

Sonderteil
Filter- und
Trenntechnik

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

Titelstory:

Optimierung der Partikelgrößenverteilung

Erfolgreiche Kristallisation durch das passende Rührsystem

6 Drahtlose Vernetzung von Feldgeräten**14** Wandel der Rohstoffbasis**20** Nachrüstung von „sicheren Abschaltungen“**24** Fässer in Abfüllanlagen sicher verschließen**28** Vernetzte Filtertechnik**31** Kontinuierliche Filtration**34** Condition Monitoring im Ölkreislauf**38** Simulationsbasierte Filteroptimierung**39** Heißgasentstaubung und NO_x Reduzierung**42** Optimierte Heißgasfilterlösung

Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine



Verfahrenstechnische Fließbilder

21.03.2018 in Essen und 18.07.2018 in München

Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen

22.03. - 23.03.2018 und 07.06. - 08.06.2018 in Essen

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

16.04. - 24.04.2018 in Essen, 04.06. - 12.06.2018 in Bingen am Rhein,
18.06. - 26.06.2018 in Essen, 20.08. - 28.08.2018 in Timmendorfer Strand

Rohrleitungen nach EN 13480 – Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Fertigung und Prüfung

17.04. - 18.04.2018 in Essen

Druckbehälter nach EN 13445 : Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Herstellung, Inspektion und Prüfung

19.04. - 20.04.2018 in Essen

Rohrleitungen nach EN 13480 – Teil 3: Konstruktion und Berechnung mit Praxisbeispielen

19.04. - 20.04.2018 in Essen

Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln

23.04. - 24.04.2018 in Essen und 23.07. - 24.07.2018 in München

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

25.04. - 27.04.2018 in Essen und 05.09. - 07.09.2018 in Timmendorfer Strand

Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie

14.05. - 18.05.2018 in München und 12.11. - 16.11.2018 in Essen

8. Essener Gefahrstofftage mit fachbegleitender Ausstellung

15.05. - 16.05.2018 in Essen

Ähnlichkeitstheorie und Scale-up: Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Apparate und Maschinen

16.05. - 17.05.2018 in Essen

Ertüchtigung von Flachbodentanks und Tanktassen

17.05. - 18.05.2018 in Essen

Abgasreinigungsverfahren

07.06. - 08.06.2018 in Regensburg

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen

14.06. - 15.06.2018 in München

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten

19.06. - 22.06.2018 in Essen am 21.08. - 24.08.2018 in Timmendorfer Strand

Baustellenmanagement im Anlagenbau – Von der Montage-Planung bis zur Fertigstellung

26.06. - 27.06.2018 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

Sicherheitsstandards definieren



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Gerade hat Siemens gemeinsam mit Partnern aus Politik und Wirtschaft auf der Münchner Sicherheitskonferenz eine „Charter of Trust“ unterzeichnet. Damit sollen am Stand der Technik orientierte Standards für Cybersicherheit etabliert werden. Doch noch während wir um unsere digitale Welt einen Sicherheitswall nach dem anderen hochziehen, haben die „smarten“ Cyber-Kriminellen schon längst wieder zwei neue Mäuselöcher hindurch genagt. Es scheint hier auch nicht anders zu sein als bei den Schadnagern oder den Kakerlaken: Man kriegt das Ungeziefer nie ganz los, man kann es bestenfalls mit viel Aufwand auf Distanz halten.

Im Grunde genommen ist es wieder einmal ein Wettrüsten und nur die Harten bleiben im Garten. Das sagt sich vermutlich auch der quasi oberste Waffenlobbyist der USA, der SPOAT, der Smartest President Of All Times. Interessanterweise hat diese starke Befürwortung von oben eine fast schon lustig zu nennende Konsequenz. In dem Bewusstsein, dass sich derzeit nichts an der waffennarrenfreundlichen Gesetzgebung ändern wird, halten sich die Leute beim Kauf einer Knarre zurück, was dazu führt, dass der traditionsreiche Selbstschutzapparat hersteller Remington selber um Schutz ersuchen muss, nämlich vor seinen Gläubigern. Aber keine Angst, es geht nicht um die Firma, die nützliche Rasierapparate und coole Haarstyling-Produkte herstellt, sondern um jene, deren Selbstverständnis laut Google-Suche lautet: „For more than 200 years, Remington firearms have been forged from the untamed spirit that will always define the American spirit — Revolutionizing an industry. Building a nation. This is Remington Country.“

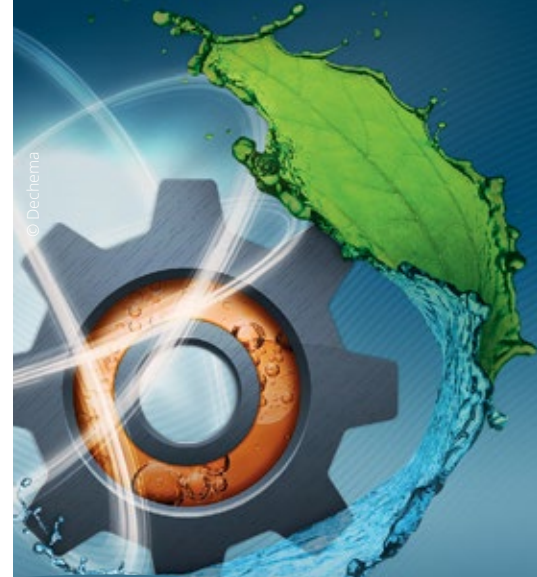
Da Gelegenheit Diebe und Waffenbesitz leichter zum Mörder macht, werden in diesem entgrenzten Remington Country sehr viel öfter als anderswo Mitmenschen einfach so abgeknallt, als wäre das Leben nichts weiter als ein Computerspiel.

Die eigenen Interessen selbstbewusst zu vertreten und sie ins beste Licht zu rücken ist legitim und gehört überall auf der Welt mit zu einer funktionierenden Demokratie. Das betreiben die Auto- und die Automatisierungsindustrie genauso wie die Pharma- oder die Chemieindustrie. Manchmal nennt man es Diplomatie, manchmal Lobbyismus oder schlicht Werbung. Und wenn es der Allgemeinheit nützt, wenn niemand dafür bluten muss, ist das gut und in Ordnung.

Selbst der oberste Lobbyist in katholischen Glaubensfragen, der Papst möchte die Errungenschaften seiner Schäfchen (den Stand der Technik) bis in die allerhöchste Etage deutlich sichtbar machen. Deshalb darf jetzt die Firma Osram den Petersdom mit LED's indirekt und zehnmal so hell ausleuchten wie bisher. Möge nicht nur hier und nicht nur zu Pfingsten allen Instanzen ein Licht aufgehen und sich die Welt auch einmal wieder von ihrer besseren Seite zeigen.

Ihr
Wolfgang Sieß

PS: Dass man einen gewünschten Sicherheitsstandard hier und jetzt und auch bei „alten“ Bestandsanlagen erreichen kann, zeigt übrigens der Beitrag über das Nachrüsten sicherer Abschaltungen ab Seite 20 in dieser Ausgabe.



www.chemanager.com

Innovative Ideen?

Teilen Sie sie mit.



Besuchen Sie uns
auf der ACHEMA
11. – 15. Juni 2018

Halle 5.1/6.1 – Stand B8

CITplus



17 Optimierung der Partikelgrößenverteilung
Erfolgreiche Kristallisation durch das richtige Rührsystem

In Abhängigkeit der Prozess- und Produktanforderungen wird die Kristallisation durch Kühlung, Verdampfung oder durch Fällung ausgelöst. Entsprechend breit gestreut ist die Anzahl verschiedener Verfahren und Apparate. Dieser Beitrag geht tiefer auf die Auswahl des geeigneten Rührsystems und die unterschiedlichen Anforderungen ein.

Ekato Holding GmbH, Schopfheim
Tel. +49 7622 29 0
info@ekato.com · www.ekato.de



THEMA WIRELESS

6 Drahtlos, komfortabel, sicher?

Chancen und Risiken der drahtlosen Vernetzung von Füllstandsensoren
H. Sack, Vega Grieshaber

KOMPAKT

8 Termine

10 Wirtschaft und Produktion

12 Personalia

12 Forschung und Entwicklung

ACHEMA-FOKUSTHEMA:
FLEXIBLE PRODUKTION

14 Am Ende der Rohstoffzeitalter?

Die Prozessindustrie wird flexibler – Teil 2
Umgang mit wechselnden Ressourcen
K. Rübberdt, Dechema

REPORT

16 Zeit für Querdenker

Neuer Studierenden-Wettbewerb chemPlant sucht kreative Ansätze zum konzeptionellen Design einer verfahrenstechnischen Anlage
L. Woppowa, VDI-GVC

TITELSTORY

17 Optimierung der Partikelgrößenverteilung

Erfolgreiche Kristallisation durch das richtige Rührsystem
S. Hanselmann, Dr. B. Nienhaus, Ekato

ANLAGEN | APPARATE |
KOMPONENTEN

20 Geschützter Bestand

Nachrüstung von „sicheren Abschaltungen“ in bestehende Prozesse
W. Benneck, Bürkert

22 Null Toleranz für Verschleiß & Undichtigkeit

Neuer PFA- ausgekleideter Kugelhahn für den Einsatz bei korrosiven Medien
ChemValve-Schmid

23 2 Aufgaben, 1 Gerät

Verteilt dosieren – dosiert verteilen
D. Huber, Gericke

24 Was drin ist muss drin bleiben

Fässer in Abfüllanlagen sicher verschließen – Luftmotoren schrauben automatisch
Stopfenverschlüsse in Gebinde
H. Wenke, Atlas Copco Tools und M. Thomsen, Feige Filling

26 Entschärftes Risiko
Wie lassen sich die Auswirkungen von Staubexplosionen vermindern?
Bormann & Neupert by BS&B

SONDERTEIL FILTER- UND TRENNTÉCHNIK

28 Filter planen ihren Service selbst
Mit vernetzter Filtertechnik in die Zukunft
P. Krause, Wolftechnik

31 Druckdrehfilter sorgt für Effizienz
Kontinuierliche Filtration ermöglicht Produktionssteigerung
D. Steidl, BHS-Sonthofen

34 Condition Monitoring im Ölkreislauf
Vorausschauende Instandhaltung mit bidirektionalen Sensoren
Bühler Technologies

36 Gleichbleibende Qualität des Säurebads
Reduzierung der Entsorgungs- und Frischsäurebeschaffungskosten
A. Diener, Umwelt- und Ingenieurtechnik

38 Potenzial zur Beschleunigung
Simulationsbasierte Filteroptimierung mit dem virtuellen Prüfstand
R. Kirsch, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik

30, 35, 37 Produkte
von Heimbach Filtration, Lanz-Amliker, Lehmann&Voss, Norddeutsche Seekabelwerke

THERMISCHE UND CHEMISCHE VERFAHREN | WERKSTOFFE | GASE

39 Wirtschaftlicher Wirkungsgrad
Heißgasentstaubung und NOx Reduzierung in der Zementindustrie
J. Lauer, BWF Envirotec

42 Heißgasfilter bekommt man nicht von der Stange
Optimierte Heißgasfilterlösung bei der Herstellung von Katalysatoren
J. Markgraf, Calida Cleantech

44 Eine neue Anschlussart
Oberseitiger Wasseranschluss vereinfacht Planung und Systemanpassungen von Luft-/Wasser-Wärmetauschern
Pfannenberg Europe

45 Innenmantel reduziert thermischen Widerstand
Produktivitätssteigerung von Reaktoren um mehr als 100 %
LOB

46 Produkte
von Alfa Laval, Eltra, Noveva, RCT Reichelt Chemietechnik, Sommer & Strassburger

PRODUKTFORUM DURCHFLUSS

47 Produkte
von EEE Anlagenbau, Jumo, Systec Controls, Siemens

49 Bezugsquellen

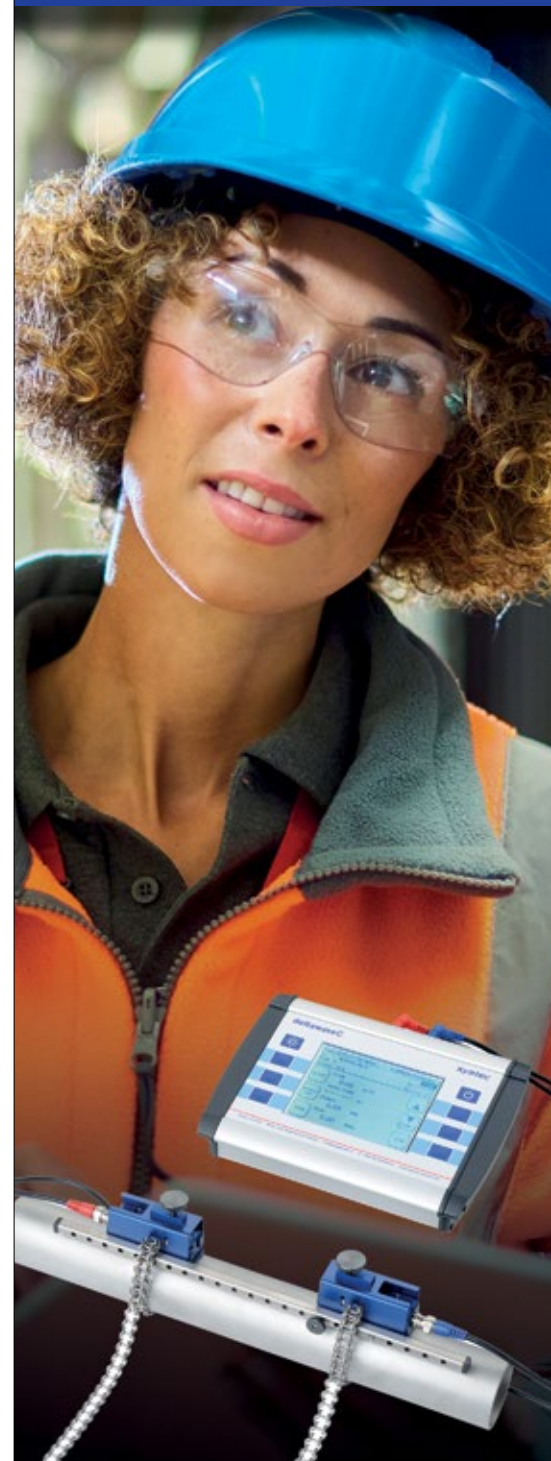
51 Index

51 Impressum

Beilagen

Bitte beachten Sie die Beilage der Firma RCT Reichelt Chemietechnik, Heidelberg, in dieser Ausgabe.

ISO 50001-konform
Durchfluss- und Wärmemengen messen



deltawaveC-P

- > In wenigen Minuten Wärmemengen und Durchflüsse präzise von außen messen.
- > Wasser, Glykol, Thermaöl und alle anderen Wärmeträger.

www.systec-controls.de/waerme
+49-(0)89-80906-0



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. Auch in Zukunft wird Wiley weiterhin Anteil an den Herausforderungen der Zukunft haben und Antworten geben, die Sie bei Ihrer Aufgabe weiterbringen.

WILEY-VCH



Drahtlos, komfortabel, sicher?

Chancen und Risiken der drahtlosen Vernetzung von Sensoren für Füllstand und Druck



**Dipl.-Ing.
Holger Sack,**
Leiter Produkt-
management, Vega

Die drahtlose Inbetriebnahme und Diagnose bieten neue Möglichkeiten für ein effektives Asset Management. Gleichzeitig werden dadurch zusätzliche Manipulationsmöglichkeiten auf die Anlage eröffnet, die zuverlässig geschützt werden muss. Wieviel Komfort ist möglich und wieviel Sicherheit ist notwendig, um die neuen Technologien sinnvoll zu nutzen?

Zwischen Anlagen und Messgeräten funkt's gewaltig. Ob partnerschaftliche Zusammenarbeit, globale Prozesssteuerung oder zunehmender Kostendruck: Die Gründe für Fernüberwachung und -wartung sind vielfältig. Ebenso, wie sie unseren Alltag bestimmt, ist die Datenübertragung per Funk auch aus industriellen Anlagen nicht mehr wegzudenken. Von Notebooks bis hin zu Smartphones verlassen wir uns auf schnelles WLAN, auf Bluetooth oder GSM/GPRS/UMTS/LTE für die unkomplizierte Datenübermittlung. Ihren Ursprung fanden diese Technologien jedoch in der Industrie – lange, bevor sich diese MP3s oder Soaps über die ganze Wohnung verteilen. Wenn also

drahtlose Technologien zunehmend industrielle Prozesse überwachen, auswerten oder leiten, dann kehren sie quasi zurück zu ihren Wurzeln.

Messwerte im Blick, Kosten im Griff

Das WLAN der ersten Stunde leistete bereits in den 90er Jahren einen Beitrag zu mehr Betriebssicherheit und Übertragungsstabilität, zunächst vor allem im Bereich Logistik oder in speziellen Maschineneinsätzen. Dank der damals neuen Spreizbandtechnik galt diese Übertragung als besonders robust gegenüber elektromagnetischen Störsignalen. Die folgende Entwicklung hin zu Laptops und Handys hat der Technologie in punkto industrieller Anwen-

dung nicht geschadet. Ganz im Gegenteil: Diese fand nun, Massenprodukt geworden, breitere Akzeptanz denn je – bei sinkenden Kosten. Nicht zuletzt steht der Faktor „Kostenoptimierung“ auch auf der Agenda der Anlagenplaner und -betreiber weit oben.

Der Bereich Füllstandüberwachung bietet heute einfache, drahtlose Anbindungstechniken, um Messwerte kostengünstig und sicher über weite Strecken zu übermitteln. Mit dem Anzeige- und Bedienmodul Plicscom lässt sich das gesamte Portfolio kontinuierlich messender Vega-Füllstand- und Drucksensoren konfigurieren, parametrieren und auch diagnostizieren. Als erstes Modul seiner Art setzt es genau



Abb.: Die Bluetooth-Funktion ermöglicht es, den Sensor aus einer Entfernung von ca. 25 m drahtlos zu bedienen.

auf die Geräte, mit denen wir täglich umgehen und die ohnehin an jedem Arbeitsplatz zur Verfügung stehen: auf Smartphones und Tablets. Bluetooth basiert auf einem zweiten Datenkanal und arbeitet somit sicher und unabhängig vom Nutzkanal, über den die Messwerte übertragen werden. Zu den Vorteilen dieser Funktechnologie gehört neben der schnellen Anzeige und Diagnose ohne aufwändige Gerüstbauten ein echtes Plus an Komfort: Mit der Vega-Tools App hat der Anwender für alle Sensoren immer die passende Anwendung in der Hosentasche dabei. Je nach benötigter Reichweite, nach Grad der Anlagensicherheit oder nach Art des Leitsystems stehen Funktechnologien in diversen Ausführungen zur Verfügung. In schwierigen Umgebungen und Gefahrenbereichen sorgen explosionsgeschützte Varianten oder eine berührungslose Erfassungstechnik für mehr Sicherheit und Verfügbarkeit.

Weiter gereicht via Mobilfunknetz

Den einen Standard für „Wireless“ gibt es nicht, denn dazu sind die physikalischen Vorteile, aber auch die ökonomischen Aspekte von Anwendungen zu unterschiedlich. So leisten mehrere Technologien jeweils ihren Beitrag zu immer höherer Anlagenproduktivität. Neben WLAN auf der Basis des Industriestandards IEEE 802 haben sich bei Feldgeräten GSM/GPRS und Bluetooth etabliert. Als GSM/GPRS/UMTS-Funkeinheit, ausgestattet sowohl mit Akku als auch Solarmodul, liefert Plicsmobile eine völlig autarke Füllstandmessung an entlegenen Messstellen. Via Mobilfunkstandard bedienen sie sehr große Reichweiten und stellen über das öffentliche Mobilfunknetz weltweite Verfügbarkeit sicher. Die Plattform ermöglicht nicht nur den Sprach- sondern auch den Grafik- und Bilddatenaustausch und macht GSM/

GPRS/UMTS damit zur idealen Verbindung geografisch weit entfernter Komponenten.

Hoch hinaus dank Bluetooth

Spielt die Reichweite eine untergeordnete Rolle und liegen beide Kommunikationspartner nicht weiter als maximal 25 m, oft auch mehr, entfernt voneinander, dann punktet Bluetooth für die Bedienung und Parametrierung aus der Ferne. Die Datenschnittstelle leistet überall dort gute Dienste, wo Füllstand- und Drucksensoren über kurze und mittlere Entfernungen mit ihren Bedientools kommunizieren. So müssen hohe, schwer zugängliche Tanks dank Plicscom mit Bluetooth nicht länger erklommen werden, um ein genaues Bild über deren aktuellen Zustand zu erhalten. Bequem und trocken den Fußes lässt sich die Arbeit aus sicherer und geschützter Entfernung erledigen. Die Warte ist oft viel weiter entfernt. Dabei kommuniziert der Bluetooth-USB-Adapter direkt entweder mittels Bluetooth-USB-Adapter drahtlos mit dem Notebook, alternativ spricht die App den Sensor über das Smartphone an. Sie gewährt so dauerhaft Zugriff auf die ermittelten Daten – von Messwert-, Ereignisspeicher- und Sensorstatus-Anzeige bis hin zu den Diagnosedaten, wie etwa der Echokurve von Radarsensoren.

Meine Daten? Deine Daten?

Ob Prozess-, Maschinendaten oder Analyseergebnisse für die Produktionsplanung: Bei der drahtlosen Übertragung geht es oftmals um sensible Daten, die vor Mitwissern geschützt werden müssen. Selbst über vermeintlich kurze Distanzen können prinzipiell unautorisierte Mobilgeräte mitlesen. So gilt auch hier, dass jede Medaille zwei Seiten hat. Zwar eröffnet die Datenbevorzugung Prozessen neue Möglichkeiten und es entstehen Datenmengen, deren Analy-

se Betriebe in die Lage versetzt, ihre Fertigung und Logistik nachhaltig zu optimieren. Doch es gilt, mit Bedacht zu planen, damit ein Datentransfer nicht zum Know-how-Transfer wird.

Der Anwender entscheidet

Wer darf gesammelte und gespeicherte Daten nutzen? Dies wird mittelfristig eine Zukunftsfrage der Industrie mit digitaler Ausprägung bleiben. Bis die Frage des Data Ownership rechtssicher geklärt ist, sollte besonderes Augenmerk auf den situationsbedingt passenden Umgang mit den diversen Datenkategorien liegen. Anwender müssen mitentscheiden. Die Optionen, die drahtlos kommunizierende Prozesssensoren wie die aus Schiltach bieten, reichen in diesem Sinne von klassisch drahtgebunden, über die Möglichkeit einer Zutrittssteuerung mittels PIN bis hin zu einer verschlüsselten Funk- oder VPN-Verbindung. Für die Mobilfunk-Verbindung bieten diese Sensoren zudem verschiedene Übertragungsmöglichkeiten und Server-Lösungen. Eine Option wäre es, lokal im Netzwerk zu arbeiten, wo – als Local Host – nur dieser Datenzugriff hat. Doch auch Hosting ist eine interessante Variante. Hier sind die Daten jederzeit sicher, darüber hinaus wird kein Programm- oder Service-Update verpasst. Ergänzt durch das Vega Inventory System des Schwarzwälder Herstellers von Sensoren der Prozessautomation, behält der Anwender jederzeit komfortabel den Überblick – und den Schlüssel zu seinen Daten in den Händen.

Kontakt

Vega Grieshaber KG

Dipl.-Ing. Holger Sack

Tel.: +49 7836 50-342 · h.sack@vega.com

März

Methoden der Charakterisierung von Schüttgütern	12. Mrz	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Optimierung des Gesamtsystems Rohrleitung, Pumpen- und Armaturen, Teil 1	12. Mrz	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Jahrestreffen der ProcessNet Fachgruppen Extraktion und Rohstoffe	12.–13. Mrz	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Planung und Organisation der Instandhaltung	12.–13. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Pumpenanlagen auslegen, betreiben, optimieren	12.–13. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Thermografie Stufe 2 Schulung nach ISO 9712	12.–17. Mrz	Lenzkirch	Testo, cepting@testo.de
Optimierung des Gesamtsystems Rohrleitung, Pumpen- und Armaturen, Teil 2:	13. Mrz	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Ausgewählte Kapitel aus dem gewerblichen Rechtsschutz	13. Mrz	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Staub-Explosionsschutz	13. Mrz	Bochum	Dekra Exam, exam-info@dekra.com
Fachseminar für prozessanalytische Anwendungen	13. Mrz	Augsburg + Halle (Saale)	Mettler-Toledo, www.mt.com/de
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie – Grundlagen	13.–14. Mrz	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Pneumatische Förderanlagen für Dünn- und Dichtstrom	13.–14. Mrz	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Explosionsschutz im Anlagenbau	13.–14. Mrz	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Service-Praxisschulung Füllstand-/Druckmesstechnik	13.–14. Mrz	Weil am Rhein	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
Service-Praxisschulung Flüssigkeitsanalyse	13.–14. Mrz	Hannover	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
Filtech	13.–15. Mrz	Köln	Filtech Exhibitions
ProcessNet-Fachgruppen Agglomeration + Schüttguttechnik, Zerkleinern + Klassieren	13.–15. Mrz	Neuss	Dechema, www.dechema.de
Atex-Richtlinie 2014/34/EU	14./20. Mrz	Bochum /Augsburg	Dekra Exam, exam-info@dekra.com
Fachseminar für prozessanalytische Anwendungen	14. Mrz	A-Innsbruck	Mettler-Toledo, www.mt.com/de
Arbeitssicherheitsmanagement	14.–15. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Energiemanagementbeauftragter (TAW Cert) nach ISO 50001	14.–16. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Methoden der Sicherheitsanalyse für verfahrenstechnische Anlagen	14.–16. Mrz	Karlsruhe	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Projektmanagement im Anlagenbau	15.–16. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Rolle der Prozessanalysetechnik in der chem., pharmaz.- und Lebensmittelindustrie	15.–16. Mrz	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Handschutz + Sicherheitsschuhe	15.–16. Mrz	Eichenzell	Honeywell Safety Products Akademie, kcl-akademie@honeywell.com
Ergänzungskurs Verfahrenstechnik Modul 3	15.–16. Mrz	Chur	SGVC, kl.stalder@bluewin.ch
Service-Praxisschulung Durchflussmesstechnik	15.–16. Mrz	Weil am Rhein	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
Anwendertraining in der Thermoanalyse	15. Mrz	Bremen	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Design Thinking	15. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie – SIL-Berechnung leicht gemacht	15. Mrz	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Gute Vertriebspraxis (GDP)	15. Mrz	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Moderne und bewährte Schüttgut-Förderkonzepte	15. Mrz	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Die perfekte Entscheidungsvorlage	19.–20. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Kalibriertage Thermodynamik	19.–23. Mrz	München	Testo Industrial Services, training@testotis.de
CyberSecurity in der chemischen Prozessindustrie	20. Mrz	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Produktivitätssteigerung & Arbeitsentlastung	20. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Prozesswasser, Ressourceneffizienz, Zukunftssicherheit: Alles im Griff?	20. Mrz	Duisburg	Krohne Messtechnik, www.krohne.de/academy
Betriebsingenieur VDI – Modul 4: Planungs- und Projektmanagement	20.–21. Mrz	Stuttgart	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Die Gefährdungsbeurteilung	20.–21. Mrz	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Explosionsschutz in Theorie und Praxis	20.–21. Mrz	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen	20.–21. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
FDBR Fachtagung Rohrleitungstechnik	20.–21. Mrz	München	FDBR, mc@fdbr.de
2. Kongress Anlagenservice	20.–21. Mrz	München	Wirtschaftsverband für Industrieservice WWIS, mc@fdbr.de

TARfighter	20.–22. Mrz	Berlin	T.A.Cook, www.tacook.de/tarfighter2018
Anuga FoodTec	20.–23. Mrz	Köln	Kölnmesse
Service-Praxisschulung Kompakt	20.–23. Mrz	A-Wien	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
Verfahrenstechnische Fließbilder	21. Mrz	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Wärmebildkameras, Infrarotthermometer und deren richtige Anwendung	21./22. Mrz	Karlsruhe	Optris in Kooperation mit Fraunhofer IOSB, events@optris.de
Fachseminar für prozessanalytische Anwendungen	21. Mrz	CH-Basel	Mettler-Toledo, www.mt.com/de
Ausbreitungsrechnung und gefahrloses Ableiten	21.–22. Mrz	Pfinztal	CSE-Academy, cse-engineering.de/applied-safety/
Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in der Instandhaltung	21.–22. Mrz	Ratingen	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen	21.–22. Mrz	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Prozesswasser, Ressourceneffizienz, Zukunftssicherheit: Alles im Griff?	22. Mrz	Hamburg	Krohne Messtechnik, www.krohne.de/academy
IO-Link Anwender-Workshop	22. Mrz	St. Ingbert	Profibus Nutzerorganisation, www.io-link.com
Planung und Auslegung von Rohrleitungen	22.–23. Mrz	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Kongress Gefahrstoffmanagement	22.–23. Mrz	Hamburg	Akademie Herkert, www.kongress-gefahrstoff.de
Handschutz + Sicherheitsschuhe	22.–23. Mrz	Eichenzell	Honeywell Safety Products Akademie, kcl-akademie@honeywell.com
VBU-Managerinnen-Treffen	23. Mrz	Bergisch Gladbach	Dechema, www.dechema.de
Engineering verfahrenstechnischer Anlagen	26.–28. Mrz	Düsseldorf	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de

