufgrund ihrer überlegenen Eigenschaften für medizintechnische Anwendungen wie z.B. bei Implantaten eingesetzt. Allerdings verlangt ein Implantat wie eine Hüftendoprothese nach unterschiedlichen Funktionalitäten: Eine hohe Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit ist ebenso wichtig wie eine gute Biokompatibilität und Förderung der Zellproliferation. Um diese Anforderungen zu erfüllen, kann die wenige Nanometer dünne natürliche Passivschicht auf der Werkstoffoberfläche modifiziert werden. Mit technischen Verfahren wie der plasmalektrolytischen Oxidation kann eine verschleißfeste und harte Beschichtung erzeugt werden. Die Ausbildung einer ke-

ramischen Oxidschicht erhöht die Härte und Abriebfestigkeit signifikant. Weiterhin kann Hydroxylapatit, ein Mineral und Biomaterial, welches dem menschlichen Knochen stark ähnelt, auf der Implantatoberfläche erzeugt werden. Dadurch kann ein besseres Anwachsen der Knochenzellen an das Implantat erreicht werden. Die gezielte Oberflächenmodifizierung kann somit dazu beitragen, das Risiko eines frühen Implantatversagens zu reduzieren. An dieser Thematik arbeiten Materialwissenschaftler und Biologen gemeinsam, um die in-house-Synergien des DFI bei der Entwicklung innovativer Materialien voll zu entfalten.

Redox-Flow-Batterien

Die Fachbereiche der Technischen Chemie und Elektrochemie arbeiten bei der Entwicklung und Optimierung von Redox-Flow-Batterien eng zusammen. Die Redox-Flow-Technologie ist besonders geeignet, um erneuerbare Energien aus z.B. Windkraft- und Solaranlagen kostengünstig und effizient zu speichern. Dazu werden am DFI neue Elektrodenmaterialien und -geometrien sowie Elektrolyte erforscht und entwickelt. Es wurde ein Teststand aufgebaut, mit dem der Ladezustand während des Betriebs der Batterie online und zuverlässig ermittelt werden kann. An diesem Teststand werden u.a. neuartige Elektroden mit tubulärer Struktur und biobasierte Elektrolyte sowie verschiedene Membranmaterialien getestet und optimiert. Darüber hinaus wird ein völlig neuer Ansatz zur Realisierung einer direkt mit Sonnenlicht ladbaren Redox-Flow-Einheit erforscht, die kein Solar-Modul mehr benötigt.

Power-to-X

Mit Power-to-X-Technologien wird Strom aus erneuerbaren Quellen elektrochemisch in stoffliche Ressourcen gespeichert und in Endprodukte wie Brennstoffe, z.B. künstlichen Diesel,

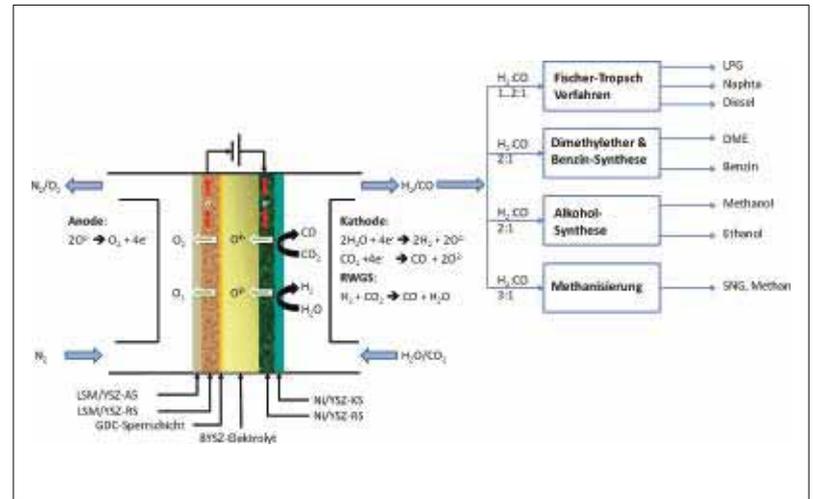


Abb. 3: Funktionsprinzip der Hochtemperatur H₂O/CO₂ Co-Elektrolyse mit möglichen Endprodukten, je nach Syngas-Zusammensetzung.

umgewandelt. Dafür bedarf es innovativer Lösungen, die zu ökologisch und ökonomisch vorteilhaften sowie gesellschaftlich akzeptierten Prozessen führen sollen. Das DFI ist am Forschungscluster FC-A3 des BMBF-Kopernikus-Forschungsverbundes beteiligt, in dem Wasser und Kohlendioxid mittels Hochtemperatur-Elektrolyse zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid (Syngas) umgesetzt werden. Eine der Aufgaben besteht darin, Materialien zu entwickeln, die eine Kohlenstoffabscheidung aus der Gasphase (Boudouard-Reaktion) unterbinden. Dieses Thema wird am DFI in enger Zusammenarbeit der Bereiche Technische Chemie und Hochtemperaturwerkstoffe bearbeitet.

Solartürme

Die Fachbereiche Hochtemperaturwerkstoffe und Elektrochemie kooperieren beim Thema Hochtemperatursalzschnmelzen. Anwendungen dafür finden sich u.a. in neuartigen Kraftwerken, die auf der Konzentration von Solarenergie auf „heiße“ Turmflächen beruhen. Gegenüber konventionellen Kraftwerken haben Sonnenwärmekraftwerke den Vorteil, praktisch CO₂-neutral Energie zu produzieren.

Um auch nachts Energie produzieren zu können, kommen Salzschnmelzen zum Einsatz. Diese Salze erfüllen zwei Funktionen: Zum einen stellen sie das Wärmeübertragungsmedium dar, zum anderen wird tagsüber die Wärme in den Nitratsalzen gespeichert und nachts abgegeben. Die Werkstoffe der Solarüberhitzer müssen dabei bis zu 600 °C langzeitstabil bleiben und außerdem hohe Absorptionseigenschaften auf der Außenseite aufweisen. Auf der Innenseite stellen die Salze extreme Herausforderungen an die korrosive Beständigkeit. Gleichzeitig macht erst die Energiespeicherkapazität der Salze diese Technologie wesentlich profitabler.

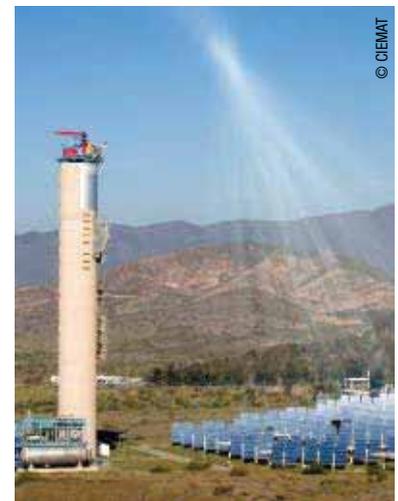


Abb. 4. Solarturm in Almeria/Spanien

Am DFI werden sowohl für die Außenseite als auch für die Innenseite neuartige Beschichtungen entwickelt. Interdisziplinär werden zudem breit die Korrosionsmechanismen näher untersucht, denn sie weisen Anteile klassischer Hochtemperaturkorrosion ebenso wie elektrochemischer Prozesse in der flüssigen Salzschnmelze auf.

Kontakt

Dechema e.V. Frankfurt/M
Dr. Kathrin Rübberdt
Tel.: +49 69 7564 277
ruebberdt@dechema.de · dechema-dfi.de



Wissenschaftlich, aber immer praxisorientiert

GVT – Verfahrenstechnische Forschung und Ergebnistransfer in die Anwendung

Mit dem Projekt des Monats stellt CITplus in jeder Ausgabe ein zukunftsorientiertes Projekt der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vor, die vor allem kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den Zugang zu praxisnahen Forschungsergebnissen ermöglichen soll. Antragsberechtigt sind ausschließlich Mitgliedsvereinigungen der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF). Dazu gehört u.a. der Mitherausgeber der CITplus, die Dechema, sowie die Forschungs-Vereinigung Verfahrens-Technik (GVT). Letztere stellt sich hier vor.

Die GVT fördert und organisiert seit vielen Jahrzehnten eine gemeinsame, vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich der Verfahrenstechnik. Viele bekannte Großunternehmen, aber auch zahlreiche klein- und mittelständische Unternehmen finden sich mit renommierten Hochschulen und Forschungsinstituten in unserem Netzwerk zusammen, um gemeinsam an der Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen und der stetigen Erweiterung des Wissens in unserem Fachgebiet zu arbeiten.

Die Forschungs-Vereinigung Verfahrens-Technik ist eine Organisation mit langer Tradition. Die erstaunlich schnelle Erholung der Wirtschaft nach dem 2. Weltkrieg führte 1952 zur Gründung der Vereinigung. Bereits 2 Jahre später, 1954, war die GVT eines der acht Gründungsmitglieder der AiF. Die Anfangsjahre waren auch durch den Aufbau der damals nicht vorhandenen Forschungsstellen zur Verfahrenstechnik geprägt. So entstanden die verfahrenstechnischen Institute an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) in Aachen und an der Technischen Universität Braunschweig zunächst als Forschungsstätten der GVT und reihten sich erst später in die landeseigenen Institute der beiden Universitäten ein.

Dr. Thorsten Dreier,
Vorsitzender des
Forschungsbeirates
der Forschungs-
Gesellschaft Verfahr-
rens-Technik (GVT)



Gemeinsame Interessen führen auch heute noch verschiedenste Unternehmen in der GVT gleichberechtigt zusammen: von kleinsten Ingenieurbüros mit nur einem fachlichen Experten bis hin zu Industrieunternehmen mit vielen Tausend Mitarbeitern. Sie alle eint das Bestreben, verfahrenstechnische Prozesse und die dabei verwendeten Apparate stetig zu verbessern.

Enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule

Die GVT bietet den Mitgliedsunternehmen dabei zunächst ein Forum, um – z.B. auf Grundlage aktueller Trends oder allgemein bekannter Probleme – gemeinsame wissenschaftliche, aber immer praxisorientierte Fragestellungen zu identifizieren. Anschließend unterstützt die GVT die Initiierung von Projekten, um zusammen mit Forschungsstel-



Dr. Bernd Eck,
Vorsitzender der
Forschungs-Gesell-
schaft Verfahr-
rens-Technik (GVT)

len an Hochschulen oder Instituten die Fragestellungen zu bearbeiten.

Das deutsche Wirtschaftsministerium BMWi finanziert die Projekte im Rahmen der Mittelstandsförderung über die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) der AiF. Mit Hilfe der IGF schlägt die GVT ganz im Sinne des BMWi eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlicher Anwendung. Hier werden neue Technologien für die chemische Industrie und zunehmend branchenübergreifend aufbereitet, um die Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischer Unternehmen zu erhalten und zu stärken. Bereits bei der Formulierung der Projektanträge legt die GVT großen Wert auf eine spätere Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis. Die enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule bringt praktische Problemstellungen in die Forschung und

stellt bereits während der Hochschul- ausbildung den Kontakt der Forscher und Studenten zu unseren Unternehmen her.

Die Breite der Aufgabenstellungen spiegelt sich in den „Arbeitspferden“ der Gesellschaft – den Arbeitskreisen – wider: thermische oder mechanische Verfahrenstechnik, Produktdesign, Hochviskostechnik, Energie- oder Reaktionstechnik identifizieren auch nach vielen Jahren ständig neue Herausforderungen, für die Lösungen erarbeitet werden müssen. Schlagworte dazu sind nachwachsende Rohstoffe, Nutzung von Sonne und Wind, Ressourceneffizienz, flexible Prozesse, Digitalisierung und Vernetzung von Anlagen, neue Materialien und viele mehr.

Forschungsstellen, die unsere Projekte bearbeiten, kennen unsere Interessen und schlagen auch von sich aus Forschungsthemen vor. Die hohe Qualität unserer Forschungsprojekte zeigt sich in der weit überdurchschnittlichen Erfolgsquote der Anträge. In den letzten 5 Jahren konnten für 65–70 % der entwickelten Forschungsprojekte staatliche Fördermittel eingeworben werden. Mit der Durchführung der Forschungsprojekte werden Institute an Universitäten oder andere gemeinnützige Einrichtungen, wie z.B. Fraunhofer- oder Max-Planck-Institute, beauftragt. Die fachli-

che Begleitung der Projekte erfolgt über projektbegleitende Ausschüsse und ist keineswegs auf unsere Mitgliedsunternehmen beschränkt, sondern steht allen interessierten Unternehmen offen. Die Ausschüsse treffen sich in der Regel etwa alle 6 Monate und beraten die Forschungsstellen bei der Bearbeitung der Projekte.

Während der Bearbeitung der Projekte und vor allem, wenn nach dem Projektabschluss die Ergebnisse vorliegen, steht das eigentliche Ziel der Bemühungen an: der Transfer der Ergebnisse in die wirtschaftliche Anwendung. Ein Grundstein dafür ist durch die Aktivi-

tät der projektbegleitenden Ausschüsse gelegt. Ein weiterer Baustein findet sich in den Abschlussberichten, über die wir unsere Mitgliedsunternehmen unaufgefordert informieren.

Transfer über Köpfe

Welche Ergebnisse dann in der Wirtschaft umgesetzt werden, entzieht sich allerdings – aus sehr verständlichen Gründen – meistens unserer Kenntnis. Der dritte und oft erfolgreichste Weg in die Anwendung besteht im „Transfer über Köpfe“. Viele Mitarbeiter unserer stets praxisorientierten Projekte wechseln nach Beendigung der Bearbeitung

und ggf. nach Beendigung ihrer Promotionsarbeit in eines der beteiligten Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses. Dieses wird vor allem dadurch erleichtert, dass die Unternehmen den Jungforschern bei ihrer Arbeit quasi direkt über die Schulter schauen konnten. Besonders erfreulich für uns ist, dass wir immer wieder einige dieser Jungforscher bei neuen GVT-Mitgliedsunternehmen antreffen. Darüber hinaus gibt es noch einen vierten Weg des Ergebnistransfers: unser umfangreiches, ständig aktualisiertes Weiterbildungsprogramm. Die Kurse, die immer an unseren Forschungsstellen, geleitet von Lehrstuhl-

inhabern der Universitäten, durchgeführt werden, beinhalten neben dem unverzichtbaren Praxiswissen verfahrenstechnischer Themen auch aktuelle Ergebnisse unserer Forschungsprojekte, die direkt aus den Laboren kommen.

Kontakt

**GVT - Forschungs-Gesellschaft
Verfahrens-Technik e.V., Frankfurt/M**
Jörg Reiblich
Tel.: +49 69 7564 283
projekte@gvt.org · http://gvt.org

Grußwort **20** Jahre CITplus



Die CITplus schätze ich, genauso wie zahlreiche unserer Kunden, seit vielen Jahren als verlässliche Informationsquelle mit gut recherchierten Hintergrundinformationen, spannenden Applikationsberichten und den neuesten Nachrichten. Herzlichen Glückwunsch zum Geburtstag und gerne mehr davon in den nächsten 20 Jahren.

Markus Schmid,
Abteilungsleiter Marketing
Füllstandmesstechnik,
Endress+Hauser

Grußwort **20** Jahre CITplus



Volljährigkeit ist ja schon lange erreicht, genauso wie die hohe Akzeptanz bei Betriebsingenieuren in der Produktion sowie bei Verfahrens- und Chemieingenieuren in der Planung und Entwicklung. Anwendungs- und praxisbezogene Informationen zu neuen Methoden, Techniken und Apparaten machen CIT plus zu einem lesenswerten Vergnügen. Nur weiter so!

Prof. Hans-Jörg Bart,
Technische Universität Kaiserslautern

Verladen Sie auf Nummer sicher mit den Experten für Verladetechnik

Alles rund um die Verladung von flüssigen und gasförmigen Medien sowie Granulate

- Land- und Schiffsverladearme
- Schlauchhandlungssysteme
- Sicherheitsklapptreppen und Schutzkörbe
- Absturzsicherung und Verladebühnen
- komplette Lösungen für Ihre Verladeanlagen

Jetzt informieren auf www.voortmann.de



Planung · Engineering · Neubau · Optimierung · Modernisierung · Instandsetzung · 24h-Notdienst · Wartung



© cirqueesprint - Fotolia.com

Raus aus dem Elfenbeinturm

Zwischen Forschung und Anwendung vermitteln



Dr. Ljuba Woppowa,
Geschäftsführerin VDI
Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Penicillin, Lasertechnik und Plastik fressende Raupen – nicht immer haben naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse, ob gezielt entwickelt oder unerwartet entdeckt, einen so direkten und der Allgemeinheit zugänglichen Nutzen. Es ist schwierig, ja vielleicht sogar unmöglich, vorauszubestimmen, wann, wie und unter welchen Bedingungen eine erfolgreiche Vermarktung von Forschungsprojekten gelingen kann. Trotzdem können einige wichtige Einflussfaktoren benannt werden. Das EU-Projekt „Innovation – How to convert research into commercial success story?“ analysierte, wie öffentlich geförderte Forschungsprojekte in kommerziell erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden können.

Mehrere Dutzend miteinander verknüpfte Faktoren haben demnach Einfluss darauf. Daher ist die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen grundsätzlich ein extrem komplexer Prozess. Für eine erfolgreiche Kommerzialisierung ist in den meisten Fällen ein sehr hoher zusätzlicher Aufwand auf Seiten der Unternehmen notwendig, der vor allem die wissenschaftlich-technische Weiterentwicklung der Forschungsergebnisse hin zu marktfähigen Produkten oder Dienstleistungen umfasst. Die Ergebnisse anderer Forschungs- und Innovationsprojekte sollten intelligent integriert werden. Dabei verlängert sich die entsprechende time-to-market Zeitspanne oftmals deutlich über die ursprüngliche Projektlaufzeit hinaus.

Chancen der Digitalisierung

Von der digitalen Transformation erhoffen sich nun viele Branchen eine deutlich verkürzte Entwicklungszeit. Allerdings

sind in der Chemie-Branche diesbezügliche Erwartungen eher zurückhaltend, wie die Mitgliederumfrage 2016 der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) zeigt. Nur 15 % erwarten, dass kürzere Entwicklungszeiten (time-to-market) für den Geschäftserfolg des eigenen Unternehmens bedeutend sind. In der Chemie-Branche zeigt die Digitalisierung jedoch andere Vorteile: 45 % der Befragten erwarten, dass mehr Anlagen verfügbar sind, die Produktion flexibler wird und die Prozessführung optimierter abläuft. Diese positive Prognose für eine moderne Produktion ist erfreulich – aber für sich alleine stehend zu kurz gedacht.

Innovation und moderne Produktion sind für unser Land enorm wichtige, vielleicht sogar die wichtigsten Dimensionen. Deutschland verfügt über keine nennenswerten, natürlichen Ressourcen. Nur mit innovativen Produkten können wir un-

sere Position als führende Exportnation behaupten. Unsere Arbeitsplätze, unser Wirtschaftswachstum und unser Wohlstand sind überwiegend das Ergebnis von Innovationen. Wenn die Chancen der digitalen Transformation eher im „End-of-Development“, d.h. in der Produktion gesehen werden, besteht die Gefahr, dass wir im internationalen Vergleich schnell abhängt werden. Auch wenn Deutschland für sein Ingenieur-Know-how und seine Innovationsfähigkeit bekannt ist.

Gerade in der Chemie- und Pharmaindustrie kommt es häufig zur Verzögerung zwischen dem investierten Kapital und dem Gewinn, den das Unternehmen erwirtschaften könnte. Das ist vor allem für kleine und mittelgroße Unternehmen ein Nachteil und hohes finanzielles Risiko. Es kann sogar einer erfolgreichen Kommerzialisierung im Wege stehen. Ursachen sind hier z.B. Gutachten, Umweltauflagen und Compli-

ance-Vorschriften, die in angemessener Weise für einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Technik erforderlich sind. Schwieriger in der Umsetzung sind die oft unbegründeten Ängste und die fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung. Hinderlich sind insbesondere auch eine mangelnde innovationsfördernde Politik, die fehlende Investitions-Bereitschaft sowie das fehlende Risikokapital.

Mangelnde Risikobereitschaft

Hierbei stellen wir einen signifikanten Unterschied zwischen den Mitgliederbefragungen 2014 und 2016 fest. Während 2014 mehr als die Hälfte der Befragten mangelndem Risikokapital keinerlei Relevanz zugesprochen hat, sehen 2016 bereits über 40 % darin ein Risiko für den Standort Deutschland. Offensichtlich realisiert inzwischen auch die breite Bevölkerung, welche Chancen die digitale Transformation bietet.

Die digitale Welt mit Big Data und Cloud basiert auf einem simplen, aber kreativen „trial and error“-Prozess. Nach einer kurzen Phase der Problemidentifizierung innerhalb einer interdisziplinär zusammengesetzten Mitarbeitergruppe entsteht ein innovatives Produkt. Es wird dem Kunden quasi als „Prototyp“ zum Testen gegeben. Große Datenmengen werden ausgewertet und erst danach optimiert. Perfektion in Planung und Entwicklung, die Befolgung von Normen und Regulierungen spielen zunächst eine untergeordnete Rolle. Wir müssen schnell lernen, diese Chancen auch für uns zu nutzen, ohne dabei die qualitative Exzellenz unserer Produkte „Made in Germany“ zu opfern. Qualität muss ergänzt werden um datengetriebene Innovationen der Geschäftsmodelle. Unser GVC-Vorsitzender Dr.-Ing. Claas-Jürgen Klagen, Evonik Industries, ist überzeugt, dass „das Fundament unserer Innovationen immer noch physikalisches, chemisches und technisches Grundlagenwissen ist – zukünftig gepaart mit exzellentem IT-Know-how.“

Wissenstransfer – Selbstverpflichtung und Überlebensstrategie

Wissen ist eine zentrale Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Zur Entwicklung von Innovationen müssen verschiedene Wissensfaktoren möglichst optimal ineinander greifen:

- **Exzellentes Fachwissen**

Ohne gut ausgebildete Mitarbeiter, Ingenieure und Forscher können keine Innovationen generiert werden. Eine gute Ausbildung ist daher die Basis aller Innovationen.

- **Entwicklungsfreiräume**

Die Aufgabenstrukturen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einem innovativen Unternehmen sollten überdurchschnittlich anspruchsvoll und wenig monoton sein. So bieten sie Entwicklungs- und Handlungsfreiräume.

- **Interdisziplinarität und Erfahrungsaustausch**

Für komplexe Produktentwicklungen ist vielfältiges Wissen erforderlich. Wichtige Innovationsimpulse kommen oftmals von außen, von anderen Unternehmen derselben oder auch anderer Branchen. Die chemische Industrie ist sich dessen seit Jahrzehnten bewusst und betreibt seit jeher interdisziplinäre Kooperationen.

