

Titelstory:

Der einzige Weg

Fest-Flüssig-Trennung – wenn es nur thermisch geht**24** Messsicherheit in Schüttgut-Silos**32** Reaktive Schalldämpfer**34** Feiner Sichten mit weniger Energie**39** Kryogene Vermahlung**42** Desorption bei Unterdruck**44** Auslegung von Brennersystemen**46** Verfahrensoptimierung für die Keramikindustrie**49** Absorptionskältemaschine spart Energie**53** Oberflächenschnelltest auf Korrosionsgefahr**56** Sicherheitsrelais**58** Engineering im Zeitalter von Industrie 4.0

Einladung

Empfang

Mittwoch

13. September 2017

15.30 Uhr

GDCh-Stand EG5

Wissenschaftsforum



**Thisbe K.
Lindhorst**

Präsidentin der
Gesellschaft Deutscher
Chemiker (GDCh)
2016 – 2017



**Hans-Jürgen
Quadbeck-Seeger**

Präsident der
Gesellschaft Deutscher
Chemiker (GDCh)
1994 – 1995



**Gudrun
Walter**

Editorial Director,
Global Chemistry,
Material Sciences, Physics,
Wiley-VCH & Wiley

**Feiern Sie mit uns 150 Jahre GDCh
und den Jubiläumsband!**



WILEY-VCH

... darum wähle, wem die Wahl gegeben...



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Für Otto von Bismarck war die Sache klar: „Niemals wird so viel gelogen wie vor der Wahl, während des Krieges und nach der Jagd.“ Da die Jagd heute als Broterwerb wie auch als Breitensport etwas aus der Mode gekommen ist und wir mit Einlassungen über Krieg an dieser Stelle weit über unser redaktionelles Ziel hinausschossen, haben wir gar keine Wahl. Sprechen wir also über diese.

Man kann freilich nicht pauschal behaupten, dass Bismarcks diesbezügliche Aussage heute noch gelebte Praxis ist. Natürlich ist Phrasendrescherei und die Verwendung von Worthülsen und Gefühlsimplantaten anstelle von differenzierten Themen und Ideen erst einmal keine Lüge. Lügen werden daraus erst später, wenn nach Koalitionsverträgen in der Regierungsverantwortung selbst die Phrasen plötzlich als ihr Gegenteil interpretiert werden können.

Angesichts von Fake-Präsidenten, die durch ein zweifelhaftes Wahlrecht von einer Minderheit der Wähler an die Macht gebracht werden können und angesichts von Fake-Demokraten, denen wohl eher eine Demokratie vorschwebt, ist es wichtiger denn je, dass wirklich jeder sein Wahlrecht ausübt als wäre es eine Wahlpflicht. Erfreulicherweise gibt es moderne Entscheidungshilfen, wie z.B. den Chemie-Navigator des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI, siehe hierzu auch auf S. 13). Er ermöglicht, schnell und einfach die Position der Parteien zu acht Themen zu identifizieren, die für die chemisch-pharmazeutische Industrie von Bedeutung sind und im allgemeinen Wortgeklingel der großen Debatten gerne mal unter den Tisch fallen. Dabei gab der VCI zu jedem der Themen Bildung, Innovation, Energie, Digitalisierung, Handel, Landwirtschaft, Gesundheit und Europa eine These vor und bat die Parteien, dazu Stellung zu nehmen.

Seit dem 30. August steht auch wieder der Wahl-O-mat der Bundeszentrale für politische Bildung im Internet zur Verfügung, der noch viele weitere Positionen der Parteien zu Themen von allgemeinem Interesse aufzeigt und in Beziehung setzt zu den eigenen Positionen des Ratsuchenden. Selbst wer sich völlig sicher ist, welchem Kandidaten er seine Stimme geben wird und welche Partei er in die Regierungsverantwortung heben möchte, sollte sich hier einmal umsehen. So manches tief verwurzelte politische Weltbild wird hier überraschenden Stresstests ausgesetzt und man kann sich mit seinen Meinungen unverhofft eher im „feindlichen“ Gesinnungslager positioniert finden als im eigenen.

Dann heißt es: Farbe bekennen. Ist mir die sachliche Argumentation wichtiger als die politische Verortung? Will bzw. kann ich mich emotional verbiegen, weil die Fakten eine andere Sprache sprechen als gewünscht? Oder bringe ich von Politmarketing und Personality-PR geführt und inspiriert einen Nasenfaktor in Stellung und wähle diejenige Person, die mir gerade nach der Stimmung redet?

Es ist also schon eine rechte Qual mit der Wahl. So gesehen ist es geradezu eine Wohltat, dass jemand, der im Umfeld der Schüttgut- und mechanischen Verfahrenstechnik arbeitet, eigentlich gar keine andere Wahl hat, als vom 26. bis 28. September in Nürnberg die Powtech zu besuchen. Der umfangreiche Sonderteil in dieser Ausgabe bietet ab Seite 21 jede Menge von Argumenten dafür.

Ihr
Wolfgang Sieß

Good Vibrations



288 Types, 1 Quality



Lineare und rotierende Vibratoren, Klopfer



PFLF Kolben-Vibratoren oelfrei: 34 – 6150 N

Findeva AG

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

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

www.findeva.com



17 Der einzige Weg

Fest-Flüssig-Trennung – wenn es nur thermisch geht
 Oft ist die thermische Trennung die einzige Möglichkeit bestimmte Produkte ohne Hilfsstoffe aus den Edukten abzutrennen. Ekatos Vakuumkontakttrockner können außer zur Fest-Flüssig Trennung auch als chemische Reaktoren eingesetzt werden.