April

PLT-Schutzeinrichtungen	04.–05. Apr	Pfinztal	CSE-Academy, cse-engineering.de/applied-safety/
22. Praktikerkonferenz Graz – Pumpen in der Verfahrens- und Abwassertechnik	09.–11. Apr	Graz	Praktikerkonferenz, info@praktiker-konferenz.com
Wärmebildkameras, Infrarotthermometer und deren richtige Anwendung	10./11. Apr	A-Graz / A-Spitz	Optris in Kooperation mit PMR, events@optris.de
Professionelle Rhetorik für Ingenieure und Techniker	10.–11. Apr	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Certified Training for Profibus PA Engineer	10.–12. Apr	Reinach	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
Projektmanagement für kleine und mittlere Projekte	11.–12. Apr	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Prozesssicherheit + Risikomanagement verfahrenstechn. Anlagen (Hazop/Lopa)	11.–12. Apr	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Lopa zur Spezifikation von SIL-Anforderungen an Schutzmaßnahmen	13. Apr	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de

Filtech 2018: Stand A3 11.1



ACHEMA 2018: Stand 4.2 E48

Analytische Meßgeräte für Partikel & Dispersionen

Fest-Flüssig/Flüssig-Flüssig-Separationsanalyse

Sedimentanalyse

Partikel- und Tröpfchengrößenverteilungen

Separationsgeschwindigkeitsverteilungen

Direkte und beschleunigte Stabilität von Emulsionen & Suspensionen

Lagerstabilitätsbestimmung nach ISO/TR 13097



www.LUM-GmbH.com

info@LUM-GmbH.de

The Next STEP® in Dispersion Analysis and Materials Testing

Raffineriepumpen für Oman

KSB hat 39 nach API-610-Norm gefertigte Pumpen an das Sultanat Oman geliefert. Die Aggregate arbeiten in einer sogenannten Zweigege-Pipeline, die Ende Oktober 2017 in Betrieb ging und für verschiedene petrochemische Produkte einsetzbar ist. Diese war die erste ihrer Art, die in Oman gebaut wurde. Sie verbindet die am Golf von Oman gelegenen Raffinerien Mina Al Fahal und Suhar über eine 280 km lange Rohrleitung mit einem Zwischenverteilungs- und Lagerzentrum in Jifnain sowie einem

neuen Tanklager am Internationalen Flughafen Maskat. Die Pumpen arbeiten in der Einspeisung, der Gasölrückführung sowie der Entleerung der Pipeline und der Auffangtanks. Die Prozesspumpen entsprechen den API-Typen OH2 und VS1 sowie VS4. Sie verfügen über Stahlgussgehäuse und Wellen aus legiertem Schmiedestahl. Als Antriebe kommen vorwiegend 55 kW starke zwei- und vierpolige Drehstrommotoren zum Einsatz.

www.ksb.com

ChemCar-Wettbewerb geht in die 13. Runde

Beim ChemCar-Wettbewerb des VDI bauen Studierende Modellfahrzeuge, die für Antrieb und Steuerung chemische Reaktionen nutzen. In diesem Jahr dürfen zur Unterstützung erstmalig mechanische oder elektronische Schalter verwendet werden. Studierende aller Hochschulen können in Teams bis zum 4. April innovative Konzepte einreichen. Der 13. ChemCar-Wettbewerb wird bei der ProcessNet-Jahrestagung vom 10.–13.09.2018 in Aachen ausgetragen. Das Team mit dem besten Ergebnis aus Konzept, Sicherheitsprüfung, Präsentation und Rennen gewinnt am Ende neben dem ChemCar-Pokal ein Preisgeld von 2.000 €. Dem zweit- und drittplatzierten Team



winkeln 1.000 € bzw. 500 € Preisgeld. Organisiert wird der Wettbewerb von den kreativen jungen Verfahrenstechnikern (kVIs) der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC). Erstmals wird jeder Teilnehmer mit Einreichung der Wettbewerbsunterlagen für das Jahr 2018 als kostenfreies studentisches Mitglied in den VDI aufgenommen.

www.chemcar.de

Termingerechte Inbetriebnahmen

IWT aus Limburg/Lahn hat sich durch Services in den Bereichen Industrieinspektionen sowie der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung einen Namen gemacht. Die Kernkompetenzen bei Druckgeräten wie Armaturen, Wärmetauschern und Behältern, dem Stahlbau und der Schweißtechnik werden mit einer Vielzahl verschiedener Dienstleistungen bedient. In den vergangenen Jahren verstärkt nachgefragt wurde das sogenannte Expediting. Ein Lieferengpass einer kleinen untergeordneten Komponente kann die Inbetriebnahme oder Fertigstellung einer ganzen Anlage behindern oder verzögern. Insbesondere bei Großprojekten können plötzliche Lieferterminverzögerungen von einzelnen Kompo-

nenten erhebliche negative Einflüsse auf den gesamten Terminplan haben, was manchmal mit Qualitätseinbußen und meist mit hohen zusätzlichen Kosten verbunden ist. Die Spezialisten der IWT analysieren von Projektbeginn an die komplette Liefer- und Fertigungskette, um frühzeitig eventuelle Engpässe oder Herausforderungen zu identifizieren. Insbesondere bei Großprojekten mit vielen Lieferanten in verschiedenen Ländern, mit diversen Lieferterminen und unterschiedlicher Bedeutung der Komponenten kann es schnell unübersichtlich werden. Durch das Expediting wird die termingerechte und effektive Inbetriebnahme von Anlagen und Kraftwerken gewährleistet.

www.iwetec.de

Verder Scientific übernimmt Hersteller von Qness

Die Verder Gruppe hat die Mehrheit am österreichischen Unternehmen Qness übernommen. Qness stellt Härteprüfmaschinen her, die nach den Prüfverfahren Brinell, Vickers, Knoop und Rockwell arbeiten. Die Geräte werden sowohl in der Industrie als auch in der Werkstoffforschung eingesetzt. Darüber hinaus ist das Unternehmen spezialisiert auf kundenspezifische Sonderanlagen. Der Firmensitz soll im österreichischen Golling (Salzburger Land) bleiben, ebenso das bestehende Management und die etwa 40

Mitarbeiter. Die Qness-Produktpalette ergänzt das Angebot der Firma ATM, die innerhalb von Verder Scientific auf Lösungen für die Materialographie spezialisiert ist. Zur Scientific Division des niederländischen Technologiekonzerns gehören auch die Firmen Retsch (Probenvorbereitung und Partikelanalyse von Feststoffen), Retsch Technology (Optische Systeme zur Partikelcharakterisierung), Eltra (Verbrennungsanalytoren für die Elementaranalytik) sowie Carbolite Gero.

www.verder-scientific.com

Steigerung der Ressourceneffizienz

Mögliche nachhaltige Lösungen zur Reduzierung der absehbaren Wassermangel-induzierten Probleme im Bereich der Bewässerung stellt Dr.-Ing. Thomas Peters, ein international tätiger unabhängiger Consultant für Membrantechnologie und Umwelttechnik, in einem Vortrag bei der Filtech vor. Unter dem Titel „Optimierung der Ressourceneffizienz bei der Bewässerung durch den Einsatz von Umkehrosmose zur Entsalzung von brackigem Quellwasser und salzhaltigem Kläranlagenablauf“ erörtert er eine Möglichkeit zur Nutzung des für Bewässerungszwecke zu salzhaltigen Ablaufs einer kommunalen biologischen Kläranlage auf Mallorca durch den Einsatz des Membran-

verfahrens Umkehrosmose mit den hierfür bewährten Offenkanal-Membranelementen. Als zweites Beispiel wird die Entsalzung von Brackwasser unter Nutzung standardisierter kompakter und containerisierter „plug & play“ Umkehrosmose-Anlagen an der Küste von Peru als Basis für eine landwirtschaftliche Wertschöpfungskette vorgestellt. Angeregt wurde dieser Beitrag durch den 8. Weltwasserbericht 2017 der Unesco mit dem Titel „Abwasser, die ungenutzte Ressource“, den Leitgedanken des auf Membran-Verfahren basierenden NEWater-Konzeptes in Singapur, dass jeder Wassertropfen zweimal genutzt werden sollte.

www.petersconsulting.eu

Turck übernimmt Industrie-Cloud-Software von Beck IPC

Im Rahmen eines Technology Buyout hat Turck die Cloud-Software des IoT-Spezialisten Beck IPC erworben. Die Softwarelösung bildet das Fundament für die Entwicklung eigener industrieller Cloud-Lösungen des Mülheimer Automatisierungsspezialisten. „Mit dem Kauf der Cloud-Software von Beck IPC geht Turck einen weiteren Schritt auf seinem Weg zum Automatisierungspartner für Industrie 4.0. Auf Basis dieser Software können wir unseren Kunden bereits in naher Zukunft

eine ausgereifte, zukunftssichere Industrie-Cloud-Lösung anbieten, die wir gemeinsam kontinuierlich weiterentwickeln werden“, erklärt Turck-Geschäftsführer Christan Wolf anlässlich der Vertragsunterzeichnung. „In der Zusammenarbeit mit Turck sehen wir in der Automatisierung das erste Mal eine echte Sensor-to-Cloud-Plattform für alle Industriebereiche“, meint Thomas Schumacher, Geschäftsführer von Beck IPC.

www.turck.de

Rege Anmeldungen zum Achema-Gründerpreis 2018

Der Achema-Gründerpreis wird im Jahr 2018 zum zweiten Mal vergeben. 21 potenzielle Unternehmer und Start-up-Gründer haben ihre Businesspläne aus allen Bereichen der chemischen Technik, Verfahrenstechnik und Biotechnologie eingereicht. Das Spektrum reicht von analytischen Verfahren für Produktion und Medizin über Rohstoffrückgewinnung aus Klärschlamm oder Solarzellen bis zu digitalen Lösungen für die Prozessindustrie. Eine Expertenjury wählte im Februar aus den Einreichungen die zehn Finalisten aus. Die drei Gesamtsieger erhalten jeweils ein Preisgeld von 10.000 € und werden am 11. Juni

2018 im Rahmen der Eröffnungssitzung der Achema bekannt gegeben. Träger des Achema-Gründerpreises sind die Dechema, die Dechema Ausstellungs-GmbH, die Business Angels FrankfurtRheinMain. und der High-Tech Gründerfonds. Als Premiumpartner engagieren sich Accenture, Merck und Evonik. Partner sind auch Clariant und HoganLovell's. Unterstützer sind die GDCh, VDI, VCI und die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) sowie das Business Angels Netzwerk Deutschland, eXist und der Wettbewerb GO-Bio.

www.achema.de/gruenderpreis

Düchting Pumpen übernimmt Habermann Mineral Systems

Die Düchting Pumpen Maschinenfabrik hat zum Jahresbeginn Habermann Mineral Systems (HMS) übernommen. Beide Unternehmen haben ihren Sitz in Witten. HMS ist ein Spezialist für die Konzeption und Herstellung von Saugbaggern und Feststoffpumpen für die Sand- und Kiesindustrie. Mit der Übernahme wird die etablierte Marke „Habermann Saugbagger“ als „Habermann

Saugbagger by Düchting“ weitergeführt. Bereits 2015 hatte Düchting das Programm einstufiger Kreiselpumpen übernommen und die robusten Eigenschaften der Saugbaggerpumpen in die Konzeption einer eigenen Baureihe, der hochverschleißfesten WRX-Serie für abrasive Fördergüter, einfließen lassen.

www.habermann-saugbagger.de
www.duechting.com

Hamilton investierte in Inhouse-Applikationslabor

Hamilton Bonaduz hat ein eigenes Inhouse-Applikationslabor eingerichtet. Hier werden unter realen Bedingungen analoge und digitale Sensoren getestet, um ein tiefgreifenderes Verständnis für Kundenprozesse zu erlangen sowie die eigene Produktentwicklung kontinuierlich zu verbessern.

Dafür werden die kundenspezifischen Prozesse in den Bioreaktoren so detailgetreu wie möglich nachgestellt. Die Biotechnologin Angela Babst leitet das Applikationslabor, in dem vier Bioreaktoren zur Verfügung stehen.

www.hamiltoncompany.com

Sulzer Chemtech und SGL Group erweitern Kooperation

Sulzer Chemtech und die SGL Group erweitern ihre Kooperation im Bereich von Kolonneneinbauten, die auf Kohlenstofffaser-Verbundwerkstoffen (CFC) der SGL-Marke Sigrabond basieren. Carbon- und Graphitprodukte kommen immer dann zum Einsatz, wenn andere Werkstoffe wie Stahl, Aluminium, Kupfer oder Kunststoff mit ihren Materialeigenschaften bezüglich Temperatur- und Korrosionsbestän-

digkeit an ihre Grenzen stoßen. Neben den unter dem Sulzer-Markennamen MellaCarbon bereits im Markt platzierten strukturierten CFC-Packungen wurde das Kolonneneinbauten-Portfolio an Tragsystemen mit weiteren Einbauten wie Flüssigkeitsverteiler, Sammler und Aufgaberöhre aus dem Werkstoff Sigrabond komplettiert.

www.sulzer.com
www.sglgroup.com

Softwarelösungen für Pharmaindustrie

Das Interesse innerhalb der Life-Sciences-Branche, Advanced Process Control (APC)-Systeme in eine Prozessanalysetechnik (PAT)-Plattform zu integrieren, steigt deutlich. Deshalb schließen Siemens und Perceptive Engineering nun eine Partnerschaft, um die Softwaresysteme PharmaMV von Perceptive Engineering und Simatic Sipat von Siemens zu integrieren. Ziel ist es, eine flexible Lösung für Advanced-

Control-Anwendungen sowohl für die kontinuierliche als auch für die Chargen-Fertigung von Arzneimitteln anzubieten. Die integrierte Plattform wird ab sofort von Pharma-Kunden sowie in Innovationszentren auf der ganzen Welt eingesetzt. Perceptive Engineering mit Sitz in Großbritannien, Singapur und Irland bietet hier eine Anwendungsunterstützung für Sipat- und APC-Lösungen weltweit.


www.siemens.com

Fortschritte dank multiphysikalischer Simulation

Die Vorträge und Poster von sieben Comsol Konferenzen im Jahr 2017 rund um den Globus sind nun online verfügbar. Tausend von Teilnehmern nutzten die Gelegenheit zum fachkompetenten Austausch über aktuelle Methoden der mathematischen Modellierung und multiphysikalischen Simulation. Die Keynote-Präsentationen kamen von führenden Industrievertretern, darunter Amgen, W. L. Gore and Associates sowie STMicroelectronics. Mit Poster-Präsentationen und Vorträgen gaben Anwender der Comsol Multi-

physics Software Einblick in ihre Arbeit im Bereich der numerischen Simulation. Die Themen der Beiträge reichen dabei von der Strukturmechanik über CFD, Wärmeübertragung, Elektromagnetik und Akustik bis hin zur chemischen Verfahrenstechnik. Unter anderem zeigten dabei die Ingenieure des MIT, Oak Ridge National Laboratory und des Beth Israel Deaconess Medical Center, wie sie die multiphysikalische Simulation einsetzen, um ihre Arbeitsprozesse weiter zu verbessern.

www.comsol.com/2017-user-presentations



SICHER DICHT!

Mit KLINGER® top-chem – für alle Anforderungen die passende PTFE-Dichtung



KLINGER®
Germany



KLINGER GmbH
Rich.-Klinger-Straße 37
D-65510 Idstein
T + 49 61 26 4016 - 0
F + 49 61 26 4016 - 11
mail@klinger.de

www.klinger.de

Charlotte K. Williams erhält Otto Roelen-Medaille

Prof. Charlotte K. Williams von der Oxford University/UK erhält die mit 5.000 € dotierte Otto Roelen-Medaille 2018. Mit diesem Preis würdigen die Dechema und die Deutsche Gesellschaft für Katalyse ihre Entwicklungen zu hochaktiven Katalysatoren für die Kohlendioxid-Copolymerisation. Charlotte Williams ist es gelungen, neben maßgeschneiderten Katalysatoren für die Copolymerisation von Kohlendioxid auch schaltbare Katalysatoren für den selektiven Einbau von Monomeren zu entwickeln. Ihre Forschung wurde kommerzialisiert und sie ist die



Gründerin von „Econic Technologies“ mit über 25 Mitarbeitern (<http://econic-technologies.com>).

www.dechema.de

Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis

Der US-Amerikaner Anthony Cerami und der israelische Staatsbürger David Wallach werden am 14. März 2018 in der Frankfurter Paulskirche mit dem mit 120.000 € dotierten Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis geehrt. Cerami ist nach einer langen akademischen Karriere Gründer und Vorsitzender des Beirats von Araim

Pharmaceuticals in Tarrytown im Staat New York. Wallach arbeitet seit Jahrzehnten am The Weizmann Institute of Science in Rehovot. Die beiden werden für ihre Forschung zum Botenstoff TNF (Tumor-Nekrose-Faktor) und dessen Wirkung im Entzündungsgeschehen ausgezeichnet.

www.paul-ehrlich-stiftung.de

Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Nachwuchspreis

Der Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Nachwuchspreis geht in diesem Jahr an Tim J. Schulz vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke in Potsdam. Der Biochemiker Schulz wird für seine Arbeiten zur Funktion von weißen und braunen Fettzellen geehrt. Seine Forschung sei nicht nur ernährungsphysiologisch, sondern auch medizinisch relevant. Schulz untersucht, ob der altersbedingte Verlust von braunem Fett zu den in der zweiten Lebenshälfte gehäuft auftretenden Stoffwechselproblemen wie Übergewicht oder Insulinresistenz beiträgt. Braunes Fett erzeugt Wärme und schützt den Kör-

per vor Auskühlung. Weißes Fett speichert nicht genutzte Energie aus der Nahrung und dient als Energiereserve. Der Nachwuchstreisträger untersucht des Weiteren, welche Auswirkungen überschüssiges Fett im Knochen hat. Er konnte zeigen, dass die Stammzellen des Knochens mit zunehmendem Alter und bei fettreicher Kost vermehrt weißes Fett statt Knorpelgewebe produzieren. Diese Fettzellen scheiden einen Botenstoff aus, der es den Stammzellen noch schwerer macht, Knorpelgewebe hervorzubringen und der auch den blutbildenden Stammzellen des Knochenmarks schadet.

www.paul-ehrlich-stiftung.de

Bill Morandi erhält den Carl-Duisberg-Gedächtnispreis

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) zeichnete Dr. Bill Morandi, MPI Mülheim, mit dem Carl-Duisberg-Gedächtnispreis aus. Mit dem mit 7.500 € dotierten Preis wird der akademische Nachwuchs in der Chemie gefördert. Der 35-jährige Chemiker erhält die Auszeichnung „für seine herausragende Forschung und seine exzellenten Veröffentlichungen auf dem Gebiet der homogen katalysierten Synthesen“. Durch aliphatische

Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungsaktivierung, die direkte katalytische Synthese ungeschützter Amine sowie katalytisch reversible Reaktionen entwickelt er innovative Methoden für anspruchsvolle Synthesen. Obwohl sich Morandi noch in einer frühen Phase seiner Tätigkeit befindet, habe er bereits nach kurzer Zeit erkennbar innovative Resultate auf seinem Forschungsgebiet erzielt.

www.gdch.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.

DOI
(Digital Object Identifier)

Reacetylierte Chitosane als Flockungsmittel

Zur Abwasserbehandlung werden bisher meist organische, synthetische oder auch anorganische Flockungsmittel eingesetzt. Sie sind nicht biologisch abbaubar und können toxische oder problematische Stoffe enthalten. Daher nimmt das Interesse an biologisch abbaubaren und umweltverträglichen Flockungsmitteln wie Chitosan zu. Es wird durch eine Deacetylierung aus Chitin gewonnen, dem Hauptbestandteil von Krabben-, Garnelen- und Insekten-Panzern. Um deren Eigenschaften zu verbessern, wurden

sie reacetyliert. Diese reacetylierten Chitosane lösen sich ohne Zusätze in Wasser und zeigen gute Flockungseigenschaften. Im Vergleich zu kommerziellen Chitosanen haben sie ein breiteres Flockungsfenster und ergeben größere Flocken.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201700014

Simona Schwarz, Leibniz-Institut für Polymerforschung IPF Dresden e.V.
simsch@ipfdd.de

Reinigung und Adhäsion

Die Adhäsion von Mikropartikeln auf Oberflächen spielt eine wichtige Rolle bei Reinigungsvorgängen. Bisher geht man davon aus, dass die Adhäsionskraft zwischen Partikel und Oberfläche überwunden werden muss, um es zu entfernen, und dass die Reinigbarkeit von Oberflächen mit den Adhäsionskräften zusammenhängen, die mit dem Rasterkraftmikroskop messbar sind. Untersuchungen der Adhäsion von SiO₂-Partikeln an verschiedenen Edelstahl- und Siliziumproben konn-

ten den angenommenen Zusammenhang nicht bestätigen. Offenbar sind eher makroskopische Kennwerte, wie die mit dem Laser-Scanning-Mikroskop ermittelte strukturabhängige Rauheit, zielführend, um den Partikelrückstand zu erklären.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201600185

Inka Dreßler, TU Braunschweig
i.dressler@imb.tu-bs.de

Ether in einem Schritt

Die Synthese von Dimethylether (DME) erfolgt üblicherweise in einer zweistufigen Synthese aus Synthesegas zu Methanol mit anschließender Dehydratisierung. Eine einstufige Synthese aus einem Synthesegas mit einem Verhältnis H₂/CO von 1 bedeutet eine Prozessintensivierung. Aufgrund der hohen Exothermie der Reaktion ist die genaue Kenntnis der kinetischen Parameter notwendig. In einer Studie wurde eine Mischung zweier kommerziell erhältlicher Katalysatoren eingesetzt und Experimente bei 50 bar und

zwischen 220 und 280 °C durchgeführt. Das isotherme Verhalten wurde durch Messung axialer Temperaturprofile verifiziert. Aus den experimentellen Daten konnten die kinetischen Parameter, unter Berücksichtigung von Thermodynamik und Realgasverhalten, berechnet werden.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201600131

Till Henrich, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
till.henrich@kit.edu

It's Showtime!

ACHEMAreporter 2018 – im Einsatz.

Vom 11. bis zum 15. Juni 2018 wird das Messegelände in Frankfurt am Main wieder zum Weltforum für die Prozessindustrie. Annähernd 4.000 Aussteller stellen bei der ACHEMA 2018 ihre neuen Produkte, Lösungen und Verfahren zur Diskussion. Etwa 170.000 Messe- und Kongressbesucher werden sich aus dem überquellenden Gesamtangebot die für sie relevanten Informationen und Lösungen suchen. Eine sorgfältige Vorbereitung ist dafür unverzichtbar. Dabei helfen die beiden Messe-Vorausgaben und die ACHEMA-Hauptausgabe der CITplus.

Von der ACHEMA selbst berichten unsere ACHEMAreporter (*) tagesaktuell auf www.achemareporter.de.



	ACHEMA Vorausgabe 1 CITplus 4/2018	ACHEMA Vorausgabe 2 CITplus 5/2018	ACHEMA Hauptausgabe CITplus 6/2018 – erhöhte Auflage	ACHEMA-Nachlese CITplus 7-8/2018
Erscheinungstermin:	05.04.2018	02.05.2018	01.06.2018	07.08.2018
Anzeigenschluss:	20.03.2018	13.04.2018	15.05.2018	20.07.2018
Redaktionsschluss:	01.03.2018	28.03.2018	27.04.2018	03.07.2018

(*) Studierende der Chemischen Verfahrenstechnik, des chemischen Apparate- und Anlagenbaus, der Mess- und Regeltechnik sowie der Pharma- und der Biotechnik sind eingeladen, als ACHEMA-Reporter die interessantesten Neuheiten rund um das Messe- und Vortragsgeschehen auf der ACHEMA vorzustellen. **Interessenten melden sich bitte bei: citplus@wiley.com unter dem Stichwort „ACHEMAreporter“.**



CITplus – Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure.

**Besuchen Sie uns auf der ACHEMA
Halle 5.1/6.1 – Stand B8**

Ihre Ansprechpartner:

Wolfgang Sieß

Chefredakteur

Tel.: +49 (0) 6201 606 768

wolfgang.sieess@wiley.com

Roland Thomé

Anzeigenleiter

Tel.: +49 (0) 6201 606 757

roland.thome@wiley.com

sponsored by:



WILEY-VCH



Als Weltforum für chemische Technik, Verfahrenstechnik und Biotechnologie präsentiert die Achema in Frankfurt alle drei Jahre nicht nur neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Hier werden auch die Trends der kommenden Jahre für die Prozessindustrie adressiert. Die drei Fokusthemen der Achema 2018 sind „Chemie- und Pharmalogistik“, „Biotech for Chemistry“ und „Flexible Produktion“. Dieser zweite Teil einer vierteiligen Artikelserie zur flexiblen Produktion beschäftigt sich mit dem Umgang mit wechselnden Ressourcen.

Über Jahrzehnte hinweg hat die chemische Industrie Wertschöpfungsketten auf Basis von Erdöl aufgebaut und optimiert. Doch auch ohne Peak Oil geht das Ölzeitalter langsam dem Ende entgegen – zumindest in einigen Weltregionen, wo andere Ressourcen wirtschaftlich oder politisch vorteilhafter sind. Für die chemische Industrie heißt das: Diversifikation und Flexibilität treten an die Stelle hochoptimierter Standardprozesse – und das möglichst bei gleichbleibender Effizienz.

Kein neues Rohstoffzeitalter in Sicht

Die Rohstoffbasis hat sich über die Zeit schon immer verändert: Auf Kohle folgte das Erdöl, das seinerseits zumindest teilweise von Gas abgelöst wurde. Doch in der jüngeren Vergangenheit zeichnet sich ab, dass wir zumindest auf absehbare Zeit nicht in ein neues „Rohstoffzeitalter“ eintreten werden. Stattdessen differenziert sich die Rohstoffbasis derzeit nach Regionen. Das lässt sich an einigen Zahlen ablesen:

In Deutschland wurden in der chemischen Industrie 2015 insgesamt 19,8 Mio. t Rohstoffe für die organische Chemie eingesetzt. Davon entfielen laut VCI 75 % auf Naphtha und an-

dere Erdölderivate, 13 % auf nachwachsende Rohstoffe, 11 % auf Erdgas und 1 % auf Kohle. In den USA ist nach Daten des American Chemical Council der Anteil von Naphtha und anderen schwerflüchtigen Komponenten am Rohstoffmix von 2014 bis 2016 von 26 auf 21 % gesunken, während Erdgas – aufgrund des Shalegas-Booms – von 16,4 auf 19,0 % und Flüssiggas von 57,8 auf 59,7 % anstieg. China dagegen hat in den letzten Jahren massiv auf den Ausbau seiner Kohlechemie gesetzt: Nach Schätzungen von ICIS China sollte der Anteil von Kohle an der Olefinproduktion im Jahr 2014 rund 10 % erreichen. Allerdings sind auch solche Trends flüchtig: In China machte sich zuletzt die wachsende Umweltproblematik vor allem hinsichtlich der Luftqualität bemerkbar; einige für 2017 und 2018 geplante Großprojekte wurden laut ICIS auf die Zeit nach 2020 verschoben, und „Clean Coal“ gewinnt zunehmend an Boden. Das zeigt gleichzeitig, dass nicht nur die Verfügbarkeit von Rohstoffen in unterschiedlichen Weltregionen, sondern auch politische Rahmenbedingungen eine erhebliche Rolle spielen – und die können sich ändern.

Was aber heißt das für weltweit agierende Chemiekonzerne, Anlagenbauer und ihre Zulieferer?

Flexibilität dank Nachrüstung

Cracker lassen sich flexibel gestalten. Schon vor 20 Jahren rüstete Linde Engineering einen Naphtha-Cracker der Firma Qenos so um, dass er von 100 % Naphtha bzw. Flüssiggas bis zu 100 % Ethan alle Feedstocks verarbeiten kann. In den letzten Jahren haben eine Reihe großer Betreiber ihre Anlagen nachrüsten lassen, um mehr Flexibilität zu erreichen.

Eine Umstellung der Rohstoffe wirkt sich allerdings auf Nebenströme aus. Besonders augenfällig wird dies am Vergleich des Produktportfolios von Crackern: Während Cracker auf Naphtha-Basis den Grundstock für die wichtige Aromatenchemie liefern, kommen Benzol, Toluol und Xylol im Output von Ethan-Crackern praktisch nicht vor. Für einen Verbundstandort kaum umzusetzen; und auch bei Anlagen außerhalb von Verbänden stellt sich insgesamt die Frage, wie diese Lücke zu füllen ist.