Den Erfahrungsaustausch nutzt die chemische Industrie intensiv. 90 % der in 2014 befragten Experten geben an, dass in ihrem Unternehmen nicht nur die Möglichkeit zum externen Erfahrungsaustausch besteht, sondern auch die Hälfte von ihnen sich aktiv daran beteiligt. Drei Viertel der Befragten beurteilen

die kreativen Freiräume zur Entwicklung und Umsetzung von Innovationen in ihrem Unternehmen als gut oder sogar sehr gut. Nur jeder Dritte hält diese für verbesserungswürdig oder unzureichend – und begründet dies hauptsächlich mit kurzfristigen Sparzwängen und hohem Zeitdruck.

Dr.-Ing. Klagen stellt fest, „dass die chemische Industrie das ihr zur Verfügung stehende Kapital zur Innovationsfähigkeit sehr gut nutzt. Wir dürfen uns aber nicht auf den guten Ergebnissen bei den oben genannten vier Wissensfaktoren für Innovationsfähigkeit ausru-

folgreich stattfinden, wenn sie außerhalb der technologischen Kernkompetenz der beteiligten Unternehmen liegen. Nichtsdestotrotz sind sie kommerziell relevant. Die Unternehmen, die darauf mit organisatorischen bzw. strategischen Anpassungen reagieren, sind deutlich erfolgreicher als jene, die dies nicht tun. Denn sie binden potenzielle Kundeninteressenten früher ein und investieren in einer frühen Phase der Technologieentwicklung. So können sie ein noch zu entwickelndes Endprodukt nutzen. Hier kommt wieder das Thema „Risikokapital“ zum Tragen.



hen oder sie gar vernachlässigen, sondern müssen sie weiterhin bestmöglich fördern und ausbauen. Denn diese Wissensfaktoren sind die Voraussetzung für den Erhalt des Innovations- und Produktionsstandorts Deutschland.“

Für Innovationen und eine erfolgreiche Kommerzialisierung der Forschung benötigt man also tiefes und vielfältiges Wissen, Freiräume sowie Strukturen und Prozesse, die die Wissensträger innerhalb der Unternehmensgrenzen und darüber hinaus fördern und zusammenbringen. All dies bieten wir in der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen und in Process-Net – unserer gemeinsamen Initiative mit der Dechema. Unterstützt werden wir dabei durch unsere Fachzeitschriften CIT und CITplus.

Strukturelle Veränderungen

Unternehmen unterschätzen oftmals die notwendige Organisationsentwicklung bei der erfolgreichen Kommerzialisierung der Forschung. Innovationen können in der bestehenden Struktur nicht

Technologietransfer funktioniert naturgegeben häufig am besten bei anwendungsnahe Forschungsergebnissen. Die Erfahrungen zeigen, dass in vielen Fällen Ausgründungen aus Universitäten und Hochschulen besonders erfolgsversprechend sind. Ausgründungsprojekte werden über Jahre betreut, unterstützt und gefördert, sodass zu den Ausgründern einerseits ein vertrauensvolles Verhältnis besteht und andererseits auf beiden Seiten ein tiefes technisches Verständnis vorhanden ist. Woran es bei diesen Start-ups – neben dem Risikokapital – jedoch häufig mangelt, sind betriebswirtschaftliches Knowhow und ein professionelles, kundenorientiertes Marketing – und eben auch die IT-Kompetenz für die erfolgreiche Umsetzung der digitalen Transformation. Auch hinsichtlich der Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle sind die deutschen Start-ups noch nicht überzeugend in Vorschein getreten.

Auf das gute Timing kommt es an

Die tatsächliche Nachfrage entscheidet über den kommerziellen Erfolg eines For-

schungsprojekts. Forschungstreibende Unternehmen sind dieser allerdings nicht vollkommen ausgeliefert. Sie sind immer dann besonders erfolgreich, wenn sie hinsichtlich potenzieller Märkte flexibel bleiben, über alternative Vermarktungsstrategien verfügen (z.B. die Vermarktung von Komponenten anstelle Systemen) und wenn sie ihre Forschungs- und Innovationsaktivitäten mit den mittel- bis langfristigen Investitionszyklen ihrer Kunden abgleichen.

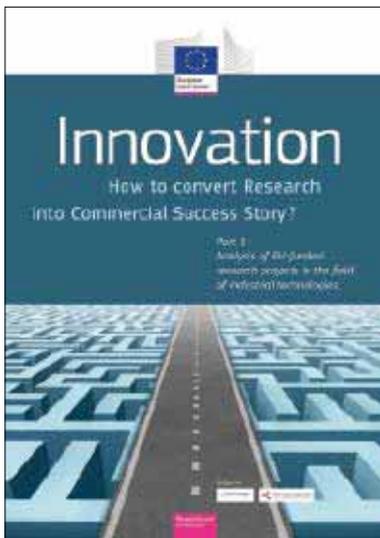
Erfolgreich am Markt sind also nicht immer die Schnellsten, sondern diejenigen mit dem besten Timing. Manchmal gehört auch ein sehr langer Atem dazu, wie der aktuelle Hype des Thermomix zeigt. Das Wuppertaler Familienunternehmen Vorwerk entwickelte den Vorläufer bereits 1961. Ein Beispiel aus der Chemiebranche ist Merck, das sich in den letzten Jahren erfolgreich vom klassischen Chemie- und Pharmaunternehmen zu einem innovativen Wissenschafts- und Technologieunternehmen entwickelt hat. Bereits 2005 wurde durch den Zukauf der OLED-Produktion auf das richtige Pferd gesetzt. Darüber hinaus ist Merck Weltmarktführer bei Flüssigkristallen für verschiedene Arten von Displays und entwickelt und produziert innovative Prozesschemikalien für die Chipindustrie.

In vielen Fällen liegt der kommerzielle Erfolg eines Produkts jedoch gar nicht in der ursprünglich angedachten Branche, sondern in alternativen Geschäftsfeldern. So wird das ursprünglich für meteorologische Anwendungen entwickelte Sichtweiten-Lidar heutzutage an den meisten Flughäfen dieser Welt genutzt, um die Landebahn-Sichtweite für die Piloten zu bestimmen und vor gefährlichem Hochnebel zu warnen, der für die landenden Flugzeuge eine große Gefahr darstellt, aber mit herkömmlichen bodennahen Messgeräten nicht zu erkennen ist. Bei diesem Beispiel haben VDI-Richtlinien geholfen, die Akzeptanz von Inventionen zu steigern und in kommerzielle Innovationen umzusetzen. Auch bei den bionischen Produkten haben VDI-Richtlinien zu einer Verbreitung und Akzeptanzsteigerung beigetragen. Bionische Entwicklungen wie der FlectoFin sind geradezu Paradebeispiele für erfolgreiche Sprunginnovationen und verblüffende Paradigmenwechsel wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Das Rezept für eine erfolgreiche Kommerzialisierung enthält also immer ein strategisches, intelligentes Nebeneinander von Kundenorientierung einerseits und Offenheit für die technologischen und die Vermarktungsmöglichkeiten andererseits.

Innovative Unternehmen nur mit kreativen Mitarbeitern

Bislang sind die meisten deutsche Unternehmen auf Effizienz fokussiert und



Quellen und Verweise:

- *European Commission: Innovation – How to convert research into commercial success story?*
http://bit.ly/ec_research, · *Part 1: Analysis of EU-funded research projects in the field of industrial technologies*, · *Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, doi 10.2777/10284*
- *VDI-Innovationsmonitor 2014:*
http://bit.ly/vdi_innovationsmotor
- *GVC-Mitgliederumfrage 2014: Innovationsfähigkeit der Verfahrenstechnik*, www.vdi.de/gvc/mitgliederumfrage2014
- *GVC-Mitgliederumfrage 2016: Bedeutung der digitalen Transformation für die chemische Industrie – Ergebnisse der 2. GVC-Mitgliederumfrage*, www.vdi.de/gvc/mitgliederumfrage2016
- *Studie Stepstone und Kienbaum & Partner „Organigramm Deutscher Unternehmen: In welchen Strukturen Fachkräfte künftig arbeiten wollen“:*
http://bit.ly/Kienbaum_pdf
- *VDI-Umfrage zur CeBIT 2017:*
http://bit.ly/vdi_geschäftsmodell
- *Alle Informationen zum Themenfeld Digitale Transformation im VDI:*
www.vdi.de/digitale-transformation
- *Alle VDI-Statusreports und Thesenpapiere zur Digitalisierung:* www.vdi.de/industrie40-publikationen



weniger auf Innovationen. Auf diese Weise haben Produkte „Made in Germany“ die Weltmärkte erobert und trotz hoher Löhne gelten die hiesigen Firmen international als äußerst wettbewerbsfähig. Doch die deutsche zielorientierte Effizienz birgt auch Risiken. Wenn immer mehr qualifizierte Mitarbeiter bemängeln, dass ihre Kreativität vom Unternehmen nicht ausreichend gewürdigt und ihre innovativen Ideen ignoriert werden, kann dies zu einem ernsthaften Problem für den Wirtschaftsstandort Deutschland werden. Wie der Aufstieg des Silicon Valley zeigt, sind ganz neue Ansätze – eben digitale Geschäftsmodelle – und originelle Ideen eine Ressource, auf die Unternehmen in der Wissensgesellschaft nicht verzichten können.

„Fast ein Fünftel der Fachkräfte hat das Gefühl, dass ihre Ideen im Unternehmen ausdrücklich nicht erwünscht sind“, heißt es in einer aktuellen Studie der Online-Jobbörse StepStone und der Personalberatung Kienbaum, in der die Organisationsstrukturen deutscher Betriebe unterschiedlicher Branchen – die meisten von ihnen aus dem Bereich „Gesundheit & Soziale Dienste“, „IT & Internet“ sowie „Maschinen- & Anlagenbau“ – untersucht wurden. Diese Erkenntnis können wir in der chemischen Industrie in dieser Vehemenz nicht teilen. Im Gegenteil, gerade die chemische Industrie kann ein seit langem gepflegtes Vorschlagswesen vorweisen, in dem gute Verbesserungsvorschläge zum Teil mit hohen Prämien versehen werden. Und bereits 2014 zeigte unsere GVC-Mitgliederumfrage, dass die deutsche chemische Industrie in Sachen Innovationsfähigkeit für die Zukunft sehr gut aufgestellt ist. Insbesondere gute Ausbildung, Interdisziplinarität, kreative Freiräume und lebendiger Erfahrungsaustausch bilden die Säulen für unser Innovationspotenzial.

Trotzdem ist die tägliche Arbeit vielfach von starren hierarchischen Abstimmungsprozessen geprägt. Diese in Deutschland vorherrschende Organisa-

tionsform (womöglich gepaart mit mehreren direkten Vorgesetzten, die teils widersprechende Anweisungen erteilen) sind die Hauptgründe für Frustration am Arbeitsplatz. Für die Motivation und auch Produktivität ist es essenziell, dass der einzelne Mitarbeiter seine Rolle in der Gesamtstrategie der Unternehmen versteht. „Außerdem müssen unsere Managementstrukturen flacher, einfacher und schneller werden. Im Zeitalter der Digitalisierung müssen Entscheidungen schnell umsetzbar werden, sonst werden wir Manager von der Kraft des Faktischen überrollt, bevor alle Entscheidungshierarchien eingebunden sind.“ betont GVC-Vorsitzender Dr.-Ing. Claas-Jürgen Klasen anlässlich des Deutschen Ingenieurtags zum Thema „Arbeiten in der digitalen Transformation“ am 11.05.2017 in Düsseldorf.

Raus aus dem Elfenbeinturm – Aufklärung der breiten Öffentlichkeit

Die Notwendigkeit, der allgemeinen Öffentlichkeit wissenschaftliches Hintergrundwissen zu vermitteln, ist heute größer denn je. Das Thema „Technische Bildung“ und das Heranführen von Kindern und Jugendlichen an die Faszination Technik ist ein Hauptanliegen des VDI, als größter technisch-wissenschaftlicher Verein Deutschlands. Eine besonders erfolgreiche und vielbeachtete Maßnahme sind die VDini-Clubs und die VDI-Zukunftspiloten. Hier wird Kindern Technik begreifbar gemacht und die Innovationsfreude früh in der Jugend verankert.

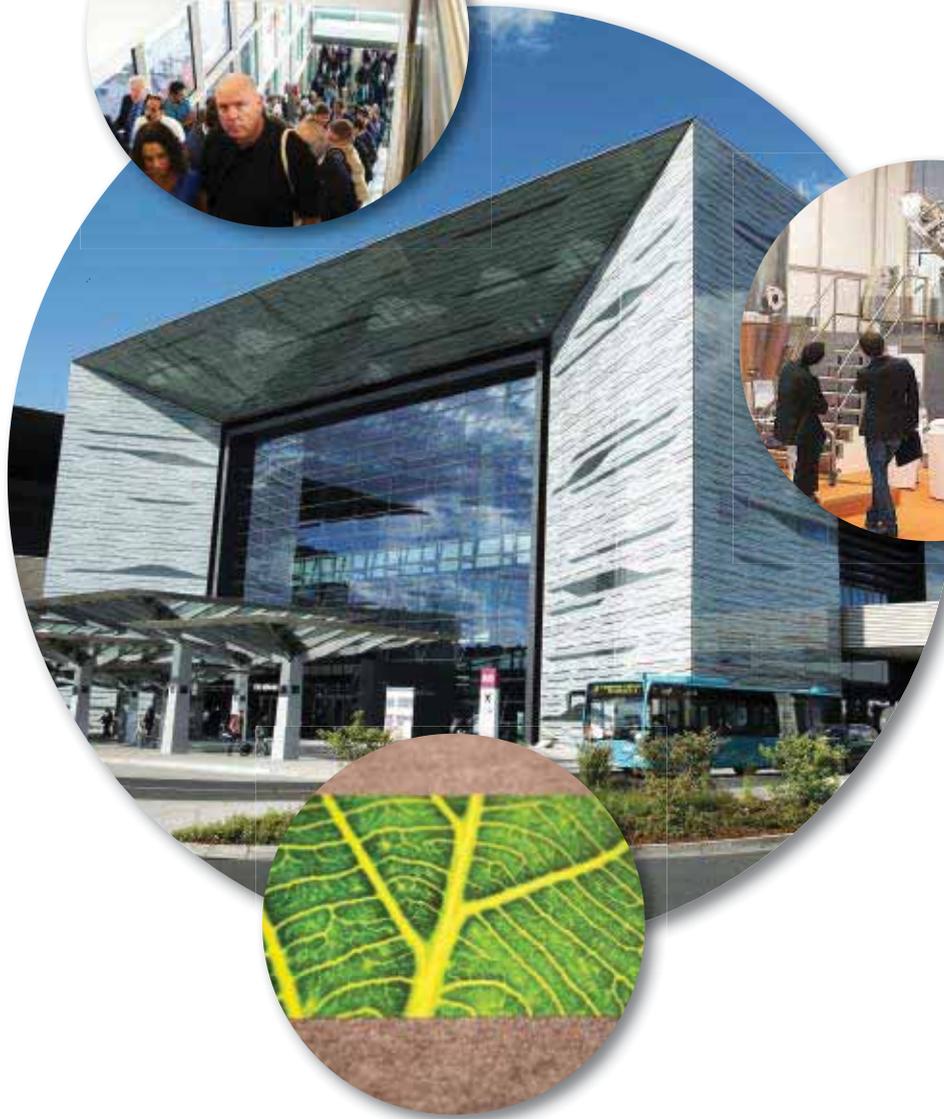
Wie wichtig die Einflussnahme von wissenschaftlichen Experten auch auf die Politik ist, zeigt aktuell der 60. Jahrestag der Göttinger Erklärung. Damals haben sich Atomforscher aus der ganzen Bundesrepublik gegen die atomare Aufrüstung der Bundeswehr gestellt. Wissenschaftler, die sich in die Tagespolitik einmischen, waren 1957 ein völlig neues Phänomen. Heute gehören wissenschaftliche Experten – so auch der vormalige VDI-Präsident Prof. Dr.-Ing.

habil. Bruno O. Braun – zum ständigen Beraterstab der Bundesregierung – und das ist auch gut so.

VDI-GVC als Mittlerin zwischen Forschung und Anwendung

Gemeinsames Ziel des VDI und seiner Experten ist es, die vielfältigen Forschungsergebnisse unserer Wissenschaftler zum Nutzen der Wirtschaft und zum Wohle der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen. Neben der Verbreitung von Wissen über neue Technologien und dem „Transfer über Köpfe“ gehört auch der Wissenstransfer mit gesellschaftlicher Relevanz, z.B. durch unsere Politikberatung und wichtige Projekte im Umwelt- und Naturschutz dazu. Beispielfhaft sei unser neues VDI-Förderprojekt „BienenABest“: Wildbienen im Fokus genannt, das wir in Kooperation mit der Universität Ulm im Rahmen des Bundesprogramms zur Biologischen Vielfalt des Bundesumweltministeriums durchführen und damit die Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt unterstützen. Wichtige Projektpartner sind das Bee Care Center von Bayer sowie die BASF. Wir alle verfolgen die Umsetzung wissenschaftlichen Know-hows in wirtschaftliche Wertschöpfung. Somit wollen wir einen Beitrag zur Stärkung der Innovationskraft leisten und eine Verantwortung für die Wirtschaft, die Gesellschaft und den verantwortungsvollen Umgang mit der Technik übernehmen. Der VDI mit seinen 12 Fachgesellschaften, u.a. der VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, nimmt dabei eine zentrale Rolle ein.

Kontakt
Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
 VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
 Dr. rer. nat. Ljuba Woppowa
 Tel.: +49 211 6214 314
woppowa@vdi.de · www.vdi.de



Achema 2030 oder gleich 2042? Ganz egal, wie weit der Blick nach vorne gehen soll – lassen Sie uns aus Anlass des CITplus-Jubiläums einfach gemeinsam etwas in die Zukunft blicken, frei nach der Devise: Schließlich ist es die Zukunft, in der wir den Rest unseres Lebens verbringen.



Dr. Thomas Scheuring,
Geschäftsführer
Dechema
Ausstellungs-GmbH

ACHEMA

Leitmesse mit Zukunft

Aber wird es dann überhaupt noch Messen geben, und wenn ja, wie werden sie aussehen? Und wird es noch eine Achema geben? Oder haben Augmented Reality, Social Media und Industrie 4.0 bis dahin sämtliche gängigen Formen der Interaktion nicht vielleicht schon längst auf den Müllhaufen der Geschichte befördert?

Zugegeben, und dies vorneweg: Als Achema-Geschäftsführer bin ich natürlich Partei, und mein Blick auf die Zukunft der Messebranche mag eingefärbt sein durch eine Vielzahl unvergesslicher... inspirierender... fesselnder... bewegender... informativer... begeisternder... und ja: auch herausfordernder Momente aus drei Messejahrzehnten. Momente, die festzuhalten man versucht ist. Darunter solche, in denen sich

aus vielen einzelnen Mosaiksteinchen ein großes, stimmiges Gesamtbild zusammenfügt. Oder Momente, in denen wir Zeitzeugen sind, wenn Innovationen etablierte Technologien revolutionieren. Nicht zuletzt auch Momente, die einfach beflügeln und die mich so manches Mal über die Durststrecken des Berufslebens getragen haben.

Und ich versuche mir vorzustellen, wie mein Berufsleben ohne diese Momente verlaufen wäre. Wie Projekte ohne den 'Messe-Kick' starten sollen. Wie weltweite Kontakte zu Kollegen zustande kommen und Bestand haben sollen ohne Treffpunkte wie die Achema. Treffpunkte, auf denen man sich begegnet, auf denen man gemeinsam Inspiration und Ideen tankt.

So richtig gelingen will die Vorstellung nicht. Sicher, die neuen Kommunikationskanäle haben vieles, was früher ein Hindernislauf war, zum Spaziergang gemacht. Klar ist auch: Nicht alles, was traditionell auf einer Messe ausgestellt wird, müsste zwingend als Hardware zum Anfassen zu sehen sein. Vielfach mag sich Technologie auch per Animation, Video-Clip oder wie auch immer web-basiert darstellen lassen, einfach auf einem Display an die Wand geworfen oder gleich mit der Virtual-Reality-Brille direkt ins Auge gebeamt. Letztlich wohl alles machbar.... und bestimmt auch gleichermaßen informativ wie einfach im Handling und nicht zuletzt kostengünstig.

Aber fehlt da nicht etwas?

Nennen wir es einfach den Faktor Mensch. Bestimmt ist die Erkenntnis alles andere als neu, aber doch hilfreich, sich zu vergegenwärtigen: Projekte werden von Menschen initiiert, von Teams zum Laufen gebracht, in Kooperationen realisiert und gegen Widerstände zu Ende geführt. Dass es dafür eine gemeinsame Basis und gemeinsame Startpunkte braucht, liegt auf der Hand. Eine solche Basis und Plattform ist die Achema.

Sicher nicht die einzige in unserer Branche. Aber vielleicht DIE Plattform unserer Industrie.

Daran, dass dies so bleibt, dass wir aktuelle Kanäle und neue Formate bespielen, um mit den Erwartungen un-

serer Aussteller und Besucher nicht nur Schritt zu halten, sondern diese auch immer wieder herauszufordern, arbeiten wir. Wohlgerne, ohne bewährte Messstandards dabei aus den Augen zu verlieren. Mit Formaten wie unseren Praxisforen, mit Kongressthemen am Puls der Branche, spannenden Podiumsdiskussionen, Partnering-Angeboten, Business-Foren zu aufstrebenden Chemiestandorten oder Recruiting Events. Und mit weiter steigender Internationalität auf der Aussteller- und Besucherseite.

Achema und Zukunft... schauen wir nicht ganz so weit nach vorne – nur bis ins nächste Jahr, wenn im Juni die 32te Achema ihre Tore öffnet. Auch diesmal spricht alles dafür, dass es auf ein Neues gelingt, wieder den magischen Dreiklang aus Innovationsfeuerwerk, Networking Event und Anwenderforum zum Schwingen zu bringen. Ein erster Indikator: Die Buchungsstatistik sieht hervorragend aus und lässt Ausstellerezahlen wohl mindestens auf dem Niveau der Vorveranstaltung erwarten.

Achema 2018 – schnelle Fakten

- 11.–15. Juni 2018, Frankfurt am Main
- Weltleitmesse der Prozessindustrie im Dreijahresturnus
- 170.000 Teilnehmer aus über 100 Ländern
- 3.800 Aussteller aus 60 Ländern
- 11 Ausstellungsgruppen: von A wie Anlagenbau und Automatisierung über Forschung, Labor, Pharma oder Pumpen und Sicherheit, Verfahrenstechnik bis... W wie Werkstofftechnik

Fokusthemen 2018

- *Biotech for Chemistry: vom Gen zum Prozess zum Produkt – chemische und biotechnologische Verfahren wachsen zusammen.*
- *Flexible Produktion: kleinere Chargen, speziellere Produkte, schnellere Zyklen – die digitale Vernetzung der Wertschöpfungskette macht es möglich.*
- *Chemie- und Pharmalogistik: mit übergreifenden Lösungen vom Dienstleister zum Systempartner – die Digitalisierung der Logistikkette eröffnet neue Wege in Supply Chain Management und Distribution.*

Damit heißt es im Juni 2018 wieder: "Be informed. Be inspired. Be there." Unter diesem Slogan läuft die aktuelle Achema-Kampagne, mit der wir weltweit in unseren Zielmärkten unterwegs sind.