Ekato Systems GmbH, Schopfheim
 Tel.: +49 7622 69070
 systems@ekato.com
 www.ekato.de

21

**Sonderteil
 POWTECH**



THEMA PROJEKTMANAGEMENT

6 Eine Anforderung an das Projektmanagement

Komplexe Industrieprojekte methodisch absichern
 G. Pawellek und A. Schramm, GfU Gesellschaft für Unternehmenslogistik

KOMPAKT

- 10 Termine
- 11 Personalia
- 13 Wirtschaft und Produktion
- 15 Forschung und Entwicklung

REPORT

16 Mehrwert durch Wissensteilung

10 Jahre Kompetenzförderung für die Erstellung technischer Regelwerke
 Interessengemeinschaft Regelwerke Technik (IGR)

TITELSTORY

17 Der einzige Weg

Fest-Flüssig-Trennung – wenn es nur thermisch geht
 C. Paulus, Ekato

SONDERTEIL POWTECH

22 Powtech 2017 – eine Fachmesse für viele Branchen

Im September wird Nürnberg wieder zum Zentrum der Pulver- und Schüttguttechnik
 B. Wagner und C. Freund, NürnbergMesse

24 Auf's Korn genau

Frei abstrahlende Radarfüllstandmessgeräte bieten Messsicherheit in Schüttgut-Silos
 S. Zöbisch, Endress+Hauser

28 Bag in Place

Schüttgüter effizienter abfüllen
 R. Schnathmann, Beumer

30 Mischer für pulvrige Kosmetika

Individuell gefertigte Aufbereitungsmischer
 M. Böning, Amixon

32 Lärm senken, Funken fangen

Besser fürs Material: Reaktive Schalldämpfer
 T. Sienk, Aerzen

34 Feiner Sichten mit weniger Energie

Neues Sichtrad kombiniert die Vorteile von herkömmlichen Keramiksichträdern mit denen aus Stahl
 D. Knauer und S. Sander, Hosokawa Alpine

36 Weniger ist mehr
Mischen, granulieren, coaten, trocknen und aufheizen sowie abkühlen im „Single-Pot-Verfahren“
S. Steinkamp, Gebrüder Lödige

37 Zellenradschleusen in Hygienic-Ausführung
Schutzsystem nach Atex und in Hygienic - Design nach EHEDG - Guidelines
S.S.T. Schüttguttechnik

38 Rundum-Sicherheit
Explosionsschutzexperte präsentiert Produkte und Dienstleistungen
S. Drawe, Rembe

39 Optimierte Kaltmahlung
Bei der kryogenen Vermahlung erübrigen sich Trocknungsvorgänge vor der Siebung
Netzsch Feinmahltechnik

41 Blitzschnelle Löschmittelsperre
Chemische Explosionsentkopplung mit modularem Aufbau
Bormann&Neupert by BSP

20, 27, 29, 31 **Produkte**
von Bosch Packaging, Bühler, de Dietrich, Dinnissen Process Technology, Harter, RCT Reichelt Chemietechnik, van Beek, Vibra Maschinenfabrik Schultheis

THERMISCHE VERFAHREN, CHEMISCHE VERFAHREN, WERKSTOFFE UND GASE

42 Desorption bei Unterdruck
Hochaufkonzentrierung von Lösemitteln aus Abluftströmen
K. Kimmerle, IPP-HTW

44 Restlos entsorgt
Auslegung und Verifizierung von Brennersystemen
A. Behringer, RVT Process Equipment

46 Verfahrensoptimierung für die Keramikindustrie
Der Dienstleister sico-solutions widmet sich schwierigen Problemstellungen beim Strangpressen
Dr. W. Hoffmann und M. Grauer, sico-solutions

49 Hummel kühlt im Produktionsprozess
Einsatz einer Absorptionskältemaschine beim Spritzgießen von Kunststoffzerzeugnissen spart Energie
M. Schuster und Renate Kilpper, Bälz

51 Intensive Wärmerückgewinnung
Mehrstöckiges Kesselhaus in der Pharmaindustrie realisiert
A. Wittmann, Bosch Industriekessel

52 ‚Vorne‘ am Greifprozess mit neuem Vakuum-Erzeuger
Druckluftfrei zum Vakuum – Handling von saugdichten und leicht porösen Werkstücken
J. Schmalz

53 Unsichtbares sichtbar machen
Oberflächenschnelltest auf Korrosionsgefahr
H. Leonhard, TÜV Süd Chemie Service; Jens Lehmann, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

52 Produkt
von Vacuubrand

MESS-, STEUER-, REGELTECHNIK-AUTOMATION-ANTRIEBSTECHNIK

56 Sicherheit hoch 3
Sicherheitsrelais mit Diagnose und Leitungsfehlertransparenz
A. Grimsehl, Pepperl+Fuchs

58 Planst du noch oder programmierst du schon?
Engineering im Zeitalter von Industrie 4.0
E.-C. Reiff und A. Homburg, RBS, für Process Automation Solutions

60 Akustische Oberflächenwellen zur Durchflussmessung
In der pharmazeutischen Industrie bewähren sich SAW-Messgeräte
L. Ehrlich, Bürkert

62 Schlanke Ampeln
Hersteller von Etikettendrucksystemen hat modernste LED-Signaltechnik im Einsatz
S. Kaufmann, Werma Signaltechnik

61, 63, 64 **Produkte**
von F.I.R.S.T., Jumo, Siemens, Acceed, Afriso-Euro-Index, Ahlborn, AirCom Pneumatic, Althen, Bandelin electronic, Comsol, Delphin, EGE, Eplan, Eurotherm, Flir, Fluke Process Instruments, Fritsch, Gefran, GF Piping, Honeywell, IMI Sensors, Jumo, Krohne, Ludwig Schneider, Magnetrol International, Mettler Toledo

65 Bezugsquellen

67 Index

67 Impressum



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

Titelseite:
Milchpulver: © oxie99 - Fotolia.com
Tabletten: © Mein Name - Fotolia.com
Farbiges Granulat: © Gerhard Seybert - Fotolia.com
Wassertropfen: © samdisc - Fotolia.com

Beilagen

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

Eine Anforderung an das Projektmanagement

Komplexe Industrieprojekte methodisch absichern

Komplexe Investitionsprojekte im Anlagenbau zu managen ist eine große Herausforderung. Speziell verflochtene Projektstrukturen und die unüberschaubaren Wechselwirkungen zwischen den zahlreichen Subsystemen und Teilprojekten machen es fast unmöglich, diese Projekte hinsichtlich Kosten und Termine in den Griff zu bekommen. Während Ansätze wie Projektstrukturplanung, Netzplantechnik und Meilensteintrendanalyse zum Standard gehören, werden innovative Methoden wie das Anforderungs- und Risikomanagement, Target Costing oder der Problemlösungsprozess nur selten angewendet. Dabei ist das Potenzial dieser Methoden enorm.