Für Propylen haben sich dafür On-Purpose-Prozesse etabliert: Im MTP (Metha-



Abb. 1: In Deutschland wurden in der chemischen Industrie 2015 insgesamt 19,8 Mio. t Rohstoffe für die organische Chemie eingesetzt. Davon entfielen laut VCI 75 % auf Naphtha und andere Erdölderivate, die in Anlagen wie dieser verarbeitet werden

nol-to-Propylene)-Verfahren wird Syngas aus Erdgas oder Kohle über Methanol zu Propylen verarbeitet. Allerdings sind auch die Investments in solche Anlagen stark abhängig von den miteinander verschränkten Rohstoffmärkten. So legte die BASF im Februar 2017 ein Worldscale-Methan-Methanol-Propylen-Projekt in den USA zunächst auf Eis; sinkende Ölpreise hatten dazu geführt, dass die europäischen Naphtha-Cracker wettbewerbsfähiger wurden und damit ihren Propylen-Ausstoß steigern konnten.

Spätestens beim Übergang von Naphtha oder Ethan zu Kohle allerdings ist es mit Umrüsten nicht mehr getan. Und dennoch lohnt es sich für global operierende Unternehmen, auch in diese Technologien zu investieren. Denn Prognosen deuten darauf hin, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit unterschiedlicher Prozesse je nach Region weiter auseinander entwickeln wird. Um diese Herausforderungen zu meistern, brauchen die Firmen ein breites Prozessportfolio für möglichst viele erdenkliche Rohstoff-Produkt-Kombinationen. An die Stelle der Standardanlage mit Raffinerieanschluss könnten so in der Zukunft kleinere, möglicherweise vergleichswei-

se schnell umrüstbare Komplexe treten – im Extremfall mobil und an unterschiedlichen Orten in unterschiedlicher Konfiguration aufbaubar.

Mehr als nur eine Frage der Chemie

Doch nicht nur der Chemiker – besonders der Katalytiker – ist gefragt, wenn es darum geht, flexible Anlagen zu entwickeln. Mindestens ebenso groß sind die Herausforderungen an Logistik und Disziplinen wie das Schüttgut-handling. Beispiel Kraftwerk: Bei der Umstellung von Kohle auf Holzpellets oder Biomasse ist die eigentliche Verbrennung häufig nicht das Problem. Aber aufgrund der geringeren Energiedichte muss ein Mehrfaches an Volumen bewältigt werden – vom Frachtschiff über das Förderband bis zur Vorbehandlung.

Diese Überlegungen setzen der Flexibilität Grenzen. Stellen wir uns für einen Moment das Beispiel einer fiktiven „Multipurpose-Bioraffinerie“ vor. Reizvoll ist dieser Gedanke – eine solche Anlage könnte verschiedenste Arten an Biomasse „schlucken“ und verarbeiten und wäre damit von saisonalen Schwankungen der Verfügbarkeit unabhängig. Das würde aber gleichzeitig bedeuten, dass an einem Tag Grasschnitt, am nächsten

Rinde, am übernächsten Lebensmittelreste und anschließend Stroh zu verarbeiten wären. Abgesehen von der chemischen Zusammensetzung fängt hier die Herausforderung bei der Anlieferung an: Unterschiedliche Dichten und Wassergehalte bedingen völlig unterschiedliche Frachtmengen, die angeliefert und prozessiert werden müssen. Förderbänder, Rohre oder Schüttguttrichter müssten in Dimensionen und Oberflächeneigenschaften anpassbar sein. Die Vorbehandlung von der Trocknung über das Zerkleinern bis zum Aufschluss wäre von Tag zu Tag neu zu regeln. Das hindert Wissenschaft und Industrie nicht daran, sich dieser Herausforderung zu stellen – aber bis diese Vision eines Tages Wirklichkeit wird, ist der Weg noch sehr, sehr weit.

Die Autorin

Dr. Kathrin Rübberdt,

Leiterin Biotechnologie & Kommunikation, Dechema

Kontakt

Dechema e.V., Frankfurt am Main

Dr. Kathrin Rübberdt

Tel.: +49 69-7564-277

ruebberdt@dechema.de · www.dechema.de

Erfolgskriterium Rohstoffe

Welche externen Faktoren beeinflussen aktuell Ihr Geschäftsergebnis maßgeblich?



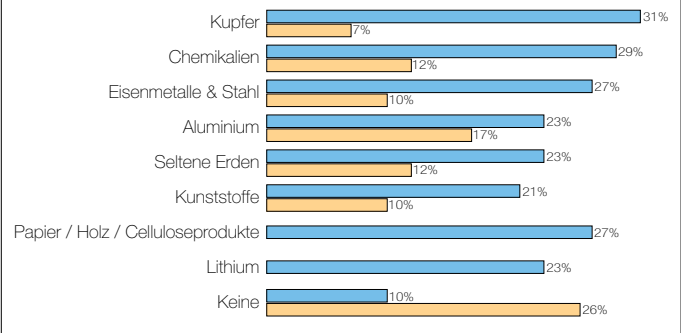
Mehrfachnennung möglich

Quelle: Inverto, Rohstoffstudie 2017

© CHEManager

Knappe Rohstoffe

Für welche Rohstoffe rechnen Sie aktuell und zukünftig mit Versorgungsproblemen?



Mehrfachnennung möglich

Quelle: Inverto, Rohstoffindustrie 2017

© CHEManager

Abb. 2+3: Im Jahr 2016 stiegen die Preise für Chemikalien und Kunststoffe, aber auch für Aluminium, Stahl, Kupfer und Zink: Sie wurden durchschnittlich um etwa 25 % teurer. Diese Entwicklung könnte sich 2018 fortsetzen. Darauf weisen die Ergebnisse der aktuellen Rohstoffstudie der Unternehmensberatung Inverto hin.

Zeit für Querdenker

Neuer Studierenden-Wettbewerb chemPLANT sucht kreative Ansätze zum konzeptionellen Design einer verfahrenstechnischen Anlage

Einen neuen Wettbewerb rufen die kreativen jungen Verfahreningenieure (kjVI) der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen in diesem Jahr ins Leben: chemPLANT soll Studierende für die Prozessplanung und die Konzeptionierung neuer Anlagen begeistern und zum Querdenken anregen.

Teilnahmeberechtigt sind Teams von mindestens zwei bis maximal fünf Studierenden aus deutschsprachigen Hochschulen. Mehrere Teams pro Hochschule sind möglich.

Ein Konsortium aus hochrangigen Industrieunternehmen, in diesem Jahr BASF, Bayer, Covestro, Evonik und Merck, gibt eine konkrete Aufgabenstellung vor. Neben innovativen und kreativen Ansätzen stellen Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Industrie 4.0 wichtige Themenschwerpunkte dar.

Anmelden können sich die Teams bis 30. April 2018. Anfang Mai wird die Aufgabe

für den ersten Wettbewerb auf www.vdi.de/chemplant veröffentlicht. Die Konzeptzeichnung muss bis 15. Juni erfolgen, innerhalb von weiteren zwei Monaten muss das Projekt abgeschlossen sein.

Dabei sind kreative und innovative Lösungsansätze gefragt, die anschließend von einer Expertenjury begutachtet werden. Denn die Herausforderungen unserer Zeit lassen sich vielleicht nur mit radikal neuen, verrückten Ideen lösen. Mit chemPLANT werden Studierende zum kreativen Brainstorming und zur praktischen Lösungsfindung aufgefordert. Die

Ergebnisse werden im Rahmen der diesjährigen ProcessNet-Jahrestagung und 33. Dechema-Jahrestagung der Biotechnologen, vom 10.–13.09.2018 in Aachen vorgestellt. Das Publikum kann gespannt sein auf die Projektergebnisse der Teams und die Beurteilungen der hochrangigen Jury. Die Gewinner werden im Anschluss zwar nicht mit dem Bau der Anlage beauftragt, aber sie dürfen sich über Startkapital freuen, das zur Umsetzung eigener Projekte sicherlich bestens geeignet ist.

www.vdi.de/chemPLANT

VDI

kjVI

chemPLANT-Wettbewerb 2018

Hast Du Ideen für die chemische Industrie der Zukunft?

- Dann stelle Dein Fachwissen und Deine Kreativität beim chemPLANT-Wettbewerb unter Beweis
- Präsentiere Deine Ergebnisse renommierten Industrievertretern
- Gewinne ein attraktives Preisgeld

Der neue Wettbewerb startet am 01.05.2018.

BASF **MERCK** **EVONIK** **COVESTRO** **BAYER**

Neugierig? - Mehr Infos unter:
www.vdi.de/chemPLANT
facebook.com/VDI.kjVI



Optimierung der Partikelgrößenverteilung

Erfolgreiche Kristallisation durch das passende Rührsystem



Sven Hanselmann,
Produktmanager
Kristallisation, Ekato



Dr. Bernd Nienhaus,
Senior Process
Engineer F&E, Ekato

In Abhängigkeit der Prozess- und Produkthanforderungen wird die Kristallisation durch Kühlung, Verdampfung oder durch Fällung ausgelöst. Entsprechend breit gestreut ist die Anzahl verschiedener Verfahren und Apparate. Dieser Beitrag geht tiefer auf die Auswahl des geeigneten Rührsystems und die unterschiedlichen Anforderungen ein.

Kristallisation ist ein Prozessschritt, der in einem weiten Bereich von Anwendungen und Branchen eingesetzt wird, so z.B. in der Chemie, Pharmazie, im Lebensmittelbereich sowie bei der Fällung von Metallsalzen. Die einfachste Methode ist eine statische Kristallisation wie sie

etwa bei der Lithium- oder Kochsalzgewinnung eingesetzt wird. Dabei wird in großen Becken, den sogenannten Ponds, das Wasser per Sonnen- und Windenergie über Monate hinweg verdunstet. In „Forced Circulation (FC)“-Kristallisatoren wird die Suspension mittels einer Pumpe

im Ring gefördert. Das Lösungsmittel wird im Kopfraum abgedampft und mittels Kondensator wieder verflüssigt. Bei gerührten Systemen haben sich zwei Hauptsysteme durchgesetzt. Zum einen der Rührkessel mit vorwiegend axial fördernden Rührsystemen, zum anderen – in

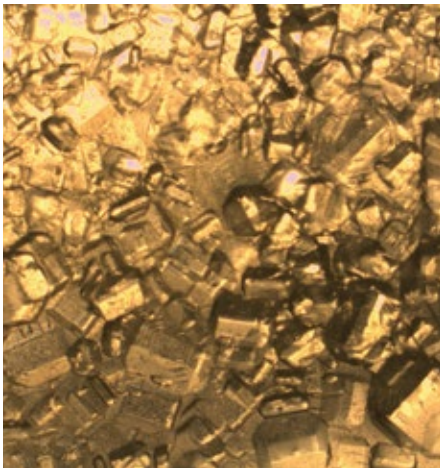


Abb. 1: Mikroskopie von Kristallen

erster Linie für die Massenkristallisation – der Leitrohrapparat.

Qualitätsrelevante Parameter in der Kristallisation

Um einen Kristallisor möglichst effizient auslegen zu können, müssen die relevanten Parameter für die Anwendung bekannt sein. Zunächst gibt es drei Haupttrouten um eine Übersättigung zu erzielen: Kühlung, Verdampfung und Fällung. Für die Kühlungs- und Verdampfungskristallisation steht überwiegend die Erzeugung einer bestimmten Zielpartikelgröße im Vordergrund, meist im Bereich von 100 µm bis >2.000 µm. (Abb. 1)

Ein schonendes Rühren mit hohen Umläufigkeiten ist erforderlich, um die Kristalle nicht übermäßig zu belasten. Durch die Optimierung des Kühlungs- oder Verdampfungsprofils kann in vielen Fällen die Partikelgrößenverteilung (PGV) positiv beeinflusst werden. So kann z.B. das Band in der Verteilung in die gewünschte Richtung geschoben und gleichzeitig die Verteilung enger eingestellt werden. Auch das Impfen mit Kristallen kann die Qualität in Bezug auf Größenverteilung und Reinheit weiter verbessern. Im Vergleich dazu re-

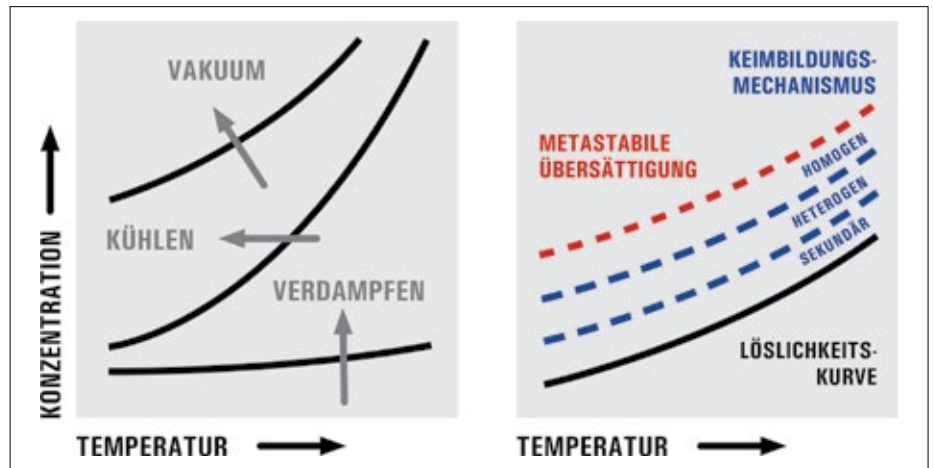


Abb. 2: Temperaturabhängigkeiten und metastabiler Bereich

sultieren aus Fällungsprozessen eher kleine Partikel im Bereich von 1 bis 10 µm. Hierbei kommt es naturgemäß zu Agglomeration, was je nach Prozess erwünscht oder unerwünscht sein kann. Bei der Partikelgrößenbestimmung unterscheidet man deshalb zwischen Primärpartikeln und Agglomeraten, was häufig mittels einer Mikroskopie visualisiert werden kann. Die Rühraufgabe ändert sich in Richtung hoher lokaler Energiedissipation, ggf. in Kombination mit der Dispergierung von Gas. Typische Anwendungsfälle sind gefälltes Kalziumcarbonat (PCC) oder die Fällung in der Aufreinigung von Erzlösungen. Prozessunabhängig bietet ein angepasstes Rührsystem, das Behälter mit Einbauten sowie Zugabe- und Abzugspunkte beinhaltet, deutliche Verbesserungen bei PGV und Energiebedarf.

Kontrollierte Kristallisation

Für eine erfolgreiche Kristallisation muss zunächst das bestgeeignete Verfahren und damit die Methode der Übersättigung festgelegt werden. Ein hilfreiches Tool ist hierbei die Sättigungskurve der Lösung, die die Konzentration des gelösten Feststoffs über der Temperatur darstellt. In Abhängigkeit des Temperaturein-

flusses auf die Konzentration wird Kühlung (hoher Einfluss) oder Verdampfung (geringer Einfluss) gewählt. Ist die Abhängigkeit im mittleren Bereich, ist eine Vakuumkristallisation sinnvoll. Hier wird gleichzeitig verdampft und gekühlt, da der Siedepunkt des Lösemittels gegenüber dem Normaldruck herabgesetzt ist. Als zweiter wichtiger Parameter dient der metastabile Bereich (Abb. 2). Charakteristisch für die Kristallisation ist die Tatsache, dass es nicht sofort zur Keimbildung kommt, sobald man in die Übersättigung eintritt. Je nach Stoffsystem bedarf es der Aufklärung weiterer signifikanter Parameter wie Keimbildungs- und Kristallwachstumskinetik, maximaler lokaler Energieeintrag, Option zur Impfung der Kristallisation etc.

Die Breite des metastabilen Bereichs ist ein Indikator wie empfindlich die Lösung auf Übersättigung reagiert. Grundsätzlich gilt, je mehr Übersättigung möglich ist, desto besser kann man die Kristallisation kontrollieren. Die Kristallisation kann sich durch Scherung (Sekundär), an Fremdstoffen wie Verunreinigungen aber auch an der Behälterwand oder Einbauten (heterogen) oder durch Impfen (homogen) initiieren. Innerhalb des metastabilen Bereichs laufen meist alle drei Formen parallel ab. Ist der Grad der Übersättigung zu groß, dominiert die Keimbildung das Kristallwachstum deutlich, der Prozess wird unkontrollierbar. Dieser Effekt kann zu einer breiten Partikelgrößenverteilung bei gleichzeitig übermäßigem Feinanteil führen.

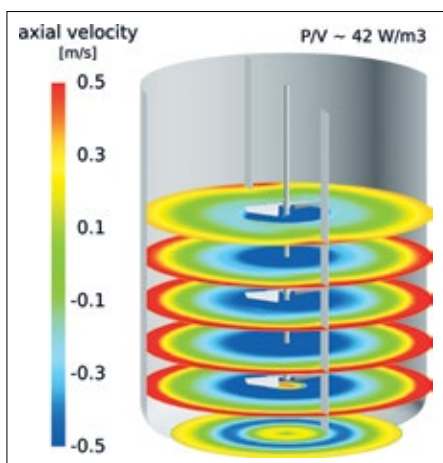


Abb. 3: CFD: Axiale Strömungsgeschwindigkeit im offenen System

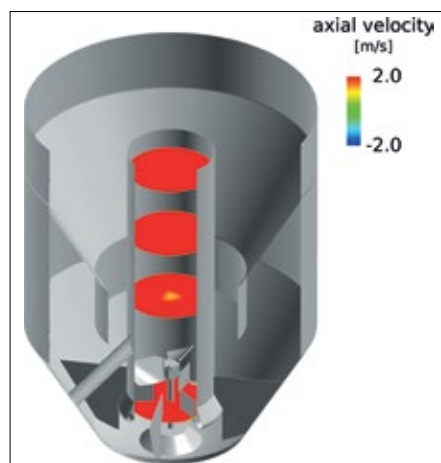


Abb. 4: CFD: Axiale Strömungsgeschwindigkeit im Leitrohr

Der Einfluss des Rührens

Ein optimiertes Rührsystem beeinflusst positiv das Prozessergebnis. Kurze Mischzeiten reduzieren Temperatur- und Konzentrationsgradienten und helfen möglichst gleichmäßige Bedingungen herzustellen. Scherarme Rührorgane reduzieren unkontrollierte Keimbildung durch gleichmäßigen Leistungseintrag und vermindern Kristallbruch. In der Folge werden weniger Feinanteile erzeugt. Die Ausbeute erhöht sich, u.a. weil weniger Feststoff wieder in Lö-

sung gebracht und rezirkuliert werden muss. Auch die nachfolgende fest-flüssig Trennung und die Trocknung vereinfachen sich deutlich, wenn die Partikel gleichmäßig groß sind und das Risiko einer Blockierung der Filter durch Feinanteil wird deutlich verringert.

Batch oder kontinuierlicher Betrieb?

Bei kleineren Anlagenkapazitäten oder bei Mehrzweckanlagen wird üblicherweise im Batchbetrieb gefahren. Es dominiert die Kühlkristallisation, da die Prozesssteuerung im Vergleich zur Verdampfung deutlich einfacher ist. So kann z.B. über die Kühlstrategie, die unterschiedliche Kühlraten oder auch Haltepunkte beinhalten kann, das Kristallwachstum und die Ausbeute optimiert werden. Der gezielte Einsatz eines Frequenzumformers zur Einstellung der Rührwerksdrehzahl spart im Prozessverlauf Energie. So wird am Anfang nur wenig Energie benötigt um die Lösung umzuwälzen. Erst später, wenn die Kristalle bereits deutlich gewachsen sind, erhöht sich der Energiebedarf, da nun die Partikel in Schwebelage gehalten werden müssen um ein gleichförmiges Wachstum zu gewährleisten und gleichzeitig Ablagerungen im Bodenbereich zu verhindern (Abb. 3). Bei großen Kapazitäten ist es häufig ökonomischer auf einen kontinuierlichen Prozess umzustellen. Hierbei schlagen kleinere Apparategrößen und verminderter Energiebedarf im Vergleich zu Batch-Anlagen mit vergleichbarer Kapazität zu Buche. Des Weiteren ermöglicht die stationäre Fahrweise auch die Vereinfachung der nachfolgenden Prozessschritte.

Im kontinuierlichen Betrieb kann die Übersättigung auch ökonomisch durch Verdampfen, bei Bedarf unterstützt durch Anlegen von Vakuum, erfolgen. Hauptsächlich kommen Forced Circulation und Leitrohrapparate („Draft Tube Baffled“ Kristaller DTBs) zum Einsatz. Ist das Produkt temperaturempfindlich oder eine Kühlkristallisation besser geeignet, ist eine Kaskade von gerührten Behältern eine gute Alternative. Das Partikelwachstum kann durch die Verweilzeit in den einzelnen Behältern und die jeweilige Temperatur gesteuert werden.

Leitrohrapparate in der Kristallisation

Ein Sonderfall bei gerührten Kristallisationen stellen die kontinuierlich betriebenen Leitrohrapparate (DTB) dar. Das Rührorgan befindet sich innerhalb eines Leitrohres, das für eine stark gerichtete, axiale Strömung mit möglichst wenig Verlusten sorgen soll (Abb. 4).

Gerade für Produkte, die in großen Jahrestonnagen hergestellt werden, ist ein Leitrohrapparat eine effiziente Lösung. Pottasche, ein Düngemittel, ist eine klassische Anwendung, aber auch Polyethylenterephthalat (PET), der Hauptbestandteil der meisten Getränkeflaschen, wird in einem DTB hergestellt. Neben

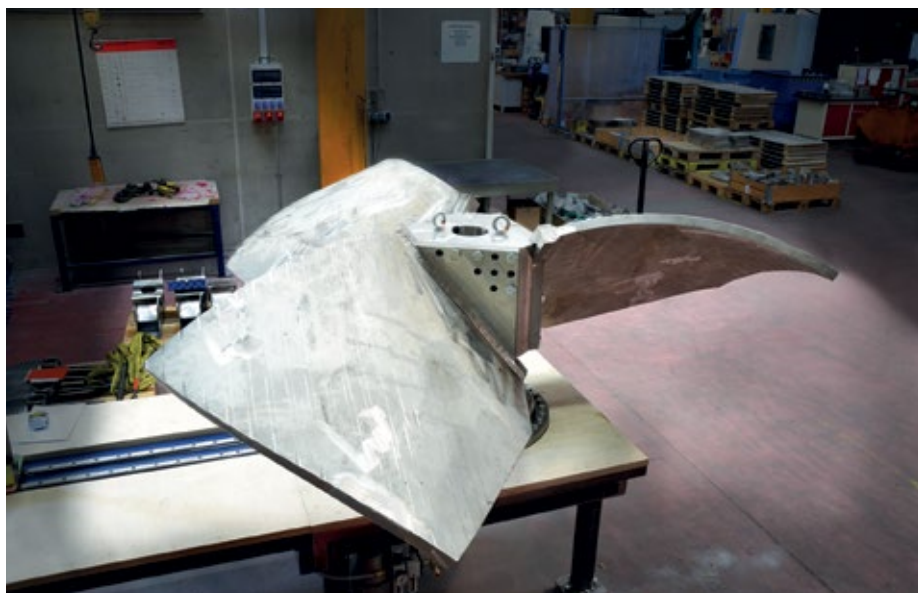


Abb. 5: Ekato Torusjet

der hohen Umwälzmenge sind gleichbleibende Produktqualität und ein klassierender Produktabzug der Feststoffpartikel in Zielgröße Vorteile dieser Apparate. Zu kleine Partikel werden aufgrund der geringeren Sedimentationstendenz einfach weiter zirkuliert, bis sie groß genug sind und über den Bodenablass abgezogen werden. Der Ekato Torusjet (Abb. 5) ist ein 3-flügliges Rührorgan, das speziell für den Einsatz im Leitrohr optimiert wurde. Die großen Rührflügel in Verbindung mit der mittels CFD-Analyse verbesserten Strömungscharakteristik erhöhen die Effizienz, d.h. der Anteil der Energie, die in axiale Strömung umgesetzt wird, signifikant.

Weitere Anpassungen sind die druckverlustarme Ausführung des Leitrohres und der strömungslenkenden Einbauten. Generell ist es ratsam sich nicht auf einzelne Gewerke zu reduzieren, sondern das gesamte System im Auge zu behalten. Im Vergleich zu weniger effizienten Systemen macht sich der bis zu 20 % reduzierte Leistungsbedarf bei gleicher Umwälzrate bemerkbar, was sich in geringeren Anschaffungs- und Betriebskosten auswirkt. Als Nebeneffekt werden die Kristalle schonender zirkuliert, da es aufgrund des geringeren Leistungseintrages zu weniger Produktbelastung kommt. Die Überprüfung der mechanischen Lasten und Eigenschwingungen des Apparates in der Designphase mittels Finiter Element Analyse (FEA) respektive Modal Analyse sichert auch bei hohen Belastungen langfristig einen störungsarmen Betrieb.

Und was bringt die Zukunft?

In den vergangenen Jahren hat sich der Bedarf an effizienten Rührsystemen deutlich erhöht. Die Reduzierung des Energiebedarfs liegt dabei genauso im Fokus wie eine Optimierung der Prozess- und Produktparameter. Konkret für die Kristallisation stehen Ausbeute, Reinheit

und Partikelgrößenverteilung im Mittelpunkt. Eine gesamthafte Betrachtung der Prozesskette wird unabdingbar, um alle Potentiale ausschöpfen zu können. Um den Anwender über das Rührwerk hinaus beraten zu können, arbeitet Ekato mit Partnern aus vielen Bereichen, so z.B. der fest-flüssig Trennung zusammen. Auch wird das Wissen der Schopfheimer Spezialisten durch Teilnahme an Fachkongressen und durch die Zusammenarbeit mit Kunden ständig erweitert. Die erstmalig im großen Stil eingesetzte CFD Unterstützung bei der Entwicklung eines strömungsoptimierten Rührflügelprofils hat alle Erwartungen übertroffen und die Testarbeit im Labor stark verkürzt. Sie wird deshalb zukünftig ein fester Bestandteil bei Neuentwicklungen sein. Auch neue Fertigungsmethoden wie Additive Manufacturing werden aufmerksam beobachtet, möglicherweise ergeben sich lang erträumte Freiheiten im Design, die bisher durch gängige Herstellungsverfahren limitiert waren.

Referenzen

Crystallization: Basic Concepts and Industrial Applications, 20.02.2013, Wolfgang Beckmann (Ed.)

Ekato Holding GmbH 2012. Ekato . The Book, ISBN 978-3-00-037510-1. Emmendingen: Druckerei Hofmann.

© alle Bilder Ekato

Ekato Group auf der Achema 2018

Halle 5.0 / Stand D.42

Kontakt

Ekato Holding GmbH, Schopfheim

Tel.: +49 7622 29 0

info@ekato.com · www.ekato.de

Abb. 1: Um den Arbeitsschutz bei Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten weiter zu verbessern, war ein Upgrade des Sicherheitssystems gewünscht.

Geschützter Bestand

Nachrüstung von „sicheren Abschaltungen“ in bestehende Prozesse



Werner Bennek,
Field Segment Manager
Hygienic, Schwerpunkt
Automation, Bürkert Fluid
Control Systems

In der Prozesstechnik sind die automatisierten Anlagen für einen langjährigen Betrieb ausgelegt. Die sicherheitstechnischen Anforderungen verändern sich jedoch. Die Mindestanforderungen an die Sicherheitsstandards von Maschinen und Anlagen sind heute in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG geregelt. Demnach gilt es je nach Anlage bestimmte Performance-Level zu erfüllen, um das Leben und die Gesundheit von Personen zu schützen, z.B. wenn Arbeiten an Rohrleitungen, Ventilen, Verbindungsstücken o.ä. durchgeführt werden.

Neue Ventiltypen für ein sicherheitsgerichtetes Abschalten erleichtern es jetzt dem Anwender, den gewünschten Sicherheitsstandard auch bei Bestandsanlagen zu erreichen. Sie lassen sich einfach nachrüsten, was Montageaufwand und Kosten im Vergleich zu den bisher üblichen Lösungen mit Profisafe-Protokoll und fehlersicheren I/O-Modulen deutlich reduziert.

Danone produziert am Standort Ochsenfurt bei Würzburg hauptsächlich Joghurt und Desserts für den deutschen Markt und für den Export in die europäischen Nachbarländer. Insbesondere die Herstellung der Marken Dany und Activia steht in Ochsenfurt im Mittelpunkt. In einer vor mehreren Jahren installierten Anlage haben sich die sicherheitstechnischen Anforderungen verändert. Um den Arbeitsschutz bei Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten weiter sicherzustellen, waren Änderungen des Sicherheitskonzeptes gewünscht.