Vielleicht an dieser Stelle noch ein Blick in die Alltagswelt des Messegeschäfts, zu der – logisch – auch eine Langfristplanung gehört. Für die Achema heißt das nicht zuletzt, Fragen zum

Standort und zu künftigen Terminen frühzeitig zu klären. So hat die Dechema mit der Messe Frankfurt unlängst einen neuen Rahmenvertrag geschlossen, der immerhin bis 2024 reicht; mit Messeterminen, Konditionen und Verantwortlichkeiten. Wir tun dies selbstverständlich, weil wir an die Zukunft von Messen im Allgemeinen und an die der Achema im Besonderen glauben.

Mit anderen Worten: Wir wissen nicht, wie die Zukunft der Prozessindustrie aussieht. Aber wir wissen, dass sie auf der Achema ausgestellt wird.

Kontakt

Dechema Ausstellungs-GmbH
Dr. Thomas Scheuring
Tel.: +49 69 7564-336,
scheuring@dechema.de · www.achema.de

Grußwort **20 Jahre CITplus**



Reiner Weidner,
Managing Director, Bokela

Die CITplus berichtet seit 20 Jahren über Neuigkeiten und Trends aus Verfahrenstechnik, Wissenschaft und Wirtschaft – praxisorientiert und sehr zielgerichtet. Deshalb publizieren wir in diesem Praxismagazin seit nunmehr fast genauso vielen Jahren sehr gerne, was es Neues von und bei Bokela gibt. Wir gratulieren der CITplus ganz herzlich zu diesem tollen Jubiläum und wünschen für die Zukunft alles Gute.

Achema Reporter

Auch für das Jahr 2018 bieten wir Studenten der Verfahrenstechnik wieder die Möglichkeit, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten als Achema Reporter im Auftrag von CITplus, Chemie Ingenieur Technik und CHEManager unter Beweis zu stellen! citplus@wiley.com



Innovatoren gesucht

Zum zweiten Mal sind unternehmungsfreudige Wissenschaftler, zukünftige Gründer und Inhaber von Start-Ups aufgerufen, sich um den Achema-Gründerpreis zu bewerben. Noch bis 31. Juli 2017 können Konzepte vorgelegt werden. Zugelassen sind alle Themen, die auch auf der Achema vertreten sind, vom Anlagenbau bis zur industriellen Biotechnologie. Die Bewerber haben von Beginn an die Möglichkeit, mit hochrangigen fachlich versierten Mentoren ihre Konzepte zu diskutieren und auf dieser Basis Unterstützung für die Ausarbeitung ihrer Businesspläne zu bekommen. Die Bewerber sowie nach dem 01.07.2015 gegründete oder in Gründung befindliche junge Start-Ups sollen schon in dieser frühen Phase Zugang zu potenziellen Investoren bekommen, um die Möglichkeiten einer Finanzierung zu besprechen. Alle Businesspläne, die bis zum 30. November 2017 vorliegen, gehen ins Rennen um die Finalplätze. Bis zu zehn aussichtsreiche Gründungen bzw. Gründungsideen erhalten die Möglichkeit, sich auf der Achema 2018 im Rahmen eines Gründerpreisstandes sowie einer speziellen Pitchsession vorzustellen und Kontakte zu knüpfen. Drei Gesamtsieger erhalten darüber hinaus je ein Preisgeld von 10.000 €.



Träger des Gründerpreises sind die Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie, die Dechema Ausstellungs-Gesellschaft, die Business Angels Frankfurt/Rhein/Main und der High-Tech Gründerfonds. Unterstützt wird der Gründerpreis zudem von der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI), dem Verband der Chemischen Industrie (VCI) und der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) sowie dem Business Angels Netzwerk Deutschland, eXist und dem Wettbewerb GO-Bio.

www.achema-gruenderpreis.de

Grußwort **20 Jahre CITplus**



Die CIT plus liefert seit zwei Jahrzehnten in jeder Ausgabe eine lesenswerte Mischung aus Produktinformationen, aktuellen Branchennews und Fachbeiträgen mit Mehrwert. Damit ist sie für mich ein unverzichtbarer Begleiter im Berufsleben.

Matthias Kremer,
Jumo-Branchenmanager
Wasser + Abwasser, Fulda



© Konstantin Herrmann – Fotolia.com

Aus dem „Schrauber“ wird der „Herr der Datenflut“

Das Berufsbild des Betriebsingenieurs wird sich in der Zukunft verändern

Um die Vorteile der Digitalisierung und die damit einhergehende Transparenz über Vorgänge in den Anlagen gewinnbringend nutzen zu können, wird der/die BetriebsingenieurIn der Zukunft, mehr ein Analytiker als ein „Schrauber“ sein. Das Berufsbild wird somit durch die technologische Weiterentwicklung nicht in Frage gestellt, aber es wird sich verändern.

Betriebsingenieure (männliche und zunehmend auch weibliche) sind die Garanten für reibungslose Produktionsabläufe und damit für den Produktionsstandort Deutschland von maßgeblicher Bedeutung. Zu ihren Verantwortungsbereichen gehören u.a. die Anlagenverfügbarkeit, die Instandhaltung sowie die Prozess- und die Anlagensicherheit von ganz unterschiedlichen Produktionsanlagen.

Ohne Sie läuft hier nichts

Im Unternehmen ist der Betriebsingenieur an zentraler Stelle tätig und vor allem verantwortlich für den sicheren Betrieb der Anlagen und die Instandhaltung. Sie vereinen drei wichtige Aufgaben in einer Person: das Assetmanagement, die Planung von Anlagen sowie deren Instandhaltung. Sie gewährleisten eine möglichst hohe Anlagenverfügbarkeit, eine reibungslose Projektentwicklung und verantworten

zusätzlich die Dokumentation sowie die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben (Compliance). Betriebsingenieure sehen sich selber häufig noch als „Red Adair“ der Produktion, sind eigentlich unabhkömmlich und im Notfall, d.h. Produktionsausfall, immer als erste vor Ort. Abwasser-Leckagen werden da auch schon mal mit „eingefetteten Socken“ behoben, bis der Fachbetrieb das neue Rohr geliefert hat (s. CITplus 6/2013, S. 6ff). Aus diesem Grund hatten die ursprünglich als zentrale VDI-Workshops geplanten Veranstaltungen keine Zukunft und das erfolgreiche Konzept der VDI-Regionalgruppen an den großen Chemiestandorten wurde entwickelt. Der Betriebsingenieur hat meist wenig Zeit, daher sind die kurzen Wege der unschlagbare Vorteil für die Regionalgruppen. Fortbildung direkt vor der eigenen Betriebs-Haustür – organisiert von seinesgleichen, so etwas findet man nicht häufig.

Die Bedeutung der Betriebsingenieure in der chemischen Industrie für den Produktionsstandort Deutschland wurde von den Führungspersonlichkeiten der VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) schon früh erkannt. So wurde bereits 2005 auf Initiative von Dr. Ralf Goedecke, vormals Degussa, sowie Dr. Sebastian Zeck, vormals BASF, die sogenannte VDI-Informationsplattform für Ingenieure in der Produktion innerhalb der VDI-GVC gegründet. Diese wurde durch den damaligen Bayer-Vorstand Achim Noack maßgeblich unterstützt und kontinuierlich weiterentwickelt. Unter diesem Dach organisierten sich bis 2015 fünf Regionalgruppen vom „Bayerischen Chemiedreieck“ (Gerhard Bauer, Wacker Chemie) über „Rhein-Main-Neckar“ (Manfred Dammann, Bilfinger), „Rhein-Ruhr“ (Christian Poppe, Covestro) und „Mitteldeutschland“



Die Menschen hinter den Aktivitäten

Die Gründergeneration

Dr.-Ing. Ralf Goedecke, Consulting Process Technology, war bis 2005 Leiter der Abteilung Fluid-Verfahrenstechnik bei der Degussa heute Evonik Industries. **Dr.-Ing. Sebastian Zeck**, Consulting SZ, war bis 2015 Leiter der Abteilung Site Engineering BASF Ludwigshafen. **Goedecke und Zeck** wurden 2015 mit der bronzenen Ehrenplakette des VDI in Anerkennung ihres Engagements für die Verfahrenstechnik und die Betriebsingenieure ausgezeichnet.

Dipl.-Ing. Achim Noack hatte verschiedene leitende Positionen bei Bayer inne. Bis Ende 2013 war er Vorstandsmitglied der Bayer CropScience. Noack erhielt 2014 die goldene Ehrenmedaille des VDI in Würdigung seines großen Engagements für die Verfahrenstechnik und den Produktionsstandort Deutschland.

Neue Köpfe

Dipl.-Ing. Jens von Erden ist seit 2014 Leiter Instandhaltung am BASF-Standort Ludwigshafen. Seine vielfältigen Erfahrungen u.a. als Betriebsingenieur bei BASF oder später als Leiter Technische Services und Infrastruktur bzw. Engineering an den BASF-Standorten Schwarzheide und Antwerpen bringt er in den Aufbau des Fachbereichs „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ ein. „Betriebsingenieure in der Prozessindustrie gewährleisten bestmögliche Anlagenverfügbarkeit. Dabei steigen die Anforderungen an Sicherheit und Produktionsqualität. Darauf müssen wir die Mitarbeiter vorbereiten. Deshalb freue ich mich, den Fachbereich der VDI-GVC weiter auszubauen und den Betriebsingenieuren eine fachliche Heimat zu geben“, erklärte von Erden nach seiner Wahl.

Dr. Christian Poppe war bis 2015 bei Bayer MaterialScience in Dormagen verantwortlich für die technische Leitung der Isocyanatproduktion, inzwischen leitet er bei Covestro Deutschland den Bereich Instandhaltung in Leverkusen. Seit 2010 betreut er den VDI-Arbeitskreis „Regionalgruppe Rhein-Ruhr“ der VDI-Betriebsingenieure und hat wesentlich zur Etablierung der Regionalgruppen an den großen Chemie-Standorten Bayerisches Chemiedreieck, Mitteldeutschland, Rhein-Main-Neckar, Rhein-Ruhr Westfalen und Nord beigetragen.



Dipl.-Ing. Jens von Erden, Leiter Instandhaltung, BASF



Dr. Christian Poppe, Leiter Instandhaltung, Covestro



Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführerin VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen,

(Arne Wasner, MinAscent Leuna) bis zur Gruppe „Westfalen“ (Jürgen Mosler, Otger Harks, Evonik). Im Februar 2015 kam die sechste und bislang letzte Gruppe „Nord“ unter der Leitung von Falk Beyer, HAW Hamburg, und Kai Freudenthal, DOW Chemicals, hinzu. Damit etablierten die engagierten Moderatoren der Regionalgruppen wichtige Netzwerktreffen an den großen Chemiestandorten Deutschlands – und das für eine Berufsgruppe, die nie im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit stand, aber ohne die eine Produktion nicht möglich ist. Diese beeindruckende Erfolgsgeschichte ist mit den derzeit sechs Regionalgruppen sicher noch nicht abgeschlossen: auch in anderen Regionen Deutschlands, wo es eine ausreichende Dichte an Produktionsstandorten der Prozessindustrie gibt, wird es eines Tages Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch geben.

Fachliche Heimat

Im Rahmen der Umstrukturierung der VDI-GVC im Jahr 2013 unter der Federführung der neuen Geschäftsführerin Dr. Ljuba Woppowa wurde der großen Bedeutung der Betriebsingenieure konsequent Rechnung getragen und ein eigenständiger Fachbereich GVC03 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ gegründet. Ingenieure in der Produktion tragen eine hohe Arbeitsbelastung und müssen oft für Entscheidungen von großer Tragweite einstehen. Meist sind sie dabei allein verantwortlich und hatten bis dato fast keine Lobby. Mit dem neuen VDI-Fachbereich hat die Berufsgruppe der Betriebsingenieure erstmals und endlich eine fachliche Heimat gefunden.

Dipl.-Ing. Jens von Erden, BASF, und Dr. Christian Poppe, Covestro, wurden im Mai 2015 als Vorsitzende des neuen VDI-Fachbereichs gewählt und haben diesen seitdem zusammen mit dem GVC-Vorsitzenden Dr.-Ing. Claas-

Jürgen Klasen, Evonik Industries, konsequent aufgebaut. Gemeinsames Ziel ist es, diese Berufsgruppe bestmöglich zu unterstützen und angepasste Fortbildungsmöglichkeiten zu schaffen, damit die Ingenieure ihre verantwortungsvolle Tätigkeit erfolgreich erfüllen können. Weiterhin sollen die Sichtbarkeit und damit verbunden auch das Ansehen der Betriebsingenieure als wichtige Berufsgruppe für den Erhalt des Produktionsstandorts Deutschland erhöht werden. Jens von Erden stellt klar den Mehrwert Maintenance anstelle des Kostentreibers Instandhaltung in seinen Fokus (s. CITplus 4/2016, S. 6ff).

Gemeinsam sind wir stärker

Die Betriebsingenieure schultern eine große Verantwortung und stehen oft unter zeitlichem Druck. In vielen Fällen sind die täglichen Herausforderungen in den Betrieben ähnlich und von neuen gesetzlichen Regelungen oder neuen Technologien getrieben. Beim unternehmensübergreifenden Austausch gewinnt jeder die Erkenntnis, „mir geht es nicht alleine so“. Das beruhigt und hilft, gemeinsam Lösungsansätze für aktuelle Aufgaben zu finden. Mit der Neugründung des VDI-Arbeitskreises „Regionalgruppe Nord“ geben sich seit 2015 die Betriebsingenieure im Großraum Hamburg, Schleswig-Holstein bis Niedersachsen gegenseitig praxisbezogene Hilfestellungen. Der Ausbau der Aktivitäten spiegelt sich auch in der Umorganisation der Regionalgruppen und der Aufnahme als VDI-Arbeitskreise in die VDI-Bezirksvereine wider. Alle regionalen Treffen richten sich an wichtige Mitglieder- und Interessengruppen und sprechen Teilnehmer aus den bedeutenden ansässigen, nationalen und internationalen Unternehmen an.

Die enge Verbindung zwischen regionalen VDI-Arbeitskreisen und zentraler VDI-Gesellschaft ist von großem Vorteil

und erhöht die Sichtbarkeit und Strahlkraft der VDI-Aktivitäten in der jeweiligen Region. So werden regelmäßig Reportagen über die aktuellen Themen der Treffen in der Reihe „Ohne SIE läuft hier nichts“ exklusiv in dieser Fachzeitschrift veröffentlicht.

Neuer VDI-Zertifikatslehrgang

Wichtigster Baustein des VDI-Fachbereichs „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“ sind auch heute noch die Treffen der Regionalgruppen bzw. der neuen VDI-Arbeitskreise – und werden es auf lange Zeit bleiben. Damit werden den Ingenieuren in der Region an den wichtigen Chemie-Standorten Deutschlands kostenlose Fortbildungsveranstaltungen angeboten. Ergänzt werden diese regionalen Aktivitäten durch die Jahrestreffen der Betriebsingenieure, die am 10. November 2017 bereits zum achten Mal in Frankfurt stattfinden. Regional und zentral werden aktuelle, praxisorientierte Themen aus dem betrieblichen Umfeld behandelt, die zur Gewährleistung einer sicheren und störungsfreien Produktion in der chemischen Industrie erforderlich sind. In den VDI-Regionalgruppen und den zentralen Jahrestreffen besteht nun dauerhaft Gelegenheit, Netzwerke zu knüpfen sowie den regionalen und überregionalen Informationsaustausch für die eigene Praxis zu nutzen.

Um dem anstehenden Generationenwechsel bei den Betriebsingenieuren und dem befürchteten Know-How-Verlust zu begegnen, wurde in Zusammenarbeit mit dem VDI Wissensforum ein ausgefeilter Zertifikatslehrgang als gezielte Weiterbildungsmaßnahme für Ingenieure in der Produktion konzipiert und Anfang 2016 gestartet. Junge Ingenieure übernehmen immer früher die Verantwortung für ihre Anlagen und können deren bestmögliche Verfügbarkeit mangels Erfahrung nicht immer garantieren. Viele Kompetenzen



Abb.: Seit der Gründung der Informationsplattform für Ingenieure in der Produktion im Jahr 2005 berichtet CITplus regelmäßig über deren Aktivitäten.

des Berufsbildes Betriebsingenieur werden im Studium nicht behandelt. Der neue Zertifikatslehrgang „Betriebsingenieur VDI“ besteht daher aus vier Pflichtmodulen, die von erfahrenen Industrievertretern betreut werden und wichtiges Basiswissen aus der Praxis vermitteln. Er umfasst in den Pflichtmodulen die Themen Grundlagen eines Betriebsingenieurs und Management von Betreiberpflichten, Assetmanagement, Instandhaltungsmanagement und Planung sowie Projektmanagement. Diese Pflichtmodule werden durch drei Wahlmodule ergänzt, die je nach Ausbildungsstand oder angestrebter Ausrichtung frei gewählt werden können. Hierfür steht aus dem umfangreichen Portfolio des VDI Wissensforums eine große Seminar-Auswahl zur Verfügung. Neben dem großen Wissensvorsprung für die Teilnehmer besteht der große Vorteil für die Unternehmen in einer deutlichen Reduktion der Ausbildungs- und Einarbeitungsdauer zum Betriebsingenieur. Durch die Expertise und jahrelange betriebliche Tätigkeit der Referenten erhalten die Teilnehmer in kompakter Form Zugang zu Wissen, das sie nirgends an einer Hochschule bzw. Universität so vermittelt bekommen.

Neues Richtlinienprojekt VDI 2770

Betriebsingenieure sind in ihren Betrieben für die Einhaltung von Gesetzen und technischen Regeln, d.h. für die Compliance verantwortlich. Im Frühjahr 2016 hat sich auf Initiative von Dipl.-Ing. Christoph-Attila Kun, BASF, erstmals ein VDI-Richtlinienausschuss gegründet, in dem die Betriebsingenieure ihre eigene technische Regel schreiben: VDI 2770 Mindestanforderungen an digitale technische Herstellerinformationen für die Prozessindustrie.

Die Unternehmen der produzierenden Industrie in Deutschland beschaffen jedes Jahr mehr als 5.000.000 technische Güter für die Instandhaltung, sowie die Erweiterung und den Neubau

von Produktionsanlagen. Zu all diesen technischen Gütern gehören Herstellerunterlagen, die während des gesamten Lebenszyklus des technischen Gutes zwingend benötigt werden. Diese Herstellerunterlagen enthalten Informationen, die für die richtige Auslegung, Aufstellung, Inbetriebnahme, Ersatzteilbevorratung, Bedienung, Reinigung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung erforderlich sind. Darüber hinaus gibt es gesetzliche Bestimmungen, die das Vorhandensein bestimmter Herstellerunterlagen, wie z.B. CE-Konformitätserklärungen, ATEX-Zertifikate oder Werkstoffzeugnisse, vorschreiben.

Die Übertragung dieser Informationen in die IT-Systeme der Anlagenbetreiber ist – aufgrund fehlender Standardisierung der Beschaffenheit der Herstellerinformationen – mit einem erheblichen und heute nicht mehr zeitgemäßen Aufwand für die Betreiber verbunden. Die geplante Richtlinie VDI 2770 Blatt 1 soll zukünftig die Beschaffenheit von Herstellerinformationen hinsichtlich der Eigenschaften: Struktur, Umfang, Inhalt und Datenformat vereinheitlichen.

Die Richtlinie VDI 2770 soll damit Betreibern und auch Herstellern eine große Erleichterung bringen und die Weichen für die Zukunft stellen: Denn mit der Konstituierung der VDI 2770 wird der Betriebsingenieur vom passiven Anwender zum aktiven Gestalter und Innovationsstreiber für Industrie 4.0 in der chemischen Industrie.

Mehrwert Maintenance

Proaktive Instandhaltung gilt seit langem als die wirtschaftlichste und wirksamste Form, um die geforderte Verfügbarkeit prozessindustrieller Anlagen sicherzustellen. Sie bietet einen signifikanten Hebel, um den Mehrwert für das Gesamtunternehmen durch die kontinuierliche Optimierung der Anlagenzuverlässigkeit, die Steigerung der Instand-

haltungseffizienz bis hin zur Sicherung der „License to Operate“ und dem Wertehalt der Anlagen nachhaltig zu steigern.

Der Instandhaltung kommt eine Schlüsselrolle zu, die primär die Produktionsfähigkeit sicherstellt und darüber hinaus Freiheitsgrade für eine Flexibilisierung signifikanter Anteile der Herstellkosten in einem volatilen Geschäftsumfeld ermöglichen kann. Dabei baut sie auf jahrzehntelangen Erfahrungen auf. Strenge gesetzliche Regelungen schaffen die Basis für einen sicheren Betrieb. Asset und Maintenance Management Prozesse sowie eine auf Verfügbarkeit und Effizienz optimierte Serviceinfrastruktur zielen darüber hinaus auf eine optimierte Unterstützung der Produktion ab.

Blick in die Zukunft: 100 % digital?

„Digitale Instandhaltung“, „Augmented reality“, „Remote Condition Monitoring“: mit diesen Schlagworten und den damit verbundenen hohen Erwartungen sieht sich der Betriebsingenieur von heute konfrontiert.

Die Ausstattung von bestehenden Anlagen mit einer Vielzahl von Sensoren, die sofort erkennen, wenn es irgendwo „unrund“ läuft, hört sich einfach und plausibel an. In der Realität ist dies jedoch nicht so einfach, denn obwohl auch heute schon mit den vorhandenen Sensoren eine große Menge an Daten erzeugt wird, so ist doch die Interpretation dieser Daten die große Kunst. Wie wird man der Datenflut Herr? Wie werden Daten interpretiert, die sich herkömmlichen statistischen Methoden entziehen? Demzufolge kommt den Algorithmen, die aus den riesigen Datenmengen letztlich verwertbare Informationen machen (artificial intelligence) eine große Bedeutung zu. Für den Betriebsingenieur ist es derzeit fast unmöglich, diese Datenverarbeitung nachzuvollziehen. Diese Fähigkeiten müssen den Mit-

arbeitern zukünftig vermittelt werden. Plausibilitätsprüfung und Hinterfragen der Ergebnisse werden immer wichtiger, um blindes Vertrauen und vorschnelle Entscheidungen zu vermeiden. Der Betriebsingenieur wird in immer selteneren, dafür aber komplexeren und kritischeren Situationen richtige Entscheidungen treffen und Handlungen mit weitreichenden Konsequenzen ausführen müssen. Grundlage seines Handelns wird aber auch in der Zukunft das fundierte Wissen über Anlage und Technik sein. Die Digitalisierung wird den Arbeitsschwerpunkt vom Management einer ungeplanten Anlagenentstörung hin zum Management einer ursachengerechten Instandhaltungs- oder Erneuerungsmaßnahme zum optimalen Zeitpunkt verschieben. Hierzu ist Beurteilungs- und Beauftragungskompetenz auch weiterhin der Schlüssel zum Erfolg! Um die Vorteile der Digitalisierung und die damit einhergehende Transparenz über Vorgänge in den Anlagen gewinnbringend nutzen zu können, wird der Betriebsingenieur der Zukunft mehr ein Analytiker als ein „Schrauber“ sein. Sein Berufsbild wird somit durch die technologische Weiterentwicklung nicht in Frage gestellt aber es wird sich verändern.