Speziell die Anforderungen an das Projektergebnis sollten eine hohe Bedeutung bekommen. Sie beschreiben eindeutig, was der Investor vom Projekt fordert, sind die Basis für die Vergabe von Unteraufträgen an Herstellern, Lieferanten und technische Dienstleister und sind somit auch zwangsläufig das Fundament für die Abnahme der Projektergebnisse. Werden bereits Fehler in der Anforderungsdefinition (Lastenheft) gemacht, ist das Projekt bereits vor dem Start zum Scheitern verurteilt. Klassische Fehler sind hier fehlende oder missverständliche Anforderungen, die später mittels dem Nachforderungsmanagement („Claim-Management“) seitens der Lieferanten gnadenlos ausgenutzt werden und somit die Projektkosten ins Unermessliche treiben können. Aber auch eine gute Transparenz über die Kosten- und Budgetstruktur komplexer Projekte sind zwingend notwendig. Hier können Zielkostenansätze, wie sie in der Industrie bei der Entwicklung komplexer Produkte schon lange Standard sind, effizient angewendet werden. Zielbudgets können einfach auf die Teilprojekte runtergebrochen werden und mit den geplanten und realisierten Kosten dieser Bereiche verglichen werden.

So gibt es viele innovative Methoden, die das Projektmanagement maßgeblich verbessern und absichern können. Aufgabe ist, ein

Methodenmanagement für die Unterstützung aller internen und externen Projektmitarbeiter und ein projektbezogenes modulares Weiterbildungsprogramm zu etablieren.

Klare Anforderungen sind Voraussetzung

Bereits vor dem Projektstart stellt sich die Frage nach den Anforderungen an die Projektergebnisse. Wie kann das Projektteam sicherstellen, alle Anforderungen richtig aufzunehmen und alle notwendi-

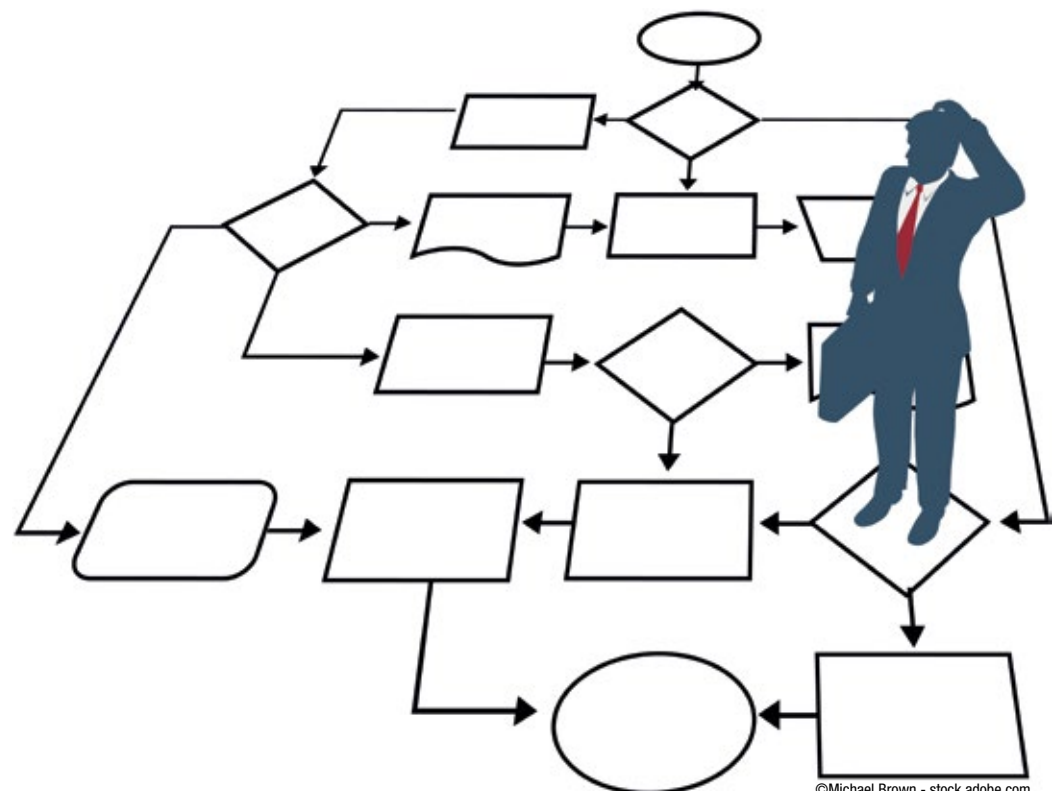
gen Personen identifiziert und integriert zu haben. Dabei sollen zum einen keine Anforderungen vergessen werden. Zum anderen kosten unnötig gestellte Anforderungen zusätzliches Geld. Fatal wäre es auch, falsche Anforderungen gestellt zu haben. Eine methodisch unterstützte Aufnahme dieser Anforderungen führt zu den höchsten