Upgrade für die Sicherheitstechnik

Zwar war der Sicherheitsstandard ohnehin schon recht hoch. Notausschalter wurden z.B. während einer Abschaltung mit Verriegelungsmechanismen vor versehentlichem Zurücksetzen gesperrt. Außerdem ließen sich bestimmte Ventile im weitverzweigten Rohrsystem zwischen den 16 Tanks und den sechs Abfülllinien von der Steuerung über Profibus abschalten. Der Anlagenbetreiber wollte die Sicherheit für die Mitarbeiter aber weiter erhöhen. Ziel war der für diese Anwendung recht hoch angesetzte Performancelevel C. Vor allem bei Reinigungsarbeiten wollten die Verantwortlichen die hohe Sicherheit gewährleistet wissen. Schließlich fließen dabei keine Milchprodukte oder Fruchtmischungen durch die Rohre, sondern es wird mit bis zu 80 °C heißen, säure- und laugenhaltigen Reinigungsmitteln gearbeitet. Wäre ein Rohrleitungsabschnitt, z.B. beim

Reinigen der eingesetzten Siebe, nicht zuverlässig abgeschaltet oder würde eine elektrische oder mechanische Sicherheitsmaßnahme umgangen, könnten sich die Mitarbeiter durchaus schwer verletzen.

Die bisherige Installation bestand aus dezentralem Peripheriesystem von Siemens (ET 200S) und den darin integrierten pneumatischen Ausgangsmodulen von Bürkert, die nahe am Prozess in Edelstahl-Schaltschränken montiert sind. Bei diesen bewährten und in der Prozessindustrie heute weitverbreiteten Ventilinseln vom Typ 8644 können elektrische und pneumatische Signale über eine Busleitung gesteuert werden. Es sollte nun zuverlässig ausgeschlossen werden, dass durch einen Steuerungsfehler über den Profibus bestimmte Ventilfunktionen ungewollt aktiviert werden, während Mitarbeiter vor Ort notwendige Arbeiten am Rohrleitungssystem durchführen.

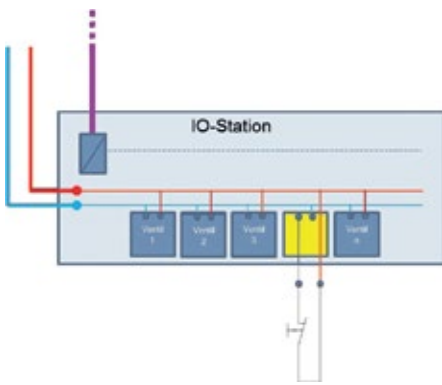


Abb. 2: Die patentierte Abschaltfunktion ist über einen zweiten Anschluss realisiert, über den der Stromkreis der Magnetspule unterbrochen werden kann.

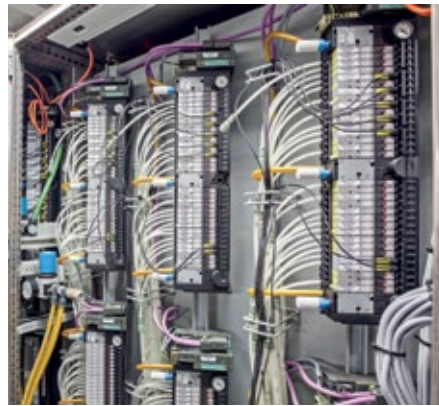


Abb. 3: Die Integration der Pneumatikventile für sichere Abschaltung ist auf jedem Ventilplatz der Ventilinsel möglich. Durch Abschaltfunktion lassen sich Prozesse bis zum Performance Level C gemäß Maschinenrichtlinie sicher abschalten.



Abb. 4: Durch die Einbindung eines Redundanzblockes kann das Performance Level D erreicht werden.

Die praxisgerechte Alternative

Typischerweise werden solche Anforderungen über eine Profisafe-Steuerung, das Profisafe-Protokoll und entsprechende fehlersichere IO-Module gelöst. Eine solche Umrüstung ist jedoch aufwändig. Bei der Produktionsanlage in Ochsenfurt hätte sie unerwünschte Stillstandzeiten sowie den kostspieligen Austausch zahlreicher Komponenten zur Folge gehabt. Es gab jedoch eine praxisgerechtere Alternative: Entsprechende Ventilfunktionen lassen sich auch direkt auf der bestehenden Ventilinsel – also auf den pneumatischen Modulen an der ET 200S – sicher abschalten, wenn hier Ventile mit einem zusätzlichen Anschluss für sicherheitsgerichtete Abschaltungen nachgerüstet werden.

Diese Ventile, die Bürkert speziell für solche Anwendungen entwickelt hat, können unabhängig von der regulären Schaltsignalsteuerung der Ventilinsel abgeschaltet werden. Die Integration der Pneumatikventile für sichere Abschaltung ist auf jedem Ventilplatz der Ventilinsel möglich. Die Ventile können dadurch ganz einfach nachgerüstet werden. Dabei beansprucht das Plus an Sicherheit keine größeren Schaltschränke.

Einfache Funktion mit großer Wirkung

Die Funktionsweise der Pneumatikventile mit zusätzlicher Abschaltfunktion (Typ 6524 und Typ 6525) ist einfach zu verstehen: Die Ventile bestehen aus einem Vorsteuer-Flipper-Magnetventil und einem Pneumatiksitzenventil. Das Flipper-Wirksystem erlaubt das Schalten hoher Drücke bei geringer Leistungsaufnahme und mit kurzen Schaltzeiten. Die patentierte Abschaltfunktion ist über einen zweiten Anschluss realisiert. Die Ventile werden also weiterhin über den Bus angesteuert, bieten aber zusätzlich vorne einen zweiten elektrischen Anschluss, über den der Stromkreis der Magnetspule unterbrochen werden kann. Bei Auslösen einer Sicherheitskette schaltet der Öffnerkontakt eines Notausrelais die Spule des Pneumatikventils ab, unabhängig von der Ansteuerung des Ventils über die SPS. In der beschriebenen Anwendung hat sich diese clevere Nachrüstlösung mittlerweile im praktischen Einsatz bewährt. Die Sicherheit der Mitarbeiter bei Arbeiten am weitläufigen Rohrleitungsnetz konnte deutlich erhöht werden und der Betreiber ist zufrieden.

Die Ventile, mit denen sich Prozesse bis zum Performance Level C gemäß Maschinen-

richtlinie sicher abschalten lassen, gibt es als 3/2-, 5/2- oder 2x 3/2-Wegeventil. Anlagenbetreiber aus der Prozessindustrie können so mit einfachen Mitteln auf steigende Sicherheitsanforderungen reagieren. Darüber hinaus kann durch die Einbindung eines sogenannten Redundanzblockes sogar das Performance Level D erreicht werden. Der Redundanzblock für das sicherheitsgerichtete Abschalten ist mit Ventilen und Druckschaltern ausgestattet, die pneumatisch in Reihe hinter den Ventilen auf der Ventilinsel installiert werden. Durch die Montage in Reihe wird eine redundante Abschaltmöglichkeit gewährleistet. Zusätzlich überwachen die Druckschalter auf dem Redundanzblock vor und nach dem Abschaltventil den anstehenden Druck.

alle Bilder © Bürkert

Kontakt

Bürkert Fluid Control Systems, Ingelfingen

Tel.: +49 7940 100

info@buerkert.de · www.buerkert.de

Verfahrenstechnische Prozesssimulation

weyer gruppe

- Massen- und Energiebilanzen
- Thermische Trennverfahren
- Auslegung von Wärmetauschern
- Kapazitätserweiterung
- Instationäre Simulation

Weitere Informationen: weyer-gruppe.com/simulationen
 +49 (0) 24 21 - 69 09 10 • info@weyer-gruppe.com • weyer-gruppe.com

Safety is for life.™

REMBE® Rush Order

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

+49 2961 7405-0

www.berstscheiben24.de

Made
 in
 Germany

Null Toleranz für Verschleiß & Undichtigkeit

Neuer PFA- ausgekleideter Kugelhahn für den Einsatz bei korrosiven Medien

Das Handling von kritischen Medien erfordert oftmals den Einsatz PFA-beschichteter Armaturen. Aktuell fällt die Entscheidung auf eines von zwei grundsätzlichen Designprinzipien, sodass sich der Kunde entweder für die „schwimmende“ oder „gelagerte“ Kugel, respektive zwischen Dichtheit und Langlebigkeit entscheiden muss. Ein neu entwickelter Kugelhahn von ChemValve-Schmid löst nun dieses klassische Dilemma.

Der komplett in Eigenregie entwickelte und ab 2018 seriengefertigte Kugelhahn hört auf den Namen „ChemBall“ und verfügt im Umgang mit stark korrosiven Fluiden in der chemischen Industrie über großes Potential. Herausstechendes Merkmal der mit PFA – einem PTFE-Derivat – ausgekleideten Armatur ist eine innovative Verbindung von Kugel und Betätigungswelle, welche im Gegensatz zu marktbegleitenden Produkten völlig unempfindlich für Verschleiß ist und gleichzeitig, dank schwimmender Lagerung, hohe Dichtheit gewährleistet. Durch die daraus resultierende deutlich verlängerte Lebensdauer sollen Anlagenbetreiber zukünftig von signifikanten Kostenersparnissen profitieren. ChemBall ist hinsichtlich Baulängen und Flanschanschlüssen nach unterschiedlichen internationalen Standards (EN, ASME, JIS) erhältlich.

Alles auf neu

Nicht nur die Entwicklung erforderte eine vorausschauende Planung, denn um die Serienfertigung zu ermöglichen, musste der Schweizer Armaturenhersteller einiges investieren. Ende 2016 konnte ChemValve-Schmid eine Fabrikationshalle direkt neben dem Firmengebäude erwerben, welche neben der perfekten Lage auch ideale Voraussetzungen für die Umsetzung des Projektes bot. Um das Produkt auf dem Weltmarkt preislich attraktiv anbieten zu können, wurde die Prozesslogistik von Anfang an auf einen hohen Automatisierungsgrad aus-



Abb.: Zur Achema 2018 in Frankfurt am Main will ChemValve-Schmid seine Neuentwicklung, den ChemBall, enthüllen.

gelegt. Die Realisierung einer zeitgemäßen und kosteneffizienten Produktion stieß mit konventionellen Technologien allerdings schnell an ihre Grenzen, weshalb ChemValve-Schmid mit dem modifizierten Kernstück einer Occasion-Kunststoffspritzgussmaschine zu experimentieren begann. Daraus entwickelte das Unternehmen

einen technologisch komplett neuen Maschinenprototyp, der die Anforderungen an die Fertigung vollständig erfüllen konnte.

Die weltweiten Patentrechte zur Herstellung des ChemBall sicherte sich ChemValve-Schmid gemeinsam mit ihrem belgischen Partner Inno-Mould.

Termin für die Premiere

ChemValve-Schmid-Geschäftsführer Christoph Schmid freut sich darauf, die Weltneuheit dem Fachpublikum zu präsentieren und nennt bereits einen konkreten Termin für die Premiere: „Auf der Achema 2018 in Frankfurt am Main werden wir unsere zukunftsweisende Neuentwicklung enthüllen und lassen sozusagen die sprichwörtliche Bombe platzen. Nach der langen Konzeptionsphase, ist es schon etwas Besonderes, wenn die eigenen, sehr hoch gesteckten Ziele erreicht werden.

Vor allem aber, und das ist das Entscheidende, wenn das Resultat den Anlagenbetreibern einen deutlich messbaren ökonomischen Mehrwert bringt.“

Kontakt

ChemValve-Schmid AG, CH-Welschenrohr
Tel.: +41 32 639 50 10
info@chemvalve-schmid.com
www.chemvalve-schmid.com

2 Aufgaben, 1 Gerät

Verteilt dosieren – dosiert verteilen

Zwei Prozessschritte, die bisher in den allermeisten Anwendungsfällen durch separate Komponenten/Maschinen ausgeführt werden, sind das Dosieren von Schüttgütern und die gleichmäßige Verteilung der dosierten Komponente in einen Haupt-Produktstrom oder auf eine Linie/bzw. Fläche. Mit den hochpräzisen Dosiergeräten von Gericke und der speziell für diesen Anwendungsfall entwickelten Option EvenDos löst Gericke die Aufgabe der Integration von Prozessschritten einfach und effizient.

Basis der Option sind spezielle Dosiergarnituren, welche das Schüttgut/Pulver nicht nur am Ende des Rohres punktuell abwerfen, sondern auf der Länge der Dosiergarnitur gleichmäßig verteilt abgeben.

Anwendungsbeispiel: Nahrungsmittel/Tiernahrung/Pharma

Oftmals werden dem Endprodukt nach den Hauptprozessen wie Backen, Trocknen, Tablettieren, Konditionieren, etc. kurz vor Ende des Fertigungsprozesses weitere Zusätze oder Komponenten wie Gewürze, Salz oder andere Hilfsstoffe zugegeben. Häufig wird das Endprodukt dabei über Förderbänder bewegt (z.B. Teigwaren, Kekse, Extrudate oder ähnliche Produkte) oder in Trommeln beschichtet und soll exakt dosiert mit einer möglichst gleichmäßig verteilten Menge des Dosiergutes bestreut werden. Mit EvenDos Dosiergarnituren werden Lösungen realisiert, welche diese Aufgabe präzise und gleichmäßig erledigen.

Anwendungsbeispiel: Chemie/Waschmittel/Baustoffe

Als Folge von Marktanforderungen, Trends und nicht zuletzt neuer gesetzlicher Auflagen müs-

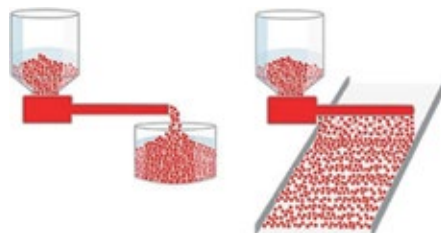


Abb. 1: Punktueller Abwurf (links) und gleichmäßige Verteilung des Dosiergutes (rechts) aus einem Präzisionsdosiergerät mit EvenDos Dosiergarnitur.

sen in den genannten Industrien vermehrt Rezepturen verändert und neuartige Rohstoffe eingesetzt werden. Die Forderung nach Umweltverträglichkeit oder Energieeffizienz bedingt geänderte Ausgangsmaterialien und komplexere Rezepturen mit zusätzlichen Komponenten. Oftmals ergeben sich dabei auch hochgradig asymmetrische Rezepturen, bei denen einige Zutaten in sehr geringen Anteilen zur Gesamtmenge beitragen. Auch hier hilft die EvenDos



Abb. 2: Auch das neue Präzisionsdosiergerät FEE-DOS S kann mit EvenDos ausgerüstet werden.

Dosiergarnitur den präzisen Eintrag von Mikro- oder Kleinkomponenten gleichmäßig verteilt in den Produktionsprozess zu integrieren.

Kontakt

Gericke AG, CH-Regensdorf
Doris Huber
Tel.: +41 44 871 36 82
communications@gericke.net · gericke.net

Online-Magazin für Labor- und Chemietechnik

Reichelt Chemietechnik hat ein eigenes Online-Magazin für Labor- und Chemietechnik ins Leben gerufen. In diesem wöchentlich aktualisierten Ratgeber-Portal finden sich Beiträge zu Themen rund um technische Werkstoffe, wissenschaftliche Phänomene, industrielle Einsatzbeispiele sowie wichtige Normen und Regularien. Die wissenschaftlich geprüften Beiträge sollen aufklären, informieren und gleichzeitig unterhalten.

Kontakt

Reichelt Chemietechnik GmbH & Co.
Michael Slaby
<https://www.rct-online.de/magazin>

DENIOS
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

Weil uns die Natur vertraut.

Gefahrstofflagerung | Industribedarf | Arbeitsschutz | Know-how |
0800 753-000-3 | www.denios.de



Was drin ist muss drin bleiben

Fässer in Abfüllanlagen sicher verschließen – Luftmotoren schrauben automatisch Stopfenverschlüsse in Gebinde

LZB-Druckluftmotoren von Atlas Copco Tools verschrauben in den Abfüllanlagen von Feige Filling Stahlfässer und Kunststoffgebinde. Was nach einer einfachen Aufgabe klingt, erfordert tatsächlich High-Tech, um die Fässer korrekt zu befüllen und zuverlässig dicht zu verschließen.

„Unser Kunde will an allererster Stelle ein sicher verschraubtes Fass“, sagt Mathias Mente. Er ist Technischer Leiter von Feige Filling in Bad Odesloe und weiß um die Sorgen und Nöte seiner Auftraggeber. Unter ihnen befinden sich Lebensmittelverarbeiter ebenso wie die Mineralölindustrie, aber auch Chemikalienhersteller, die sich undichte Gebinde auf keinen Fall leisten können. „Man stelle sich vor, der Verschluss eines Behälters mit hochgiftigem Inhalt würde beim Überseetransport undicht. Das könnte ein ganzes Frachtschiff kontaminieren!“ Damit es soweit nicht kommt, entwickelt und produziert Feige Filling Abfülllösungen, die derartige Risiken nach menschlichem Ermessen ausschließen.

Maßgeschneiderte Abfüllsysteme

„Natürlich bekommen wir den aktuellen Preisdruck in der Abfüllindustrie zu spüren“, räumt Mente ein. Doch man biete den Kunden in puncto Sicherheit und Effizienz individuelle Lösungen an. Mit jährlich weltweit über 100 ausgelieferten und in Betrieb genommenen Anla-

gen zähle man zu den Marktführern in Europa. Verschlüsse, Dichtungen, Werkstoffe und Fertigungstoleranzen – alles variere mit beinahe jeder Behältercharge. Das Gebinde-Angebot werde immer bunter, kommentiert Mente die Globalisierung. Je nach Markt seien unterschiedliche Vorgaben, Richtlinien und Ferti-

gungsqualitäten einzuhalten. „Das konfrontiert uns mit immer neuen Herausforderungen, die wir sicher bestehen!“

Neue Probleme durch falsches Sparen

Am Beispiel eines vermeintlich simplen 200-l-Stahlfasses verdeutlicht Mathias Mente,



„Wir bauen jährlich mehr als 100 Abfüllanlagen und -systeme, in denen Hochmoment-Sondermotoren von Atlas Copco ihre Schraubaufgaben zuverlässig und prozesssicher erledigen.“

Mathias Mente, Technischer Leiter bei Feige Filling

◀ **Abb. 1:** LZB-Motoren verschrauben die Fässer automatisiert. Über ein angetriebenes Fördersystem werden Stahl- oder Kunststofffässer bis zu einem eichfähigen Bruttogewicht von bis zu 300 kg in den Advanced-Line-Anlagen automatisch positioniert, geöffnet, befüllt und wieder zugeschraubt. Als letzter Schritt wird noch eine Siegelkappe als zusätzlicher Schutz auf den Schraubverschluss geclincht.

warum es gar nicht so leicht ist, diese Behälter richtig zu verschrauben: „Manche Kunden nehmen für die Gewindestopfen, auch aus Kostengründen, statt einer Elastomer-Dichtung einen Dichtring aus Polyethylen. Dass dieser andere Werkstoff aber unter der Krafteinwirkung eines aufgetragenen Drehmoments zu fließen beginnt und das Verschlusssystem dann ein völlig anderes Setzverhalten hat, bedenken viele Anwender nicht.“ Und wäre das allein nicht genug, gäben einige Werksnormen seiner Kunden für ein und denselben Verschluss Drehmomente von 25 Nm vor, andere wiederum bis zu 60 Nm.

Expertise bringt Kunden Mehrwert

Um seine Kunden kompetent beraten und alle Anforderungen des Marktes erfüllen zu können, arbeitet der Abfüllanlagen-Spezialist eng mit seinen Lieferanten zusammen. In den Advanced-Line-Anlagen setzt Feige einen Hochmoment-Sondermotor mit Planetengetriebe des Typs LZB33 ein. Den hat Atlas Copco Tools vor zwei Jahren eigens entwickelt. „Wir bauen jeweils zwei in unsere Abfüllanlagen ein“, sagt Mente. Wegen der beengten Platzverhältnisse wurde die Verschlusskappe zur Abtriebswelle so konstruiert, dass der Motor direkt – ohne zusätzlichen Anschlussflansch – in die Verschraubmechanik integriert werden kann. Matthias Mente hebt über die platzsparende Bauweise hinaus hervor, dass die LZB-33-Motoren bezüglich Drehmoment und Drehzahl sehr flexibel seien und die Stopfen stets richtig verschraubten.

„Der erste LZB 33 dreht den Verschlussstopfen aus dem leer angelieferten Fass heraus. Während das geöffnete Fass in die Befüllstation getaktet wird, leitet ein kleiner Bandförderer den ausgedrehten Metallstopfen zur Verschlussstation“, erläutert der Technikleiter. Dort wird das ankommende frisch befüllte Fass nochmals zentriert. Dann schraubt der zweite LZB den Verschluss genau mit dem jeweils gewünschten Drehmoment ins Spundloch ein.

Was bedeutet „genau“?!

Wie genau „genau“ sein soll, könne der Kunde selbst bestimmen. Feige Filling bietet drei Möglichkeiten der Drehmomentsteuerung an: „Den



Abb. 2: In den Anlagen öffnen und verschließen LZB-Druckluftmotoren die 60- und 200-l-Fässer prozesssicher mit dem richtigen Drehmoment.

© Atlas Copco Tools



Abb. 3: Blick aus Richtung der Leerfässbahn in die Abfüllanlage: Die Schraubglocke hat gerade auf dem Spundloch des lagezentrierten Fasses aufgesetzt, und der LZB-Motor am Kopf der Glocke (aus dieser Perspektive nicht sichtbar) beginnt mit dem Schrauben.

eigentlichen Schraubvorgang können wir über eine mechanische Abschaltung mittels Feder oder gegendruckbeaufschlagtem Pneumatikzylinder beenden“, schildert Mente die eher klassischen Optionen. Damit könne man zwar schon die Vorgaben der einschlägigen Richtlinien erfüllen; „doch wir empfehlen als dritte Variante den Einsatz von Wägezellen, bei der eine Hebelmechanik das Drehmoment präziser definiert und die elektronische Überwachung und Dokumentation der Einschraubresultate ermöglicht“. Die LZB-Hochmomentmotoren, die auch mit ölfreier Druckluft betrieben werden können, seien für diese Applikation exakt die richtigen. Denn ihre robusten Planetengetriebe können höhere Abwürgemomente auffangen, ohne Schaden zu nehmen.

Verbrauchsgünstig und haltbar

Die langsam laufenden LZB-33-Hochmoment-Modelle mit Leerlaufdrehzahlen zwischen 14 und 210 Umdrehungen pro Minute decken Nenndrehmomente von 36–300 Nm ab. Unter Last verbrauchen sie dafür nach Werksangaben nur 7,9–8,1 l/s Druckluft. Das sei inzwischen für viele Kunden ein weiteres Kriterium, meint Mente: „Früher wurde Druckluft als per se zur Verfügung stehende Energiequelle angesehen“, blickt er zurück. „Heute fließen die Bedarfswerte der Luftverbraucher aber vermehrt in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen unserer Kunden ein.“ Und er streicht noch einen mindestens genauso wichtigen Wirtschaftlich-

keitsaspekt heraus, die Langlebigkeit: Die interne Abdichtung zum Getriebe hin sei beim Atlas-Copco-Motor besser gelöst als bei einem früher verbauten Modell eines anderen Herstellers. „Da war es möglich, dass Restfeuchte aus der expandierenden Druckluft im Getriebe kondensierte“, beschreibt Mente. „Dadurch verschliss der Antrieb vorzeitig und konnte schlimmstenfalls Produktionsausfälle bei den Kunden verursachen.“ Diese Problematik gebe es bei jetzt eingesetzten LZB-33-Modellen nicht. „Seit wir vor über einem Jahr auf die Atlas-Copco-Motoren umgestiegen sind, ist es zu keiner einzigen Beanstandung gekommen.“

Der Autor

Heiko Wenke, Marketing/Kommunikation,
Atlas Copco Tools Central Europe

Video

http://bit.ly/AtlasCopco_LZB33_FeigeFilling

Kontakt

Atlas Copco Tools Central Europe GmbH, Essen
Heiko Wenke
Tel.: +49 201 21770
heiko.wenke@de.atlascopco.com
www.atlascopco.de

Feige Filling GmbH, Bad Oldesloe
Martina Thomsen
Tel.: +49 4531 8909 341
thomsen@feige.com · www.feige.com

Entschärftes Risiko

Wie lassen sich die Auswirkungen von Staubexplosionen vermindern?

In wenigen Einzelfällen werden Anlagen und Einrichtungen so stabil ausgelegt, dass sie dem Druck einer Explosion ohne Beschädigung standhalten. Das bedeutet aber, dass sie für ein Vielfaches des regulären Prozessdrucks konstruiert und gebaut sein müssen. Wesentlich sinnvoller und wirtschaftlicher für die allermeisten Anwendungen sind maßgeschneiderte Schutzsysteme.



Dr. Markus Roser, Bormann & Neupert by BS&B

Explosionsschutz-Berstscheiben bilden als konventionelle Druckentlastungen überall dort einen effektiven Basisschutz vor den Auswirkungen einer Explosion, wo das Entweichen von brennenden Stäuben und Partikeln bzw. Flammen und heißem Gas aus sicherheitstechnischer Sicht akzeptiert werden kann. Das Volumen dieser Emission kann dabei ein Vielfaches der eigentlichen Anlagengröße betragen und die Einrichtung einer ausreichenden Sicherheitszone ist notwendig. Der Einsatz erfolgt darum ausschließlich in Außenbereichen oder mit einem nach außen führenden Abblaskanal, der dem entstehenden Druck standhalten muss.

Unmittelbare Druckentlastung

Explosionsschutz-Berstscheiben werden jeweils entsprechend des Prozessdrucks und des für Behälter oder Anlage zulässigen Drucks ausgelegt. Wird ein definierter Ansprechdruck erreicht, birst die Druckentlastung unmittelbar – je nach Ausführung schon ab Überdrücken von 50 mbar. Dank der schnellen Reaktion und dem schlagartigen Freigeben einer großen Entlastungsöffnung sind die Anlagen und Behälter vor der Druckeinwirkung geschützt. Beschädigungen werden vermieden.

Explosionsschutz-Berstscheiben von Bormann & Neupert by BS&B sind gegenüber schwankenden Prozessdrücken unempfindlich. Edelstahl- und Verbundwerkstoffe für die Berstscheibe und angepasste Materialien für Dichtungen und Dämmung ermöglichen den Einsatz auch bei Prozesstemperaturen über 250 °C. Für Umgebungen, in denen für das

Austreten von Flammen keine notwendige Sicherheitszone zur Verfügung steht, sind flammenlose Druckentlastungen eine Alternative. Ein mehrlagiges Edelstahl-Filtergewebe verhindert das Austreten von Flammen und brennenden Partikeln und erlaubt zugleich, dass die Druckwelle entweichen kann.

Unterdrückung bremst Explosion aus

Aktive, schnellwirkende Löschesysteme zur Explosionsunterdrückung ersticken jede Flamme einer anlaufenden Explosion innerhalb von Sekundenbruchteilen schon in der Entstehungsphase – lange bevor der Explosionsdruck seine Zerstörungskraft entfalten kann. Anwender profitieren vor allem dadurch, dass der unter-

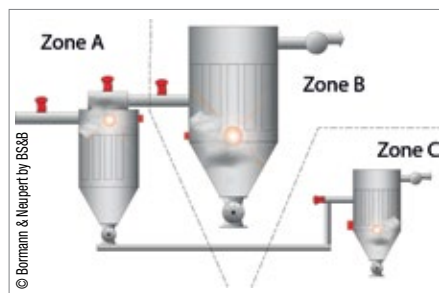


Abb. 1: Schema Explosionsentkopplung

brochene Prozess schneller und nach wenig Instandsetzungsaufwand wieder aufgenommen werden kann und kein Prozessmedium in die Umwelt gelangt.

Empfindliche Drucksensoren erkennen einen kritischen Druckanstieg bereits im Millibarbereich und ermöglichen dem Unterdrückungssystem ein sofortiges Reagieren: Ihre Löschanlage bringt in wenigen Millisekunden ein Löschmittel in den Prozessbehälter ein und unterdrückt die Explosion auf einen anlagenspezifisch reduzierten und akzeptablen Druck.

Schnelle Wiederinbetriebnahme

Die aktiven Systeme bieten einen hohen, zuverlässigen Schutz und erlauben zugleich ein prozessoptimiertes Anlagendesign in Gebäuden, wo kein Sicherheitsbereich für eine Entlastung zur Verfügung steht. Bei der Entscheidung für eine Unterdrückung gilt es allerdings

einige relevante Kriterien zu beachten: So verzichten z.B. alle Systeme von BS&B bewusst auf pyrotechnische Auslöser. Als Auslöser fungiert ein Kraftschaltelement. Zudem besteht die Löschanlage aus einem Druckbehälter, der erst bei der Installation mit Stickstoff befüllt wird, und einer leicht austauschbaren Löschmittelpatrone.

Darum ist keines der Bauteile als Gefahrgut eingestuft. Transport und Lagerung sowie Ersatzteillogistik und -management werden erheblich vereinfacht; die bei konventioneller Gestaltung obligatorischen Sicherheitsvorschriften entfallen. Die Instandsetzung kann von geschultem Personal mit relativ wenig Aufwand schnell durchgeführt werden. Anlagestillstände, also kostspielige Produktionsunterbrechungen, bleiben auf ein absolutes Minimum reduziert.