Aus diesem Grund geht es nicht nur darum, die methodischen und technischen Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern, vielmehr müssen die Menschen in diesem Veränderungsprozess mitgenommen und von Beobachtern oder „Betroffenen“ zu Gestaltern der digitalen Zukunft werden.

Kontakt

Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
Dr. rer. nat. Ljuba Woppowa
Tel.: +49 211 6214 314
woppowa@vdi.de · www.vdi.de



© mipan - Fotolia.com

Industrielle Kommunikation

Trends für die Prozessindustrie

Durch die Integration und Nutzung unterschiedlicher Technologien wird Profinet in naher Zukunft eine einheitliche Lösung für die Prozessindustrie vom Feld bis zum Leitsystem bieten.



Dr. Peter Wenzel,
Geschäftsführer Profibus
Nutzerorganisation

Prozesstechnische Anlagenbetreiber suchen kontinuierlich nach neuen flexiblen Produktionsmethoden und kundenorientierten Geschäftsmodellen. Dabei wird die Rentabilität als Schlüsselfaktor von industriellen Anlagen stets im Auge behalten. Insbesondere vor dem Hintergrund der Trends, die von Industrie 4.0 ausgehen, sind Kommunikationssysteme die Hauptantriebsfeder zur Rentabi-

litätssteigerung solcher Anlagen, welche in der Prozessindustrie im rauen Umfeld über Jahre hinweg ohne Unterbrechung funktionieren müssen.

Standardisierter und flexible Kommunikationsschnittstellen

Dabei muss sowohl das automatische Zusammenspiel verschiedener Systeme und Komponenten unterschiedlicher

Hersteller kontinuierlich gewährleistet sein als auch müssen die Geschäftsprozesse zwischen Chemiekonzernen, Zulieferern, Kunden etc. optimal ablaufen. Hier versprechen die Diskussionen um Industrie 4.0, vernetzte Produktion und intelligente Kommunikation ein großes Potenzial an neuen Methoden, Vorgehensweisen und Technologien. Das Maß für einen wirtschaftlichen Mehrwert steht

und fällt hierbei mit der Schaffung standardisierter und vor allem flexibler Kommunikationsschnittstellen.

Mit Profibus PA hat Profibus & Profinet International (PI) vor gut 20 Jahren eine erfolgreiche Basis für den Übergang zur Digitalisierung der Feldkommunikation bereitgestellt. Profibus PA ermöglicht lange Kabelwege und Explosionsschutz für die rauen Umgebungen in der Prozessautomatisierung und bietet die vollständige digitale Integration der Feldinstrumentierung in Leit- und Asset Management Systeme. Der Anwendernutzen von Profibus PA generiert sich unter anderem aus der Verwendung digitaler statt analoger Kommunikation mit allen positiven Folgerungen, sowie der Eignung zum besonders einfachen Nachweis der Zündschutzart Eigensicherheit (FISCO Modell).

Ethernet wird sich in der Prozessautomatisierung etablieren

Im Zuge des weiteren Voranschreitens von Industrie 4.0 sowie IIoT wird sich Ethernet – und damit einhergehend Profinet – in der Prozessautomatisierung etablieren. Profinet ist schnell, leistungsfähig, flexibel und offen. Daher hat es sich bereits in der Fertigungsindustrie etabliert. In der Zwischenzeit steht eine Reihe von Profinet-Funktionen für die besonderen Aufgaben der Prozessindustrie zur Verfügung. Dazu zählen optimale Redundanzmechanismen, Configuration in Run für den reibungslosen Gerätetausch im laufenden Betrieb sowie Zeitstempelung für die Aufzeichnung von Event-Se-



quenzen etc. Damit ist die technologische Basis gelegt, damit die Anwender der Prozessindustrie von den Vorteilen profitieren können.

Mit FDI (= Field Device Integration) steht seit kurzem eine attraktive hersteller- und kommunikationssystem-übergreifende Technologie zur Geräteintegration zur Verfügung. Der Kern von FDI besteht in der Spezifikation einer Architektur für sogenannte Device Packages für die digitale Darstellung eines Feldgeräts auf Basis einer binär-codierten Datei gemäß IEC 29500. Das Device Package enthält zum einen die Beschreibung aller Daten und Funktionen des Gerätes auf Basis einer harmonisierten EDDL (= Electronic Device Description Language) und zum anderen eine Beschreibung der Bedienoberfläche (User Interface = UI). Ein weiteres wesentliches Ergebnis bei FDI besteht in der Festlegung einer Architektur für sogenannte FDI Host-Komponenten, mit denen eine gleichartige Bearbeitung der Device Packages in verschiedenen FDI-Hosts ermöglicht wird. Das Industrie 4.0-Modell fordert für andere Unternehmen, Maschinen

und Anlagen die Möglichkeit eines rückwirkungsfreien Zugriffs auf die Informationen von Industrie 4.0-Komponenten. Dieser Teil wird im RAMI-Modell (= Referenzarchitekturmodell Industrie-Modell) als Verwaltungsschale bezeichnet, welche das digitale Gegenstück zum realen Objekt darstellt. FDI bietet hierfür eine sehr gute Grundlage und wird nicht zuletzt deshalb in dem Papier zur Umsetzungsstrategie als Beispiel aufgeführt.

Das PA-Profil definiert für verfahrenstechnische Geräte wie Transmitter, Stellantriebe, Ventile oder Analysengeräte jeweils die Funktionalität und die Parameter, mit denen die Geräte auf den jeweiligen Anwendungsfall und die Prozessbedingungen adaptiert werden können. Für Profibus steht es bereits seit Jahren zur Verfügung. Die Freigabe für Profinet steht noch in diesem Jahr an. Alle Parameter und Funktionen, die im PA Profil spezifiziert sind, werden damit auch für Profinet-Geräte verwendbar sein. Die überarbeitete Profilversion wurde unabhängig vom Physical Layer spezifiziert, wodurch ein einheitliches Profil für Profibus- und Profinet-Systeme

entstanden ist. Damit werden die Stärken von Profibus PA hinsichtlich z.B. Diagnose, Parametrierung und Lebenszyklus-Management auch bei Profinet möglich sein.

Als letzter Schritt steht noch die Erarbeitung einer Lösung an, mit der Profinet-Geräte auch zum Einsatz in Ex-Bereichen und in Zweileiter-Technik zur Stromversorgung über die Leitung bereitgestellt werden können, ähnlich wie bei Profibus etabliert. Hierfür befindet sich ein Physical Layer für die Ethernet-basierte Kommunikation in Planung, der eine durchgängige Ethernet-Kommunikation auf einem einzelnen Protokoll ermöglichen wird.

Einheitliche Lösung für die Prozessindustrie

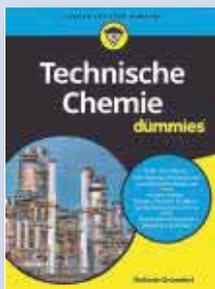
Weiterhin wichtig für Anlagen der Generation Industrie 4.0 ist das Kommunikationsprotokoll OPC UA, insbesondere wenn es z.B. um die Kommunikation mit Geräten wie Bedienerstationen auf der Leit-Ebene oder darüber oder um Produktionsdaten von den Geräten zur Unternehmens-IT geht. Damit übernimmt

OPC UA die nicht deterministische Kommunikation zwischen verschiedenartigen Geräten einer Ebene und zwischen den Ebenen. Profinet übernimmt in Automatisierungssystemen die Übertragung von deterministischen Real-Time-Daten. Da Profinet einen offenen Kommunikationskanal für TCP/IP bereitstellen kann, ergänzen sich deshalb Profinet und OPC UA perfekt. Die Möglichkeiten der Verwendung von OPC UA werden in Zusammenarbeit mit der OPC Foundation festgelegt.

Durch die Integration und Nutzung unterschiedlicher Technologien wird Profinet eine einheitliche Lösung für die Prozessindustrie vom Feld bis zum Leitsystem bieten.

Kontakt

Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe
Barbara Weber
Tel.: +49 721 96 58 549
barbara.weber@profibus.com

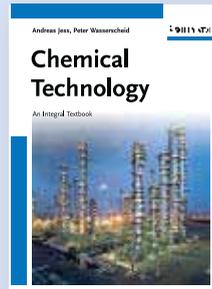


S. ORTANDERL
Technische Chemie für Dummies

2017. Ca. 352 Seiten. Broschur.
Ca. € 24,99. ISBN: 978-3-527-71334-9

Nach einem allgemeinen Überblick über die Entwicklungen, Herausforderungen und Konzepte der technischen Chemie und einer verständlichen Übersicht über die nötige Mathematik lernt der Leser, was man bei der praktischen und theoretischen Vorarbeit beachten muss, um die chemische Reaktion später in einem größeren Maßstab durchführen zu können.

Anschließend erfährt man alles über Reaktionsmodellierung, Katalysatoren und chemische Reaktoren.



A. JESS/
P. WASSERSCHIED
Chemical Technology
An Integral Textbook

2013 980 S. mit ca. 719 Abb. und ca. 219 Tab. Gebunden € 81,90.
ISBN: 978-3-527-30446-2

Alle Teildisziplinen der chemischen Technologie unter einem Dach: Chemie, thermische und mechanische Grundoperationen, chemische Reaktionstechnik, allgemeine Technologie. Ein Technikbuch für Chemiker und gleichzeitig ein Chemiebuch für Ingenieure!

Besprochen wird nicht nur der Entwurf von Reaktoren, sondern auch die Vor- und Nachbehandlung von Ausgangsstoffen und Produkten. Dabei werden viele Probleme deutlich, denen der Praktiker regelmäßig gegenübersteht.



M. BAERNS
et al.
Technische Chemie
2. Auflage

2013: 750 S. mit 550 Abb. Gebunden € 85,-. ISBN: 978-3-527-33072-0

Mit diesem umfassenden Lehrbuch klappt's auch schon beim ersten Versuch!

Alle wichtigen Bereiche der Technischen Chemie werden didaktisch, experimentell ausgewogen und anwendungsorientiert dargestellt.



Prozessleittechnik, quo vadis

Es fehlt nicht an Ideen, sondern an der Umsetzung

Seien wir ehrlich: Aus der Adlerperspektive gesehen hat sich in der Prozessleittechnik in den letzten 25 Jahren nicht so viel getan. Doch zwischen technischen Möglichkeiten und betrieblicher Praxis klafft eine immer größer werdende Lücke.



Dr. Thomas Tauchnitz,
Sanofi Deutschland,
Mitglied im Namur-
Vorstand

Zugegeben: Prozessleitsysteme gingen von proprietärer Hard- und Software zu kommerzieller über, Feldbusse wurden entwickelt und es wurden gute Methoden entwickelt für Advanced Process Control, Asset Management, Controller Performance Monitoring und Automatisierung von Batch-Anlagen.

Doch noch immer werden 80% der Feldgeräte mit 4-20 mA bestellt und die Anwendung der modernen Methoden ist immer noch eher selten: Der Aufwand für Entwicklung und Pflege ist einfach zu groß, so dass man es nur bei hohem Leidensdruck tut und wenn geeignete Helden zur Durchführung zur Verfügung stehen. Zwischen technischen Möglichkeiten und betrieblicher Praxis klafft so eine immer größer werdende Lücke. Es fehlt nicht an Ideen, sondern an der Umsetzung.

Und jetzt kommt Industrie 4.0, und plötzlich interessieren sich alle für die Automatisierungstechnik: Die Regierung mit viel Geld, die Universitäten, die Automatisierungshersteller und auch die Anbieter aus der Büro-Informationstechnik. Wird das die Prozessleittechnik jetzt revolutionieren?

Nein, sagen schon die ersten. Wir in der Chemie stellen keine individuell hellrosa-lila-gepunkteten Turnschuhe her, sondern Massenprodukte im Tonnenmaßstab. Wir brauchen langfristige Betriebssicherheit und hohe Zuverlässigkeit – nicht alle 2 Monate ein neues Handy-Modell und für jede neue Auto-Version eine neue Fabrikhalle. Wir legen Wert auf den Schutz unseres Produktions-Know-hows und von Mensch und Umwelt – das ist keine Spielwiese, einen „undo-Button“ gibt es nicht.

Aufwandslose Selbstüberwachung

Das mag stimmen. Aber brauchen wir nicht auch „plug and play“ für Feldgeräte und modulare Produktion? Wollen wir nicht die neuen Methoden endlich flächendeckend einsetzen, ohne jeweils einige 100.000 € zu investieren? Wollen wir nicht endlich die Erfahrung aus vielen Produktionsjahren durch Datenanalyse nutzen können? Unser kundenindividuelles Produkt zum Preis eines Massenproduktes ist dann kein Turnschuh, sondern eine fast kostenlose und blitzschnelle Automatisierung von neuen Geräten und Modulen, ein sich selbst konfigurierendes Asset Management, eine aufwandslose Selbstüberwachung von Regelkreisen.

Für dieses große Ziel hat die Namur, auch in Zusammenarbeit mit Herstellern, Universitäten, ZVEI und GMA, schon viel gemacht. Eine Auswahl:

- Eine strukturierte Automatisierung von Batch-Prozessen wurde schon 1992 in NE 33 „Anforderungen an Systeme zur Rezeptfahrweise“ beschrieben.

- Anforderungen an das „Plant Asset Management“ (NE 129) wurden 2003 festgeschrieben.
- Ein interaktiver „MES-Wizard“ unterstützt bei Spezifikation von MES-Projekten.
- Der automatische Austausch von Engineering-Daten wird in NE150 „Standardisierte Namur-Schnittstelle zum Austausch von Engineering-Daten zwischen CAE-System und PCS-Engineering-Werkzeugen“ allgemein beschrieben und in VDI/VDE-Richtlinie 3697 auf Basis von Automation ML standardisiert.

- Bei der Namur-Hauptsitzung 2016 vorgestellte Namur Open Architecture öffnet die geschlossene Prozessautomatisierungswelt für die offene IT-Welt.

Aber all das nützt nur, wenn die Lücke zwischen technischen Möglichkeiten und betrieblicher Praxis verschwindet. Was kann dafür getan werden?

- Die neuen Methoden müssen einfach anzuwenden sein. Einen Drucker zu Hause gab es auch erst, als kein Informatiker mehr zum Anschluss erforderlich war, sondern der Computer selbständig die richtigen Treiber herunterladen konnte.
- Innovation erfordert Kompetenz auf Seiten des Betreibers. Das bedeutet nicht nur das Wissen um die Möglichkeiten, sondern auch die Kapazität zur Implementierung. Dazu gehört auch der Support durch ein technisches Management.
- Die Komplexität kann nicht verringert werden, muss aber beherrschbar sein. Modulare Bausteine, klare Koch-

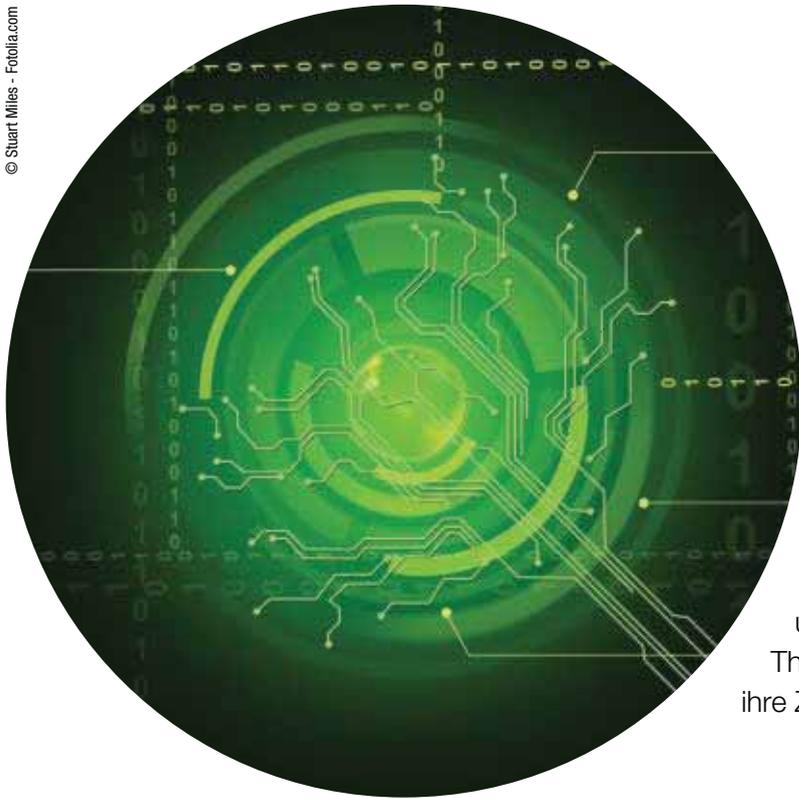
rezepte, gute Schulungen, pragmatische Ansätze. Eine klare, verständliche Sprache gehört dazu.

Die Möglichkeiten einfordern!

Aber das Wichtigste ist: Der Betreiber muss die Innovation auch brauchen. Nicht „nice to have“ oder zur Erfolgsmeldung an das Management nach dem Motto „Klar, wir machen auch Industrie 4.0!“, sondern als Brot- und Butter-Geschäft des Alltags. Deshalb sind die Verfahreningenieure und Betriebsleiter jetzt so wichtig. Deshalb schreibe ich diesen Beitrag. Sie müssen um die Möglichkeiten wissen und sie einfordern. So, wie im Flugzeug die erwartete Zeit der Landung fortlaufend angezeigt wird – warum nicht auch das Ende des Batches? So, wie das Flugzeug am Boden gewartet wird und nicht in der Luft. So, wie der Internet-Shop anbietet „vielleicht interessiert Sie auch noch dies und jenes?“ Sie, liebe Verfahreningenieure und Betriebsleiter, müssen die Lautsprecherdurchsage „Ein Elektriker bitte in die Messwarte“ genauso hassen wie wir PLTisten, weil sie zeigen würde, dass wir den Fortschritt verschlafen hätten. Die Antwort auf die Frage „Prozessleittechnik, quo vadis“ liegt also in Ihrer Hand!

Kontakt

Namur - Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie e.V.
c/o Bayer AG, Engineering & Technology,
Leverkusen
Tel.: +49 214 30 71034
monika.reek@bayer.com
office@namur.de · www.namur.net



Dr. C. Thomas Simmons,
Geschäftsführer AMA Verband für
Sensorik und Messtechnik

Maschinenbau, Automatisierung oder Prozesssteuerung: Kaum ein industrieller Bereich, in dem Sensorik und Messtechnik nicht elektronisch prüft, überwacht und Daten für die Automatisierung liefern. Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik schätzt den Branchenumfang derzeit auf ca. 2.500 Hersteller, Händler und Dienstleister in Deutschland. Diese Unternehmen und Institute beschäftigen ca. 250.000 qualifizierte Mitarbeiter und erwirtschaften rund 35 Mrd. € im Jahr. AMA-Geschäftsführer Thomas Simmons skizziert hier, in welchen Bereichen die Branche ihre Zukunftschancen sieht.

Smarte Winzlinge auf dem Vormarsch

Sensorikbranche rechnet mit einem deutlichen Wachstumsschub durch Industrie 4.0

Der Verband befragt seine rund 460 Mitglieder regelmäßig zur wirtschaftlichen Entwicklung. Die Ergebnisse des letzten Jahres zeigten deutliche Umsatzzuwächse. Die Sensorik und Messtechnik erwirtschaftete im zurückliegenden Jahr ein Umsatzplus von 4 %, investierte 2 % mehr und steigerte die Exportquote um sieben Prozentpunkte. In diesem Jahr plant die Branche höhere Investitionen und setzt auf einen weiteren Personalausbau. Annähernd 90 % der AMA Mitglieder sehen in der Digitalisierung und der Vernetzung der industriellen Produktion gute Chancen für das eigene Unternehmen.

Sensorik für die Industrie 4.0

Die großen Themen der Branche sind derzeit Industrie 4.0 und das Internet of Things (IoT). Wie wird morgen produziert, welche neuen Geschäftsmodelle ergeben sich für Sensor- und Messtechnikhersteller? Industrie 4.0 und des IoT basieren auf den Daten die von Sensoren erfasst und von der Messtechnik ausgewertet werden. Daher gehen die Mitglieder des AMA Verbands davon aus, dass die Branche durch die Industrie 4.0 und das IoT nochmals einen deutlichen Wachstumsschub erhalten wird.

Als entscheidenden Vorteil sehen die Sensor- und Messtechnikhersteller ihr tiefes und breites Expertenwissen, wo-

raus sich für die Branche ein besonderer Know-how-Vorsprung ergibt. Sensor- und Messtechnik-Spezialisten kennen anwendungsspezifische Anforderungen und passen die Technik daraufhin an.

Weiteres Wachstum sieht die Branche in den Zukunftsprojekten: CO₂-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt, den intelligenten Umbau der Energieversorgung, die nachhalti-

ge Mobilität, internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, Industrie 4.0 und sichere Identität. Allein diese Beispiele lassen ahnen, welche Herausforderungen die Forschung und Industrie zu bewältigen haben. Sensoren und Messtechnik liefern die entscheidenden Daten und sind somit unerlässlich für die Lösungen dieser technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen.

Smarte Sensoren stärken die Wertschöpfungskette

Dadurch steigt der Bedarf an Sensoren insgesamt und der an smarten Sensoren insbesondere. Gefragt ist die intelligente Verknüpfung von verschiedenen Sensordaten mit anderen Informationen. Ob die Lokalisierung durch GPS oder WLAN oder modellbasiertes Wissen über den Prozess, so dass Sensoren mittels intel-

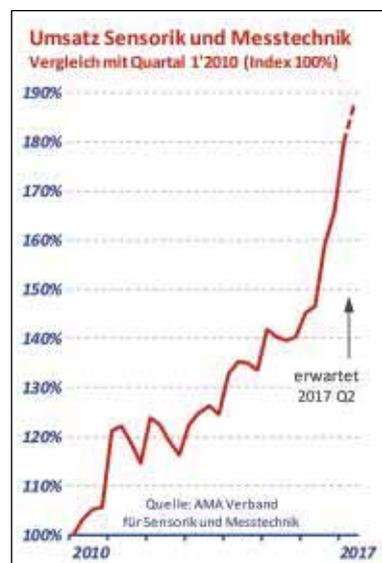


Abb. 1: Die Umsatzentwicklung im Sensorikbereich vom Jahr 2010 bis 2017.