Prof. Dr.-Ing. Günther Pawellek, Geschäftsführer GfU



Andreas Schramm, Projektleiter, GfU



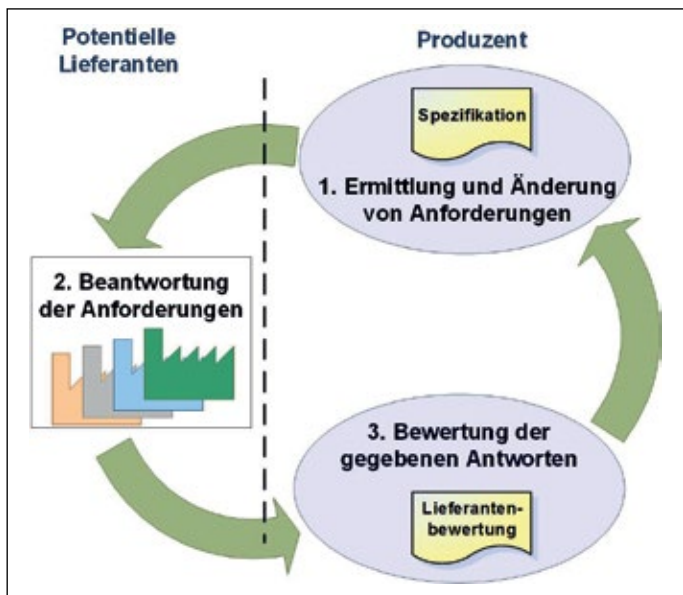


Abb. 1: Effiziente Lieferantenauswahl

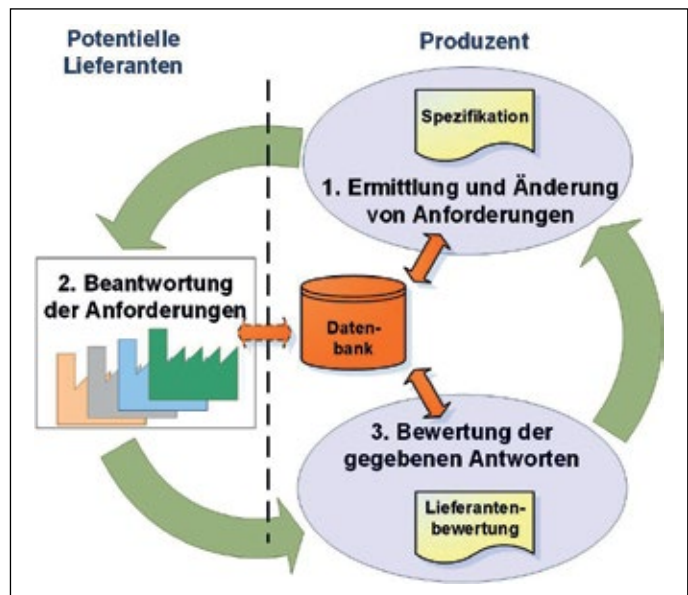


Abb. 2: Zentrale Datenbankunterstützung

Kosten- und Zeiteinsparungen über den gesamten Projektablauf hinweg betrachtet. Voraussetzung hierfür ist die unternehmensspezifische Kombination von geeigneten Methoden aus einem Pool von Methodenbausteinen. Auch die Tiefe der Methodenanwendung wird an die unternehmensspezifischen Gegebenheiten angepasst. So können z.B. mit der Portfolioanalyse oder Paretoanalyse die richtigen Zielsetzungen des Projektes identifiziert und entwickelt werden. Mit dem Einsatz der Funktionenanalyse werden die eigentlichen Funktionen klar herausgearbeitet, die das Logistiksystem bzw. die einzelnen Subsysteme erfüllen soll. Die so dargestellten Funktionen bieten eine fundierte Basis, aus der im folgenden Schritt Anforderungen an das Projektergebnis abgeleitet werden.

In jedem Unternehmen gibt es natürlich eine irgendwie geartete Art der Aufnahme und Verwaltung von Anforderungen. Allerdings sind in den meisten Fällen die Anforderungen bzw. Lastenhefte in Fließtexten verfasst. Über Seiten hinweg sind in Texten Anforderungen enthalten, die als solche nicht eindeutig erkennbar sind. Eine Strukturierung der Anforderungen selbst ist nur auf Kapitelebene, nicht aber auf Anforderungsebene gegeben. Die Zuordnung von Kommentaren zu einzelnen Anforderungen gestaltet sich als

schwierig. Aus diesem Grund ist eine Hauptforderung des Anforderungsmanagements bzw. Requirements Engineering (RE) die Indizierung jeder einzelnen Anforderung. Die Vorteile liegen dabei auf der Hand. Kommentare von Dokumenten-Reviewern können bis auf die Anforderungsebene genau, schnell und eindeutig zugeordnet werden. Zeitintensives Suchen entfällt. Eine Änderung der Arbeitsweise bringt bereits nach kurzer Zeit Kosten- und Zeitersparnisse. Dabei ist durch eine Analyse des spezifischen Projektes zu entscheiden, wie detailliert der RE-Ansatz anzuwenden ist und welche individuelle Methodenkombination die

vorgefundene Situation am besten unterstützt. Ergebnis ist eine strukturierte, vollständige Projektbeschreibung.

Lieferanten effizient auswählen

Eine immense Erleichterung ergibt sich z.B. bei der Auswahl von geeigneten Herstellern, Dienstleistern und Lieferanten. Bei einem Projektpartner wurden nicht selten Spezifikationen von mehreren hundert Seiten verfasst und diese dann verschiedenen potentiellen Zulieferern übergeben. Ingenieure waren über Wochen damit beschäftigt, die auf verschiedene Art und Weise zurückgeschickten Antworten der übermittelten Lastenhefte genau zuzuordnen. Auch

war der Vergleich der potentiellen Lieferanten nahezu unmöglich. Und es ließen sich lediglich qualitative Aussagen vornehmen. Eine rationale Beurteilung der einzelnen Lieferanten aufgrund von Auswertungen und direkten Vergleichen war nicht effizient durchzuführen. Entscheidungen in der Lieferantenauswahl waren nur schwer nachvollziehbar und meist nur preislich getrieben.

Mit Hilfe des RE-Ansatzes können sich die potentiellen Lieferanten nicht mehr mit allgemeinen Phrasen um das Erlangen des Auftrages bemühen. Sie erhalten Anforderungen mit der Anforderung zur Beantwortung. So müssen sie sich von Anfang an zu jeder Anforderung individuell äußern. Die Antworten der potentiellen Subsystem-Lieferanten können nun kategorisiert und bewertet werden. So werden dann schnell Unzulänglichkeiten der Spezifikation sichtbar gemacht. Die Bewertung der gegebenen Antworten auf Basis der einzelnen Anforderungen bietet daher eine Basis für die rationale Auswahl des Lieferanten. Sie wird so transparent. Die Ergebnisse werden vergleichbar und Schwachstellen in der Kompetenz des Zulieferers werden schnell und zielgenau identifiziert.