Ausbreitung einer Explosion verhindern

Dem gleichen technischen Funktionsprinzip folgen Systeme zur chemischen Explosionsentkopplung. Hier wird durch das Einbringen von Löschmittel eine Sperre errichtet, die zusätzlich das Ausbreiten der Explosion durch verbundene Rohrleitungen und Kanäle auf angrenzende Anlagenbereiche stoppt. So werden Effekte wie eine Flammenstrahlzündung verhindert, die ein noch höheres Zerstörungspotenzial entwickeln kann als die ursprüngliche Explosion. Weitere Maßnahmen zur Eingrenzung von Explosionen sind mechanische Systeme: Beispiele für passive Varianten sind selbstbetätigte Schutzventile und Rückschlagklappen, für aktive Systeme fremdbetätigte Ventile und Schuttschieber. Chemische Entkopplungssysteme haben hier den Vorteil, dass sie sowohl bei runden wie bei eckigen Leitungsquerschnitten eingesetzt werden können.

Kontakt

Bormann & Neupert by BS&B GmbH, Düsseldorf
Tel.: +49 211 930550
info@bormannneupertbsb.de
www.bormann-neupertbsb.de

Filter planen ihren Service selbst

Mit vernetzter Filtertechnik in die Zukunft

Sonderteil
Filter- und
Trenntechnik



Unterstützt vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart entwickelt Wolftechnik derzeit „intelligente“ Filtersysteme. Mit dem Projekt wird der Grundstein für eine weitere Automatisierung der Fertigung gelegt. Die smarten Filter überwachen ihre Parameter im Netzwerk eigenständig und können so bspw. ihren Service selbst planen.

KONTAKT:

Wolftechnik Filtersysteme GmbH & Co. KG,
Weil der Stadt

Peter Krause

Tel.: +49 7033 7014-0

info@wolftechnik.de · www.wolftechnik.de

Weitere Themen

- *Druckdrehfilter sorgt für Effizienz* S. 31
- *Condition Monitoring im Ölkreislauf* S. 34
- *Gleichbleibende Qualität des Säurebads* S. 36
- *Simulationsbasierte Filteroptimierung mit dem virtuellen Prüfstand* S. 38

Abb. 1: Mit einer App können Nutzer die Filtration vollständig verwalten. Das umfasst das Einstellen und Überwachen von Parametern sowie das Sichern und Wiederherstellen von Daten.



© Martin Wolf Wagner

Filter planen ihren Service selbst

Mit vernetzter Filtertechnik in die Zukunft



Peter Krause,
Geschäftsführer,
Wolftechnik

Unterstützt vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart entwickelt Wolftechnik derzeit „intelligente“ Filtersysteme. Mit dem Projekt wird der Grundstein für eine weitere Automatisierung der Fertigung gelegt. Die smarten Filter überwachen ihre Parameter im Netzwerk eigenständig und können so bspw. ihren Service selbst planen.

Cloud-Computing, Big Data, Smart Data oder das Internet der Dinge auf dem Industrie 4.0 aufsetzt, sind Themen, mit denen sich in zunehmenden Maße auch kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) auseinandersetzen müssen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Flexible Produktionssysteme mit einem service-orientierten Aufbau sind hierfür eine Grundvoraussetzung. Sie müssen in der Lage sein, aus einer Vielzahl an Daten verlässliche Informationen zu erzeugen und diese kontextbezogen Menschen, anderen Maschinen und IT-Services zur Verfügung zu stellen.

Industrie 4.0 ist die Produktion der Zukunft. Dennoch ist dieses Schlagwort für viele KMU noch immer ein nicht greifbares Konstrukt, denn Industrie 4.0 ist kein Standard im eigentlichen Sinn sondern beschreibt allgemein den Einzug von Digitalisierung in die Industrie. Vom Prinzip her werden bisher rein physische Objekte in Form eines digitalen Abbilds im Internet verfügbar gemacht. Informationen werden kontextbezogen bereitgestellt. Ein eindrucksvolles Beispiel ist der Kühlschrank im Bereich Smart Home der aufgrund seines aktuellen Inhalts und des wochentagspezifischen Verbrauchs weiß

was nachgekauft werden muss. In der Smart Factory arbeiten Systeme im Hintergrund um Menschen und Maschinen zielgerichtet bei der Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen. Übertragen auf die Produktion bedeutet Industrie 4.0 somit künftige Produktivitätssteigerungen durch die echtzeitnahe Verfügbarkeit notwendiger Informationen, was vollkommen neue Ansätze in der Organisation und Steuerung der Produktionssysteme ermöglicht.

An vernetzter Technik und damit an der Zukunft der Industrie arbeitet auch die Firma Wolftechnik Filtersysteme. Unterstützt durch das



© Martin Wolf Wagner



Abb. 2: Auch ein Kerzenfiltergehäuse, wie das WTGDS, lässt sich mit dem Filtercontroller (Wolftechnik 4.0) in ein smartes Filtersystem verwandeln.

Abb. 3: QP QuickPack-Filtersystem.

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart, wird derzeit ein smarter Filtercontroller entwickelt, der in den Druckbehältern der Filtersysteme relevante Daten erfasst und verarbeitet.

Wolftechnik 4.0 im Vergleich

Wie unterstützt ein smarter Filtercontroller den Produktionsprozess? An einem Beispiel sollen die Vorteile „intelligenter“, vernetzter Filtersysteme verdeutlicht werden.

Vor der Abfüllung durchlaufen Lacke einen letzten Filtrationsschritt. Damit wird gewährleistet, dass in die Liefergebilde für den Endanwender keine Verunreinigungen aus dem Prozess eingetragen werden. Eingesetzt wird hier ein Kerzenfiltergehäuse Typ WTGDS oder ein Filtergehäuse für das innovative QP-Quick-Pack-Filterssystem, das diesen Prozessschritt vereinfacht, weil hier das filtrierte Medium in einem Schutzbeutel verbleibt. Das Gehäuse muss nicht aufwändig von Rückständen gereinigt werden. Nun kann es passieren – egal ob Kerzenfiltergehäuse oder QP-Quick-Pack-Filterssystem –, dass der Filter verblockt, bevor die gesamte zur Abfüllung anstehende Lackmenge in die Gebilde abgefüllt ist. Der Durchsatz beim Abfüllen verringert sich mehr und mehr und der Abfüllvorgang muss unterbrochen werden. Es beginnt eine hektische Suche nach den richtigen Ersatzelementen. Wenn diese dann hoffentlich in noch ausreichender Anzahl vorrätig sind, muss in aller Eile der Filterwechsel vorgenommen werden, bevor der restliche Abfüllvorgang neu gestartet werden kann.

Wolftechnik 4.0, das auf dem smarten Filtercontroller aufbaut, hilft dabei Produktions-

stillstand zu reduzieren und die Lagerhaltung zu optimieren (Nachbestellung von Ersatz- oder Verbrauchsteilen werden vom System selbst nach Bedarf ausgelöst). Denn wenn der Beladungszustand des Filters kontinuierlich überwacht wird und eine vorausschauende Wartung erfolgt, kann der Filter schon frühzeitig so vorbereitet werden, dass die zur Abfüllung anstehende Menge an Lack ohne Unterbrechung des Abfüllvorgang gefiltert werden kann.

Der smarte Filtercontroller überwacht diverse Betriebsparameter, wie Druck, Temperatur, Filterbelegung und andere, übermittelt Daten und zeichnet sie zudem für die Protokollierung auf. Daten werden gesichert und können schnell wiederhergestellt werden. Es handelt sich damit um eine Art Frühwarnsystem, das Abweichungen frühzeitig signalisiert. Innerhalb der IT-Umgebung werden individuelle Daten zu Ersatzteilen und Ersatzfiltern hinterlegt sowie ein digitaler Wartungs- und Prüfplan eingestellt. Darüber hinaus können Bedienungsanleitungen für Wartung, Pflege und Filterwechsel in Text und Bild visualisiert das Personal bei der Arbeit anleiten.

Mit der echtzeitnahen Verfügbarkeit der Informationen entstehen neue Ansätze in der Organisation und Steuerung der Filtersysteme. Wolftechnik 4.0 ermöglicht einen Austausch der Daten mit einem externen Servicepartner, z.B. dem Filtersystemlieferanten Wolftechnik. Somit kann hier eine zeitnahe Diagnose bei Störungen erfolgen und Fehlerursachen können anhand der gesammelten Betriebsdaten detektiert werden. Neben einer sicheren Fernwartung handelt es sich damit um ein System

zur vorausschauenden Wartung und Produktionsoptimierung.

Die Entwicklungsziele

Das Projekt steht derzeit noch am Anfang. Es gibt einen Berg an Ideen was man alles mit dem smarten Filtercontroller bewerkstelligen könnte. Es existiert aber noch kein konkreter Entwurf, wie die Tools für Wolftechnik 4.0 physisch aussehen könnten, außer dass es ein kleines Display mit Tasten oder einen Touchscreen haben wird. Bis es etwas zum Anfassen gibt vergehen wahrscheinlich noch ein bis zwei Jahre.

Zunächst muss die ganze Messtechnik gesucht werden. Benötigt werden Sensoren für Temperatur, Druck oder Differenzdruck und gegebenenfalls noch Durchsatzleistung. Das System muss einen lokalen oder einen externen Speicher beinhalten der Daten über einen gewissen historischen Zeitraum aufzeichnet. Im lokalen Speicher müssen dann auch die individuellen Daten des Behälters und der Filtereinsätze zur Verfügung stehen. Alle Meldungen der Sensoren und Daten müssen verarbeitet werden und angezeigt werden können. Es muss eine Logik hinterlegt werden die aus den ankommenden Meldungen und Daten Handlungen und Tätigkeiten vorschlägt oder Signale weiterleitet.

Das primäre Entwicklungsziel ist eine Plattform, die mit variablen Stellgrößen für jeden Filter und jeden Prozess modifizierbar ist, sich also anhand der Betriebsparameter individuell konfigurieren lässt. Möglicherweise kann über das Sammeln und Auswerten der Daten auch eine Routine integriert werden, die z.B. die Filterwechselintervalle optimiert.

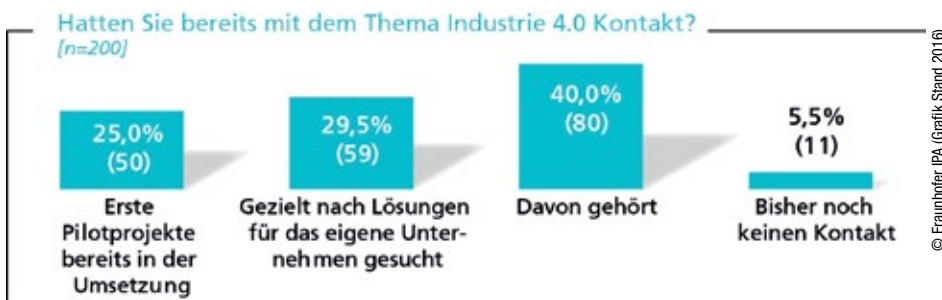


Abb. 4: Durchdringung des Mittelstands mit dem Thema Industrie 4.0. Nur 25 % der produzierenden Unternehmen hat in Industrie 4.0 schon Pilotprojekte gestartet.

Unterstützung und Fördermöglichkeiten

Im Entwicklungsprojekt arbeitet Wolftechnik aktuell mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart zusammen. Das Kompetenzzentrum besteht aus verschiedenen Institutionen mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Dabei erarbeitet das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA – als Mitglied des Kompetenzzentrums mit entsprechender Erfahrung – das IT-Konzept zur Aufnahme und Übermittlung der Sensordaten des smarten Filtercontrollers während Wolftechnik selbst das filterspezifische Know-How einbringt.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Stuttgart ist Teil der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“, die im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand- Digital- Strategien zur digita-

len Transformation der Unternehmensprozesse“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird. Mit zwei Anlaufstellen – Stuttgart und Karlsruhe – führt das Kompetenzzentrum gemeinsam mit KMU kostenfrei kleine und größere Umsetzungsprojekte durch, die im Zusammenhang mit Digitalisierungsvorhaben stehen. Dabei geht es vor allem darum Know-How bereitzustellen, welches dem jeweiligen Unternehmen fehlt. Es kann sowohl um Projekte zur Digitalisierung der eigenen Prozesse und Verfahren gehen als auch um neue digitale Produkte und Dienstleistungen für den Kunden im Sinne einer Geschäftsmodellentwicklung.

Im Fall von Wolftechnik entstand der Kontakt im Rahmen einer Informationsveranstaltung des Kompetenzzentrums in einem Labor in Stuttgart. Unternehmen können ihre Ideen

aber auch online über die Website des Kompetenzzentrums einreichen. In einer gemeinsamen Besprechung wird ausgelotet, ob eines der Mitglieder des Kompetenzzentrums, das Vorhaben unmittelbar mit eigenem, praxisnahen Wissen unterstützen kann. Ist dies der Fall, kann das Projekt nach dem Einreichen einer kurzen Beschreibung des Vorhabens beginnen. Findet sich im Kompetenzzentrum kein passender Partner, kann das Zentrum bei der Suche nach einem geeigneten Know-How-Träger unterstützen.

Kontakt

Wolftechnik Filtersysteme GmbH & Co. KG,
Weil der Stadt
 Peter Krause
 Tel.: +49 7033 7014-0
 info@wolftechnik.de · www.wolftechnik.de

Atex-Luftfilter

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Zonen bietet EMW spezielle Luftfilter. Alle Versionen sind elektrisch ableitfähig und gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU (ehemals 94/9/EG) zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Wahlweise stehen unterschiedlichste Varianten an Filter-Kompaktkassetten, Filterboxen, und Planfiltern zur Verfügung. Alle ableitfähigen Luftfilter sind gemäß Atex-Richtlinie zur bestimmungsgemäßen Verwendung, in allen Explosionsgruppen und in

sämtlichen explosionsgefährdeten Zonen sicher einsetzbar. Statt üblicher Metallrahmen werden ableitfähige Kunststoffrahmen in Leichtbauweise eingesetzt. Dies vereinfacht die Montage und reduziert die Entsorgungskosten der vollveraschbaren Filter. Für den Einsatz in ATEX-Zonen müssen alle leitfähigen und ableitfähigen Teile miteinander verbunden werden. Um die Erdung der EMW Filterboxen und Planfilter auf sichere und einfache Weise zu ermöglichen, sind Erdungsfahnen bereits vorab fixiert.

EMW filtertechnik auf der Filtech

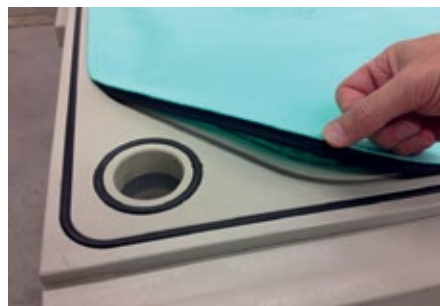
Halle 11.1 Stand P1

Kontakt

EMW filtertechnik GmbH
 Tel.: +49 6432 918129
 Florian.Winkler@emw.de · www.emw.de

Tropfdichte Filterpressentücher

Filterpressen als diskontinuierliche Druckfilter werden für vielfältige Filtrationsaufgaben in nahezu allen Industriebereichen eingesetzt. Immer wieder kommt es zu Schwachstellen in der Betriebssicherheit infolge von Leckagen im Randbereich der Platten. Verunreinigungen im Dichtbereich oder Querfiltration durch die überhängenden Pressentücher sind hier typische Beispiele. Heimbach bietet tropfdichte Filtertücher in Gewebe- oder Nadelfilzausführung für Filterplatten mit Nutausführung von 470 bis 2.500 mm an. „drop.TIGHT“ eignet sich für alle Filterpressentuch-Materialien aus Gewebe und Nadelfilz. In der Fest-Flüssig-Trennung gängige Polymere wie



bspw. Polypropylen, Polyamid oder Polyester können direkt mit der EPDM-Schnur mittels Schweißverfahren thermisch verbunden werden. Die Filtertücher

sind mit allen tropfdichten Filterplattenausführungen kombinierbar. Die speziellen Geometrien der Dichtschnüre sind auf die Nutausführungen der Platten abgestimmt und garantieren

Heimbach filtration auf der Filtech

Halle 11.1, Stand K18

Kontakt

Heimbach Filtration GmbH
 Tel.: +49 2421 802 - 0
 heimbach-filtration@heimbach.com · www.heimbach.com

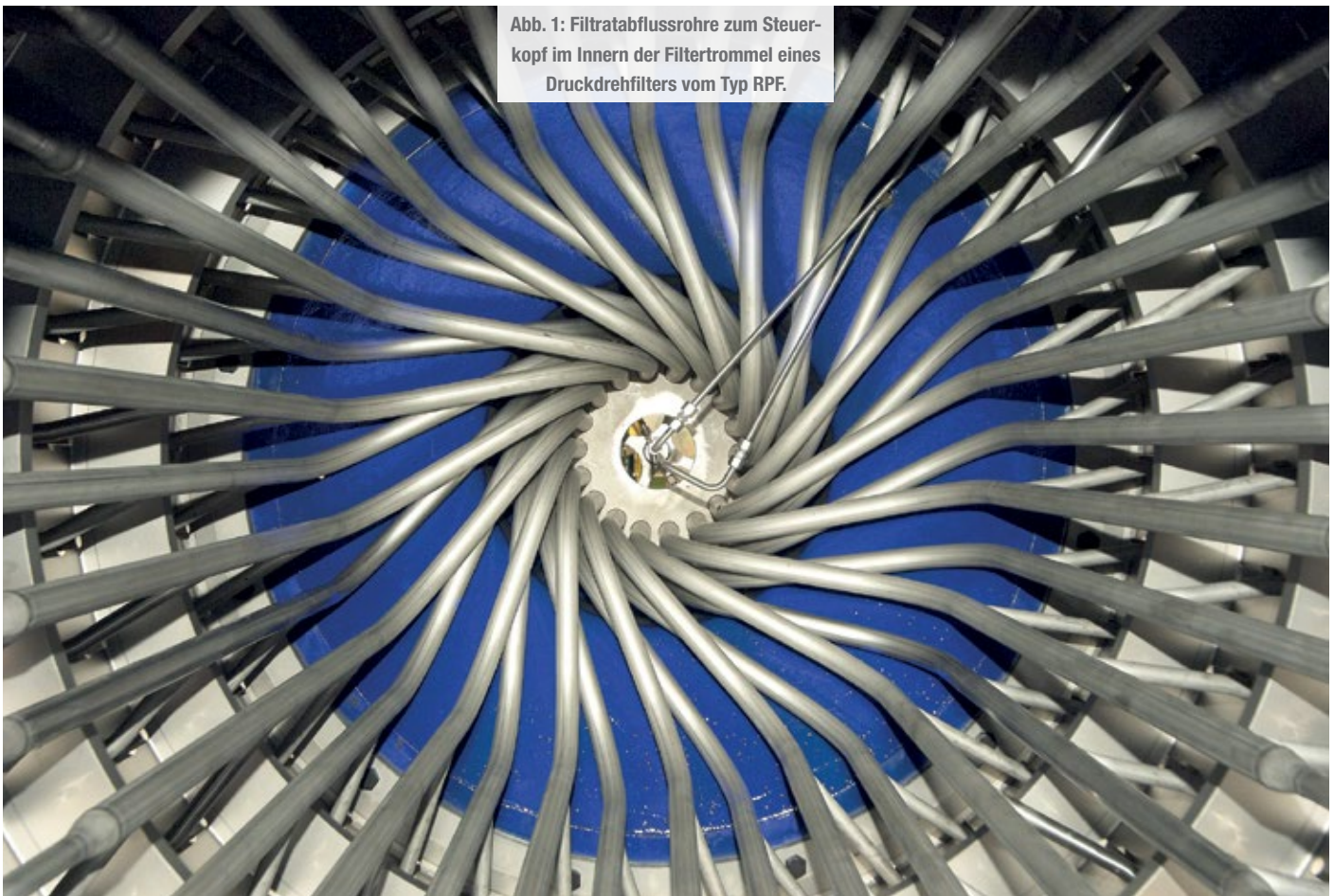


Abb. 1: Filtratabflussrohre zum Steuerkopf im Innern der Filtertrommel eines Druckdrehfilters vom Typ RPF.

Druckdrehfilter sorgt für Effizienz

Kontinuierliche Filtration ermöglicht Produktionssteigerung



Detlef Steidl,
Director of Sales Filtration
Technology, BHS-Sonothofen

Deutliche Einsparungen, höhere Ausbeute bei größerem Durchsatz – dank der Umstellung der bisherigen Chargenfertigung auf einen kontinuierlichen Herstellungsprozess erzielt ein Pharmahersteller in der Antibiotikaproduktion deutlich messbare Vorteile. Entscheidenden Anteil an den Verbesserungen hat der Einsatz eines Druckdrehfilters von BHS-Sonothofen.

Ein global operierendes Pharmaunternehmen fertigt einen hocheffizienten neuen Wirkstoff nach dem klassischen Prinzip des Batchprozesses. Der Markterfolg liegt bereits kurze Zeit nach der Einführung deutlich über den internen Prognosen, so dass frühzeitig ein Projekt zur Produktionssteigerung aufgelegt wird. Der Wirkstoff entwickelt sich erfreulich schnell zu einem „Blockbuster“, womit sich der Produktionsbedarf insgesamt mehr als verdoppelt.

Im Laufe des Erweiterungsprojektes wird der gesamte Produktionsprozess analysiert um eine möglichst effiziente Durchsatzsteigerung in

kürzester Zeit realisieren zu können. Anstelle einer simplen Kopie der alten Produktionsstraße, empfiehlt die Projektleitung die Änderung des Batchprozesses durch den Einsatz eines kontinuierlich arbeitenden BHS Druckdrehfilters (RPF) und Aufstockung der Reaktoranzahl.

Das real umgesetzte Projekt erzielt eine Produktionssteigerung von etwa 150 % – bei einem Bruchteil der Investitionskosten im Vergleich zum bisherigen Herstellungsprozess. Darüber hinaus erhöht die Umstellung des Filtrationsschrittes auf einen kontinuierlichen Prozess die Ausbeute um knapp ein Drittel, was

die Rentabilität des Produktes zusätzlich steigert. Maßgeblich verantwortlich hierfür ist das Online-Monitoring des kontinuierlichen Filtrations- und Waschprozesses, das zu einer erheblich gleichmäßigeren Produktqualität bei gleichzeitiger Reduktion der eingesetzten Betriebsmittel führt.

Ursprünglicher Prozess: Klassische Batchfertigung

Der ursprüngliche Herstellungsprozess besteht aus der klassischen Prozesskette „Reaktion – Separation & Wäsche – Kristallisation – Trock-

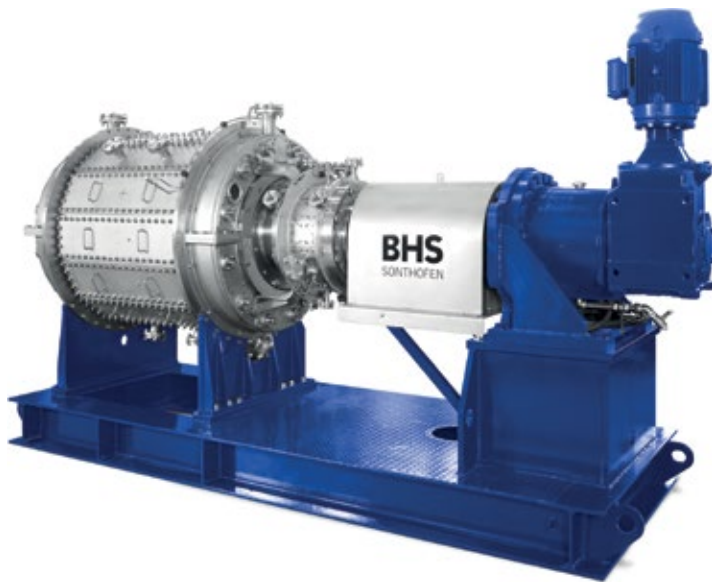


Abb. 2: Typischer Druckdrehfilter vom Typ RPF A09 mit einer aktiven Filterfläche von 2,16 m² für den Einsatz in der Pharmaindustrie

nung – Abfüllung“. Hinter jeder Prozessstufe steht ein autarker Batchapparat, die gesamte Produktionscharge wird also in Stufen und in Reihe voneinander unabhängig produziert. Eine Tagesproduktion von etwa 120 kg Wirkstoff (Feststoff) wird in einem 4.000 L Reaktor in 8-10 h hergestellt. Anschließend erfolgt der Transfer in eine Rührdrucknutsche mit gleichem Inhalt, die das gesamte Batch aufnehmen kann. Dort wird der Reaktionsrest von der mit Wirkstoff beladenen Mutterlauge getrennt und – zur Erhöhung der Ausbeute – mit Lösemittel nachgewaschen. Anschließend wird das Lösemittel mit Wasser entfernt, um den Rückstand problemlos entsorgen zu können. Dieser Vorgang nimmt etwa 10-14 h Zeit in Anspruch. Kontinuierliche Probenahmen der Filtrate sichern die erforderliche Qualität, bedingen jedoch eine gewisse Unschärfe in der Dauer der einzelnen Behandlungsschritte. Je nach Kuchenaufbau, Waschmittelverteilung, Rissbildung etc. kann der entsprechende Prozessschritt unterschiedlich lang dauern. Insbesondere die Umschaltung der Trüblaufphase zu Anfang sowie die Vermischung mit Waschmittel führen zu teilweise erheblichem Wirkstoffverlust. Der nachfolgende Prozessschritt toleriert keinerlei Feststoffe in der Wirkstofflösung. Letztendlich ist die tatsächliche Nutzbarkeit der ursprünglichen Reaktionscharge daher auf die sogenannte „Mittelproduktion“ beschränkt und liegt in etwa bei 75 % des im Reaktor tatsächlich generierten Wirkstoffes. Die gesäuberte Wirkstofflösung wird anschließend in einer Kristallisationsstufe gefällt und in einem Sprühtrockner getrocknet.

Analyse offenbart kritische Prozessschritte

Bei der Analyse des bestehenden Herstellungsprozesses stößt das Projektteam auf eine Reihe kritischer Produktionsschritte:

- Der Ansatz des Reaktionsbatches erfolgt stets zu Beginn der Nachtschicht, da die Reaktion ohne große Eingriffe des Bedienpersonals über Nacht laufen kann. Allerdings erfordert die anschließende Trennung und Waschung in der Nutsche mehrfach Aktionen wie Probenahme, Laboranalyse und Umschaltung der Wäschen, die nur tagsüber erfolgen können. Trotz einer Verarbeitungszeit von etwa 10 h ist somit nur ein Batch pro 24 h ohne erhebliche, zusätzliche Investitionen in Infrastrukturmaßnahmen realisierbar, etwa ein rund um die Uhr verfügbares Labor sowie zusätzliches Bedienpersonal in der Nachtschicht.
- Die Wirkstoffproduktion im Reaktor ist erheblich höher als die tatsächliche Ausbeute nach der Trocknung. Der Löwenanteil des Verlusts entsteht im Nutschfilter. Dort wird mit dem Trüblauf der Anfangsfiltration viel des Wirkstoffes verworfen. Ein weiterer Teil geht aufgrund limitierter Lösemittelverschleppung in die Kristallisation verloren: Bei zu geringer Beladung ergibt sich ein geändertes Kristallisationsverhalten, das zu einer Kornverteilung außerhalb der Spezifikation führt.
- Kristallisation und Trocknung werden nur wenige Stunden pro Tag genutzt. Bedingt durch die lange Zyklusdauer der Batchfiltration ist eine mehrfache Belegung trotzdem nicht gesichert möglich. Hier geht ungenutztes Potenzial verloren. Ein zweiter Reaktor zur alternierenden Produktion würde theoretisch die Leistung ohne Probleme verdoppeln, wenn der Downstream-Prozess dies zuließe.

Mit Blick auf das Ziel einer deutlichen Leistungssteigerung resümiert das Projektteam: Die Erhöhung der Leistung führt entweder über den Neubau einer zweiten Produktionsstraße

oder über die Nutzung des ungenutzten Potenzials, möglichst zusammen mit einer Ausbeuteerhöhung.

Produktionsengpass in der Trennstufe

Damit kristallisiert sich die Trennstufe als Flaschenhals im Produktionsprozess heraus. Das Projektteam untersucht entsprechend die Ursachen für Probleme an dieser Stelle und potenzielle Lösungsmöglichkeiten. Mithilfe ausgiebiger Labor- und Pilotversuche werden unterschiedliche Varianten und Set-ups zur Modifikation der vorhandenen Nutsche geprüft – inklusive disruptiver Lösungen, die das gesamte Konzept der batchweisen Produktion in Frage stellen.

Letztendlich überzeugen die Vorteile der kontinuierlichen Produktion das Projektteam davon, die bestehende Prozessstraße zur Verdoppelung der Produktion nicht einfach zu kopieren, sondern das Herstellungskonzept der bestehenden Straße zu verändern.

Neues Konzept setzt auf kontinuierliche Fertigung

Eine erste Herausforderung dabei stellt das Generieren eines kontinuierlichen Produktionsstroms aus dem Batch-Reaktor dar. Da die Reaktion nicht verändert werden kann, muss entweder über Pufferbehälter die Chargenherstellung für den Downstream-Prozess gestreckt oder ein zweiter Reaktor zur alternierenden Betriebsweise angeschafft werden.