Abb. 2: Roboter bewegen sich durch Sensoren autonom in der Einsatzumgebung



Abb. 3: Sensoren gelten als grundlegender Baustein für Smart Factories



Abb. 4: Prozessoptimierung durch modell- und wissensbasiert arbeitende Sensoren



Abb. 5: In der Industrie werden heute viele Arbeitsschritte von autonomen Robotern ausgeführt

ligerer Algorithmen schon im Feld entscheiden können, welche Ereignisse gemeldet werden müssen. Gleichzeitig wird auch die intelligente Verknüpfung von verschiedenen Sensordaten untereinander immer wichtiger.

Der Einsatz der Smarten Sensoren ist so vielfältig wie die sehr verschiedenen Anwenderindustrien. Smarte Sensorsysteme ermöglichen es Sensor- und Messtechnik-Anwendern, die eigenen Services zu erweitern und neue Angebote zu offerieren. Es geht zukünftig um das Zusammenwirken innerhalb der gesamten Lieferkette. Dafür braucht man neben smarten Sensoren auch neue Geschäftsmodelle, die die Daten aus intelligenten Produkten und der Fabrikation für Smart Services nutzen.

Die Sensorik und Messtechnik zeichnet sich durch einen hohen Innovationswillen aus, mit einer 10 % Quote von Forschungs- und Entwicklungsausgaben, verglichen zum Umsatz. Der internationale Markterfolg der Branche belegt das bereits heute. Die Methoden der Industrie 4.0 halten Einzug sowohl in der eigenen Fertigung, als auch in der Wertschöpfungskette der Produkte und Dienstleistungen ihrer Kunden. Damit zeichnet sich Sensorik und Messtechnik als zukunftsorientierte Schlüsselbranche technischer Innovationen aus.

Sensoren in der Prozesstechnik

Die Innovationszyklen in der Prozesstechnik sind zwar länger als anderswo, trotzdem beobachten wir hier in den letzten Jahren einen deutlichen Wandel in der Sensorik und Messtechnik. Zunehmend spielen ‚smarte‘ Sensorsysteme, die neben der eigentlichen Messgrößen-erfassung auch die Signalaufbereitung und Signalverarbeitung in einem Gehäuse vereinigen, eine immer wichtigere Rolle.

Die Zukunft der Prozesstechnik wird komplexer und diese komplexen Prozesse werden durch lernfähige, automatische und rückgekoppelte Systeme wirtschaftlich automatisiert. Durch eine Veränderung in der Informations- und Kommunikationstechnik, bieten sich dadurch für die Prozessführung neue Chancen. Zudem vereinfachen ‚smarte‘ Sensoren trotz ihrer Komplexität häufig den Einsatz durch sogenannte ‚Plug and Play‘-Anwendungen. Je mehr „Intelligenz“ in den Sensor in Form anspruchs-

voller Signalverarbeitungsalgorithmen integriert wird, desto mehr Möglichkeiten der Selbstüberwachung und Rekonfiguration ergeben sich.

Ein Beispiel liefert die Firma Dräger, die bereits den Schritt vom Messtechnik-Lieferanten hin zum Messwert-Lieferanten im Bereich Industrial Safety vollzogen hat. Dräger bietet einen Container mit Messgeräten mit einer allabendlichen Wartung an, die bei Großrevisionen in Raffinerien benutzt werden. Die Abrechnung erfolgt bereits auf Basis der genutzten Messwerte. Damit ist die Sensorik und Messtechnik mehr Treiber, als Getriebene in der Entwicklung neuer Geschäftsideen, die sich weit über die bisherigen Angebote hinaus entwickeln.

Die Mission von AMA

Der AMA Verband vernetzt die Innovatoren im Umfeld der Sensorik und Messtechnik. Die verbandseigene Fachmesse Sensor+Test und die AMA Zentren auf Messen im In- und Ausland laden interessierte Besucher zum Innovationsdialog ein. AMA Mitglieder diskutieren branchenrelevante Themen in diversen Arbeitskreisen. Jährlich erscheint der aktuelle AMA Branchenführer als Printausgabe und online, der die Produkte und Dienstleistungen der AMA Mitglieder abbildet.

Der AMA Wissenschaftsrat lädt Vertreter aus Industrie und Wissenschaft regelmäßig zu aktuellen Themen ein und veröffentlicht die Studie „Sensor Technologien“. AMA veranstaltet zudem alle zwei Jahre die wissenschaftlichen AMA Kongresse: Sensor und IRS2. Der Verband publiziert das ‚Open Access Journal: Journal of Sensors and Sensor-systems‘ und ermöglicht Lesern damit einen kostenfreien Zugang zu neuesten hochwertigen Forschungsergebnissen. Alljährlich lobt der Verband den AMA Innovationspreis aus und bietet ein breites Seminarprogramm zur Sensorik und Messtechnik an.

alle Bilder © AMA Verband

Kontakt

AMA Verband für Sensorik und Messtechnik e.V., Berlin

Dr. C. Thomas Simmons
Tel.: +49 30 2219 03620
info@ama-sensorik.de · www.ama-sensorik.de

Smarte Sensoren als Türöffner der Industrie 4.0

Anlagen und Prozesse werden künftig vollautomatisch gesteuert und müssen überwacht werden

Ganz egal, ob man von der vierten industriellen Revolution, dem Internet of Things oder einfach von Digitalisierung spricht – eines ist sicher: Das produzierende Gewerbe steht vor einem tiefgreifenden Wandel. Die Hersteller industrieller Mess- und Regeltechnik müssen deshalb bereits jetzt die richtigen Weichen auf dem Weg in die Zukunft stellen.



Abb 1: Das Jumo digiLine-System für die Flüssigkeitsanalyse.



Abb 3: Jumo-Sensoren mit IO-Link-Schnittstelle

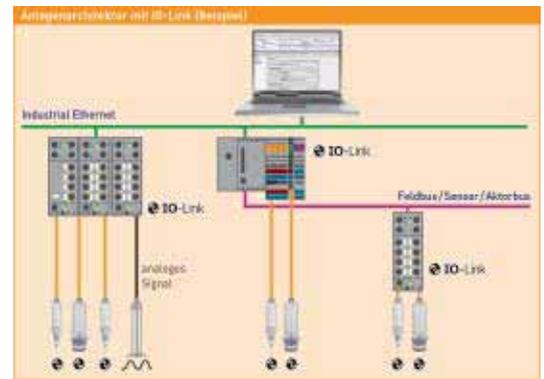


Abb 4: IO-Link-Anlagenarchitektur

Vor allen Dingen bei den Themen „horizontale und vertikale Integration“ bieten sich interessante Ansatzpunkte. Es geht primär darum, die Kommunikation auf der Feldebene zu verbessern. Sensoren müssen „smart“ werden und viel mehr können, als Messwerte zuverlässig erfassen und weitergeben. In den Sensor integrierte Elektronik vereinfachen nicht nur die Inbetriebnahme und Kalibrierung vor Ort, sie ermöglichen es auch, den kompletten Lebenszyklus des Sensors zu erfassen und auszuwerten.

Keine Industrie 4.0 ohne smarte Sensoren

Doch was zeichnet einen solchen smarten Sensor aus? Betrachtet man physikalische Sensoren muss man sich immer bewusst sein: das eigentliche Sensorelement, in dem die physikalische oder chemische Messgröße aufgenommen wird, ist und bleibt ein analoges, den physikalischen Eigenschaften seines Messprinzips folgendes Stück Technik. Erst durch die Weiterverarbeitung und Verstärkung des analogen Signals in einer Elektronik entstehen aus den physikalischen Effekten verwertbare Messwerte. Schließt man solche Sensoren an separate Messverstärker an, kann man bereits jetzt zusätzliche Funktionen realisieren: mehrere Sensoren verarbeiten, Berechnungen durchführen, Plausibilitäten überwachen, Fehlermeldungen generieren, Meldungen absetzen bis hin zur Datenübermittlung ins Internet oder eine Cloud.

Bei „smarten Sensoren“ der neuen Generation wird diese Zusatzarbeit des Messverstärkers näher an das analoge Sensorelement herangerückt und in den mechanischen Körper des Sensors integriert. Der Vorteil ist augenscheinlich – Verdrahtung wird eingespart, eventuelle Messfehler minimiert, auf spezielle Messverstärker je Messgröße kann verzichtet werden. Statt analoger Messwertübertragung können nun auch direkt digitale Schnittstellen bereits am Sensor die Kommunikation übernehmen.

Solch ein „smarter“ Sensor wird zu einem selbstständigen Teil einer Anlage. Bei entsprechender Auslegung seiner Firmware, der Sensorsoftware, speichert er seine individuellen Kalibrierdaten, seine Stressdaten, also Minimal- und Maximal-Werte, Grenzwertüberschreitungen, führt Berechnungen und Linearisierungen durch und meldet vielleicht sogar vorausschauend mögliche Fehler. In Bussystemen kann sich ein solcher Sensor sogar selbstständig in der Anlage anmelden und somit einen erleichterten Austausch erlauben. Dieses selbstständige und vorausschauende Handeln des Sensors kann man durchaus als „smart“ bezeichnen.

Digitale Netzwerke für die Flüssigkeitsanalyse

Jumo setzt beim Thema „smarte Sensoren“ aktuell auf zwei „Pferde“. So wird zum einem im Bereich der Flüssigkeitsanalyse das digiLine-System als Eigen-

entwicklung angeboten. Dabei handelt es sich um ein busfähiges Anschlusssystem für digitale Sensoren, das den Aufbau intelligenter Sensornetze ermöglicht. Lediglich eine einzige digitale Signalleitung geht dann noch zu einer Auswerteeinheit oder Steuerung. Dies erlaubt eine effizientere und schnellere Verkabelung von Anlagen, in denen mehrere Parameter gleichzeitig an verschiedensten Stellen gemessen werden müssen. Alle wichtigen Messparameter der Flüssigkeitsanalyse können so mit nur einem System gemessen werden.

Das Besondere: Jumo digiLine pH- und Redoxsensoren werden als Einheit, bestehend aus Sensor mit wiederverwendbarer Elektronik, geliefert. Erst bei endgültigem Verschleiß der pH- oder Redox-Komponente wird die Verbindung getrennt und die Elektronik kann mit einem neuen Sensor weiter genutzt werden. Das ist ökonomisch und ökologisch sinnvoll.

Mit IO-Link in die Zukunft

Für die Messgrößen Temperatur und Druck bietet Jumo seit kurzem zwei Sensoren mit einer IO-Link-Schnittstelle an. IO-Link ist ein zukunftsweisendes Kommunikationssystem zur Anbindung intelligenter Sensoren und Aktoren an Automatisierungssysteme. Die Standardisierung umfasst sowohl die elektrischen Anschlussdaten als auch ein digitales Kommunikationsprotokoll, über das die Sensoren und Aktoren mit einem

Automatisierungssystem in Datenaustausch treten.

Die Vorteile des Systems liegen auf der Hand: Über einen 3-Leiter Anschluss mit einer M12-Steckverbindung ist die einfache Integration in etablierte Feldbussysteme und damit die Kommunikation in die unterste Feldebene möglich. Sensoren können wesentlich einfacher ausgetauscht, Maschinen und Anlagen schneller in Betrieb genommen werden. Darüber hinaus reduziert sich der Verkabelungsaufwand erheblich.

Die Jumo-Sensoren dTRANS p35 (Druck) und dTRANS T1000 (Temperatur) mit IO-Schnittstelle können mit einer identischen Software konfiguriert werden und verfügen über eine große Auswahl an Prozessanschlüssen.

Fazit

Selbst wenn in vielen Bereichen noch nicht entschieden ist, wo die Reise in die industrielle Digitalisierung schließlich hingehen wird – Stichworte sind hier fehlende Standards oder Datensicherheit – so ist doch klar, dass immer mehr Anlagen und Prozesse vollautomatisch gesteuert und überwacht werden müssen. Smarte Sensoren können so zu Türöffnern der Industrie 4.0 werden.

Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda
 Michael Brosig, Pressesprecher Jumo
 Tel.: +49 661 6003-238
 michael.brosig@jumo.net · www.jumo.net



Enterprise-Mobility-Trends

Mobile Datengewinnung im Ex-Bereich

Predictive Maintenance ist für viele das Zukunftsthema schlechthin. Belastbare Analysen und Auswertungen von Anlagenzustand und Prozessqualität erfordern aber ein lückenloses Datennetz, das sich auch über Ex-Bereiche erstreckt. Was dürfen wir von den Anbietern erwarten, und wie lässt sich der Produktivitätsgewinn beschleunigen?

Der Wunsch nach dem Blick in die Glaskugel ist so alt wie die Menschheit. In der Verfahrenstechnik ist der Wunsch zum Greifen nah. Entwicklungen wie Mobile Enterprise, Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge (IoT) machen es heute technisch möglich, Anlagen zustandsbasiert statt turnusmäßig zu warten und rechtzeitig in Prozesse einzugreifen, bevor es zu teuren Stillständen oder ungewollten Produktbeeinträchtigungen kommt. Die dafür notwendigen Echtzeitanalysen und Datenauswertungen sind jedoch nicht ohne eine durchgängige Informationsbasis einschließlich der Ex-Bereiche. Genau dort ist der Bedarf an einer passenden Infrastruktur am größten.

Wo stehen wir heute?

Zwar gibt es inzwischen viele Mobilgeräte mit entsprechender Zertifizierung am Markt. Die entscheidende Frage ist aber, wie sich die beabsichtigte Vernetzung der Anlagen in den Ex-Bereichen nicht nur gesetzeskonform, sondern auch wirtschaftlich abbilden lässt. Weder IT-Administratoren noch Einkäufer haben ein Interesse daran, verschiedene Plattformen für Ex- und Nicht-Ex-Bereiche anzu-

schaffen. Ebenso wenig freuen sich Anwender, wenn sie beim Zonenwechsel ihr Gerät wechseln müssen. Um dem Standardisierungstrend in den Unternehmen zu folgen, hat Bartec mit der Agile X Linie eine systemisch durchgängige Mobility-Plattform auf den Markt gebracht, die unterschiedliche Anforderungen wie Leistung, Displaygröße und Betriebssystem abdeckt. Egal ob Zone 1, 2 oder Nicht-Ex – das Mobile Device Management und das Infrastrukturequipment ist bei jedem Gerät der Agile X Familie einheitlich.

Was können wir schon?

Eine ebenso wichtige Voraussetzung für Predictive Maintenance im Ex-Bereich stellen Gesamtlösungen aus Mobilgerät, Software, Service und Infrastruktur dar. Ein Mobilgerät mit Atex-Zertifizierung ist schließlich noch keine Applikation. Alles muss zusammenpassen. Um schnell innovative Lösungen hervorzubringen, arbeitet Bartec eng mit Software-Partnern und Systemintegratoren zusammen. Beispiele für erfolgreiche Projekte sind die integrierte Scan-Engine der Agile X Geräte oder das optionale Erweiterungsmodul zum Auslesen Hart-kom-

patibler Feldgeräte. Als Ergebnis einer Kooperation mit dem Systemintegrator eVision ist, unterstützen dessen mobile Control of Work-Anwendungen alle Möglichkeiten der modernen Bartec-Technologie, einschließlich Barcode- und RFID-Scanning.

Was werden wir morgen können?

Mit einer solch abgestimmten Kombination aus Hard- und Software können die Unternehmen nicht nur ihre Arbeitsprozesse im Feld signifikant verkürzen, sondern auch den Datenhunger von Predictive Maintenance effektiv stillen. Viel Potential liegt dabei in der visuellen Datenerfassung. In absehbarer Zukunft könnte eine Bilderkennungssoftware die Aufzeichnungen einer Ex-geschützten Helmkamera automatisch auswerten, und so noch während des Kontrollgangs Korrosionsvorgänge identifizieren, durch Bildvergleiche bewerten. Die Ausführung automatisch generierter Checklisten könnten wiederum von der Helmkamera protokolliert und mit Bildern dokumentiert werden. Die Hardware für diese Szenarien ist bereits verfügbar. Bartecs Helmkamera Orbit X kann Bilder in HD-Qualität

erfassen, für die Objektverortung stehen den Nutzern ein integrierter Laserpointer und GPS in Verbindung mit dem Smartphone Impact X zur Verfügung. In Kombination mit dem eingebauten Mikrofon und einer Spracherkennungssoftware lassen sich dabei auch körperliche Gefahren weiter verringern. Bei sichtbaren Schäden müsste der Feldarbeiter so gar nicht erst stehenbleiben, um den Schaden zu dokumentieren, sondern könnte dies mündlich im Vorbeigehen tun. Die Hardware-Plattform ist hierfür vorbereitet.

Welche Interfaces werden wir sehen?

Keine Frage, die Hardware rückt immer näher an den Feldarbeiter heran. Smartphones, Tablets und Helmkameras bringen vielfältige Anwendungen ins Feld, die vom mobilen Büro bis hin zu Kollaborationstools reichen. Selbst Augmented-Reality-Anwendungen (AR) sind damit heute schon möglich. Die vielbeachtete Datenbrille steckt allerdings noch in den Kinderschuhen und wirft zudem praktische Probleme auf. Denn Menschen mit Sehschwäche bekämen durch sie eine zusätzliche Brille fürs Feld, die sie bei Bedarf aufsetzen und anschließend



Abb. 2: Das eigensichere Smartphone Impact X ermöglicht HD-Videostreaming und bietet Highend-Bildfunktionen.



Abb. 3: Bartec hat mit der Agile X Linie eine systemisch durchgängige Mobility-Plattform auf den Markt gebracht, die unterschiedliche Anforderungen wie Zone, Leistung, Displaygröße und Betriebssystem abdeckt.



Abb. 3: Die Helmkamera Orbit X kann Bilder in HD-Qualität erfassen, für die Objektverortung steht den Nutzern ein integrierter Laserpointer zur Verfügung.

wieder sicher verwahren müssten. Die Augen wären nicht dauerhaft geschützt, die Hände nicht durchgehend frei. Eine aus heutiger Sicht praktikable und kostengünstigere Lösung ist ein am Unterarm befestigtes Smartphone, das drahtlos mit einer Helmkamera verbunden ist. Eine elegante Lösung mit hohem Integrationsgrad könnte künftig ein Implantat für Standardhelme bilden, das die AR-Informationen ins Sichtfeld einblendet.

Welche Infrastruktur ist notwendig?

Die Bereitschaft seitens der Belegschaft, neue Interfaces auszuprobieren, wird angesichts der vielen Digital Natives weiter zunehmen. Akzeptanzfördernd wirkt sich ferner eine gute Nutzenargumentation aus, die klar benennt, welche operativen Entlastungen und welcher Mehrwert mit den neuen multifunktionellen Mobilgeräten und Applikationen verbunden ist. Seitens der Infrastruktur gibt es ebenfalls einiges zu beachten. Während

aber die Bandbreite keine große Herausforderung darstellt – WiFi, 3G (UMTS) oder 4G (LTE) sind in der Praxis völlig ausreichend – besteht die Herausforderung eher darin, allen Stahlkonstruktionen zum Trotz eine flächendeckende Netzabdeckung für die Datenkommunikation sicherzustellen. Auch in diesem Bereich ist Bartec weit vorangeschritten und kann heute schon Komplettlösungen aus einer Hand bieten.

Welche Hürden gilt es noch zu beseitigen?

Bis eine mobile Lösung qualifiziert und tatsächlich eingeführt ist, können heute viele Monate ins Land gehen. Die Entscheidungsfindung ist komplex und führt vom Einkauf und der IT-Abteilung über den Arbeitsschutz und Betriebsrat bis hin zu den Führungskräften und Feldarbeitern. Wer zu viel Zeit damit verbringt, mindert aber den Mehrwert der Technik für die gewünschte Produktivitätssteige-

rung. Um den Prozess zu beschleunigen wäre es wünschenswert, dass die Branchen solch wiederkehrende Qualifikationsverfahren standardisieren. Entsprechenden Initiativen unterstützt Bartec gerne. Um den einzelnen Unternehmen Arbeit abzunehmen, lässt Bartec alle angebotenen Lösungen bereits im Vorfeld von Softwareanbietern verifizieren und bietet zudem Beratungsleistungen an, etwa um über die besonderen gesetzlichen Bestimmungen und Pflichten im Zusammenhang mit dem Ex-Schutz aufzuklären. Internationalen Unternehmen sei unterdes empfohlen, drei bis vier zentrale Anwendungsfälle zu erarbeiten, die sie an den verschiedenen Standorten mit den vorgesehenen Geräten konkret weiterentwickeln. So entsteht am Ende eine wirtschaftliche und praxisnahe Lösung.

Daten sammeln, aber mit Sicherheit!

Die Tools, um über Ex-Zonen hinweg eine solide Datenbasis für Predic-

tive Maintenance zu legen, sind schon heute verfügbar. In Zukunft werden wir viele neue Entwicklungen sehen, mit der sich Daten im Feld umfangreich und effizient sammeln lassen. Die Arbeitswelt wird so noch produktiver werden. Eines darf dabei aber nie vergessen: An erster Stelle steht im Ex-Schutz immer die Sicherheit der Mitarbeiter und nicht der Preis. Diesen Grundsatz gilt es bei allen Zukunftsentscheidungen stets zu beachten, denn dem Betreiber der Anlage obliegt die Bewertung der Sicherheit der mobilen Geräte.

Kontakt

BARTEC GmbH
Bad Mergentheim
 Nader Halmuschi
 Tel.: +49 7931 597 220
 nader.halmuschi@bartec.de · www.bartec.de



REMBE® Rush Order

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

T +49 2961 7405-0 www.berstscheiben24.de



Made
 in
 Germany



Nichts ist so beständig wie die Veränderung

„Vom Labor in den Prozess“ und andere Trends in der Prozessanalysetechnik

Dr. Manfred Jagiella verantwortet im Vorstand der Endress+Hauser Gruppe den gesamten Bereich der Prozessanalyse und ist gleichzeitig seit über zehn Jahren Geschäftsführer von Endress+Hauser Conducta, dem Kompetenzzentrum für Flüssigkeitsanalyse.



Standards, Zulassungen und vor allem auch das Thema Anlagensicherheit wirken schnellen Veränderungen in Industrien wie Chemie, Lebensmittel, Life Sciences, Wasser und Abwasser entgegen. Welche Trends sich nach Meinung von Manfred Jagiella, der im Vorstand der Endress+Hauser Gruppe den gesamten Bereich der Prozessanalyse verantwortet, dennoch abzeichnen, zeigt dieser Beitrag.

Technologische Innovationen verändern unsere Welt. Dies betrifft nicht nur die Industrie mit ihren Produkten sondern hat letztendlich auch Auswirkungen auf unser ganzes Leben. Die weltweite Vernetzung über das Internet hat unser Einkaufsverhalten verändert. Das führt dazu dass es der Einzelhandel in den Städten zunehmend schwerer hat, zu überleben und es zum Beispiel gleichzeitig bei Logistikunternehmen boomt, die die vielen im Internet bestellten Pakete weltweit zustellen.

Ein einzelner gesagter Satz, von vielen auf Smartphones weltweit gelesen gepaart mit den Ungleichgewichten in dieser Welt, kann „Völkerwanderungen“ auslösen, wie die letzten Jahre gezeigt

haben. Fakenews beeinflussen zumindest kurzfristig unser Meinungsbild und können sogar Auswirkungen auf ein politisches Wahlergebnis haben.