Geeignete Datenbanklösungen erhöhen die erreichten Zeiterparnisse noch um ein Weiteres.

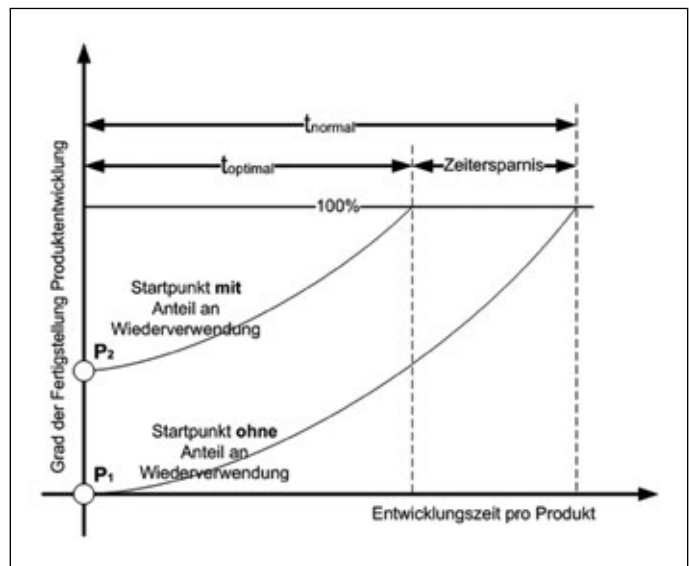


Abb. 3: Zeiterparnis bei Wiederverwendung

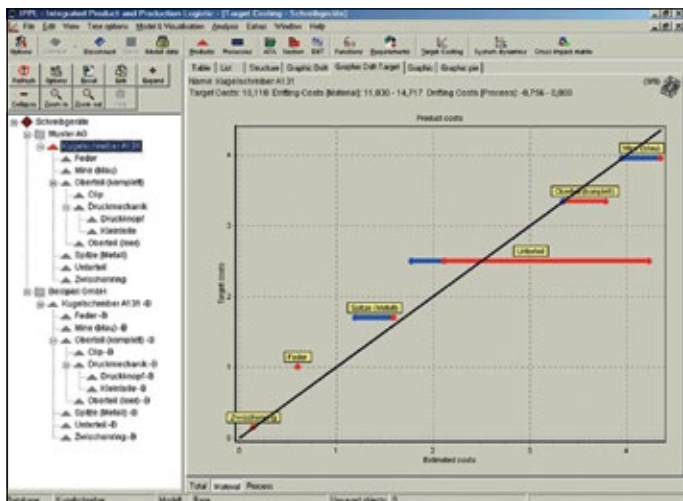


Abb. 4: Zielkostenansatz im Projektmanagement

Hier werden die Anforderungen in einer zentralen Datenbank zur Verfügung gestellt. Besonders bei räumlich verteilten Projekt-Teams wird so sichergestellt, dass alle Projektmitglieder auf den gleichen Stand der Projektbeschreibung zugreifen können. Ebenso besteht die Möglichkeit, alle Antworten der potentiellen Lieferanten automatisch den einzelnen Anforderungen zuzuordnen. In kürzester Zeit kann mit der eigentlich wichtigen Arbeit, der inhaltlichen Bewertung der verschiedenen Antworten und der Weiterentwicklung der Spezifikationen begonnen werden. Tage- und Wochenarbeiten entfallen so komplett.

Ableitung von Aktivitäten

Aus den Anforderungen lassen sich nun leicht Aktivitäten ableiten, die zu Teilprojekten zusammengefasst werden können. Durch eine Zuordnung (Verlinkung) der Aktivitäten kann nun leicht ermittelt werden, ob jede Projektanforderung eine zugehörige Aktivität besitzt (Vollständigkeitsprüfung) und jede Aktivität auch aus einer Kundenforderung korrekt abgeleitet wurde (Richtigkeitsprüfung). Dieses sind Validierungsschritte, die dringend vor dem Projektstart durchgeführt werden müssen, um sicherzustellen, dass der Projektplan korrekt und vollständig abgeleitet wurde. Gerade bei komplexen Projekten wird dieses sehr unübersichtlich und sollte daher durch EDV-Tools

unterstützt werden. Hier gibt es eine Reihe von geeigneten Anforderungsmanagement-Tools auf dem Markt.

Gesicherte Abnahme ohne Wenn und Aber

Doch nicht nur in der Erstellung der Anforderungen, Auswahl des geeigneten Lieferanten und Ableiten von Aktivitäten aus den Anforderungen ist das Anforderungsmanagement eine hilfreiche Methode. Auch bei der Abnahme der gelieferten Projektergebnisse gibt es hohe Zeitersparnisse. Das Projektmanagement ist in der Pflicht, das realisierte Logistikprojekt auf „Herz und Nieren“ hin zu überprüfen. Nicht oder nur unvollständig erfüllte Anforderungen können genauso auftreten wie ungewünschte Abweichungen vom Sollmaß. Ist der Projektleiter nicht in der Lage, diese Mängel schnell und treffsicher zu identifizieren, so hat eine spätere Identifizierung erhebliche schwerere Auswirkungen. Zum einen sind Garantiesprüche unter Umständen reduziert oder erloschen. Zum anderen kommt es zu erhöhten Kosten beim Auftreten der Mängel im Gesamtsystem. Stillstandzeiten, Nacharbeiten, Konventionalstrafen oder Regressansprüche können dann schnell erhebliche Kosten verursachen. Durch die Ableitung von z.B. Funktionstests aus den Anforderungen wird die Erstellung der Testdokumente auf ein Minimum an Aufwand reduziert. Denn faktisch sind diese