Die nun anfallenden 240 kg Wirkstoff aus 8.000 L pro Tag sind mit ca. 340 L/h als kontinuierlicher Produktstrom nur eine geringe Belastung für eine vollkontinuierliche Trennstufe wie den BHS Druckdrehfilter. Bereits eine kleine Produktionsgröße mit 0,5 m² Filterfläche ist hier völlig ausreichend. Im Unterschied zum ursprünglich vorhandenen 4.000 L-Batchsystem, das aus dem gesamten Feststoff der Charge einen 30–50 cm hohen Filterkuchen bildet, verringert der eingesetzte BHS Druckdrehfilter vom Typ RPF P02 die Kuchenstärke auf rund 10 mm, was einen erheblich geringeren Kuchenwiderstand generiert.

Deutliche Einsparungen bei gleichzeitig höherer Ausbeute

Dank des dünneren Filterkuchens lässt sich der Filtrationsdruck soweit reduzieren, dass eine optimierte Einstellung für dauerhaft hohe Performance gewährleistet werden kann. Außerdem ist es möglich, ein deutlich dichteres Filtermedium einzusetzen, das zu sofortigem Klarlauf führt und die zuvor unvermeidliche Trüblaufphase erübrigt – ein entscheidender Vorteil bei der Nutzung der kontinuierlichen Filtration. Mit der Verhinderung der Trüblaufphase reduziert sich der Wirkstoffverlust gegenüber ursprünglich rund 25 % auf weniger als 5 %.

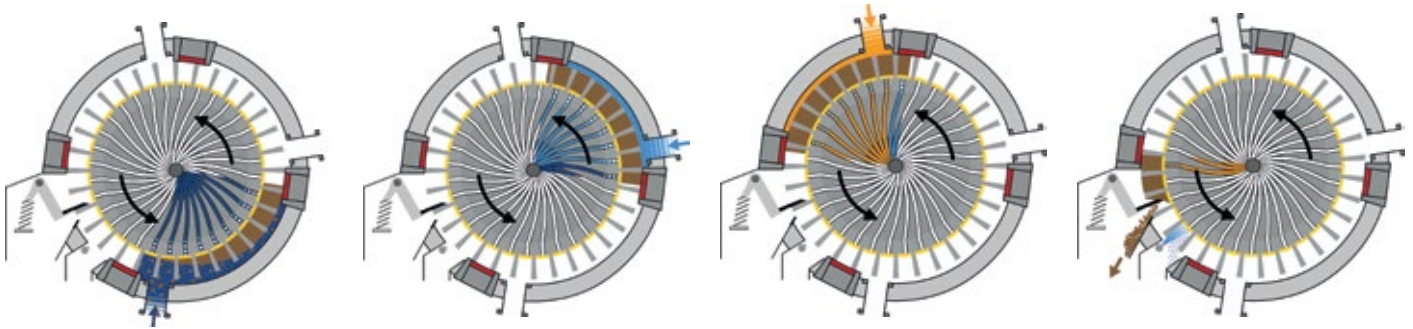


Abb. 3a-d: Die einzelnen Prozessphasen im Druckdrehfilter vom Typ RPF während des kontinuierlichen Betriebes. Angefangen von (a) der Suspensionszufuhr und Filtration, über (b) die Kuchenwäsche und (c) die Kuchentrocknung bis hin zum (d) Kuchenausrag

Bedingt durch den kompakten Aufbau des Filterkuchens, die geringe Kuchenhöhe und die optimierte Strömungsführung als ideale Kolbenströmung gestaltet sich die Wäsche des Feststoffes zudem äußerst effektiv. Dank zusätzlichen Online-Monitorings der Waschfiltrate kann in kürzester Zeit ein optimierter Waschmittelbedarf ermittelt werden. Die Folge: eine Einsparung an Lösemitteln von rund 20 %, was nicht nur den gesamten Herstellungsprozess entlastet, sondern auch eine merklich stabiler eingestellte Kristallisationsstufe ermöglicht.

Dank optimierter Kuchenwäsche mittels Kolbenströmung lässt sich das Waschfiltrat nun komplett nutzen. Auch an dieser Stelle

führt die kontinuierliche Verarbeitung in Verbindung mit Prozess Analytischen Technologien (PAT) zum effizienteren Einsatz der Betriebsmittel, was sich in der Erhöhung der Ausbeute niederschlägt. Denn mit der Reduktion im Gesamtlösemittelverbrauch unter die Maximalbelastung muss nun kein Produkt wie bei der Rührdrucknutsche verworfen werden.

Fazit

Aus einem Batchbetrieb mit aufwändiger Prozessführung, hohem Betriebsmitteleinsatz und mäßiger Ausbeute wird durch die Umstellung auf einen kontinuierlichen Prozess ein selbstregelnder, einfach zu führender und hocheffi-

zienter Prozess. Maßgeblichen Anteil am Erfolg der Umstellung hat das Druckdrehfilter vom Typ RPF P02 mit einer aktiven Filterfläche von 0,5 m², hergestellt von BHS-Sonthofen.

BHS Sonthofen auf der Filtech

Halle 11.1, Stand C12

Kontakt

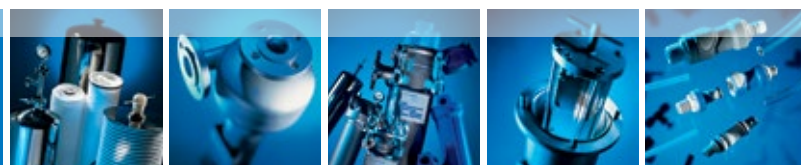
BHS-Sonthofen GmbH, Sonthofen

Detlef Steidl
 Tel.: +49 8321 6099-333
 detlef.steidl@bhs-sonthofen.de
 www.bhs-sonthofen.de



Das Prinzip Viel. Falt.

WFB-1AP – Einlagig gefalteter Filterbeutel mit NMO-Stützgewebe und neuem Abdichtkragen. Filterfeinheiten von 1µm bis 100µm. Filtertechnik so, dass das, was nicht rein soll, nicht rein kommt und das, was raus muss, auch raus kommt.





Vorausschauende Instandhaltung mit bidirektionalen Sensoren

Die Erfassung von Druck, Füllstand, Temperatur, Feuchte und Filterverschmutzung mit bidirektionalen Sensoren von Bühler Technologies erlaubt vorausschauende Instandhaltung und ebnet den Weg zu Industrie 4.0.

Bereits die Erfassung einiger Betriebsdaten erlaubt es, Hydraulikanlagen und Ölversorgungssysteme von Getrieben mit höherer Verfügbarkeit zu betreiben. Für eine vorbeugende Instandhaltung sind Informationen über den Füllstand, die Temperatur, den Druck, den Filterzustand und das Vorliegen etwaiger Feuchte bzw. Wasser im System wertvoll. Diese Werte können genutzt werden, um über vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen zu entscheiden. Allerdings sind sie in geeigneter Weise aufzunehmen und an ein Überwachungssystem zu übertragen. Der Füllstand ist bspw. als kontinuierlich anstehendes Signal elektronisch zu erfassen. Bei Über- oder Unterschreiten einer vorgegebenen Spanne des Pendelvolumens (Sicherheitsreserve) sendet der Sensor eine Meldung. Darüber hinaus wäre auch die kontinuierliche Überwachung des Füllstands möglich, um Trends zu erkennen und so etwa einen Wartungsbedarf zuverlässig vorherzusagen. Durch die Überwachung des Temperaturverlaufs lassen sich Vorhersage über die verbleibende Lebensdauer des Öls machen. Drucksensoren stellen sicher, dass ein ausreichender Systemdruck in Hydrauliksystemen ansteht. Zudem kann es in Schmieranlagen

sinnvoll sein, den Druckverlauf an bestimmten Lagerstellen zu verfolgen. Beobachtet man signifikante Abweichungen, können Schäden vorbeugend verhindert werden. Besonders bei Anwendungen, bei denen die Gefahr besteht, dass Feuchte bzw. Wasser in das Öl eindringt, sollten Sensoren zur Feuchtemessung eingesetzt werden. Diese melden die Feuchte bereits vor Erreichen der Sättigungsgrenze. Für das Condition Monitoring kann diese Größe zur Beurteilung der Nutzungsdauer des Öls herangezogen werden.

Zuverlässige Filterüberwachung korreliert Druckverlust und Temperatur

Auch die Überwachung der Filter ist für eine vorbeugende Instandhaltung relevant. Wichtig ist die Schmutzaufnahmekapazität, also die Masse der Schmutzpartikel, die ein Filterelement in einem Betriebsfenster aufnehmen kann. Sie wird möglichst voll ausgeschöpft, um eine hohe Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Das Betriebsfenster wird durch den maximal zulässigen Druckverlust über das Element definiert. Wird es erheblich überschritten, werden die Filterelemente geschädigt. Dies soll der „Verschmutzungsanzeiger“ verhindern, der genau

genommen den ansteigenden Druckverlust durch weitgehende Erschöpfung der Schmutzaufnahmekapazität meldet. Dabei ist zu beachten, dass es gerade beim Anfahren zu Systemen häufig zu Fehlermeldungen „Filter voll“ kommt, die aus Viskositätsänderungen infolge von Temperaturschwankungen resultiert.

Um Filterelemente möglichst wirtschaftlich zu nutzen, sollten Druckverlustverlauf und Betriebstemperatur korreliert werden. Die über den gesamten Betriebszeitraum gespeicherten Kurvenverläufe beider Werte erlauben es, das relevante Signal der Filterüberwachung zu bestimmen. Es liegt spätestens dort auf der Zeitachse, wo die gewünschte Betriebstemperatur dauerhaft erreicht ist. Aus dem Abgleich der über einen längeren Betriebszeitraum gespeicherten Druckverlust-Verlaufskurven können zudem weitere Vorteile für das Condition Monitoring entstehen. So kann etwa Verschleiß diagnostiziert werden.

Mit bidirektionalen smarten Sensoren zu Industrie 4.0

Wer bei den genannten Methoden zu Sensoren greift, die bidirektional mit einem Zentralsystem kommunizieren können, hat zusätzliche



Abb. 1: Dieses Multifunktions-terminal erfasst Füllstand und Temperatur und überwacht den Filter über die Erfassung des Druckverlustes.



Abb. 2: Mit Drucksensoren wird sichergestellt, dass in Hydrauliksystemen ein ausreichender Systemdruck ansteht.



Abb. 3: Bidirektionale Sensoren für Füllstand und Temperatur liefern kontinuierlich die Daten an ein übergeordnetes System. So kann bspw. vorhergesagt werden, wann ein Ölverlust ausgeglichen werden muss.



Abb. 4: Für die Filterüberwachung werden ebenfalls bi-direktionale Sensoren eingesetzt. Mit Hilfe des Condition Monitoring können Filterelemente optimal wirtschaftlich genutzt werden.

Einflussmöglichkeiten. Er kann im Reparaturfall Sensoren parametrieren, Schwellwerte zentral steuern oder auch den Arbeitsdruck justieren. Durch die Verknüpfung der betriebsrelevanten Informationen, die er über die von Bühler Technologies bereits verfügbare smarte Sensorik erhält, kann er zudem von vorbeugender zu vorausschauender Instandhaltung kommen,

bei der Öl oder Bauteile nicht mehr prophylaktisch gewechselt werden, sondern dann, wenn es nötig ist. Letztlich erwirbt der Betreiber ein tieferes Verständnis vom Zusammenwirken der einzelnen Konstruktionselemente wie Pumpen, Ventile, Öl, Leitungen, Filter etc. So gelingt ihm ein Schritt in Richtung Industrie 4.0, denn systematisches Condition Monitoring ist die Vor-

aussetzung für die autonome Verknüpfung von Produktionseinrichtungen.

© alle Bilder Bühler Technologies

Kontakt

Bühler Technologies GmbH, Ratingen

Yingjun Luo

Tel.: + 49 2102-498988 · www.buehler-technologies.com

Partikelfiltration und UF-Membranfiltration aus einer Hand

Aufgrund einer Umstellung des Lacksystems auf ein State-of-the-Art-System (lösemittelreduziertere Generation) wird eine Anpassung der Partikelfiltration von Kerzen- auf Beutelfiltersysteme nach Vorgaben des Lackherstellers in der Lackfiltrationsstufe notwendig.

Gleichzeitig wird im Zuge dieser Maßnahmen eine Umstellung der vorhandenen Ultrafiltrationsanlage für die Aufarbeitung des KTL-Lacks nach dem Tauchbecken von sog. UF-Insert-Modulen (LuV-Typ FT-8-40-10-03-020) in Edelstahlrohr auf ein sog. Endkappensystem erfolgen (LuV-Typ FT-8-40-10-03-KEN).

Der Vorteil dieses Systems liegt in dem einfacheren Handling und der verbesserten Betriebssicherheit. Es entfällt das Ausdrücken der Modulinserts aus dem Edelstahlrohr, da die Endkappenmodule fest in einem PVC-Gehäuse geliefert und installiert werden. Damit werden Undichtigkeiten und Bypässe eliminiert.

Aus Termingründen müssen die neuen Komponenten für die Partikelfiltration (4 Stück 8-fach-Beutelfiltergehäuse und 2 Stück 8-fach-



Beutelfiltergehäuse) und die Ultrafiltration (10 Stück UF-Endkappen-Module) aus einer Hand geliefert werden. Die notwendigen Umbaumaßnahmen erfolgen im Bestand („Brown

Field Project“). Vor Ort erfolgt der Umbau und der Einbau aller Komponenten durch ein vom Endkunden beauftragtes qualifiziertes Anlagenbauunternehmen. Die Inbetriebnahme erfolgt voraussichtlich gegen Ende 03/2018.

Lehmann&Voss&Co. auf der Filtech

Halle 11.1, Stand S5

Kontakt

Lehmann&Voss&Co.KG

Andreas Hermanns, Produktgruppenleiter

Filtertechnik,

Geschäftsbereich Filtration, Hamburg

Tel.: +49 40 44197 302

andreas.hermanns@lehvoss.de

www.lehvoss.de · www.lehvoss-filtration.de

Gleichbleibende Qualität des Säurebads

Reduzierung der Entsorgungs- und Frischsäurebeschaffungskosten



Andreas Diener,
Key-Account Manager
Wassertechnologie, Umwelt-
und Ingenieurtechnik Dresden

Säuren werden in der Industrie für verschiedenste Zwecke, wie z.B. für das Entfetten von Oberflächen, das Ätzen von Metallen, das Gerben von Leder oder das Behandeln von Glasfasern bzw. von Stahlsträhnen genutzt. Die Säurebäder nehmen dabei diverse organische und anorganische Verunreinigungen auf, die die Bäder ineffektiv bzw. unbrauchbar machen. Alternative zur Entsorgung ist die Reinigung der Säurebäder mit Hilfe der Retardation als Trennverfahren.



Abb. 1: Rack-basierte, vollautomatisch arbeitende Anlage

Heute übliche Praxis ist die Entsorgung der verbrauchten Säurebäder entweder über externe Partner oder die betriebsinterne Neutralisation mit nachgeschalteter Filtration und Entsorgung des Filterkuchens bzw. die Abwasserbehandlung des Filtrates. Beide Entsorgungswege verursachen merkliche Kosten für Transport, Behandlung und Entsorgung. Die entsorgte Altsäure muss durch frische Säure ersetzt werden.

Die Reinigung der Säurebäder direkt beim Anwender ist eine sehr effiziente Art der Konzentration und der Prozess der Retardation eignet sich sehr gut für die Trennung von Säure und Verunreinigungen. Für den Prozess der Retardation sind transportable Racks für geringe Kapazitäten und containerbasierte Anlagen für mittlere Durchsätze im Einsatz.

Säure-Rückgewinnung

Die Retardation ist ein chromatographisches Trennverfahren und beruht auf den unterschiedlichen Wechselwirkungen zwischen Stoffen in stationären und mobilen Phasen. Aufgrund der spezifischen Stoffeigenschaften lassen sich Bestandteile einer wässrigen Lösung räumlich und zeitlich voneinander trennen. Dieser Effekt wird für die Säurerückgewinnung zum Austausch von Ionen, speziell von Säurerestionen, genutzt.

Die Aufarbeitung von verunreinigten Säuren, wie Säurebädern oder sauren Waschlösungen, erfolgt durch einen Ionenaustausch. Herzstück dieser Technologie ist ein Ionenaustauscher mit speziellem Austauschharz, wobei dieses rekuperativ geladen und entladen wird.

Die Wasserstoffionen ziehen die Säurerestionen an, beladen dadurch das Harz mit Säure, wodurch sich die Säure von den Verunreinigungen trennt. Diese verlassen die Kolonne als fast pH-neutrale wässrige Lösung. Je nach Art der Verunreinigung des verbrauchten Säurebades wird eine Vorbehandlung zur Vermeidung von Fouling vorgeschaltet.

Aufgrund der steigenden Beladung ist die Retardation ein zyklischer Prozess. Das Harz wird jedoch durch den Retardationsprozess nicht verbraucht. Die kontinuierliche Reinigung der Säure direkt beim Nutzer bringt einen Vergleichmäßigungseffekt, der sich auf die Qualität des Säurebades, damit auf die Qualität des Behandlungsprozesses und letztendlich auf die Produktqualität auswirkt.

Rack-basierte mobile und stationäre Anlagen

In kleinen und mittleren Säurebehandlungsanlagen wird das verunreinigte Säurebad von ca. 10 m³ wöchentlich getauscht. Für diese typische Menge von ca. 100 l/h wurden mobile Anlagen für eine kontinuierliche Badpflege konzipiert und geliefert. Die Abmessungen der Anlagen sind den Anforderungen für einen Transport im Laderaum eines Passagierflugzeuges angepasst, um günstig und schnell weltweit zur Verfügung zu stehen. Die vollautomatisch arbeitenden Anlagen können von einem übergeordneten DCS überwacht werden.

Für die kontinuierliche Retardation von verunreinigter Säure für Produktionsprozesse mit größerem Bedarf wurden vorgefertigte, containerbasierte Anlagen konzipiert und geliefert.

Wirtschaftlichkeit und Produktqualität

Die Säurebadaufbereitung rechnet sich durch die Reduzierung des Frischsäureeinkaufes und der Entsorgungskosten. Bezogen auf ein wöchentlich auszutauschendes Säurebad von 10 m³ beträgt die Einsparung zwischen 800–1.000 €/Woche (Frischsäure, Branntkalk, Gips). Die gleichbleibende Säurebadqualität verringert zusätzlich die Gefahr von Produktqualitätsschwankungen, die sich direkt auf das Betriebsergebnis auswirken.

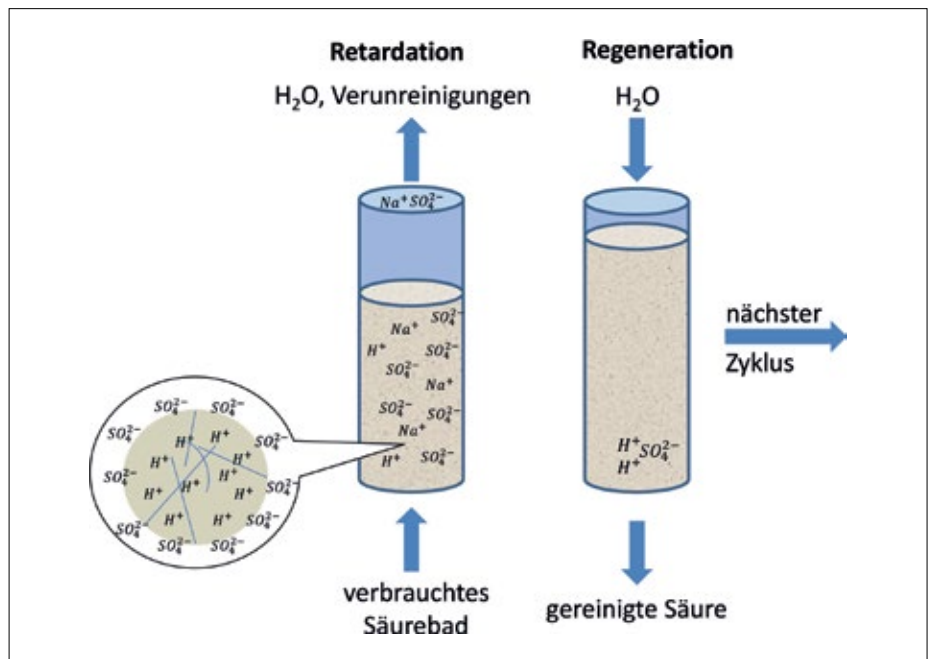


Abb. 2: Rekuperation der Retardationskolonne

Für Entsorger kann die Vermietung von mobilen Säureretardationsanlagen eine Alternative zur Neutralisation mit nachfolgender Depositionierung des belasteten Filterkuchens und Behandlung des Filtrates sein. Neben der rückgewonnenen Säure kann das Metall aus der Salzlösung als Wertstoff nutzbar sein.

Kontakt

Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden
 Tel.: +49 351 886 4621
 A.Diener@uit-gmbh.de · www.uit-gmbh.de

Textile Filter

Für Kunden aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie bietet Lanz-Anliker die Herstellung ihrer Prozessfilter unter Reinraumbedingungen. Der Filterkonfektionsraum entspricht der Reinraumklasse 7 nach ISO EN 14644-1 oder der Klasse C nach Pharma Guide. Um die Qualität der Reinraumatmosphäre zu gewährleisten und zu dokumentieren ist zusätzlich ein Messgerät (Marke Aero Trak) installiert. Eine Vielzahl eigener Mono/Multifiler Gewebequalitäten aus PA, PP, PES, ECTFE, ETFE, PTFE und Na-

delfilze stehen zur Verfügung. Von der Einzelanfertigung nach Maß über kleine aber auch große Serien.

Lanz-Anliker auf der Filtech

Halle 11.1, Stand K21

Kontakt

Lanz-Anliker AG
 Tel.: +49 7955 7442
 khknotz.lanz-anliker@t-online.de · www.lanz-anliker.com



Gitterrohre und Filterkerzen aus Kunststoff

Poly-Net bietet eine Vielzahl von Gitterrohren aus Kunststoff, welche als Komponenten in der Flüssigkeits- und Gasfiltration zum Einsatz kommen. Die Gitterrohre können als Stützkörper oder Außenrohr eingesetzt werden und sind weitestgehend chemikalien- und korrosionsbeständig. Längen, Wandstärken und Lochung können individuell nach Kundenwunsch geliefert werden, da die Herstellung der Gitterrohre im kontinuierlichen Extrusionsprozess erfolgt. Poly-Net liefert fertig konfektionierte Elemente aus Kunststoff – von der Filterkerzenhalterung bis hin zur kompletten Filterkerze. Als Außenverstärkung für Filterelemente

können Schutznetze eingesetzt werden. Dabei dienen sie zum Schutz oder zur Bündelung von Faltenmaterial oder von Kapillaren und rohrförmigen Membranen.

Norddeutsche Seekabelwerke auf der Filtech

Halle 11.1 Stand P1

Kontakt

Norddeutsche Seekabelwerke GmbH
 polynet@nsw.com · www.polynet.de

Potenzial zur Beschleunigung

Simulationsbasierte Filteroptimierung mit dem virtuellen Prüfstand

Dr. Ralf Kirsch,
Fraunhofer-Institut für
Techno- und
Wirtschafts-
mathematik ITWM



Am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM werden in industrienahen und anwendungsorientierten Forschungsprojekten Simulationsmodelle und -verfahren entwickelt, die in der »Filter Element Simulation Toolbox« (FiltEST) gebündelt werden.

Das prinzipielle Vorgehen bei der Computersimulation orientiert sich an den realen Prozessen: Durch die wiederholte Folge von Strömungsberechnung, Simulation der Abscheidung und Aktualisierung der Permeabilitätsverteilung wird die komplexe Wechselwirkung zwischen Partikelabscheidung und Fluidströmung in der Simulation nachgebildet. Im Gegensatz zu vielen anderen Ansätzen werden hierbei nicht die Trajektorien von einem mehr oder weniger repräsentativen Partikelensemble verwendet, sondern die zeitliche Entwicklung der Verteilung der Konzentrationen für die verschiedenen Partikelgrößen betrachtet. Dadurch wird in jedem Zeitschritt die Fluidkontamination im kompletten Bauteilvolumen – einschließlich der Medien – erfasst. Ein weiterer wesentlicher Punkt bei der Modellbildung ist die Übersetzung des Partikeleintrags in eine entsprechende Erhöhung des lokalen Strömungswiderstands. Insbesondere wird durch die Aktualisierung der Strömungsberechnung der Differenzdruck in Abhängigkeit von der Beladung bestimmt.

Prototypen auf dem virtuellen Prüfstand

Die Bestimmung der benötigten Modellparameter kann mit Hilfe von Prüfberichten aus Standardeffizienztests mit Flachproben der Filtermaterialien durchgeführt werden. Über eine Datenschnittstelle zur CAD versetzt das Simulationswerkzeug die Produktentwickler u.a. in

die Lage, Auswirkungen von Änderungen der Gehäusegeometrie oder der in Frage kommenden Medien bzw. -kombinationen bezüglich ihrer Form und Positionierung zu untersuchen. Zusätzlich bietet die Simulationssoftware die Möglichkeit, die Bauteile an „virtuellen Prüfständen“ zu bewerten. Hierbei lassen sich Singlepass- und Multipass-Tests konfigurieren, so dass am realen Prüfstand auftretende Einflüsse wie z.B. die Mischung im Tank oder die kontinuierliche Injektion von Teststaub bei der rechnergestützten Analyse berücksichtigt werden. Aus den Simulationsergebnissen lassen sich Daten wie fraktionelle Abscheidegrade, Betawerte und durchschnittliche Filterraten ableiten. Es hat sich gezeigt, dass durch diese Computersimulationen die Notwendigkeit, Prototypen zu fertigen und am realen Prüfstand zu untersuchen, erheblich reduziert werden kann. Durch die Möglichkeit, sich bei der Simulation auf Details der Produktauslegung konzentrieren zu können, bietet die Kombination von rechnergestützter Untersuchung mit DoE-Methoden (Design of Experiments) viel Potenzial zur Beschleunigung und Optimierung bei der Entwicklung.

Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen

Die Mehrheit der Simulationsmodelle für die Bauteilebene geht von vereinfachten und idealisierten Eigenschaften des Filtermaterials aus. So wird etwa der Volumenanteil des Fasermaterials

im Filtervlies als gleichmäßig verteilt angenommen. Bei der Fertigung kommt es jedoch in der Regel zu lokalen Verdichtungen des Materials. Beispiele hierfür sind das Einpressen von Stütz- und Abstandsgeweben bei mehrlagigen Medien und die Kompression der Filtervliese beim Plissieren. Diese Inhomogenität im Filtermaterial wirkt sich z.T. erheblich auf die Permeabilitätsverteilung und die lokalen Filtereffizienzeigenschaften aus. Um dies bei der rechnergestützten Standzeitanalyse berücksichtigen zu können, konnten durch Kopplung von Filtrationssimulationen mit strukturellen Berechnungen Modelle entwickelt werden, die den Einfluss herstellungsbedingter Materialveränderungen auf die Produkteigenschaften bezüglich Strömungswiderstand und Filtration beschreiben. Die um diese Aspekte erweiterten Simulationen können u.a. die Standzeit eines Elements realistischer vorhersagen als herkömmliche Methoden.

Fraunhofer ITWM auf der Filtech

Halle 11.1, Stand A9

Kontakt

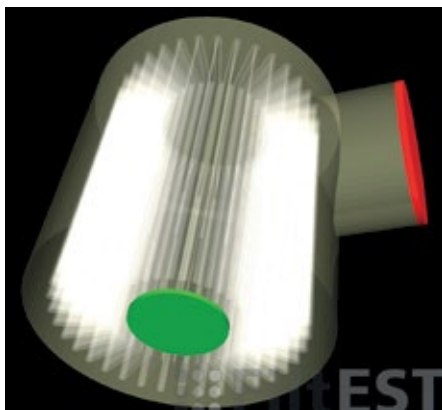
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern

Dr. Ralf Kirsch

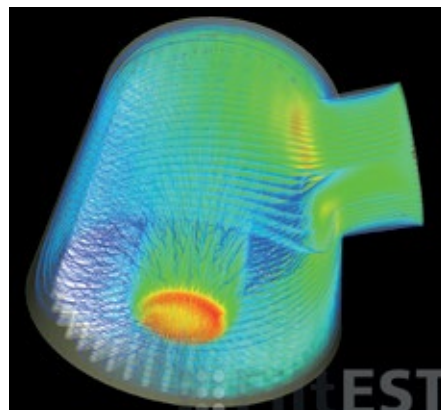
Tel.: +49 631 31600 4695

ralf.kirsch@itwm.fraunhofer.de

www.itwm.fraunhofer.de/filttest_de



CAD-Daten – Zylindrisches Gehäuse mit gefaltetem Filtermedium (Sternfilter), seitlichem Einlassbereich (rot) und zentralem Auslass (grün)



Numerisch berechnete Strömung durch das Filterelement: Stromliniendarstellung der Fluidgeschwindigkeit



Effizienzsimulation: Visualisierung der lokalen Partikelkonzentration.