Den Wind der Veränderung im Geschäftsumfeld nutzen

Ein chinesisches Sprichwort sagt, wenn der Wind der Veränderung weht, dann gibt es die einen die dicke Mauern errichten, um sich vor diesem Wind zu schützen und die anderen, die Windmühlen bauen, um die Energie der Veränderung sinnvoll für sich zu nutzen.

Wie wichtig es ist, den Wind der Veränderung im Geschäftsumfeld zu nutzen und „Windmühlen zu bauen“ anstatt

sich dagegen zu wehren, zeigen viele Beispiele aus der Vergangenheit.

Mechanische Uhren wurden durch digitale ersetzt. Der Markt für analoge Fotografie ist durch die Einführung der digitalen Fotografie komplett verschwunden ebenso wie die Firmen, die sich zu lange gegen diese Veränderungen gewehrt haben.

Der digitale Wandel geht weiter und die Kunst, aus Daten für den Kunden wertvolle Informationen zu generieren, macht Unternehmen, die diese Kunst beherrschen, groß und mächtig. Industrie 4.0 und Industrial Internet of Things (IIoT) sind als „Buzzwords“ in aller Munde.

Doch was bedeutet das für die Prozessautomation in Industrien wie Chemie, Lebensmittel, Life Sciences, Wasser und Abwasser. Standards, Zulassungen und vor allem auch das Thema Anlagensicherheit wirken schnellen Veränderungen entgegen. Verfahrenstechnische Anlagen sind teilweise 10 bis 20 Jahre und noch länger in Nutzung. Vor dem Hintergrund der Schnellebigkeit im Mobilfunkzeitalter sind das Ewigkeiten.

Was bleibt, was wird sich ändern?

Lassen Sie mich zunächst die Themen beleuchten, die sich nicht oder nur wenig verändert. Das sind Grundsatzthemen, die den Menschen und damit unseren



Abb 1: Liquiline CM44 mit Sensoren



Abb 2: Fermenterapplikation: Liquiline Compact Transmitter CM82 mit Bluetooth LE Anbindung

Kunden wichtig sind und auch in der Zukunft wichtig bleiben werden.

Kundenorientierung – Einfach alles, alles einfach

Um zu erfahren was diese Themen sind, gibt es eine ganz einfache Möglichkeit – man kann die Kunden fragen. Aus diesem Grund führen wir regelmäßig Technologieforen mit unseren Schlüsselkunden durch, bei denen wir unsere internen Ideen an den Wünschen und Plänen unserer Kunden spiegeln und erst danach die neuen Produktkonzepte finalisieren.

Ein wichtiger, sich stets wiederholender Aspekt liegt in der Einfachheit der Installation, Nutzung und Handhabung der Produkte. Weitere Themen, die immer an erster Stelle stehen, sind neben Robustheit vor allem die Qualität und Zuverlässigkeit. Denn ein Ausfall einer einzelnen Messstelle kann den kompletten Verlust einer Produktcharge nach sich ziehen, deren Wert oft das Vielfache der Messstelle beträgt.

Vor diesem Hintergrund haben wir unseren Multiparameter- und Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44 mit Plug & Play-Technologie entwickelt. Egal, ob man eine Sauerstoffmessung mit einer Leitfähigkeitsmessung in Brauereien kombiniert oder den Chlorgehalt im Trinkwasser überwacht oder den pH- und Gelöstsauerstoff-Wert in einem Fermenter misst, man kann immer den glei-

chen Messumformer verwenden, der die unterschiedlichen Sensoren automatisch erkennt. Soll die Messstelle mit einem weiteren Messparameter erweitert werden, so ist dies ohne Hard- oder Softwareänderung einfach und flexibel möglich. Das spart Zeit und Kosten.

In Kombination mit unserer Memosens-Technologie hat dies zum Beispiel die pH-Messtechnik digitalisiert und damit revolutioniert sowie massiv vereinfacht.

Interessant ist auch, dass die oft tot gesagte 4-20 mA-Schnittstelle immer noch den Standard schlechthin in der Prozessindustrie darstellt. Gleichzeitig sind je nach Industrie und Land unterschiedliche Bussysteme im Einsatz. Ein integrierter Webbrowser in Kombination mit einer Ethernet-Schnittstelle gehört mittlerweile ebenso zum Standard und macht den Zugriff über Smartphones kinderleicht – vorausgesetzt man kennt das Passwort. All diese Optionen sind für unsere Kunden wichtig. Daher ist es am besten, man integriert sie in einem Gerät und überlässt den Kunden die freie Auswahl. Genau das haben wir getan.

Braucht man in Zukunft noch klassische Transmitter?

Doch wie geht es weiter. Benötigt man in Zukunft überhaupt noch die klassischen Transmitter? Die Antwort ist ganz einfach – ja und nein.

Es wird weiterhin Applikationen geben, in denen die Kunden zwingend eine Vor-Ort-Anzeige und Bedienung fordern. Gleichzeitig gibt es Applikationen, in denen der Platz sehr wertvoll und begrenzt ist, wie z.B. in biotechnologischen Anlagen. Aus diesem Grund bieten wir unsere Multikanal-Messumformer Liquiline CM44 auch als kompakte Hutschienenausführung wahlweise mit oder ohne Anzeige und Vor-Ort-Bedienung an.

Doch was ist der nächste Schritt?

Die Miniaturisierung und die Forderung nach drahtlosem Zugriff mit einer entsprechenden APP sind zwei klare Trends. Mit der Entwicklung unseres Liquiline Compact CM82 haben wir diesem Trend Folge geleistet. Der Miniatur Zweidrahtstransmitter wurde in das Kabel der Memosens-Steckverbindung integriert und bietet trotz der Zweidrahtanbindung noch eine integrierte Bluetooth LE Anbindung. Er ermöglicht den gewohnten Sensortausch mit Plug & Play, da die kompletten Messstelleninformationen wie Tag-Nummer etc. im Liquiline Compact CM82 gespeichert sind. Darüber hinaus ist er für den Einsatz in explosionsgeschützten Bereichen zugelassen.

Diese Lösung, die wir im Laufe dieses Jahres auf den Markt bringen werden, komplettiert unser Liquiline Messumformer-Portfolio. So können unsere Kunden immer die gleichen Sensoren

verwenden, egal für welchen Transmitter sie sich entscheiden.

IIoT, Big Data und Datensicherheit- Von Sensoren zu digitalen Dienstleistungen

Ein immer wichtiger werdender Aspekt wird hier vor allem die Sicherheit beim Datenzugriff werden. Die Themen wie Datensicherheit, Zugriffsregelung etc. müssen von vorne herein in die Produktarchitektur integriert werden. Diese sicherheitstechnische Trennung dieser beiden Welten wird über den Erfolg dieses Trends entscheiden. Das wird dazu führen, dass es neben der bekannten Automatisierungspyramide einen separaten direkten Zugriff auf die Daten geben wird, auch um aus diesen Daten weitere Informationen zu generieren.

Folgende Beispiele veranschaulichen, welche Zusatzmöglichkeiten sich eröffnen.

Über die Analyse von Temperaturverteilungen in einer Anlage könnten wichtige Zusatzinformationen generiert und Fehlfunktionen frühzeitig erkannt werden. Dazu müssten keine neuen Sensoren installiert werden, sondern es könnten die bereits vorhandenen Temperaturwerte von pH-Sensoren systematisch genutzt werden.

Darüber hinaus können aus einer Kombination von historischen Kalibrierdaten mit den aktuellen Sensordaten Kalibrierintervalle dynamisch angepasst

werden. Die Kunden können dank innovativer IIoT Technologien die Kalibrierintervalle verlängern, anstatt wie üblich mit fixen Intervallen zu arbeiten. So wird eine höhere Anlagenverfügbarkeit bei gleichzeitig geringeren Kosten erreicht. Dabei können mit Hilfe von Analyse historischer Daten und aktuellen Werten aus den Sensoren entsprechende Voraussagen getroffen werden. Das Wartungspersonal erhält klare Empfehlungen, wie lange ein Sensor noch betrieben werden kann, bevor er kalibriert werden muss.

Nachfolgend zwei konkrete Beispiele dazu.

Installed Base Audit (IBA)

Das IBA stellt eine einfache und effiziente Methode dar, um Ordnung in die installierte Basis einer Anlage zu bringen. Mit einem web-basierten Werkzeug erhalten Sie eine Auflistung der in Ihrer Anlage verbauten Geräte. Für Geräte von Endress+Hauser werden dabei zusätzliche Daten angezeigt, wie z.B. die Verfügbarkeit des Produktes und – sollte das Produkt nicht mehr erhältlich sein – eine Empfehlung, welche Geräte als Ersatz genutzt werden können. Zur Erfassung der Daten werden einfach die Typenschilder mit dem Smartphone gescannt.

Die Geräte werden dann automatisch für Sie angelegt. Oder Sie nutzen das Endress+Hauser Edge Device, welches für verschiedene Bus-Systeme die Erkennung vollautomatisch durchführt und Änderungen selbständig erkennt.

Smart Metrology

Die zweite Anwendung, die auf der Hannover Messe 2017 gezeigt wurde, hat den Zweck, die Kalibrierintervalle zu optimieren. Statt wie bisher mit festen Intervallen zu arbeiten, können mit der IIoT-

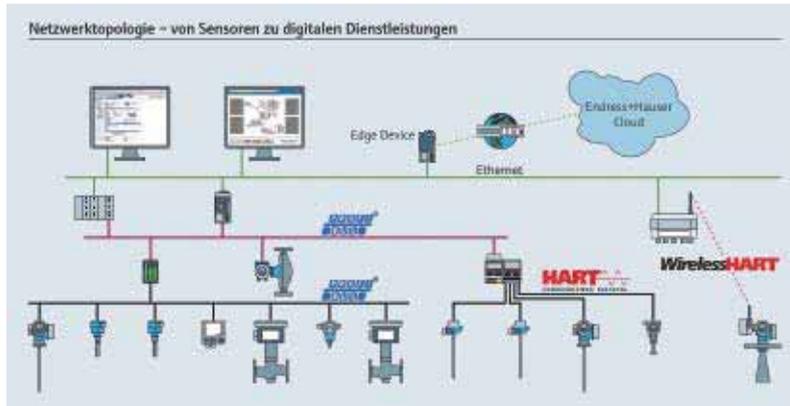


Abb. 3: Netzwerktopologie

Technologie die Abstände zwischen den Kalibrierungen verlängert werden. So wird eine höhere Verfügbarkeit (GAE) bei geringeren Kosten erreicht.

Dabei werden mit Hilfe von historischen Daten und aktuellen Werten aus den Sensoren über einen von Endress+Hauser entwickelten Algorithmus entsprechende Voraussagen getroffen. Der Operations Manager erhält eine klare Empfehlung, wie lange ein Sensor noch betrieben werden kann, bevor eine neue Kalibrierung erforderlich wird.

Vom Labor in den Prozess

Eine weitere Entwicklung die sich schon seit Jahren klar abzeichnet, ist der Trend „Vom Labor zum Prozess“. Wenn man eine Probe ins Labor zur Analyse bringt, so kann sich die Probe in dieser Zeit verändern. Gleichzeitig können Korrekturmaßnahmen, die nach dem Analyseergebnis nötig werden könnten, nur mit Verzögerung begonnen werden.

Zwei Aspekte, die klar machen, wo die Vorteile der Inline- und Online-Messtechnik liegen, bei denen die Messung

direkt in den Prozess integriert wird. Bei der klassischen Einzelparameter-Messtechnik, wie zum Beispiel bei pH, setzt die Inline-Messtechnik bereits den Standard.

Im Bereich der optischen Messtechnik werden Prozess-Photometer eingesetzt, die bei bis zu zwei Absorptionswellenlängen die Farbe bei der Whiskey-Herstellung überwachen oder über die Absorption im UV/VIS oder NIR-Bereich eine Chromatographiesteuerung in der Biotechnologie realisieren.

Bei komplexeren Messtechnologien setzt sich dieser Trend fort. Mit den Raman-Spektrometern unserer Tochter „Kaiser Optical Systems“ ist es z.B. einerseits möglich in Forschungs- oder Qualitätslaboren Einzelmessungen durchzuführen.

Andererseits werden diese Geräte bereits jetzt z.B. in der Pharma- und Life Sciences-Industrie direkt in der Produktion inline eingesetzt, um in den Fermentern kontinuierlich viele Parameter wie zum Beispiel Glucose oder Lactat mit einer Messung gleichzeitig zu bestimmen.

Da die Messung durch ein Fenster optisch, ohne direkten Kontakt zu der Probe geschieht bietet diese Integration weitere Vorteile. Zum Beispiel hat die Sterilisation der Fermenter nach der Produktion keinerlei Auswirkung auf Messergebnisse. Neben dem Einsatz bei den klassischen Stahlfermentern, kann diese Technologie über ein spezielles Sichtfenster genauso bei disposable „Beutelfermentern“ eingesetzt werden und traditionelle Messtechnik ersetzen.

Die Spektrometrie wird sich generell stärker in der Online- und Inline-Prozessanalyse ausbreiten. Hier ist es wichtig, dass man aus einem Laborgerät nicht nur durch einen Prozessanschluss ein Prozessgerät macht, sondern die Technologie aus dem Laborgerät nimmt und in eine Produktarchitektur integriert, die den speziellen Anforderungen von Prozessanalyse-Geräten entspricht. Wenn diese Systeme genauso einfach einsetzbar sein werden wie „normale“ Sensoren, dann wird sich der Einsatz im Prozessumfeld massiv ausweiten.

Bilder © Endress+Hauser Conducta

Kontakt

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co., Gerlingen
 Anja Krump
 Tel.: +49 7156 209 228
 anja.krump@conducta.endress.com
 www.conducta.endress.com



Wasser und Abwasser behandeln

Anlagen, Betriebsmittel, Betriebsführung: Alles aus einer Hand

- Wasser recyceln / wiederverwenden
- Abwasser behandeln / Zero Liquid Discharge
- Wertstoffe und Energie zurückgewinnen
- Prozesswasser aufbereiten

Neues entdecken!

Innovation für Wassertechnik



ENVIROCHEMIE

EnviroChemie GmbH · In den Leppsteinswiesen 9 · 64380 Rossdorf · Tel. 06154 6998-0 · www.envirochemie.com
 Standorte international: Benelux · Bulgarien · Mittlerer Osten · Österreich · Polen · Rumänien · Russland · Schweiz

HERZLICHEN
**GLÜCK-
 WUNSCH!**
 SEIT 20 JAHREN EIN
 INTERESSANTES
 FACHMAGAZIN.



Ausgereift, aber nicht ausgereizt – Rührtechnik mit Entwicklungspotential

Anforderungen und Chancen für dynamische Prozesse



Werner Himmelsbach,
Leiter Forschung &
Entwicklung, Ekato

Für die Rührtechnik werden die nächsten Dekaden gekennzeichnet sein durch individuell auf die Anwendungen zugeschnittene Lösungen, wobei der Trend zu größeren Anlagen und bei Massenprodukten zum kontinuierlichen Betrieb geht. Die Leistungsverdichtung im Rührkessel erfordert neue konstruktive Ansätze und Hochleistungswerkstoffe.

Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts basierten Auslegungen verfahrenstechnischer Grundoperationen auf Erfahrungsregeln. Ein Entwicklungsschub kam nach dem 2. Weltkrieg mit der wissenschaftlichen Durchdringung der Vorgänge. Im Rührkessel wurden z.B. die Mechanismen von Tropfen- oder Blasenaufruch, des Wärmeübergangs oder der Kristallisation mit ihren Kinetiken unter dem Einfluss der Turbulenz erforscht. Die Ergebnisse mündeten vielfach in Korrelationen dimensionsloser Kennzahlen als maßstabsunabhängige Auslegungsgrundlagen. Mit diesen richtungsweisenden Arbeiten ist ein gewisser Abschluss erreicht. Gleichzeitig hat das Rührwerk als Maschine mit Einzelantrieb und Getriebe, der Wellenabdichtung und der Auslegung der dynamisch beanspruchten Teile im Prozessraum seine heutige konstruktive Durchbildung erfahren.

Das bewährte Instrumentarium reicht nicht mehr aus

Die industrielle Praxis stellt neue Anforderungen, die sich mit dem bewährten

Instrumentarium alleine nicht bewältigen lassen und die die anwendungstechnische Entwicklung ebenso wie die Grundlagenforschung weiterhin fordern. Die Trends lassen sich hinsichtlich ihrer Anforderungen und Lösungsansätze wie folgt zusammenfassen und werden im Folgenden beispielhaft skizziert:

- Kostendruck (Massenprodukte)
- Erweiterte Betriebsbedingungen (p, T, P, Werkstoffe)
- Leistungsverdichtung (Process Intensification, Raum-Zeit-Ausbeuten)
- Neue Produktionstechnologien
- Betriebssicherheit

Produktionskosten lassen sich mit größeren Anlagen in einer Produktionslinie senken („Economies of Scale“). Abb. 1 zeigt einen kontinuierlichen Reaktor zur Oxidation von p-Xylol zu einer Polyesterstufe. Bei einem Reaktorvolumen von 1000 m³ und einer Rührwerksleistung von 2800 kW wird ein Ausstoß von mehr als einer Million Tonnen Produkt pro Jahr und Kessel erzielt. Die durchgesetzte Oxidationsluft führt zu extremen Gasleerrohgeschwindigkeiten bis

$v_{SG} = 0,5 \text{ m/s}$. Eine Einspeisevorrichtung zum Vorverteilen der Luft, die in Ausführung und Lage exakt an die Rührerströmung anzupassen ist, vermeidet das Überfluten des Rührers.

Neuland betreten beim Scale-up

Die „bewährten“ Korrelationen z.B. für die Leistungsbeiwerte oder das Sauerstoffübertragungsvermögen genügen für kleinere Maßstäbe durchaus. Betriebserfahrungen zeigen hingegen, dass sie nicht in beliebige Größen extrapolierbar sind, insbesondere bei extremen Gasgehalten. Hier müssen neue, erweiterte Modelle zur Beschreibung der Strömungszustände entwickelt werden. Nicht nur die Chemieindustrie baut solche „World-Scale-Anlagen“, alle Branchen, seien dies Polymere, Pflegeprodukte wie Zahnpasta, oder die Erzverarbeitung überschreiten die bisher bekannten Anlagengrößen und betreten Neuland hinsichtlich des Scale-up.

Erweiterte Betriebsbedingungen wie Druck und Temperatur fordern vor allem die Dichtungstechnik. Drücke bis

200 bar werden mit dreifach wirkenden Gleitringdichtungen bei entsprechendem Monitoring und redundanter Ausführung der kritischen Komponenten der Sperrdruckversorgungsanlagen sicher beherrscht. Aber auch tiefe Temperaturen stellen eine Herausforderung dar. Sie kommen z.B. bei der fraktionierten Kristallisation von Isomeren oder der Co-Polymerisation von Gummi-Rohstoffen zur Anwendung, die kontinuierlichen Anlagen werden bis -100 °C betrieben. Hier gilt es, die Durchmischung mit minimalen hydraulischen Verlusten zu bewerkstelligen, da die eingetragene Rührleistung als dissipierte Wärme von der Kälteanlage mit einem Vielfachen an Leistung kompensiert werden muss. Die Temperierung der Dichtung gewährleistet, dass ihre Elastomere nicht verspröden und das Sperrmedium ausreichend fließfähig bleibt, um die Dichtfunktion im Dichtspalt aufrecht zu erhalten. Die Finite Elemente Analyse liefert Temperaturprofile in der Dichtung, wenn die Wärmequellen und -senken korrekt angesetzt werden

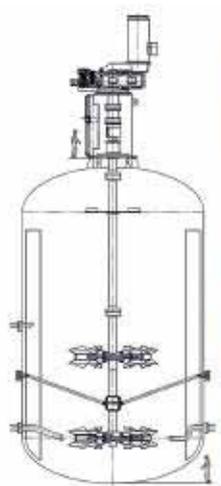


Abb. 1. „Economies of Scale“: 1000 m³ Chemiereaktor zur Oxidation von Xylol, Konkavrührer zum Dispergieren großer Gasmengen.

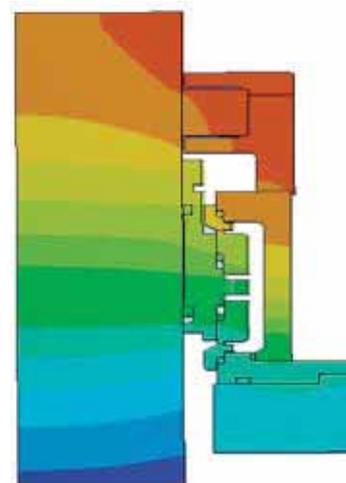


Abb. 2 : Gleitringdichtung auf dem Prüfstand bei -80 °C, Temperaturprofil in der Dichtung (Finite Elemente Analyse).

Technologischer Wandel in der Hydrometallurgie

In der Hydrometallurgie findet derzeit ein tiefgreifender technologischer Wandel mit allen oben aufgeführten Trends statt. Erze werden bei hohen Temperaturen und Drücken mit Säure und Sauerstoff oder mit Hilfe von Mikroorganismen gelaugt und aufgeschlossen. Für das Suspendieren von Feststoffen mit hoher Sinkleistung bei gleichzeitiger Begasung müssen neue Rührorgane und Scale-up-Regeln entwickelt werden. Strom fressende Überdimensionierungen sind auf den Minen mit ihren vor Ort installierten Kraftwerken unerwünscht, ebenso Funktionsdefizite auf der anderen Seite. Für hohe Raum-Zeit-Ausbeuten wird mit maximalen Feststoff- und Säurekonzentrationen sowie hohen Rührleistungen gefahren, also ideale Voraussetzungen für korrosiven und erosiven Verschleiß.

Die Kosten für den Ersatz verschlissener Rührer fallen selbst beim Werkstoff Titan weniger ins Gewicht als die Stillstandszeiten für das Ab- und Anfahren der Anlage. Standzeitverlängerungen um weit mehr als das Zweifache werden mit modifizierten Rührerblättern erzielt, die die Wirbelablösungen mit ihren Rückströmungen und damit den Prallverschleiß vermeiden. Die numerische Strömungssimulation (CFD) ist dabei ein unverzichtbares Hilfsmittel für effiziente Parameterstudien.

Ein alternativer Ansatz sind neue Werkstoffe auf Basis von Keramik: die

richtige Werkstoffauswahl hinsichtlich chemischer Beständigkeit und Festigkeitskennwerten zusammen mit einer keramikgerechten Konstruktion eröffnet völlig neue Perspektiven für den wirtschaftlichen Betrieb von Rührwerken in schleißenden Medien. Dies gilt nicht nur für die Hydrometallurgie, weitere Anwendungen finden sich in der Baustoffchemie, der Wertstoffrückgewinnung oder der Verarbeitung hochreiner Produkte für die Siliziumindustrie.