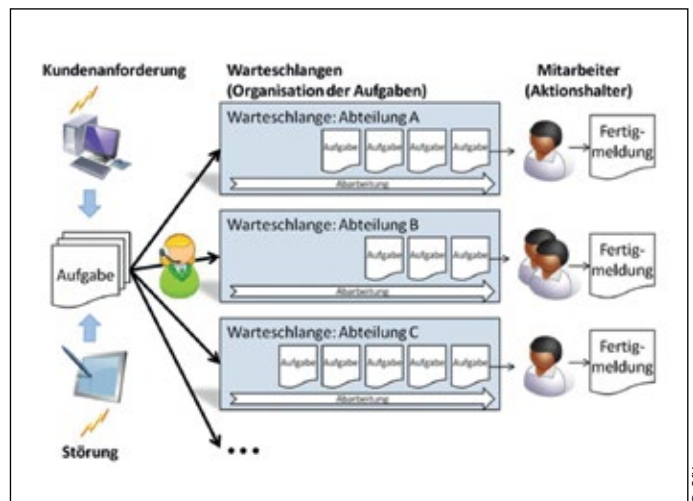


Abb. 5: Ereignisorientierte Koordination von Projektaktivitäten

bereits durch die lösungsneutrale Projektbeschreibung mit erstellt worden. Jede Anforderung kann einzeln oder in einer geschickt gewählten Gruppe zusammengefasst getestet und die Testergebnisse dokumentiert werden. Der einzig zusätzliche Aufwand in der Phase der Anforderungserstellung ist die Definition und Auswahl der Testart (z.B. Labortest, Funktionstest, Besichtigung, ...).

Bei nicht erfüllten Anforderungen kann klar und eindeutig dargestellt werden, wo die Mängel sich befinden. Auch ein klares Commitment der Lieferanten zu diesen Anforderungen ist klar und einfach nachweisbar. Sind alle Anforderungen getestet und für erfüllt erklärt, kann das Projektergebnis abgenommen werden. Hier zeigt sich spätestens, wie wichtig ein vollständiger, richtiger Satz von Anforderungen ist!

Effizienzsteigerung über das eigentliche Projekt hinaus

Die lösungsneutrale Formulierung von Anforderungen und deren Attributen ermöglicht ebenfalls eine effizientere Durchführung von Folgeprojekten z.B. bei Herstellern komplexer Kransysteme oder Warenverteilzentren. Die Ersparnisse an Zeit und Kosten sind hier noch höher als schon bei der Durchführung des ersten Projektes. Denn bei der Durchführung inhaltlich ähnlicher Logistikprojekte können die Anforderungen einfach wiederverwendet werden.

Dank der lösungsneutralen Formulierung lassen sich Anforderungen zum Teil ohne Modifikationen übernehmen. Innovationen werden hier unterstützt, da die Lösung nicht vorgegeben wurde, die Anforderungen aber auf günstigere oder qualitätsverbesserte Art und Weise erfüllt werden können.

Erfahrungen aus laufenden Projekten zeigen einen Grad der Wiederverwendung von bis zu 90 %. Bei der wiederholten Durchführung von immer wiederkehrenden Teilprojekten ist es darüber hinaus ratsam, immer wieder auftretende Anforderungen in Vorlagen einzufügen. Jede danach angegangene Spezifikation startet bereits mit einem Satz an Anforderungen und es sind nur noch individuelle Anforderungen hinzuzufügen. Der Autor hat so die Sicherheit, keine nichtprojektspezifischen Anforderungen zu vergessen.

Projektkosten im Griff haben

Neben dem Managen der Projektinhalte ist es natürlich genauso wichtig, die Projektkosten im Griff zu haben. Es gibt zahlreiche Projekte, die sich während der Laufzeit deutlich verteuert haben. Das liegt zum einen an der fehlenden Kostentransparenz und zum anderen an dem fehlenden Link zu den Projektaktivitäten. Hier kann z.B. die Methode der Zielkostenrechnung (Target Costing) Abhilfe schaffen. Unter den Zielkosten ist das Projektbudget zu verstehen,

das auf die einzelnen Teilprojekte aufzuteilen ist (Top-Down-Ansatz). Die Teilprojekte wiederum bestehen aus einzelnen Aktivitäten, die wiederum mit Plan- oder realisierten Kosten bewertet werden und zu den Teilprojektkosten aggregiert werden (Bottom-Up Ansatz). Auf dieser Ebene können nun einfach Budgetüberschreitungen identifiziert werden. Zusätzlich können Kostenschätzungen auch mit Risikosätzen behaftet werden, um kritische Bereiche sichtbar zu machen. Auch Kostentreiber lassen sich mit dieser Methode leicht visualisieren.

Projektaktivitäten managen

In der Projektdurchführung ist die termingerechte Abarbeitung der Aufgaben ein sehr wichtiger Erfolgsfaktor. Es treten jedoch immer wieder ungeplante Aktivitäten auf, die die reibungslose Abarbeitung gefährden können. Daher gilt es diese Aufgaben effizient zu managen, den richtigen

Teilnehmern zuzuordnen und die Abarbeitung zu überprüfen. Standardsysteme wie Mailprogramme und tabellenbasierte Aktivitätenlisten reichen da meistens nicht aus. Wichtige Aktionen gehen meist in der Mailflut verloren.

Das Ziel ist daher die schnelle Erfassung und Abarbeitung von Aufgaben und Maßnahmen, d.h.

- Einfache Erfassung von Aufgaben
- Zuordnung zu Aktionshaltern
- Weiterleitung an andere Abteilungen
- Überwachung der Abarbeitung
- Dokumentation aller Aktivitäten

Unter Verwendung des Task-Managers der GfU Gesellschaft für Unternehmenslogistik können die Aufgaben direkt vor Ort mit mobilen Geräten (Smartphone, Tablet) oder am PC/Notebook in einem integrierten Aufgabenmanagementsystem erfasst werden. Anschließend erfolgt die Weiterleitung der Aufträge an die verant-

wortliche Abteilung unter Zuhilfenahme der Warteschlangentheorie (Pawellek, Technica 64(2015)11). So hat jedes interne und externe Teilprojektteam seine eigene Aktivitätenliste, sortiert nach Prioritäten und Eskalationsstufen. Prozessbegleitend werden alle Aufgaben und Maßnahmen dokumentiert, bis diese abgeschlossen sind. So können keine Projektaktivitäten verloren gehen.