© Fraunhofer ITWM



Abb. 1: Pyrotex KE-Elemente

Wirtschaftlicher Wirkungsgrad

Heißgasentstaubung und NO_x Reduzierung in der Zementindustrie



Jürgen Lauer,
Global Director Business
Development, BWF Envirotec

Die Emissionsgrenzwerte in der Zementindustrie wurden bereits verschärft und sollen noch weiter verschärft werden. Obwohl es weltweit regulatorische Unterschiede gibt, werden die Grenzwerte zweifellos immer weiter reduziert. Eine direkte Folge davon wird sein, dass die Zementhersteller weltweit ihre Aktivitäten zur Staubkontrolle verbessern müssen. Eine zukunftsweisende Lösung dafür könnte die Pyrotex KE-Technik sein.

In Zementwerken auf der ganzen Welt haben sich Zyklone, Elektrofilter und Gewebefilter einzeln oder in Kombination in der Staubbekämpfung durchgesetzt, wobei jedes System seine eigenen Vorteile bietet. Die bekannte und bewährte Technik der Elektrofilter ist in der Lage, Staubemissionsgrenzwerte von 5–10 mg/Nm³ einzuhalten. In der Zementindustrie können E-Filter bis zu einer Betriebstemperatur von ca. 450 °C eingesetzt werden. Allerdings werden das für die Ofenaustrittsgase benötigte Gas, und das Gas für die Klinkerkühlung nicht gekühlt. Bei Bypass-Filtern müssen die Gase in Abhängigkeit der Ofenaustrittstemperatur mit Luft oder Wasser gekühlt werden. Eines der überzeugendsten Argumente für die Installation eines E-Filters ist deren einfache Bedie-

nung. Zudem ist der Wartungsaufwand vergleichsweise gering und kostengünstig, da hier weniger Komponenten verbaut sind, als dies bspw. bei Gewebefiltern der Fall ist. Andererseits ist der Platzbedarf bei einem Elektrofilter enorm und möchte man die Staubemissionen noch weiter reduzieren, so wird der Filter extrem groß und der Stromverbrauch steigt drastisch. So kann der Ausbau eines E-Filters, bspw. um neue Emissionsgrenzwerte einzuhalten, zu höheren Fix- und Betriebskosten führen. Zumeist können vorhandene E-Filter in bestehenden Anlagen aufgrund des verfügbaren Raums nicht ausgebaut werden. Zudem kann es sein, dass die vorgeschriebenen verminderte Emissionsziele gar nicht mehr erreicht werden können.

Filterumwandlung

Immer wieder zwingen Änderungen der Verordnungen und strengere Emissionsgrenzwerte die Branche, sich nach neuen Lösungen umzusehen. Verminderte Emissionen im Bereich von ca. 3–5 mg/Nm³ können auch über Gewebefilter erreicht werden, die einen geringeren Platzbedarf als E-Filter haben. So erstaunt es nicht, dass die Branche reagiert hat, indem bestehende E-Filter Anlagen entweder insgesamt oder teilweise in Gewebefilter umgebaut wurden. Diese Art der Filterumwandlung hat sich in der Zementindustrie durchgesetzt und angesichts der Vorgabe neuer Grenzwerte wird erwartet, dass in den kommenden Jahren weltweit weitere Anlagen nachgerüstet werden. Dennoch zahlt sich die Nachrüstung nur bei sachgemä-

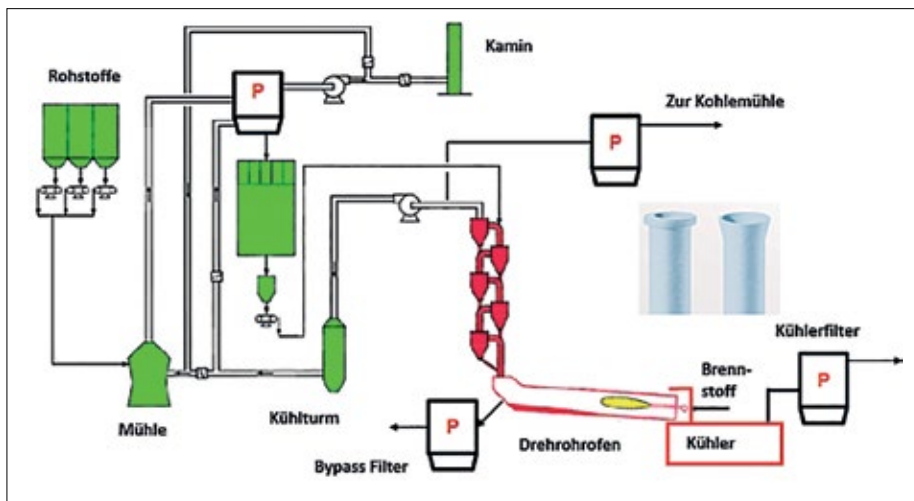


Abb. 2: Pyrotex-Filter in Zementwerken

Bei Umsetzung aus. Einige der Probleme sind auf die substanziellen Unterschiede zwischen den beiden Systemen zurückzuführen. Zu diesen grundlegenden Unterschieden gehören die Strömungsrichtung der Rauchgase sowie die Betriebstemperatur.

Bei einem E-Filter müssen die Rauchgase die Niederschlags Elektroden horizontal durchströmen. In einem Gewebefilter durchströmen die Rauchgase vertikal durch die Filterelemente. Dementsprechend muss der Luftstrom bei einem Gewebefilter vertikal verlaufen.

Ein E-Filter kann bei etwa 450 °C betrieben werden, wohingegen die Temperatur bei einem Gewebefilter von der Art der eingesetzten Filtermedien begrenzt wird. Die maximale Dauerbetriebstemperatur bei Gewebefiltern liegt bei 250–260 °C, sodass die Rauchgase gekühlt werden müssen. Das Filtermedium kann hierbei ein Gewebe aus Nadelfilz oder gewebter Glasfaser sein. Beide Gewebe können mit Polytetrafluorethylen (e-PTFE)-Mem-

branmaterial ergänzt werden. Wegen der sehr geringen Porengröße der Membran von 1–2 µm, können die geringeren Emissionsraten von ca. 3–5 mg/Nm³ erreicht werden. Der Kristallit Schmelzpunkt von PTFE liegt bei 327 °C, sodass eine mögliche aktive Dauerbetriebstemperatur von 288 °C möglich scheint. Die praktischen Dauerbetriebstemperaturen der Filtration liegen jedoch im Bereich von höchstens 250–260 °C. Um also die Gewebefiltermedien zu schützen, muss wertvolle Wärmeenergie für das Kühlen der Rauchgase verschwendet werden. In vielen Fällen, in denen über Luft gekühlt wird, handelt es sich bei 30–50 % der durch den Gewebefilter geführten Luft um die Luft, die zum Herunterkühlen der Rauchgase auf die gewünschte Temperatur erforderlich wird.

Auch bei hohen Temperaturen beständig

Das Kühlen der Rauchgase kann vermieden werden, wenn das Filtermedium auch für hö-

here Temperaturen ausgelegt ist. In diesem Fall bieten sich die folgenden Möglichkeiten:

- Die Luftmenge kann reduziert werden, was Stromkosten am Gebläse Motor spart.
- Somit kann die Produktionskapazität gesteigert werden, ohne dass die Kapazität des Ventilators erhöht werden muss.
- Die sauberen Gase haben eine höhere Temperatur und müssen somit nicht für eine mögliche SCR-NO_x-Reduktion erhitzt werden. Dies spart Kraftstoff und damit Kosten.
- Die Wärmeenergie der sauberen Heißgase kann entweder als Wärmeenergie zum Trocknen von Rohstoffen oder von Kohle verwendet werden. Zudem können diese sauberen Heißgase auch zur Produktion von Strom eingesetzt werden.

Starre Filterelemente haben sich in der Glasherstellung schon seit langem etabliert. Sie sind in der Zementindustrie noch neu. BWF Enviro-tecs's Markenname für dieses Produkt ist Pyrotex KE. Damit lassen sich extrem geringe Staubemissionen von weniger als 1 mg/Nm³ erreichen. Diese Filterelemente bestehen aus Kalzium-Magnesium-Silikat-Fasern, die nicht kanzerogen und biolöslich sind. Diese Fasern sind für die Gesundheit unbedenklich.

Hohe Luftdurchlässigkeit, geringer Differenzdruck

Die für die Herstellung der Pyrotex KE-Filterelemente verwendeten Werkstoffe sind auch bei hohen Temperaturen beständig, und bleiben auch bei konstanten Betriebstemperaturen von bis zu 850 °C stabil. Werden diese Elemente in den Anlagen zur Staubkontrolle der Rauchgase aus dem Zementofen, einem Ofen-Bypass-Filter und der Staubkontrollanlage des Klinkerkühlers eingesetzt, müssen die Rauchgase nicht herabgekühlt werden. Thermische Heizenergie muss nicht verschwendet werden, ca. 1 Megajoule Wärmeenergie kann pro 10 t Klinker eingespart werden.

Im Vergleich zu anderen erhältlichen Filterelementen, weisen die Pyrotex KE-Filterelemente eine geringe Dichte auf, was ein vergleichsweise niedriges Gesamtgewicht ermöglicht. Aufgrund der geringen Dichte des Aufbaus, verhält sich die Luftdurchlässigkeit der Filterelemente des Offinger Herstellers ähnlich wie bei Glasfasern mit Membranmaterial. Mit der hohen Luftdurchlässigkeit geht ein geringer Differenzdruck einher.

Die erste erfolgreiche gewerbliche Installation der Pyrotex KE-Filterelemente in einem Klinkerkühler mit einer Betriebsleistung, welche die Auslegungsparameter bei weitem übertrifft und insbesondere mit einem hohen, günstigen Differenzdruck überzeugt, hat den Weg für die erfolgreiche Zukunft geebnet. Bei dieser Anwendung liegt der Reinigungsdruck bei etwa 2,0–2,5 bar, sodass sich ein Differenzdruck von



Abb. 3: Pyrotex KE-Elemente

10–12 mbar über das gesamte Filter ergibt. Angesichts der hervorragenden Luftdurchlässigkeit benötigt diese Anlage lediglich einen kompletten Reinigungszyklus pro Tag. Somit darf mit einer erhöhten Lebensdauer der Pyrotex KE-Elemente gerechnet werden.

Die Pyrotex KE-Elemente sind mit Durchmessern von 60 und 150 mm erhältlich. Der obere Kragen kann als V- oder T-Kragen ausgeführt werden. Der V-Kragen hat sich in der Glasindustrie durchgesetzt, dennoch werden auch immer mehr T-Kragen angefragt. Damit wird der Austausch der regulären Filter deutlich einfacher. Die Elemente stehen in verschiedenen Längen zur Verfügung. Das längste Element ist in einem Stück ausgeführt und bietet eine Gesamtlänge von 4,5 m. Alle Elemente von mehr als 4,5 m sind modular ausgelegt und werden vor Ort miteinander verbunden. Die Elemente von 8 m Länge befinden sich in der Testphase und Elemente von 6 m Länge sind bereits für gewerbliche Anlagen lieferbar.

Zusätzlich zur überragenden Entstaubungsleistung von $\leq 1 \text{ mg/Nm}^3$, können die Filterelemente mit einem Katalysatormaterial zur Reduzierung des NO_x -Gehalts per Selektive Katalytische Reduktion (SCR) ausgestattet werden. Bei der klassischen NO_x -Reduktion als Selektiver Nicht-Katalytischer Reduktion (SNCR) wird Harnstoff oder Ammoniak im Temperaturbereich zwischen 850–1.050 °C eingedüst. Auch bei der NO_x -Reduktion mit Pyrotex KE muss Harnstoff oder Ammoniak eingedüst werden, aber aufgrund des Katalysators funktioniert das Ganze im niedrigeren Temperaturbereich von 200–450 °C.

BWF Envirotec bietet zur Zeit vier unterschiedliche Katalysatoren an, die in diesem Temperaturbereich arbeiten. Bei der Auswahl des Katalysators müssen die spezifischen Eigenschaften der Prozessgase überprüft und entsprechend berücksichtigt werden.

Geringste, derzeit realisierbare Staubemissionen

Die Pyrotex KE-Elemente sorgen als Einzellösung für die geringsten, derzeit realisierbaren, Staubemissionen von weniger als 1 mg/Nm^3 . In Kombination mit einem Katalysatormaterial können die Pyrotex KE-Elemente zudem andere gasförmige Emissionen und zwar insbesondere NO_x herausfiltern. Durch die Möglichkeit des Einsatzes bei erhöhten Temperaturen lässt sich so auch die Reduktion von SO_x mit Kalziumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) optimieren. Die besten SO_x -Reduktionsergebnisse mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ werden bei 350 °C erzielt, was oberhalb der Temperaturen liegt, denen Gewebefiltermedien standhalten.

Die Pyrotex KE-Elemente erfüllen diese Anforderung. Da nunmehr eine einzige Anlage zur Staubkontrolle den Staub sammelt und die

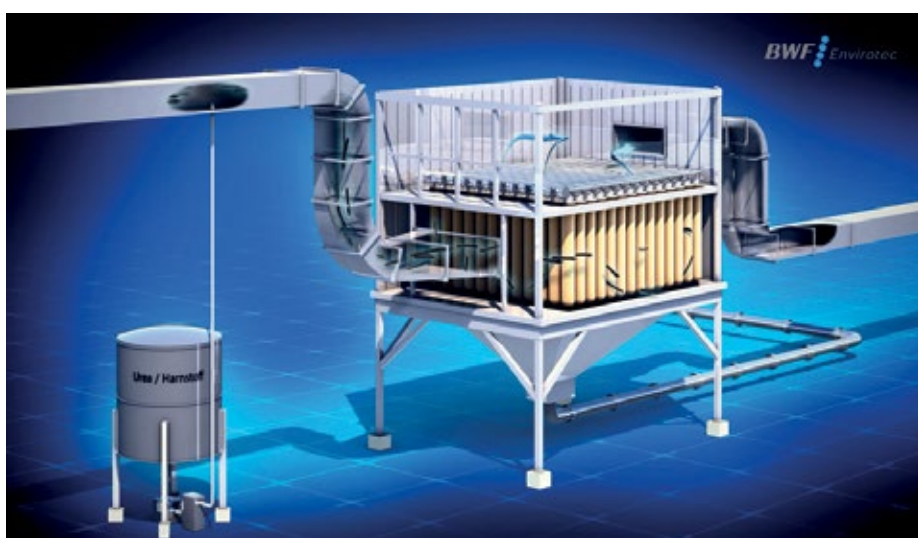


Abb. 4: Eindüsen von Harnstoff/Ammoniak für die SCR mit Pyrotex-KE

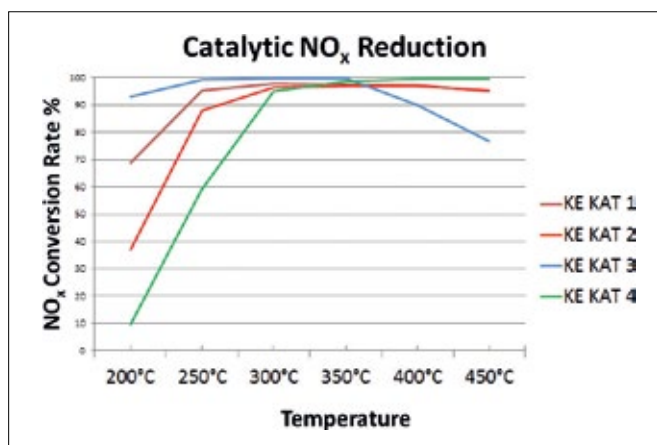


Abb. 5: Verschiedene Kat-Systeme für Pyrotex KE

gasförmigen Emissionen reduziert, sinken insgesamt die Investitions- und Betriebskosten für diese Art von Filter, der mit einem besonders wirtschaftlichen Wirkungsgrad aufwarten kann.

Jeder Prozess erfordert maßgeschneiderte Lösungen und zwar insbesondere dann, wenn letztlich eine NO_x -Reduktion mit SCR-Katalysatorsystemen erreicht werden soll. Auch die Energieeinsparungen werden jeweils von Fall zu Fall einer eigenen Prüfung unterzogen. In manchen Fällen ist es schon von Vorteil, wenn bereits das Kühlen der Rauchgase entfällt. Wir haben gesehen, dass saubere Heißgase zur Trocknung von Werkstoffen verwendet werden. Wird die Pyrotex KE-Technik für die Filtration von heißem Zementklinker eingesetzt, so können diese sauberen Heißgase sogar als Verbrennungsluft für andere thermische Prozesse verwendet werden. Ein Anlagenbauer, der sich auf die Kraft-Wärmekopplung mit einem Zementwerk spezialisiert hat, führt an, dass der wirtschaftlichste Ansatz zur Stromerzeugung mit einer Ofengröße von $\geq 5.000 \text{ t/d}$ Klinkerproduktion realisiert werden kann.

Es liegt auf der Hand, dass mit immer strengeren Emissionsanforderungen verschiedene neue Technologien und Lösungen auf den Markt kommen werden. Die Pyrotex KE-Technik könnte zu den zukunftsweisendsten Lösungen für die Zementindustrie gehören.

© alle Bilder BWF

BWF Envirotec auf der Filtech

Halle 11.1, Stand H15

Kontakt

BWF Tec GmbH & Co. KG, Offingen
 Sabine Kreiser
 Tel.: +49 8224 71511
 sabine.kreiser@bwf-envirotec.de
 www.bwf-envirotec.de



◀ Abb. 1: Calida Cleantech Heißgasfilter mit CPP Regeneration



Jens Markgraf,
Sales-Manager,
Calida Cleantech

Der Hersteller von Feinchemikalien und Katalysatoren Johnson Matthey Chemicals hat im Jahr 2016 an seinem Standort Emmerich eine neue Produktionslinie erstellt, um mit einem sehr variablen Anlagenkonzept eine große Bandbreite an Katalysatoren herstellen zu können. Dafür hat Calida Cleantech eine Filterlösung entwickelt.

Heißgasfilter bekommt man nicht von der Stange

Optimierte Heißgasfilterlösung bei der Herstellung von Katalysatoren

Eine Herausforderung bestand darin, zwei Gasströme aus unterschiedlichen Prozessschritten zu entstauben. Die Auslegungstemperatur des ersten Gasstroms aus einer Kalzinierungsstufe war mit einer Temperatur deutlich über 250 °C, die des zweiten Stroms aus einer Trocknungsstufe mit unter 220 °C vorgegeben. Kalzinierungs- als auch Trocknergase sollten gemeinsam mit minimaler Reststaubfracht einer thermo-katalytischen Abgasbehandlung zugeführt werden. Um dem sehr variablen Betriebskonzept der Gesamtanlage Rechnung zu tragen, entschied man sich, die Gasströme zwei getrennten Filterlinien zuzuführen.

Überdimensionierung vermeiden

Die Vorteile lagen nicht nur auf der technischen Seite. Die Filter werden mit einer definierten, für die jeweilige Linie spezifischen Temperatur betrieben und konnten auch auf das jeweilige Volumenspektrum der vorgelagerten Prozessstufe optimiert werden. Eine Überdimensionierung und die Auslegung einer Filteranlage für beide Gasströme auf die Maximaltemperatur mit den entsprechend höheren Investitionskosten konnte so vermieden werden. Calida Cleantech plante den Heißgasfilter mit seinem CPP High Force Regenerationssystem (CPP = Coupled Pressure Pulse) in

horizontaler Bauweise mit doppelt gelagerten Filterelementen.

Diese Heißgasfilter sind in einem extrem breiten Temperaturspektrum vom anlagenspezifischen Taupunkt bis zu 800 °C einsetzbar, nicht brennbar und resistent gegen Funkenflug. Die Filter können in herkömmlicher Bauart mit hängenden Filterelementen im Durchmesser von 60 mm bis 150 mm in unterschiedlichen Längen bis zu 4 m, oder horizontal mit doppelter Lagerung und mit speziellem Dichtungssystem gebaut werden. In den Bereichen Prozess- und Abgasfiltration finden überwiegend Filter aus faserkeramischen Materialien Anwendung.

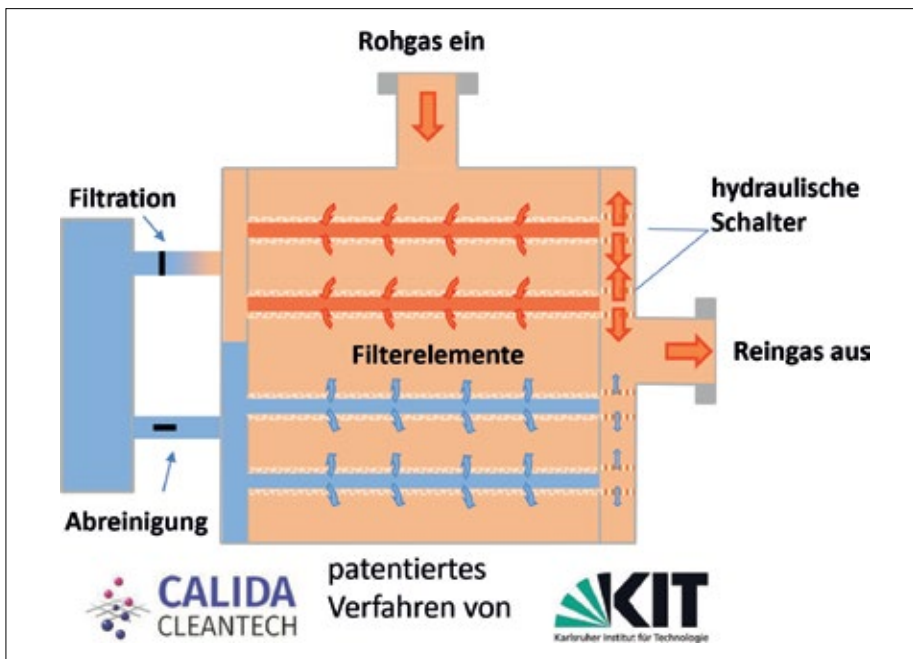


Abb. 2: Verfahrensschema

Für Filteraufgaben in bspw. der Lebensmittelindustrie oder bei sehr sensiblen Prozessen können Filterelemente aus kornerkeramischen oder Metallfaser-Verbundwerkstoffen verwendet werden. Mit diesen Kombinationsmöglichkeiten und den von Calida Cleantech entwickelten und optimierten online Rückpulsleinrichtungen

- Jet Pulse für leicht rieselfähige Stäube und mittlere Volumenströme,
- C- HF für kompliziertere Stäube und größere Gasvolumina und
- CPP High Force für höchste Anforderungen an das Regenerationssystem

stehen Kombinationsmöglichkeiten bereit, um für unterschiedlichste Prozessbedingungen und örtlichen Gegebenheiten eine perfekt angepasste Lösung bereit zu stellen.

Werden die starren Hochtemperaturfiltermedien hängend, von oben in den Behälter eingebaut, muss ein Montageraum in Höhe der Filterelemente vorgesehen werden. Im hier beschriebenen Anwendungsfall war der Raum nach oben durch eine Betondecke begrenzt. Mit der gewählten horizontalen Bauweise konnte der vorhandene Bauraum in der vorgesehenen Bühnenkonstruktion auch in der Höhe optimal ausgenutzt werden. „Heißgasfilter bekommt man nicht von der Stange“, sagt Thomas Oehmen, verantwortlicher Projektingenieur bei Johnson Matthey, „mit Calida Cleantech fanden wir einen Partner, der eine Lösung erarbeitete, die alle verfahrenstechnischen sowie auch die baulichen Vorgaben ideal umsetze. Wir haben uns letztendlich auch für diesen Anbieter entschieden, weil wir hier ein Unternehmen sahen, das sich auf Heißgasfiltration spezialisiert hat.“

Maximal sichere Lösung

Starre Filtermedien stellen besonders das Regenerationssystem vor eine besondere Aufgabe. Da auf der beschriebenen Anlage unterschiedliche Produkte hergestellt werden, muss die Filteranlage allen Herstellungsparametern folgen. Mit dem Calida Cleantech CPP High Force Regenerationssystem konnte die maximale sichere Lösung angeboten werden. Bei dieser Bauweise wird das Spülgassystem direkt ohne Freistrahle an die Filterelemente gekoppelt. Das Reingas wird über einen bewegungsfreien, hydraulischen Schalter abgeführt, der während des Rückspülens nahezu vollständig schließt. Durch extrem kurze Regenerationssysteme mit nur 0,5–1 bar über Prozessdruck werden die Filtermedien gleichmäßig gegen die Filtrationsrichtung durchströmt und abgereinigt. Das Rückspülgas steht komplett zur Regeneration zur Verfügung, wodurch in Kombination mit einem gezielten Impuls der Filterkuchen mit maximaler Kraft abgereinigt wird. Mit dem CPP High Force System können die Spülgasmenge und der -druck sehr genau an das Ablöseverhalten der Filterstäube angepasst werden. Mit der optimierten Spülgasmenge sinken die Betriebskosten und die Filterelemente werden vor unnötiger mechanischer Belastung geschützt.

Die Designtemperatur für den Filter hinter dem Trockner liegt unter 250 °C. Für diese Stufe wurde eine herkömmliche Schlauchfilteranlage eingeplant und technisch so angepasst, dass der vorgesehene Bauraum in der Bühnenkonstruktion einen komfortablen Betrieb ermöglicht. „Unser Schwerpunkt liegt klar im Bereich Heißgasfilter“, sagt Dr. Jürgen Sitzmann, technischer Manager von Calida Cleantech, „aber für



Abb. 3: Schlauchfilter (vorne), Heißgasfilter mit horizontalen Filterelementen und CPP Regeneration (hinten)

ein Gesamtkonzept bieten wir auch in moderaten Temperaturbereichen Lösungen auf hohem technischen Niveau“. Der Schlauchfilter wurde mit PTFE Membranschläuchen ausgestattet und gassetig komplett in Edelstahl gefertigt.

Zentrale Gasreinigung

In Prozessen der chemischen Industrie werden Heißgasfilter erfolgreich eingesetzt. „In nächster Zukunft sehen wir auch im Bereich der Abgasbehandlung von Verbrennungsanlagen einen starken Marktwachstum für unsere Filter, besonders in Anlagen, die zusätzlich zur Entstaubung auch ein NO_x oder VOC Treatment vorsehen müssen“, sagt Simon Detscher, Geschäftsführer des Heißgasfiltrationspezialisten aus Schwabach. Ausgerüstet mit katalytisch beschichteten Filterelementen und in Kombination mit der Eindüsung von Trockensorbentien auf der Reingasseite zur Bindung von Schadgaskomponenten wie Chlor und Schwefel werden Heißgasfilter zur zentralen Gasreinigung in unterschiedlichsten thermischen Verfahren.

Calida Cleantech auf der Filtech

Halle 11.1, Stand E33

Kontakt

Calida Cleantech GmbH, Schwabach
 Jens Markgraf
 Tel.: +49 9122 185580
 j.markgraf@calida-cleantech.de
 www.calida-cleantech.de

Eine neue Anschlussart

Oberseitiger Wasseranschluss vereinfacht Planung und Systemanpassungen von Luft-/Wasser-Wärmetauschern

Elektrotechnik-Spezialist Pfannenberg hat neue teilversenkbare Luft-/Wasser-Wärmetauscher mit oberseitigem Wasseranschluss vorgestellt. Die Geräte PWS 6502 T und PWI 6502 T verfügen über eine Leistung von bis zu 5 kW: Selbst wenn nicht die volle Leistung von 5 kW genutzt wird, können bei hohen Vorlauf-Wassertemperaturen starke Kühleffekte erzielt werden. Das oberseitige Wasseranschlusskonzept ermöglicht Planern von Produktions- und Fertigungshallen mehr Flexibilität und Kosteneinsparungen bei Umbauarbeiten.



Abb. 1: Die neuen teilversenkbaren Luft-/Wasser-Wärmetauscher verfügen über eine Leistung von bis zu 5 kW und einen oberseitigen Wasseranschluss.

Traditionell wurden Wasseranschlüsse zumeist am Boden installiert. In modernen Fabriken werden diese inzwischen häufig hängend in zwei Metern Höhe verlegt. Die obenliegenden Rohre sind besser durch Beschädigung im Regelbetrieb geschützt. Bodenläufig verlegte Rohrleitungen können bspw. durch Stapler oder umherlaufendes Personal beschädigt werden. Diese Gefahren werden durch die neue Anschlussart gebannt.

Erleichterung für die Planung

Der T-Wasseranschluss („T für „Top“ bzw. „Oben“) eignet sich außerdem hervorragend für intelligent geplante Produktionshallen. Der Boden bleibt frei und es können leichter grundlegende bauliche Veränderungen – z.B. für eine neue Fertigungsstraße – vorgenommen werden. So ist es nicht notwendig, jedes Mal umfassend die Verrohrungen neu zu verlegen. Die Wasserzufuhr von oben erlaubt nicht nur eine bessere Nutzung des vorhandenen Raumes, sondern sie ist auch nachhaltiger. Sie erspart Planern viel Aufwand und erhöht deren Flexibilität. Gleichzeitig steigt die Maschinenverfügbarkeit bei Umbauten.