Neue Rohstoff- und Energiequellen

Ein unerschöpfliches Feld tut sich im Bereich neuer Rohstoff- und Energiequellen auf. Da ist die kontinuierliche Hydrolyse der Zellulose aus Biomasse von landwirtschaftlichen Abfällen oder Holz zur Erzeugung von Glukose, die zunächst in Fermentern und dann konventionell zu chemischen Vorstufen weiterverarbeitet wird. Oder die katalytische Hydrierung zur Depolymerisation der Ligninanteile von Holz bei hohen Drücken, um Bionaphtha, also Benzol, Toluol und Xylole zu gewinnen. Kohle und Teersande erleben eine Renaissance, Verfahren zu ihrer Verflüssigung oder Vergasung mittels Mikroorganismen gehen in die technische Erprobung. Auch Metalle wie Lithium, die Übergangsmetalle oder seltenen Erden erleben eine rasant steigende Nachfrage, da sie zur Energiespeicherung, als Katalysatoren oder für Elektronikbauteile benötigt werden. Der geringe Erzgehalt im Gestein und die komplexe Mineralo-

gie erfordern neue Verfahren für deren Aufbereitung. All diese Prozesse sind gerührt, eine Aufzählung anwendungstechnischer Lösungen dafür würde den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Ein hohes Innovationspotential liegt bei den Rührwerksherstellern, die naturgemäß den technologischen Überblick über alle Branchen haben und neue Lösungsansätze transferieren können. Ein Beispiel ist die kontinuierliche Rührkesselkaskade, die – aus Einzelkesseln aufgebaut – vor allem für höhere Betriebsdrücke sehr kostenintensiv wäre. Ein Ansatz ist die Unterbringung von drei bis acht Stufen in einem liegenden Druckbehälter, der mit Wehren in einzeln gerührte Kammern unterteilt wird (Abb. 3).

Mit Überläufen und Durchbrüchen in den Trennwänden stellt man das Verweilzeitverhalten der Kaskade ein. Ursprünglich für die Erzlaugung entwickelt, kommt dieses Prinzip heute in so unterschiedlichen Branchen wie der Polymerverarbeitung oder der Petrochemie zur Anwendung.

Neue Wege und Modelle sind gefragt

Zur Bewältigung der beschriebenen Anforderungen bedarf es weiterer Grundlagenforschung. So darf die Frage gestellt werden, ob die aus der Ähnlichkeitstheorie abgeleiteten dimensionslosen Kennzahlen mit ihren Parametern die Vorgänge im Rührkessel über alle Maßstäbe und Bedingungen richtig und vollständig beschreiben. Mischzeiten und Wärme-

übergangskoeffizienten werden z.B. mit einer Reynoldszahl korreliert, der die Trägheits- und Zähigkeitskräfte direkt am Rührer zugrunde liegen. Der Mischvorgang betrifft aber den gesamten Behälterinhalt, der Wärmeübergang findet weitab vom Rührer an der Behälterwand statt. Bei nicht-Newton'schen Medien taugt dieser Ansatz endgültig nicht mehr, hier sind neue Modelle zu entwickeln. Die Liste solcher Fragen ließe sich fortsetzen.

Die Strömungssimulation wird das Experiment nicht ersetzen, beide Methoden ergänzen sich auf ideale Weise. Die Simulation erlaubt Einblicke in die Strömungsvorgänge, aus denen sich prozesstechnische Lösungen ableiten lassen. Der Versuch zeigt, wie sich das geforderte Prozessergebnis im realen Stoffsystem erreicht lässt. Mit der numerischen Fluid-Struktur-Kopplung lassen sich schließlich aus der Strömung resultierende Lasten auf Bauteile präzise in Finite-Elemente-Modelle interpolieren, so dass eine schlanke, aber betriebssichere Auslegung aller Bauteile möglich ist.

Die wenigen Beispiele zeigen, dass sich auch „reife“ Grundoperationen wie das Rühren und Mischen dynamisch weiterentwickeln.

Literatur

Handbuch der Rührtechnik, Ekato GmbH, Schopfheim, 2012

Bilder © Ekato

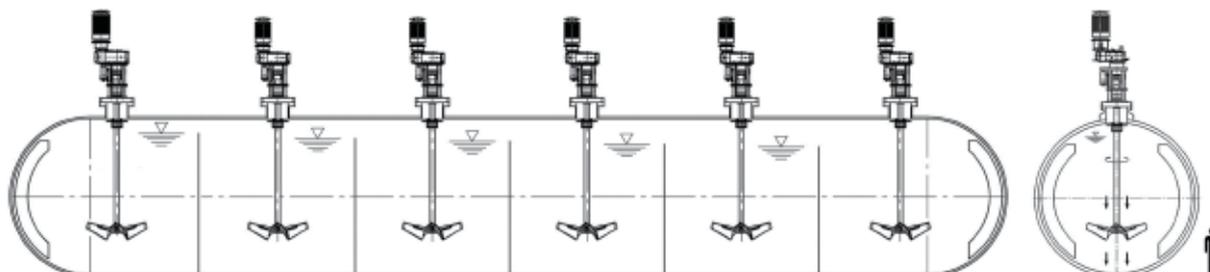


Abb. 3. Konzept der kontinuierlichen Rührkesselkaskade in einem Behälter.

Kontakt
 Ekato Holding GmbH, Schopfheim
 Tel.: +49 7622 - 29 0
 Fax: +49 7622 - 29 213
 info@ekato.com · www.ekato.de

Die Vision, die Realität wird

Druckluft: Heute liegt der Fokus auf einer ganzheitlichen Betrachtungsweise

Vor zwanzig Jahren wurden die ersten Kompressoren mit Industrie-PC's ausgestattet. Das Ziel war, die Druckluftversorgung effizienter und zuverlässiger zu machen. Dies war und ist eine der Grundvoraussetzung dafür, dass heute Dienstleistungen wie vorausschauende Wartung überhaupt möglich sind.

Den technischen „Gesundheitszustand“ der Druckluftanlage vorherzusehen und einzuschreiten, bevor ein Problem auftritt, so in etwa lässt sich die Dienstleistung der vorausschauenden Wartung (Predictive Maintenance) beschreiben.

Wartungen, die nicht mehr intervallbezogen, sondern bedarfsorientiert durchgeführt werden – vor 30 Jahren wäre das kaum vorstellbar gewesen.

Der grundsätzliche Anspruch, der dahinter steht, ist klar: Druckluft soll als einer der wichtigsten Energieträger in der Industrie am besten zu 100 % verfügbar sein. Im Idealfall so kostengünstig wie möglich.

Ein hehres Ziel, das schon immer im Vordergrund aller Bemühungen und Entwicklungen der vergangenen Jahre steht. Vieles, das dabei schon lange in den Köpfen der Ingenieure und Spezialisten vorhanden war, ist allerdings erst heute umsetzbar, nachdem auch die Entwicklung im Bereich der modernen Datenübertragung einen Sprung nach vorn gemacht hat.

Die Idee der Überwachung einer Druckluftstation ist nicht neu. Bereits vor 30 Jahren, als z.B. bei dem Druckluftsystemanbietern wie Kaeser Kompressoren die ersten Industrie PCs Einzug in die Kompressoren hielten und Betreibermodelle wie Contracting erstmals auf den Markt kamen, gab es den Bedarf, eine Station auch so direkt wie möglich zu überwachen. Damals beschränkten sich die technischen Möglichkeiten dafür allerdings noch auf die Übertragung der Meldungen mit Telefon-Modem.

Erst seit wenigen Jahren sind nun IT-Lösungen auf dem Markt, die es erst ermöglichen, die großen Datenmengen, die bei der Überwachung einer Druckluftstation anfallen, in Echtzeit zu übertragen und zu analysieren. Das macht nicht nur Smart Engineering möglich, sondern holt auch Dienstleistungen wie Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung) und bedarfsorientiertes Anlagenmanagement auf den Plan, die wiederum dazu führen, dass sich die Life-Cycle-Kosten eines Druckluftsystems um bis zu 30 % reduzieren können.



**Dipl.-Ing. (FH)
Erwin Ruppelt,**
leitender Projekt-
ingenieur, Kaeser
Kompressoren



**Dipl. Betriebswirtin
Daniela Koehler,**
Pressesprecherin,
Kaeser Kompressoren

Planen und Implementieren

Der Weg zu einer Druckluftstation, die nicht nur heute optimal, sondern auch fit für die Zukunft und Industrie 4.0 ist, beginnt dabei ganz klassisch mit der Bestandsaufnahme bzw. der Planung. Während früher von Hand analysiert, gezeichnet und mit Hilfe von unterschiedlichen Medien umgesetzt wurde, ermöglichen es heute Techniken wie Smart Engineering, dass alle Daten sofort digitalisiert werden und von der Analyse, über die Planung bis letztendlich zur individuellen Programmierung einer maschinenübergreifenden Steuerung auf einen

einigen Datensatz zurückgegriffen werden kann.

Diese Art der Erfassung erzeugt einen sogenannten digitalen Zwilling der später tatsächlich vor Ort vorhandenen Gegebenheiten. Ist die Station dann gebaut, ist der Zwilling das Ebenbild der Station und alle Daten können immer wenn notwendig aktualisiert werden.

Die Möglichkeit, die Komponenten einer Druckluftstation untereinander zu vernetzen und mit Hilfe einer maschinenübergreifenden Steuerung bedarfsorientiert zu betreiben, gibt es schon länger. Diese Entwicklung hat

bereits zu einer großen Effizienzsteigerung bei der Druckluftversorgung geführt. Früher wurde bei Steuerungen nur an die Regelung der Kompressoren selbst gedacht, heute umfasst dieses System alle wesentlichen Komponenten einer Druckluft-Station. So können in der Zwischenzeit auch unter anderem Druckluftaufbereitungsgeräte, Druckluftthaltesysteme, Kondensatableitungs- und -aufbereitungssysteme oder alle Peripheriegeräte wie z.B. Lüftung, Kühlwasserpumpen oder Wärmerückgewinnung, mit in die Überwachung und Steuerung eingebunden werden.

Betreiben

Um größere Datenmengen zu transportieren, wurden die früher üblichen Profibus-Verbindungen durch Ethernet-Verknüpfungen ersetzt. Es ist dafür zwar noch kein Standard in der Branche festgelegt, aber es zeichnet sich bereits deutlich ab, dass der künftige Standard Ethernet-basiert sein wird.

Voraussetzung für eine Echtzeitübertragung und auch für die Nutzung von



Abb. 1: Planen, umsetzen, betreiben, optimieren: Moderne Konzepte bieten für alle Lebenszyklen des Druckluftsystems eine Lösung.



Abb. 2: Dank der maschinenübergreifenden Steuerung Sigma Air Manager 4.0. können Daten in Echtzeit übertragen und ausgewertet werden.

Dienstleitungen wie Predictive Maintenance ist, dass die Komponenten der Station selbst mit einer entsprechenden Sensorik ausgestattet sind und das die Station über eine maschinenübergreifende Steuerung wie dem Sigma Air Manager 4.0 verfügt. Dieser ist der Knotenpunkt und die zentrale Schaltstelle. Ohne ihn ist Predictive Maintenance nicht möglich, da er zum einen die Komponenten des Druckluftsystems überwacht und steuert und zum anderen die Daten an das Datencenter des Betreibers kommuniziert.

Im Datencenter des Betreibers werden die Daten sofort analysiert und auf Unregelmäßigkeiten überprüft. Kommt es zu einer Abweichung von den regulären Abläufen, gibt es sofort eine Meldung. Speziell für diese Anwendung entwickelte Algorithmen, die durch ein umfangreiches Know-how und langjährige Erfahrung gestützt werden, ermöglichen es, vorausschauend zu agieren. Das heißt, ein eventuell sich abzeichnendes Problem kann schon erkannt werden, bevor es auftritt.

Da Kunden unterschiedliche Bedürfnisse haben, gibt es auch verschiedene, jeweils passend zugeschnittene Dienstleistungs-Angebote: Ein Modell (wie bspw. Sigma Air Utility von Kaeser), baut auf die bereits vorhandenen Contracting-Lösungen auf und sieht vor, dass der Kunde sich um nichts kümmern muss. Die gesamte Verantwortung bleibt beim Betreiber. Der Kunde zahlt – ähnlich wie bei Wasser oder Strom – nur die Druckluft, die er verbraucht. Das schont seine finanziellen Ressourcen, die er stattdessen für sein Kerngeschäft einsetzen kann.

Ein weiteres Modell (Sigma Smart Air) ist für diejenigen Kunden zugeschnitten, die Eigentümer und Betreiber der Station sind. Was Service und Verfügbarkeit betrifft, sind sie jedoch quasi genauso sorgenfrei wie die diejenigen, die sich für eine Contracting-Lösung entscheiden, denn der Betreiber übernimmt die komplette Betreuung. Nach Einschätzungen und ersten Erfahrungen von Kaeser sind mit diesem Modell für den Kunden bei den Servicekosten Einsparungen von bis zu 30 % möglich.

Anlagenmanagement

Neben der direkten Service-Komponente gibt es noch weitere Vorteile. So ist dank der neuesten technischen Entwicklungen nun auch ein viel effizienteres Anlagenmanagement möglich, als dies in der Vergangenheit der Fall war. Anhand der Daten aus der maschinenübergreifenden Steuerung lässt sich z.B. auch der Reservegrad einer Druckluftversorgung ersehen. Dieser sagt aus, wann der Bedarf eines Betriebs so gestiegen ist, dass eine Anpassung der Druckluftversorgung notwendig werden würde oder aber es lässt sich ablesen, ob in der Produktion möglicherweise Leckagen vorhanden sind, die unnötige Kosten verursachen. All dies trägt ebenfalls dazu bei, die Druckluftversorgung insgesamt effizienter, wirtschaftlicher und sicherer zu machen.

Stand früher die Ausrichtung auf einzelne Komponenten im Vordergrund, so liegt heute der Fokus auf einer ganzheitlichen Betrachtungsweise. Natürlich müssen die Komponenten an sich auch effizient und auf dem neusten Stand der Technik sein, doch erst das Zusammenspiel über alle Komponenten hinweg, aber auch über alle Beteiligten hinweg ermöglicht es, Einsparpotentiale bei der Druckluft-erzeugung wirklich zu heben.

Bilder © Kaeser

Von der Komponentenlösung zum Gesamtkonzept

Insgesamt hat die Drucklufttechnik damit in den vergangenen dreißig Jahren einen deutlichen Sprung nach vorn gemacht.

Kontakt

Kaeser Kompressoren SE, Coburg
 Tel.: +49 9561 6400 452
 daniela.koehler@kaeser.com
 www.kaeser.com

Walter Wiedenmannott
Industrielle Wasseraufbereitung
 Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

Walter Wiedenmannott

Industrielle Wasseraufbereitung

Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

2016. 456 Seiten, ca. 150 Abb., ca. 80 Tab.. Gebunden. € 99,- ISBN: 978-3-527-33994-5

Wasser ist ein wichtiger Rohstoff für viele Industriezweige. Eine stabile und kontrollierte Wasserqualität ist eine entscheidende Voraussetzung für die Herstellung von Pharmazeutika, Medizinprodukten, Nahrungsmitteln und Kosmetika.

Dieses Praxishandbuch für Anwender im Betrieb gibt einen Überblick über die relevanten Daten, Fakten und Bestimmungen für den Umgang mit Wasser in der industriellen Produktion, von der Auslegung der Komponenten bis zur Inbetriebnahme, einschließlich der Zertifizierung und Überwachung der Anlagen im laufenden Betrieb.

Visit www.wiley-vch.de

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim
 Tel. +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax +49 (0) 62 01-60 61 84
 E-mail: service@wiley-vch.de

WILEY-VCH

Wie sieht die Pumpe der Zukunft aus?

Überführung einer hydraulischen Komponente ins Industrie 4.0-Zeitalter

Es gibt wohl kaum eine Komponente im Anlagen- und Apparatebau, die so mit Tradition verbunden ist wie eine Pumpe. Doch wie passt diese in ein Zeitalter der Digitalisierung? Und ist es überhaupt möglich, ein hydraulisches Element Industrie-4.0-tauglich zu gestalten? Für KSB sind diese beiden Welten längst kein Widerspruch mehr.

Die Optimierung von Pumpen, sprich die genaue Kenntnis des Lastprofils und die Abstimmung auf den Betriebspunkt, ist für KSB seit jeher Aufgabe Nummer 1. Davon zeugen die vielen Varianten an Pumpengehäusen, Werkstoffen und die individuelle Anpassung des Laufrades. Aber während eines Pumpenlebens können sich die Bedingungen verändern und es kommt häufig vor, dass die Pumpe nicht mehr im optimalen Betriebspunkt läuft. Dies gilt im Übrigen auch für neu installierte Pumpen. Die KSB-Experten beschäftigen sich daher schon seit einigen Jahren damit, wie man eine Pumpe einfacher optimieren kann, also ohne aufwendige Analytiken oder gar einen Austausch der Pumpe.



Abb. 1: Der PumpMeter wertet die ermittelten Betriebsdaten fortlaufend aus, erstellt ein Lastprofil und weist den Betreiber darauf hin, ob er durch die Verwendung einer Drehzahlregelung Energie einsparen kann.

Die Digitalisierung bietet hier hervorragende Ansatzpunkte, die jedoch Zeit für die Entwicklung und für die Übertragung in die Praxis tauglichkeit benötigt. „Es geht darum, jahrzehntelange Erfahrung und Know-how in einen Algorithmus und eine Software zu überführen“, erklärt Dr. Thomas Paulus, Leiter „Programme Office Digitalisation & Startup-Projects“ bei KSB. „Dies kann nicht in einem einzigen Schritt geschehen, sondern erfordert mehrere Komponenten und Aspekte. Wenn man diese Einzelteile jedoch zusammenführt, erhält man ein intelligentes und praxisnahes Konzept, das einen wirklichen Mehrwert für den Betreiber mit sich bringt.“

Schritt Nummer 1 – die digitale Überwachungseinheit

Im Markt hat sich mittlerweile die KSB-Überwachungseinheit „PumpMeter“ (Abb. 1) bewährt, die im Klartext anzeigt,

was im Innern einer Pumpe vorgeht. Diese Einheit besteht aus Drucksensoren und einer Auswerte- und Anzeigeeinheit an der Pumpe. Rund um die Uhr messen zwei Sensoren in der Pumpe die Drücke auf der Saug- und auf der Druckseite. Der PumpMeter berechnet mit diesen Daten den Differenzdruck und ermittelt den derzeitigen Betriebspunkt, den es in Echtzeit permanent aktualisiert. In der typischen Kennliniendarstellung in vier Vierteln bekommt der Betreiber den Bereich angezeigt, in dem die Pumpe betrieben wird. Blinkt im Display ein linkes oder rechtes äußeres Segment, besteht Handlungsbedarf – entweder wegen extrem niedrigem oder zu hohem Förderstrom. Ein blinkendes drittes Viertel der Kennlinie steht für den optimalen Betriebsbereich. Ein linkes (zweites) Segment steht für langfristigen Optimierungsbedarf. Dank dieser Darstellung

kann der Betreiber den Betriebspunkt bei der Inbetriebnahme sofort beurteilen und die Pumpe entsprechend einstellen. So sieht der Pumpennutzer auf einen Blick, ob gegebenenfalls die Verfügbarkeit gefährdet ist und ob die Pumpe effizient und damit kostensparend arbeitet. Ein aufleuchtendes EFF-Zeichen (steht für Energieeffizienz) zeigt überdies Potenzial für eine signifikante Energieeinsparung an.

Schritt Nummer 2 – Algorithmen interpretieren Schwingungsverhalten

Nun soll diese Analyse noch vereinfacht werden. Statt der medienberührten Mes-

sung über den PumpMeter sollen in Zukunft Schwingungen aufgenommen und diese Betriebsdaten über Mobilfunk in eine Cloud überführt werden. Dies hätte zwei Vorteile: Zum einen sind medienberührte Messungen gerade bei chemischen Produkten nicht immer ganz einfach. Zum anderen besteht beim Zugriff über eine Cloud die Möglichkeit, dass sich der Techniker weltweit über den Zustand einer Pumpe informieren kann und nicht mehr direkt vor Ort sein muss.

Diese Pilotanwendung läuft derzeit schon bei 100 ausgewählten Projektpartnern mit großem Erfolg. „Beispielsweise sind hier einige Auto-



Abb. 2: Die Betriebsdaten werden über ein Portal in die Cloud gestellt. KSB verarbeitet die Daten und der Anwender erhält ein automatisch generiertes PDF mit eindeutigen Empfehlungen und eventuellen Verbesserungsvorschlägen für seine Pumpe.

„Ohne unser langjähriges Pumpen-Know-how wäre die Überführung einer Pumpe ins Industrie 4.0-Zeitalter schlicht nicht möglich.“

Daniel Gontermann, Leiter Produktmanagement für Antriebe und Mechatroniklösungen, KSB



„Es geht darum, jahrzehntelange Erfahrung und Know-how in einen Algorithmus und eine Software zu überführen.“

Dr. Thomas Paulus, Leiter „Programme Office Digitalisation & Startup-Projects“, KSB



Abb. 3: Mit dem MyFlow Drive ist es möglich, in wenigen Handgriffen den Volumenstrom der Pumpen zu erhöhen oder zu senken.

mobilzulieferer dabei, die dem Projekt sehr aufgeschlossen gegenüberstehen.“ Noch laufen die Messungen mit dem PumpMeter parallel, um die Werte des Schwingungsaufnehmers zu verifizieren. Gleichzeitig optimiert das KSB-Team die zugrunde liegenden Algorithmen weiter, aber: „Aus diesen Ergebnissen lässt sich schon heute leicht erkennen, ob die Umstellung auf einen geregelten Betrieb sinnvoll ist, ob man die Einstellungen oder die Fahrweisen ändern muss oder ob sich der Kauf einer neuen Pumpe empfiehlt“, erklärt Paulus. Die Betriebsdaten werden über ein Portal in die Cloud gestellt. KSB verarbeitet die Daten und der Anwender erhält ein automatisch generiertes PDF mit eindeutigen Empfehlungen und eventuellen Verbesserungsvorschlägen für seine Pumpe (Abb. 2).

Schritt Nummer 3 – Optimierung des Betriebspunktes mit MyFlow

Doch wie lassen sich diese Verbesserungsvorschläge umsetzen? Die klassische Variante wäre es, den Servicetechniker von KSB anzurufen. Aber wie wäre es, wenn es auf Basis der oben gewonnenen Erkenntnisse möglich wäre, die

Pumpe per Software anzupassen und nicht über eine mechanische Anpassung des Laufrads?

„Das ist tatsächlich mit unserer MyFlow-Technology möglich“, so Daniel Gontermann, Leiter Produktmanagement für Antriebe und Mechatroniklösungen bei KSB. Sie ist eine Kombination aus dem KSB SuPremE-IE5-Motor und dem Antrieb MyFlow Drive, der auf der bewährten Plattform des Drehzahlreglers PumpDrive basiert. Üblicherweise passt man bei unregelmäßigen Pumpen die Fördermenge und die Förderhöhe durch Abdrehen des Laufrads an den berechneten Betriebspunkt an. Nun geschieht dies über die Änderung der Drehzahl.