Fazit

Zusammenfassend zeigt das methodische Vorgehen im Projektmanagement bei komplexen Industrieanlagen sowohl kurz- wie auch mittel- und langfristig Einsparungspotenziale. Aus einer klar strukturierten Projektbeschreibung können leicht Aktivitäten abgeleitet werden sowie die Abnahmephase effizient und zielicher durchgeführt werden. Klar definierte Anforderungen geben keinen Spielraum für Diskussionen und reduzieren somit maßgeblich

das Projektrisiko. Wird zudem noch über den einzelnen Anwendungsfall hinweg in die Zukunft gesehen, so ergeben sich weitere Zeit- und Kostenersparnisse durch den hohen Grad der Wiederverwendbarkeit der Anforderungen für andere Projekte.

Die Autoren

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Günther Pawellek, Technische Universität Hamburg-Harburg, Geschäftsführer der Gesellschaft für Unternehmenslogistik mbH.

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Andreas Schramm, Projektleiter der Gesellschaft für Unternehmenslogistik mbH.

Kontakt

GfU Gesellschaft für Unternehmenslogistik mbH, Hamburg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Günther Pawellek
Tel.: +49 40 79012 266
prof.pawellek@gfuhamburg.de
www.gfuhamburg.de

sps ipc drives

28. Internationale Fachmesse
für Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Nürnberg, 28. – 30.11.2017
sps-messe.de

Ihre kostenlose Eintrittskarte
sps-messe.de/tickets



Answers for automation

Elektrische Automatisierung und Digitale Transformation

mesago
Messe Frankfurt Group

September

Optimierung des Gesamtsystems Rohrleitung, Pumpen und Armaturen 1	18. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Nicht-Elektrischer Explosionsschutz	18. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Profibus in der Prozesstechnik	18. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
38. Industriekurs Theorie und Praxis der Fest-Flüssig-Trennung	18.–22. Sep.	Karlsruhe	KIT, www.mvm.kit.edu/FFT-Kurs.php
Instandhaltungsmanager (TAW)	18.–24. Nov.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
ATEX mechanisch/ExSchutz	19. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Optimierung des Gesamtsystems Rohrleitung, Pumpen und Armaturen 2	19. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Elektrischer Explosionsschutz	19. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Foundation Fieldbus in der Prozesstechnik	19. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Blitzschutz Kompakt-Seminar Basis	19. Sep.	Düren	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Blitz- / Überspannungsschutz System-Seminar	19.–20. Sep. / 26.–27. Sep.	Heilbronn / Offenbach	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Schwingungsspektroskopie für die chemische Qualitäts- und Prozesskontrolle	19.–21. Sep.	Essen	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Eigensicherheit	20. Sep.	Mannheim	Pepperl+Fuchs, info@de.pepperl-fuchs.com
Arbeitsschutz Kompakt-Seminar	20. Sep.	Bremen	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Projektmanagement/Anlagenbau 2	20.–21. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Reaktionstechnische Auslegung industrieller chemischer Reaktoren	20.–21. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Gepürfter Projektmanager Wirtschaftschemie, Modul 2: Unternehmensstrategien	20.–21. Sep.	Münster	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Wartungs- und Dienstleistungsverträge einkaufen	21. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Betriebsingenieur VDI - Modul 1: Der Betriebsingenieur	21.–22. Sep.	Stuttgart	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
eWON Remote Solutions	21.–22. Sep.	Geisenheim	www.wachendorff-prozesstechnik.de/seminare
SAP Predictive Maintenance und Service - Lösung, Nutzen, Praxiserfahrungen	25. Sep.	Berlin	T.A. Cook & Partner Consultants, www.tacook.de/sap-pdms
Druckstöße, Dampfschläge und Pulsationen in Rohrleitungen	25.–26. Sep.	Kochel	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
56. Tutzing-Symposion 2017	25.–27. Sep.	Tutzing	Dechema, www.dechema.de
Grundlagen Explosionsschutz	26. Sep.	Berlin	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Kostenschätzung verfahrenstechnischer Anlagen	26.–27. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Explosionsschutz f. Hersteller/Errichter von Anlagen in ex-gefährdeten Bereichen	26.–27. Sep.	Karlsruhe	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
F&E-Management	26.–27. Sep.	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Powtech	26.–28. Sep.	Nürnberg	NürnbergMesse, www.powtech.de
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	27. Sep.	Dessau	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
11. Essener Explosionsschutztage	27.–28. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Einführungskurs Simulation Partikelbeladener Strömungen	27.–29. Sep.	Karlsruhe	KIT, www.mvm.kit.edu/Simulations-Kurs.php
Wissenschaftliches Schreiben	29. Sep.	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de

Oktober

Maintain	1. Okt.	München	Messe München, www.maintain-europe.com
Neue und bewährte Methoden der Charakterisierung von Schüttgütern	9. Okt.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Fachseminar: Mess- und Regeltechnik	9.–10. Okt.	Heidelberg	ProMinent Deutschland, www.prominent.de
Fachtagung Monitoring von Trinkwassernetzen	10. Okt.	Berlin	Flexim, Gelsenwasser, sebaKMT, Metasphere, s::can, 3S Antriebe, www.flexim.com
Pneumatische Förderanlagen für Dünn- und Dichtstrom	10.–11. Okt.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	11. Okt.	Berlin + München	Dehn+Söhne, www.dehn.de/de/dehnacademy
Thermografie-Seminar: Richtig messen mit Infrarot	11.–12. Okt.	Berlin	Fluke, marcom2.emea@flukeprocessinstruments.de
Moderne und bewährte Schüttgut-Förderkonzepte	12. Okt.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de

Hanns-Hofmann-Preis 2017 für Dirk Ziegenbalg

Der Hanns-Hofmann-Preis 2017 ging an Dr. Dirk Ziegenbalg von der Universität Stuttgart. Mit dieser Auszeichnung der ProcessNet-Fachgruppe Reaktionstechnik werden seine herausragenden Forschungsleistungen auf dem Gebiet der photochemischen Reaktionstechnik und des Designs neuer mikrostrukturierter Reaktoren für die Photochemie gewürdigt. Mit seinen Arbeiten habe er neue Wege für die Nutzung erneuerbarer Energien für die Produktion von Chemikalien oder Treibstoffen eröffnet. Der promovierte Chemiker Ziegenbalg leitet seit 2012



am Institut für Technische Chemie der Universität Stuttgart die Nachwuchsgruppe Photochemische Reaktionstechnik. www.processnet.org