Die Wärmetauscher sind optional mit Energiesparfunktion (ESM) ausgestattet, die eine temporäre Lüfterabschaltung im Nulllastbetrieb ermöglicht, was den Energieverbrauch der Kühlgeräte senkt. Die zusätzlich verfügbare Multimasterfunktion der Controller ermöglicht die intelligente Vernetzung, selbst wenn

nicht alle Wärmetauscher in der Produktionsstätte mit dieser Funktion ausgerüstet sind. Durch den so ermöglichten simultanen Betrieb mehrerer Kühlgeräte ist eine konstante Temperatur auch bei großen Schaltschrankgruppen gesichert.

Teilversenkung und Anschluss-Kit

Das Modell PWS 6502 T ist für den Seiteneinbau ausgelegt. Ein spezielles Kit mit ansprechenden Blenden sorgt dafür, dass sich der teilversenkbare Wärmetauscher PWI optimal in das Maschinenendesign integrieren lässt. Der oberseitige Wasseranschluss kann durch ein Anschluss-Kit elegant versteckt werden. Zudem kann er sowohl „links“ als auch „rechts“ ausgeführt, bzw. von „oben rechts“ auf „oben links“ geändert werden. Das Kit beinhaltet eine Haube mit Halterung, Schnellkupplungen, Hydraulikschläuche und die notwendigen Isolierungen.

Kontakt

Pfannenberg Europe GmbH, Hamburg
 Ulla Wenderoth
 Tel.: +49 40 73412 317
 Ulla.Wenderoth@pfannenberg.com
 www.pfannenberg.com/de

Innenmantel reduziert thermischen Widerstand

Produktivitätssteigerung von Reaktoren um mehr als 100 %

Immer wenn schnelle Temperaturänderungen in Reaktoren erforderlich sind und Wärme zu- oder abgeführt werden muss, wie zum Beispiel bei exothermen Reaktionen, ist der Einsatz des WTP-Systems von LOB auf der Innenseite des Reaktors sinnvoll.



Abb. 1: Blick in den Reaktionsbehälter mit WTP-Innenmantel



Abb. 2: Darstellung des Reaktors und des Temperaturverlaufs

Der Reaktionsablauf kann im Chargenbetrieb in Rührwerksbehältern sehr empfindlich auf Temperaturänderungen und die Verweilzeit reagieren. Beim Start wird bspw. der Druckbehälter mit Reaktionspartnern befüllt. Benötigt der Prozess zunächst Aktivierungsenergie, muss der Inhalt beheizt, danach im Verlauf, bei wärmeabgebender Reaktion, gekühlt werden. Solche Prozessbedingungen erfordern eine schnelle und kontrollierte Wärmezufuhr oder -abfuhr durch die Behälterwand. Ein zu langsames Gegensteuern kann zur Zersetzungen des Produktes oder zu einem thermischen Durchgehen der Reaktion führen. Weiterhin muss der Reaktor im Batchbetrieb, vor einem Neustart, auf die Anfangstemperatur heruntergekühlt und vorsichtig unter Ausgleich von möglichen Druckschwankungen neu befüllt werden.

Geringe Blechstärken

Bei konventionellen Beheizungssystemen an der Außenseite des Behälters – wie Halbrohrschlange oder Doppelmantel – muss die Wärme durch eine dickwandige Behälterwand geleitet werden. Dagegen kann das von LOB entwickelte WTP-System nun auch auf der Innenwand eines Behälters eingesetzt werden – verbunden mit geringen Blechstärken von nur

1,5–2,5 mm. So wird der thermische Widerstand, der durch die Wärmeleitfähigkeit des Materials und der Wanddicke der Behälterwand vorgegeben ist, deutlich reduziert.

Die verbesserte Wärmeleitung und der hohe Wärmeübergangskoeffizient im Inneren des WTP-Systems ermöglichen, je nach Anwendungsfall, dass beim WTP-Innenmantel gegenüber doppelwandigen Stahlbehältern mehr als die doppelte Wärmemenge und gegenüber Edelstahlbehältern fast die dreifache Wärmemenge in den Behälter eingebracht werden kann. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung der Batchzeiten. Die im Vergleich zum Doppelmantel um 50 % reduzierte Masse des Behälters hat den Vorteil, dass insbesondere bei exothermen Reaktionen weniger Energie benötigt wird, um den Behälter auf- bzw. abzukühlen. Die bei Batchprozessen auftretenden Totzeiten für das Abkühlen, Entleeren, Befüllen und erneuten Temperieren können zwischen den einzelnen Batchprozessen erheblich verkürzt werden. Somit wird die Wirtschaftlichkeit des Prozesses verbessert.

Partielle Reparaturen

Im Falle von mechanisch verursachten Schäden sind partielle Reparaturen des Innenman-

tels möglich. Der WTP-Innenmantel ist extrem belastbar: Je nach Schweißkreisraster kann der Innendruck des Behälters mehr als 30 bar betragen. Wechselnden Beanspruchungen mit sechsstelligen Lastwechselzahlen kann der WTP-Innenmantel ebenfalls problemlos widerstehen. Das WTP-System lässt sich somit optimal bei hohen Drücken und wechselnden Beanspruchungen einsetzen.

Der Innenmantel lässt sich durch die Aufweitung und optimale Flüssigkeitseinleitung so gestalten, dass beim Kühlwasser ein hoher Wärmeübergangskoeffizient und bei großen Durchflussmengen ein geringer Druckverlust entsteht. Neigt das verwendete Produkt zu Oberflächenablagerungen, kann im Behälter und auf dem innenliegenden WTP-System durch Schleifen und Elektropolieren eine spiegelnde Oberfläche mit ganz geringen Rauheitswerten erzeugt werden.

Kontakt

LOB GmbH, Köln

Tel.: +49 221 829530

info@lob-gmbh.de · www.lob-gmbh.de

Hoher Bedarf für Durchflussmessung

Ein Durchflussmesser ermittelt die Menge eines Gases oder einer Flüssigkeit, die in einer bestimmten Zeit durch einen bekannten Strömungsquerschnitt (Rohr, Pipeline) strömt. Diese Daten werden praktisch in jeder Anlage der Prozessindustrie benötigt.

Insbesondere lassen sich nur so Kosten ermitteln – z. B. für Dampf, Erdgas, Erdöl, Wasser oder Fernwärme. Die systembedingt unterschiedlichen Messfehler beeinflussen aber nicht allein die Kosten. Sie haben auch Einfluss auf die Qualität der Produktion, bspw. bei komplexen Rezepturen. Im Zuge der kontinuierlichen Ausrüstung von Anlagen der Prozessindustrie mit Automatisierungs- und Prozessleitsystemen wächst der Bedarf an hochgenauer Messtechnik. Weil in solchen Anlagen fast immer die Produktflüsse zu überwachen sind, ist die Prozessindustrie ein bedeutender Markt für Durchflussmesser.

Quantensprung in der Strömungsmessung

Als Durchflussmesser der 4. Generation präsentiert der Gase-Spezialist EEE Anlagenbau das ‚OrQa-Flowmeter‘. Es empfiehlt sich für eine Vielzahl von Applikationen der Prozessindustrie als hochpräzises Controlling-Instrument. Die Produktentwickler nutzten beim Design den von Bernoulli (1700-1782) formulierten physikalischen Zusammenhang, dass der Gesamtdruck in einem Fluid ent-



Abb. 1: Das Flowmeter OrQa ist maximal strömungsoptimiert – die Messung erfolgt linear, ohne Turbulenzen, ohne Druckverlust und über einen weiten Messbereich.

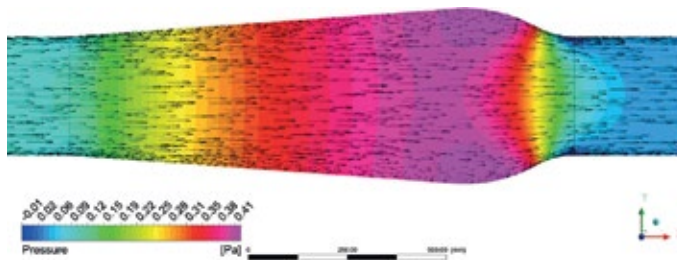


Abb. 2: Die Graphik stellt Druckverteilung und Geschwindigkeit gleichzeitig dar; Vektoren zeigen die Strömungsrichtung und die Geschwindigkeit an.

lang einer Stromlinie konstant ist – keine neue Erkenntnis, aber bislang nicht adäquat zur Strömungs-

messung umgesetzt. OrQa ist maximal strömungsoptimiert – die Messung des Volumendurchflus-

ses erfolgt linear, ohne Turbulenzen, ohne Druckverlust und über einen weiten Temperaturbereich zwischen -200 °C und +1.000 °C. Herkömmliche Wirkdruckgeber sind im Vergleich dazu eher ‚Drosselgeräte‘ mit einem konstruktionsbedingt relativ hohen Druckverlust. Eine jährliche Kalibrierung des Flowmeters ist im eingebauten Zustand, ohne Demontage möglich. Er eignet sich insbesondere für Prozessbedingungen unter allen Zonen und Stufen von ATEX, SIL und DGR, wie etwa bei Fackeln in der petrochemischen Industrie, bei Verladeanlagen für flüssige und gasförmige Medien, zur Messung verschmutzter Medien in Offshore- und Onshore-Förderanlagen für Erdgas und Erdöl und allgemein für Prozessanlagen der Chemischen Industrie.

Kontakt

EEE Anlagenbau GmbH,
Fürstenwalde
Martin Scholich
Tel.: +49 3361 73390-28
msc@ee-engineering.de
www.ee-engineering.de

Digitale Durchflusssysteme

Mit der Kombination des Messumformers Sitrans FST020 und dem aufsteckbaren Messaufnehmer (Clamp on) Sitrans FSS200 bietet der Sitrans FS220 die gängigsten Messfunktionen bei sehr hoher Genauigkeit, Kosteneffizienz und großem Bedienkomfort. Das neue Durchflusssystem eignet sich für die Messung von Flüssigkeiten in vielen Industriezweigen. Das Gerät misst mit einer gleichbleibend hohen Genauigkeit von 1 % der Durchflussgeschwindigkeit und bietet eine verbesserte Nullpunktstabilität.

Dadurch besteht für Anwender kaum die Notwendigkeit, einen Nullpunkt zu setzen. Zudem zeichnet sich der Messumformer durch eine Wiederholbarkeit von 0,25 % gemäß ISO 11631 aus. Mit der automatischen Messdatenerfassung und -dokumentation werden sowohl Prozess- und Diagnosedaten als auch geänderte Geräteeinstellungen mit bis zu 100 Einträgen pro Log automatisch gespeichert. Der Messumformer ist für den Einsatz mit der bestehenden Produktlinie der Clamp on Ultraschall Messaufnehmer

Sitran FSS200 ausgelegt, die an Rohrweiten bis zu 10 m ohne Prozessunterbrechung installiert werden können. Für Anwendungen mit hohem Luftblasenanteil oder Schwebstoffen ermöglicht die als Option erhältliche Transit Time Messaufnahmetechnologie WideBeam die Erfassung ohne nennenswerte Einbußen der hohen Genauigkeit.

Kontakt

Siemens AG
www.siemens.com



Gedichteter Plattenwärmetauscher

Der Alfa Laval T25 ist der neueste Zuwachs bei den gedichteten Plattenwärmetauschern: Er ist weitaus besser gedichtet als bei gedichteten Plattenwärmetauschern derzeit üblich. Der Entwicklungsprozess wurde vollständig an den Wünschen und dem Feedback der Kunden ausgerichtet, so dass Alfa Laval die Anforderungen an einen zuverlässigen, effizienten und einfach zu wartenden Wärmetauscher mit dem T25 noch besser erfüllen kann. Die gesteigerte thermische Effizienz überträgt sich außerdem auf die Verbesserung der Arbeitssicherheit und die Reduzierung der Umweltbelastung – zwei Aspekte, die zunehmend in den Fokus rücken. Es entsteht eine kompakte Einheit mit einer nachhaltigen Energienutzung.



Kontakt

Alfa Laval
Rolf Lindenberg
Tel.: +49 175 4280 478
rolf.lindenberg@alfalaval.com
www.alfalaval.de

Schwefel Analyse mit flexiblem Messbereich

Für die exakte und sichere Messung von Kohlenstoff und Schwefel in anorganischen Materialien wie Stahl, Guss, Kupfer, Erz, Zement, Keramik oder Glas hat Eltra den neuen Elementrac CS-i entwickelt. Er nutzt einen Induktionsofen zur Probenverbrennung sowie hochsensitive IR Zellen zur Bestimmung des C/S-Gehaltes. Der Messbereich lässt sich an kundenspezifische Anforderungen anpassen. Der Elementrac CS-i kann unterschiedlich sensitiven Messküvetten für die Elemente Kohlenstoff und Schwefel ausgestattet werden. Im Gegensatz zu Modellen anderer Anbieter steht er nicht nur in einer Vollausrüstung mit je zwei Messzellen für Schwefel und Kohlenstoff zur Verfügung, sondern auch in individuellen Konfigurationen



mit einzelnen Messzellen. Definierte Messbereiche (z.B. hoher Kohlenstoffgehalt für Gusseisen, niedriger Schwefelgehalt für Stähle) können beliebig kombiniert werden und ermöglichen die wirtschaftliche Konfiguration des CS-i nach dem Baukastenprinzip.

Kontakt

Eltra GmbH
Tel.: +49 2104 2333155
u.vedder@retsch.com · www.eltra.com

Rückschlagventile bei geringen Durchflussmengen in Gasleitungen

Das neue Noreva Düsenrückschlagventil Typ NZ beinhaltet einen Ringteller, dessen Schwerpunkt exakt mittig in der Führungsfläche liegt und durch einen feststehenden Zentralstößel im Ventilhäuse geführt wird. Der leichte Ringteller und sein zentraler Schwerpunkt eliminiert Biegemomente, mit der Folge drastisch reduzierter Reibung innerhalb der Führung. Die Kombination aus leichtem Ventilteller und reduzierter Reibung erlaubt den Einsatz deutlich

schwächerer Federn. Dadurch wird eine Vollöffnung bei extrem niedrigen Durchflussmengen erreicht, ohne die Notwendigkeit der Nennweitenreduzierung. Folglich sinken die Druckverluste drastisch und die Energiekosten des Kunden sinken ebenfalls! Zusätzlich erlaubt der Einsatz eines leicht austauschbaren Distanzringes die Anpassung der neuen Noreva Ventile an sich ändernde Betriebsbedingungen. Die neuen Düsenrückschlagventile für den Einsatz im Gasbereich sind erhältlich

in Kompaktbauweise (TYP NC), in Standardbaulänge (TYP NZ) und in API-Baulänge (Typ NA). Durch die Beibehaltung der Innenkonturen der Düsenrückschlagventile ist es sogar möglich, vorhandene Ventile des Herstellers auf das neue Design kostengünstig umzubauen.



Kontakt

Noreva GmbH
Tel.: +49 21 66 12 6860
info@noreva.de · www.noreva.de

Korrosionsbeständige Membranhäuse mit ETFE-Auskleidung

Die Druckrohre ResiLine verbinden die Festigkeit von Edelstahl mit der hervorragenden Korrosionsbeständigkeit von Fluor-Polymeren. Durch das Rotationsauskleidungsverfahren entsteht eine dauerhafte Verbindung zwischen Edelstahl und Polymerbeschichtung. Die Druckrohre können daher sowohl als Frontport- als auch als Sideport-Ausführung geliefert werden und sind vakuumfest. Durch die korrosionsbeständige Auskleidung beschränkt sich der Einsatz von hochlegierten Edelstählen und Sonderwerkstoffen auf die Deckelflasche der Druckrohre. Damit wird auch der Einsatz in Bereichen möglich, in denen vollständig aus Sondermateri-



alien gefertigte Druckrohre aus Kostengründen ausscheiden. ResiLine Druckrohre können in 4" und 8" mit bis zu vier Membranplatten und für Betriebsdrücke bis 100 bar gefertigt werden. Mögliche Werkstoffe für die Deckelflasche sind 1.4539 oder Hastelloy. Ausführungen für den abnahmepflichtigen Bereich nach Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU, Kat. I bis Kat. IV sind ebenfalls möglich.

Kontakt

Sommer & Strassburger Edelstahl-anlagenbau GmbH & Co. KG
75015 Bretten / Germany
Tel.: +49 7252 9395-0
info@sus-bretten.de
www.sus-bretten.de

PTFE- Dichtwerkstoff

Reichelt Chemietechnik stellt eine neue Materialkomposition mit seinem Thomafon-High Flexible Resistent PTFE-Dichtwerkstoff vor. Dieser hochflexible PTFE-Compound findet Einsatz im Chemieanlagenbau als Auskleidungswerkstoff für Kompensatoren, Rohrleitungen und Kolonnen. Hierbei wird PTFE unter hohem Druck an die Wände des auszukleidenden Aggregats angepresst. Der flexible Werkstoff kommt auch in der Prozesstechnik, im Maschinenbau sowie in der Elektro-, Feinwerktechnik, Dichtungs- wie auch Gleitlagertechnik zum Einsatz. Er zeichnet sich durch höchste Beständigkeit gegenüber organischen und anorganischen Lösungen aus, selbst gegenüber Königswasser. Basen, Alkohole, Ketone, Benzine und Öle können ihm nichts anhaben. Hingegen ist



er unbeständig gegenüber flüssigem Ammoniak und starken Oxidationsmitteln wie elementarem Fluor bei hohen Temperaturen. Die Thomafon-High Flexible PTFE-Folien als Dichtfolien sind FDA-konform. Der Werkstoff ist TÜV- sowie BAM-geprüft.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co., Heidelberg
Tel.: +49 6221 3125 12
hborghoff@rct-online.de
www.rct-online.de

Vielseitige Durchflussmessung

Als besonders zuverlässig und robust gilt die Durchflussmessung mithilfe des Differenzdrucks. Für eine komplette Messstelle werden dabei neben dem Druckmessumformer Wirkdruckgeber benötigt. Jumo hat zwei Systeme als Standard im Programm.

Kernstück ist in beiden Ausführungen der Durchflussmesser flowTRANS DP R, der in Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen eingesetzt werden kann. Er ist in zahlreichen Nennweiten und für einen Temperaturbereich zwischen -200 °C und +1.000 °C und für einen Druck bis 420 bar erhältlich. Der Differenzdruck wird mit dem Differenzdruckmessumformer dTRANS p02/p20 DELTA erfasst und in ein proportionales Durchfluss-Signal umgewandelt.

Messstrecke mit Ringkammerentnahme (R01)

Die Messstrecke R01 mit Blende wird für Nennweiten bis DN 40 eingesetzt und ist ein Wirkdruckgeber mit Ringkammerentnahme und werkseitig montierten Ein- und Auslaufstrecken. Der Messeinsatz wird als Normblende nach DIN EN ISO 5167-2 und entsprechend der jeweiligen Betriebsbedingungen ausgeführt. Andere Blendenformen sind auf Anfrage erhältlich. Die Messstrecken werden komplett montiert und einbaufertig geliefert. Eventuelle Messungenauigkeiten durch Einbaustörungen werden so verringert.



Abb.: Wirkdruckgeber von Jumo für die Durchflussmessung sind besonders robust und vielseitig einsetzbar.

Blende mit Einzeldruckentnahme (R02)

Für Nennweiten zwischen DN 50 und DN 1000 wird die einteilige Blende R02 verwendet. Der Messeinsatz ist als Normblende nach DIN EN ISO 5167-2 ausgeführt und nicht auswechselbar. Die kompakte Bauweise ermöglicht eine direkte Montage von Ventilblock und Differenzdruckmessumformer an den Wirkdruckgeber. Äußere Einflussfaktoren wie Temperatur oder Vibration sind dadurch vernachlässigbar. Die Einbaukosten reduzieren sich durch den Wegfall der Montage von Wirkdruckleitungen.

Einsatzgebiete für die Systeme sind in der Stahl-, Glas- oder Kraftwerksindustrie. Sie sind aber auch in der Wasser- und Abwassertechnik und in chemischen Anlagen zu finden. Industrieübergreifend werden sie in Nebenanlagen eingesetzt, um Druckluft, Dampf und andere Hilfsmedien zu messen.

Kontakt

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

„High-end“ Durchflussmessung

In einer aktualisierten Modellversion stellt jetzt Systec Controls sein deltawaveC Ultraschall-Durchflusssystem vor. Mehr als 25 Verbesserungen sind in die neue Geräteversion eingeflossen: Das kontaminationsfreie, hygienische, das Medium nicht berührende Clamp-On-Messgerät erfordert keine zusätzlichen Dichtflächen und verursacht keinerlei Totvolumina in den Leitungen.

DeltawaveC lässt sich nun mit einer kostenlosen PC-Software nicht nur parametrieren: Auch die Messsignale können auf diesem Weg ausgewertet werden. Der neue Quicklogger startet mit nur einem Tastendruck eine Datenspeicherung, die via USB-Kabel auf einen PC übertragbar ist. Für noch mehr Messsicherheit sorgt die optimierte Installationsführung, die jetzt eindeutige Hinweise dafür gibt, welche Installationsart für die geplante Anwendung die beste ist.

Zur noch sichereren Erkennung der Messdaten wurde das Durchflusssystem zusätzlich mit modernster Filter- und Signaloptimierungstechnik ausgestattet, die auch sehr stark gestörte Signale z.B. bei Messungen mit Gas- und Partikel fracht verarbeiten kann. Das



System arbeitet nach der hochgenauen Ultraschalllaufzeit-Methode (Time-of-flight) drifffrei und zuverlässig. Die neue Modellversion wird im Vergleich zum Vorgängermodell deutlich günstiger angeboten. Große Fertigungsstückzahlen machen dies sowohl für die mobile als

Abb.: Der mobile Ultraschall-Durchflussmesser deltawaveC-P, hier mit 1 MHz-Ultraschallwandler, ist mit der Quick-Setup-Software in weniger als einer Minute parametrierbar.

auch für die stationäre Geräteversion möglich. Das Messsystem findet Anwendung zur Überwachung von Roh- und Leichtölleitungen, Brauch- und Abwasser, Wärmeträgern wie z.B. Thermoöle; es misst den Durchfluss aggressiver und giftiger Medien.

Kontakt

systec Controls Mess- und Regeltechnik GmbH,
 Puchheim
 Tel.: +49 89 809 060
 info@systec-controls.de · www.systec-controls.de



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



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, Zahnradpumpen



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
Gewerbstraße 1
D-97947 Grünsfeld-Paimar
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200
kontakt@hs-umformtechnik.de
www.hs-umformtechnik.de

Strömungssimulationen



Ventile



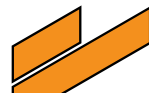
**GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG**
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemu.de
<http://www.gemu-group.com>

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



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 GROUP BV
Postfach 18 / Petunialaan 19
NL 5580 AA Waalre
Niederlande
Tel.: +31-(0)40-2213283
Fax: +31-(0)40-2217325
www.goudsmitmagnetics.com
info@goudsmitmagnetics.com

Tröpfchenabscheider



Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Vibrationstechnik





Zentrifugen



Flottweg SE
Industriestraße 6 - 8
84137 Vilsbiburg
Deutschland (Germany)
Tel.: +49 8741 301 - 0
Fax +49 8741 301 - 300
mail@flottweg.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

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

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)
Vakuumumpfen und Anlagen
Alle Hersteller und Lieferanten

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

Verdampfer



GIG Karasek GmbH
Neusiedlerstrasse 15-19
A-2640 Gloggnitz-Stuppach
phone: +43/2662/427 80
Fax: +43/2662/428 24
www.gigkarasek.at

Messtechnik

Aerosol- und Partikelmesstechnik



Seipenbusch particle engineering
76456 Kuppenheim
Tel.: 07222 9668432
info@seipenbusch-pe.de
www.seipenbusch-pe.de

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

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



ENVIROTEC® GmbH
63594 Hasselroth
06055/88 09-0
info@envirotec.de · www.envirotec.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@gemu.de
http://www.gemu-group.com

Wärmekammern



Will & Hahnenstein GmbH
D-57562 Herdorf
Tel.: 02744/9317-0 · Fax: 9317-17
info@will-hahnenstein.de
www.will-hahnenstein.de

Venjakob
UMWELTECHNIK
www.venjakob-umwelttechnik.de
mail@venjakob-ut.de

WILEY

One site fits all
www.pro-4-pro.com

PRO-4-PRO.com – PRODUCTS FOR PROFESSIONALS
Die branchenübergreifende, vertikale Produktsuchmaschine für den B2B-Bereich.

KLAR STRUKTURIERT
MOBIL OPTIMIERT
ZEITGEMÄSSES DESIGN



Alfa Laval	47	FDBR Fachverband Anlagenbau	9	Jessberger	49	Rembe Safety + Control	21
Alino	49	Feige Filling	24	Jumo	48	Seipenbusch particle engineering	50
Atlas Copco	24	Filtech Exhibitions	8, 10	Klinger	11	SGL Carbon	11
Beinlich Pumpen	49	Flottweg	50	KölnMesse	9	SGVC	8
BHS- Sonthofen	31	Flowserve Flow Control	49	Krohne Messtechnik	8, 9	Siemens	11, 46
Bormann & Neupert	26	GDCh – Gesellschaft Deutscher Chemiker	8, 12	KSB	10, 49	Sommer & Strassburger	47
Bühler Technologies	34	Gemü	49, 50	Lanz-Anliker	37	Systec Controls Mess- und Regeltechnik	6, 48
Bürkert	20	Gericke Holding	23	Lehmann&Voss	35	T.A. Cook & Partner Consultants	9
BWF	39	GIG Karasek	50	LOB	45	Technische Akademie Wuppertal	8, 9
Calida Cleantech	42	Goudsmit Magnetcs Systems	49	LUM	9	Testo Industrial Services	8
Chem-Valve-Schmid	22	Hamilton Bonaduz	11, 50	Lutz-Pumpen	49	Umwelt- und Ing.- Technik	36
Comsol Multiphysics	11	Hans Turck	10	Mettler Toledo	8, 9	Univers. Frankfurt	12
CSE - Center of Safety Excellence	9	Haus der Technik	2. Umschlagseite, 8, 9	Netter Vibration	49	VDI Verein Deutscher Ingenieure	10, 16
Dechema Gesellschaft für Chemische Technik + Biotechnologie	8, 10, 12, 14	Heimbach	30	Norddeutsche Seekabelwerke	37	VDI Wissensforum	8, 9
Dekra Exam	8	Helling	49	Noreva	47	Vega Grieshaber	6
Denios	23	Honeywell Safety	8	nsb gas processing	50	Venjakob	50
Düchting Pumpen	11	Horst Weyer & Partner	21	Optris	9	Verder	10
EEE Anlagenbau	46	hs-Umformtechnik	49	Palas	50	Vogelbusch	49
Ekato Rühr- und Mischtechnik	Titelseite, 17	IOSB – Fraunhofer Inst. für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung	9	Pfannenberg	44	Will & Hahnenstein	50
ELTRA	47	ITWM – Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik	38	Proceng Moser	49	Witte	49
EMW Filtertechnik	30	IWT – Inspection & Welding Technologies	10	Prominent Dosiertechnik	49	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Endress+Hauser Messtechnik	8, 9, 34			Pumpen Center Wiesbaden	49	Wolftechnik Filtersysteme	28, 33
Envirotec	50			RCT Reichelt Chemietechnik	23, 47, Beilage	WVIS Wirtschaftsverb. f. Industrieservice	8

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 Sieß
 Tel.: 06201/606-768
 wolfgang.sieess@wiley.com

Redaktion

Dr. Michael Reubold
 Tel.: 06201/606-745
 michael.reubold@wiley.com

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.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 2018

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q4 2017: 25.757 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2018

10 Ausgaben 225 €, 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 enthal-
 ten. 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
 Melanie Horn (Anzeigen)
 Elli Palzer (Litho)
 Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2017

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 Redakti-
 on und mit Quellenangaben gestattet.
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumliche
 und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt,
 das Werk/den redaktionellen Beitrag in unver-
 änderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke
 beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen,
 zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen be-
 stehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen.
 Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf
 Print- wie elektronische Medien unter Einschluss
 des Internet wie auch auf Datenbanken/Daten-
 träger 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 1456-2597

WILEY-VCH

www.chemanager.com

Besuchen Sie uns
auf der Achema
11. - 15. Juni 2018
Halle 5.1/6.1 - Stand B8



© Dechema

Innovative Ideen?

Teilen Sie sie mit.

Mehr als 2.700 Unternehmen haben ihren Stand für die ACHEMA 2018 bereits gebucht.

Mit den ACHEMA-Vorausgaben und mit der ACHEMA-Ausgabe der **CITplus** sind Sie Teil dieses richtungsweisenden Events.

Senden Sie uns Ihre Innovation anhand eines Artikels, einer Marktstudie oder eines Fallbeispiels bis zum **27. April** an citplus@wiley.com.

Nutzen Sie Ihre Chance und verschaffen Sie Ihren Innovationen Gehör!