Die MyFlow-Technologie bringt im Alltag bereits jede Menge Vorteile mit sich: Weil die Betriebsspannung des IE5-Synchronreluktanzmotors durch den motormontierten Minimalfrequenzumrichter moduliert wird, kann man den Motor weltweit an fast allen existierenden Stromnetzen betreiben. Das stellt auch für global operierende Anlagenbauer einen großen Vorteil dar, da sie bei der Auswahl der Pumpe keine Rücksicht mehr auf die lokale Netzspannung nehmen müssen. Dank werkseitig definierter Drehrichtung entfällt auch der üblicherweise notwendige Aufwand für die Drehrichtungskontrolle.

Schritt Nummer 4 – Pumpenanpassung per Software

„Diese Vorteile erleichtern die Arbeit eines Betreibers ungemein, machen aber natürlich allein noch keine Pumpe Industrie-4.0-tauglich“, räumt Gontermann ein. „Doch dies ist die Basis für den nächsten entscheidenden Schritt, die Pumpenoptimierung über das Virtual Impeller Trimming.“

Denn im weiteren Produktlebenszyklus kann die Drehzahl einfach per Smartphone individuell angepasst werden –

Pumpenoptimierung mit Virtual Impeller Trimming. „Damit lässt sich die Pumpe über eine Softwareanwendung näher an ihren optimalen Betriebspunkt bringen“, so der Pumpenspezialist. Dabei ist, anders als bei der mechanischen Anpassung des Pumpenlaufrades, kein Eingriff in den Betriebsablauf nötig. So lässt sich bei Abweichung des tatsächlichen Q/H-Punktes von den Planwerten die Energieeffizienz schnell und wirtschaftlich optimieren, oder auf eine anlagenbedingte Veränderung des Arbeitspunktes reagieren. „Da eine Drehzahlveränderung immer mit einer Leistungsveränderung einhergeht, sind durchaus auch große Einsparungen möglich“, beschreibt Gontermann das Potenzial.

Die Pumpenoptimierung mit Virtual Impeller Trimming funktioniert schnell und komfortabel per Smartphone oder Tablet über ein Bluetooth-Gateway. „Besondere Berücksichtigung bei der Entwicklung galt der Sicherheit, daher baut die KSB-FlowManager-App eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung auf, mit der sichergestellt wird, dass zum einen die richtige Pumpe angesprochen wird und zum anderen, dass nur die Person eingreift, die dazu auch die Erlaubnis hat“, erläutert Gontermann.

„Das Schöne daran ist, dass man nun die Individualisierung der Pumpe innerhalb der Beschaffungskette viel später nach hinten schieben kann. Damit einher geht natürlich auch eine Reduzierung der Varianten“, nennt er einen weiteren Aspekt, der in Zukunft eine große Rolle bei der Pumpenauswahl spielen dürfte. Mit einer individuellen Festdrehzahl decken jetzt weniger Baugrößen den gesamten Kennfeldbereich ab – bei praktisch gleichem Wirkungsgrad und NPSH-Wert. So wird die Variantenkomplexität der Hydrauliken um mehr als 50 % reduziert, was in der Planung und Verwaltung Zeit und Kosten spart. „Allein

die Reduzierung der Komplexität durch weniger Varianten wird das Thema Virtual Impeller Trimming nach vorne bringen“, ist Gontermann überzeugt.

Ausblick

Von den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung werden daher zunächst die Erstausrüster, also OEMs, profitieren, die damit u.a. ihre Lagerhaltung drastisch reduzieren. Dennoch zeigt dieser Weg, in welche Richtung sich die Pumpentechnologie bewegen wird. „Digitalisierung ist kein Selbstzweck“, bekräftigt Paulus. „Unsere Anwender werden diese nur akzeptieren, wenn die Technologien in der täglichen Arbeit einen Mehrwert bringen und vor allem auch praktikabel sind.“ Der letzte Punkt gehört sicher zu den größten Herausforderungen. Hier bewährt es sich, dass sich KSB frühzeitig auf den Weg in die digitale Zukunft aufgemacht hat. „So wie wir seit Jahrzehnten das Optimum hinsichtlich Leistung und Effizienz aus der Pumpe herausholen, gehen wir nun auch bei der Entwicklung der Algorithmen und der Software vor. Ohne unser langjähriges Pumpen-Know-how wäre die Überführung einer Pumpe ins Industrie 4.0-Zeitalter schlicht nicht möglich“, sind Paulus und Gontermann überzeugt.

Der Autor

Bryan Orchard, freier Journalist, UK Alton, für KSB

Kontakt

KSB Aktiengesellschaft
Christoph P. Pauly
Tel.: +49 6233 86-3702
christoph.pauly@ksb.com · www.ksb.com



Anlagentechnik

Armaturen



**GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG**
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>



Flowserve Flow Control GmbH
Rudolf-Plank-Str. 2
76275 Ettlingen
Tel.: 07243/103 0
Fax: 07243/103 222
E-Mail: argus@flowserve.com
<http://www.flowserve.com>

Dichtungen



**RCT Reichelt
Chemietechnik GmbH + Co.**
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de · www.rct-online.de
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus
Elastomeren & Kunststoffen*

Pumpen



KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
D-67227 Frankenthal
Tel.: +49 (6233) 86-0
Fax: +49 (6233) 86-3401
<http://www.ksb.com>



Lutz Pumpen GmbH
Erlenstr. 5-7 / Postfach 1462
97877 Wertheim
Tel./Fax: 09342/879-0 / 879-404
info@lutz-pumpen.de
<http://www.lutz-pumpen.de>



**RCT Reichelt
Chemietechnik GmbH + Co.**
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de · www.rct-online.de
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus
Elastomeren & Kunststoffen*

Pumpen, Exzentrerschneckenpumpen



JESSBERGER GMBH

Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Pumpen, Fasspumpen



Jessberger GMBH

Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Pumpen, Zahradpumpen



Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg
Tel.: 0 23 32 / 55 86 0
Fax: 0 23 32 / 55 86 31
www.beinlich-pumps.com
info@beinlich-pumps.com

*Hochpräzisionsdosier-, Radial-
kolben- und Förderpumpen,
Kundenorientierte Subsysteme*

Regelventile



GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau GmbH & Co. KG

Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>

Reinstgasarmaturen



GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau GmbH & Co. KG

Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>

Rohrbogen/Rohrkupplungen



hs-Umformtechnik GmbH
Gewerbestraße 1
D-97947 Grünsfeld-Paimar
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200
kontakt@hs-umformtechnik.de
www.hs-umformtechnik.de

Strömungssimulationen



**INVENT Umwelt- und
Verfahrenstechnik AG**
Am Pestalozziring 21
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0)9131 69098-0
Fax.: +49 (0)9131 69098-69
www.invent-uv.de



Ihr Spezialist für
Strömungssimulationen
in der Verfahrenstechnik.
www.proceng.ch

Ventile



**GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG**
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>

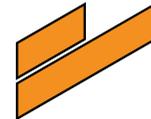
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



Spöckerdamm 2
25436 Heidgraben
Tel. +49(0)4122 922-0
info@helling.de
www.helling.de

Ingenieurbüros

Biotechnologie



VOGELBUSCH
Biocommodities

Vogelbusch Biocommodities GmbH
A-1051 Wien, PF 189
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979
vienna@vogelbusch.com
www.vogelbusch-biocommodities.com

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

ProMinent Dosiertechnik GmbH

Im Schuhmachergewann 5-11
D-69123 Heidelberg
Tel.: 06221/842-0, Fax: -617
info@prominent.de
www.prominent.de

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

GOUDSMIT MAGNETICS SYSTEMS B.V.

Postfach 18 / Petunialaan 19
NL 5580 AA Waalre
Niederlande
Tel.: +31-(0)40-2213283
Fax: +31-(0)40-2217325
www.goudsmits-magnetics.nl
info@goudsmits-magnetics.nl

Rührwerke



G E P P E R T
RÜHRTECHNIK – INNOVATIV GELOST.

GEPPERT RÜHRTECHNIK GMBH

Am Ohlenberg 16
D- 64390 Erzhausen
Tel.: +49 (0)6150/9674-0
Fax: +49 (0)6150/9674-20
www.geppert-mixing.de



Tropfenabscheider



Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopfer

ALDAK VIBRATIONSTECHNIK
Redcarstr. 18 • 53842 Troisdorf
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16
info@aldak.de • www.aldak.de

Zentrifugen

Flottweg
Separation Technology

Flottweg SE
Industriestraße 6 - 8
84137 Vilsbiburg
Deutschland (Germany)
Tel.: +49 8741 301 - 0
Fax +49 8741 301 - 300
mail@flottweg.com

Messtechnik

**Aerosol- und
Partikelmesstechnik**



Seipenbusch particle engineering
76456 Kuppenheim
Tel.: 07222 9668432
info@seipenbusch-pe.de
www.seipenbusch-pe.de

Durchflussmessung



GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

**Leitfähigkeitsmessung in
Flüssigkeiten**



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

pH-Messung



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

**Sauerstoffmessung in
Flüssigkeiten**



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Ventile



GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

Wasseranalytik



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

**Thermische
Verfahrenstechnik**

Abluftreinigungsanlagen

ENVIROTEC® GmbH
63594 Hasselroth
06055/88 09-0
info@envirotec.de · www.envirotec.de

Venjakob
UMWELTECHNIK

www.venjakob-umwelttechnik.de
mail@venjakob-ut.de

**WK Wärmetechnische Anlagen
Kessel- und Apparatebau
GmbH & Co. KG**
Industriestr. 8-10
D-35582 Wetzlar
Tel.: +49 (0)641/92238-0 · Fax: -88
info@wk-gmbh.com
www.wk-gmbh.com

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com
(Ing.-Büro Pierre Strauch)
Vakuumpumpen und Anlagen
Alle Hersteller und Lieferanten

Verdampfer

GIG KARASEK
system solutions for evaporation and biopharma

GIG Karasek GmbH
Neusiedlerstrasse 15-19
A-2640 Gloggnitz-Stuppach
phone: +43/2662/427 80
Fax: +43/2662/428 24
www.gigkarasek.at

Wärmekammern



Will & Hahnenstein GmbH
D-57562 Herdorf
Tel.: 02744/9317-0 · Fax: 9317-17
info@will-hahnenstein.de
www.will-hahnenstein.de



CARSTEN SUNTROP

Chemiestandorte

Markt, Herausforderungen
und Geschäftsmodelle

Ein Muss für jedermann aus dieser
Branche!

Das Buch nimmt mit seinen Autoren
aus Wissenschaft, Beratung und Praxis
die Herausforderung an, das Thema
Chemiestandorte aus verschiedenen
Perspektiven transparent zu machen und
gibt dem Leser die Möglichkeit, aus bereits
gemachten Erfahrungen zu lernen und über
aktuelle Erkenntnisse aus Marktstudien und
Einzelfallstudien neue Ideen zu gewinnen.

Es beinhaltet eine systematische Auf-
arbeitung der Entwicklung neuer Konzepte
für Chemiestandorte und präsentiert unter
anderem folgende Thematiken:

Strukturierung der Chemiestandorte,
Marktanalyse, Betreibermodelle und
Herausforderungen des Standortbetriebes,
Unternehmensentwicklungsprozesse,
Management und Vermarktung eines
Chemiestandortes, Kaufen und Verkaufen
von Chemiestandorten und Besonderheiten
und erfolgskritische Eigenschaften von
Chemiestandorten.

2016. 282 Seiten, ca. 150 Abbildungen.
Gebunden. € 79,00
ISBN: 978-3-527-33441-4

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim
Tel. +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax +49 (0) 62 01-60 61 84
E-mail: service@wiley-vch.de

Visit www.wiley-vch.de

WILEY-VCH

Aerzener Maschinenfabrik	28	Envirochemie	74	Jumo	13, 60, 69	SPPC	43
AirCom	33	Envirotec	82	Kaeser Kompressoren	77	Technische Akademie Wuppertal	10
Alino	81, 82	Findeva	3	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	37	Thaletec	33
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik	67	Flir Systems	15	KSB	81, 33, 37, 79	Trebing & Himstedt Prozeßautomation	13
AtlasCopco	33	Flottweg	82	Lanxess Deutschland	16	TU Dortmund	44
Bartec	70	Flowserve Flow Control	81	Lutz-Pumpen	81	TU Kaiserslautern	55
Beinlich Pumpen	81	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	9	Meorga	9, 10, 13	TÜV Süd Akademie	10
Boge Kompressoren	30, 33	Gardner Denver	34	Namur	66	Universität Leipzig	9
Bokela	60	Gemü	81, 82	Netter Vibration	82	VDI Verein Deutscher Ingenieure	14, 37, 49, 56, 61
Bundesarbeitgeberverband Chemie (BAVC)	15	Geppert Rührtechnik	81	Novonox	33	VDI Wissenforum	10
Carbolite Gero	33	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	10, 13, 36, 50	nsb gas processing	82	Vega	33
Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg	9	GIG Karasek	82	Nürnberg Messe	7, 12	Venjakob	82
Chemiewerk Bad Köstritz	9	Goudsmit Magnetics Systems	81	Palas	33, 82	Verder Deutschland	31
Comsol Multiphysics	4. Umschlagseite	Grundfos	12	Partikel Messtechnik (PMT)	15	Vogelbusch	81
CompAir	34	GVT Forschungs-Gesellschaft Verfahrenstechnik	14, 54	Pepperl+Fuchs	10, 33, 39	Voortmann	20, 55
CP Pumpen	12	Hamilton Bonaduz	13, 82	Pfeiffer Vacuum	25	Wago Kontakttechnik	15
Dechema	10, 12, 36, 38, 40, 42, 52, 59	Haus der Technik	10, 11, 39	Ponndorf Gerätetechnik	29, 36	Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei (WZV)	6
Dehn+Söhne	10	Helling	81	Proceng Moser	81	Watson - Marlow	32
Deprag	33	Honeywell	24	ProcessNet	42	WKA	
Easyfairs Deutschland	12	Horst Weyer & Partner	12, 27	Profibus – Nutzerorganisation	41, 64	Alexander Wiegand	2. Umschlagseite, 22, 33
Eisele	33	hs-Umformtechnik	81	ProMinent	10, 81	Will & Hahnenstein	82
Ekato Rühr- und Mischtechnik	75	Huco	33	Pumpen Center Wiesbaden	81	Wiley-VCH	65, 78, 82
Emerson Process Management	47	Ingersoll Rand	32	Rembe Safety + Control	12, 41, 71	Witte	81
Endress+Hauser Conducta	72	Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik	81	Rose	33	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	82
Endress+Hauser Messtechnik	Titelseite, 12, 17, 55,	Jessberger	81, 33	Rudolf Uhlen	33	Wolftechnik Filtersysteme	13
Enamac	33			SÄBU Morsbach	21	Yokogawa Deutschland	13
Engie	33			Schwer Fittings	5		
				Seipenbusch particle engineering	82		

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-100
citplus@wiley.com, www.gitverlag.com

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

Wolfgang Siefß
Tel.: 06201/606-768
wolfgang.siess@wiley.com

Redaktion

Dr. Michael Reubold
Tel.: 06201/606-745
michael.reubold@wiley.com

Dr. Volker Oestreich
voe-consulting@web.de

Carla Backhaus
c.backhaus@backhausweb.de

Redaktionsassistentz

Bettina Wagenhals
Tel.: 06201/606-764
bettina.wagenhals@wiley.com

Fachbeirat

Prof. Dr. techn. Hans-Jörg Bart,
TU Kaiserslautern
Dr. Jürgen S. Kussi,
Bayer Technology Services, Leverkusen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Thomas Hirth,
Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe
Prof. Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut für
Kohlenforschung, Mülheim
Prof. Dr. Roland Ulber, TU Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
Glaskeller, Zürich, Allschwil/CH
Dr.-Ing. Martin Schmitz-Niederau,
Uhde, Dortmund
Dr. Hans-Erich Gasche,
Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2017

10 Ausgaben im Jahr
Druckauflage 26.000
(IVW Auflagenmeldung
Q1 2017: 25.952 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2017

10 Ausgaben 221 €, zzgl. MwSt.
Schüler und Studenten erhalten
unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung
50% Rabatt.
Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen und
Verfahrenstechnik (GVC) ist der Bezug
der Mitgliederzeitschrift CITplus enthalten.
CITplus ist für Abonnenten der Chemie Ingenieur
Technik im Bezugspreis enthalten. Anfragen und
Bestellungen über den Buchhandel oder direkt
beim Verlag (s.o.).

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: +49 6123 9238 246
Fax: +49 6123 9238 244
E-Mail: WileyGIT@vuserice.de
Unser Service ist für Sie da von Montag bis
Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens
3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12
69469 Weinheim

Bankkonto

J.P. Morgan AG, Frankfurt
Konto-Nr.: 61 615 174 43
BLZ: 501 108 00
BIC: CHAS DE FX
IBAN: DE55 5011 0800 6161 5174 43

Herstellung

Jörg Stenger
Kerstin Kunkel (Anzeigen)
Ramona Kreimes (Litho)
Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
Nr. 10 vom 1. Oktober 2016

Roland Thomé (Leitung)
Tel.: 06201/606-757
roland.thome@wiley.com

Thorsten Kritzer
Tel.: 06201/606-730
thorsten.kritzer@wiley.com

Marion Schulz
Tel.: 06201/606-565
marion.schulz@wiley.com

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken, wenden Sie sich
bitte an die Redaktion.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in
der Verantwortung des Autors. Manuskripte sind an die
Redaktion zu richten. Hinweise für Autoren können beim
Verlag angefordert werden. Für unaufgefordert eingesandte
Manuskripte übernehmen wir keine Haftung! Nachdruck,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion
und mit Quellenangaben gestattet.
Dem Verlag ist das ausschließliche, räumliche und
inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den
redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter
Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder
Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligun-
gen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen.
Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie
elektronische Medien unter Einschluss des Internet wie
auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

Alle in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten
Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken ihrer
jeweiligen Eigentümer sein.

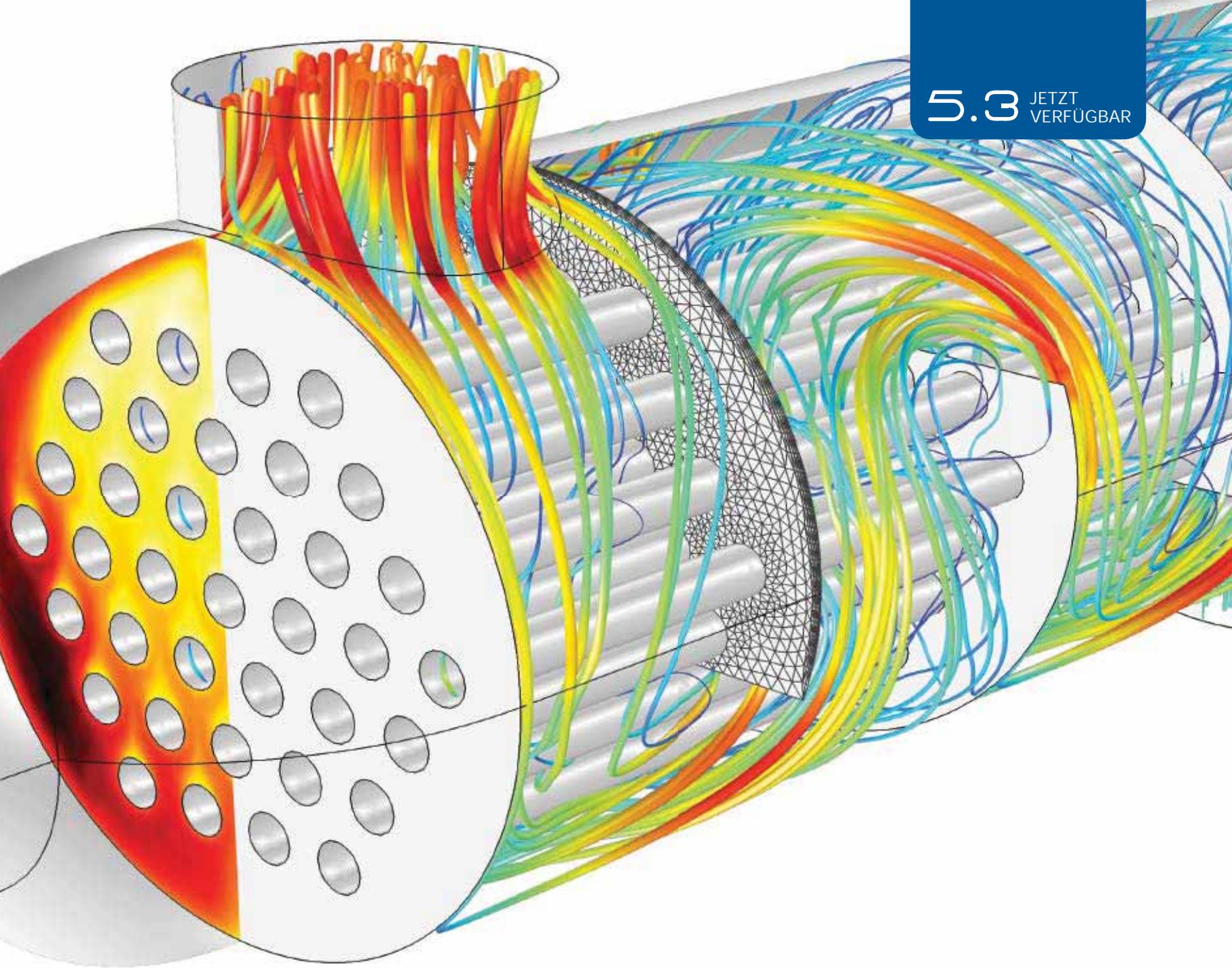
Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher werden
nicht zurückgesandt.

Druck

pva, Druck- und Medien, Landau
Printed in Germany | ISSN 1436-2597

WILEY-VCH

5.3 JETZT
VERFÜGBAR



TESTEN UND OPTIMIEREN SIE IHRE PRODUKTE

mit COMSOL Multiphysics®

Die Entwicklung der numerischen
Simulation physikbasierter Systeme hat
den nächsten Meilenstein erreicht.

Lösen Sie Ihre Herausforderungen in der Produktentwicklung durch COMSOL Multiphysics® mit Leichtigkeit. Nutzen Sie die leistungsfähigen mathematischen Modellierungswerkzeuge und Löser-Technologien für die Erstellung genauer und verständlicher Simulationen.

Entwickeln Sie aus diesen benutzerdefinierte Apps mit dem Application Builder und stellen Sie Ihren Kollegen und Kunden weltweit die Möglichkeiten der Simulation auf Ihrer COMSOL Server™-Installation bereit.

Profitieren Sie schon heute von den Möglichkeiten der Multiphysik-Simulation und fordern Sie Ihre Live-Demo an unter comsol.de