Magnus Müller leitet Vertrieb bei LAE Engineering

Neuer Vertriebsleiter bei dem Nußlocher Unternehmen LAE Engineering ist seit 1. April Magnus Müller. Der Diplom-Betriebswirt verfügt über langjährige Erfahrungen in der Bauindustrie, wo er in verschiedenen Industrieunternehmen für Marketing und Vertrieb zuständig war. Die beiden Unternehmen – LAE Engineering und LAE Anlagenbau sind seit 24 Jahren auf dem Engineering-Markt tätig und beschäftigen derzeit rd. 60 Mitarbeiter. LAE erbringt Dienstleistungen von der Automatisierung und Modernisierung von technischen



Anlagen über Managementsysteme bis hin zur kompletten Gebäudeautomation. www.lae.eu

Kim Fausing neuer President und CEO von Danfoss

Am 1. Juli übernahm Kim Fausing die Position als neuer President und CEO von Danfoss. In dieser Funktion wird er die Strategie von Danfoss fortsetzen, die sich in erster Linie auf Wachstum und Digitalisierung konzentriert. In den vergangenen neun Jahren hatte er im obersten Managementteam die Position des COO inne, wo er eng mit Niels B. Christiansen zusammenarbeitete, dem früheren CEO von Danfoss, der das Unternehmen verlassen hat.



www.danfoss.com

Fachhochschulpreise

Mit dem Preis der Max-Buchner-Forschungsstiftung für Technische Chemie an Fachhochschulen werden jährlich die besten Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten der Fachrichtungen Chemietechnik und Biotechnologie an Fachhochschulen und Gesamthochschulen geehrt. Einen Geldpreis von 500 € erhalten Jörn

Kietz, Proবাদis Hochschule, Frankfurt (Bachelorarbeit) und Sebastian Vogel, Hochschule Fresenius, Idstein. Einen Geldpreis von 250 € erhalten Agnes Hellmuth, Technische Hochschule Nürnberg (Masterarbeit) und Carina Gagsteiger, Technische Hochschule Nürnberg (Bachelorarbeit). www.dechema.de

Reiner Block leitet Division Industry Service von TÜV Süd

Reiner Block ist neuer Leiter der Division Industry Service von TÜV Süd. Hier hat der internationale Dienstleister seine weltweiten Ingenieurleistungen für den sicheren und zuverlässigen Betrieb von Industrieanlagen, Raffinerien und Kraftwerken gebündelt. Reiner Block folgt auf Bernhard Kerscher, der das Unternehmen verlässt. Nach einem Stu-

dium des Chemieingenieurwesens an der TU Darmstadt startete Block seine berufliche Laufbahn im Jahr 1992 bei TÜV Hessen und führte Sicherheitsanalysen für die chemisch pharmazeutische Industrie durch. Im Oktober 2010 wurde Reiner Block zum Sprecher der Geschäftsführung von TÜV Hessen berufen.

www.tuev-sued.de

GEA beruft Martine Snels zum neuen Vorstandsmitglied

Martine Snels wird ab Anfang Oktober 2017 in den GEA Vorstand berufen und die Leitung der Regionen- und Länderorganisation übernehmen. Die Belgierin ist studierte Agraringenieurin und hielt eine Reihe von Managementpositionen in verschiedenen multinationalen Unternehmen der Nahrungsmittel- und Agrarwirtschaft inne. Im Jahr 2012 trat sie bei Royal FrieslandCampina ein, wo sie zurzeit als Chief Operating Officer (COO) Ingredients und



Mitglied des Executive Boards tätig ist. www.gea.com

DICHUNGSTECHNIK
PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867

COG SETZT ZEICHEN:

Der Horizont ist unsere Zielgerade.

Wir sind stolz und dankbar für den Erfolg unseres Familienunternehmens: Nur 0,3% der deutschen Unternehmen erreichen die 150. Umso mehr freuen wir uns auf viele weitere spannende Jahre als führender Anbieter von Präzisionsdichtungen. Auch im 151. Jahr richten wir den Blick optimistisch nach vorn und halten Ausschau nach neuen Lösungen – für Sie und für die Zukunft.

Natürlich gemeinsam mit Ihnen!

www.COG.de



Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) feiert in diesem Jahr ihr 150-jähriges Bestehen. Die älteste Vorläuferorganisation, die Deutsche Chemische Gesellschaft wurde 1867 von August Wilhelm von Hofmann in Berlin ins Leben gerufen. Glanzpunkt im Jubiläumsjahr wird vom 10. – 14. September 2017 das GDCh-Wissenschaftsforum Chemie in Berlin sein. Zu diesem Anlass ehrt die GDCh zahlreiche Wissenschaftler.

www.wifo2017.de · www.gdch.de

Adolf-von-Baeyer-Denkmünze für Peter Schreiner

Professor Dr. Peter R. Schreiner, Justus-Liebig-Universität Gießen, erhält die Adolf-von-Baeyer-Denkmünze für seine hervorragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Organischen Chemie. Er gehört zu den Pionieren im Bereich Organokatalyse.

Fresenius-Preis für Bernhard Spengler

Professor Dr. Bernhard Spengler, Justus-Liebig-Universität Gießen, wird mit dem Fresenius-Preis ausgezeichnet wegen seiner besonderen Verdienste um die wissenschaftliche Entwicklung und um die Förderung der analytischen Chemie.

Heinz-Schmidkunz-Preis für Marco Oetken

Professor Dr. Marco Oetken, Pädagogische Hochschule Freiburg, erhält den Heinz-Schmidkunz-Preis für besondere Verdienste um die chemiedidaktische Forschung, um die Ausbildung von Chemielehrerinnen und -lehrern sowie um den Chemieunterricht an Schulen.

Jan Klett erhält Arfvedson-Schlenk-Preis

Dr. Jan Klett, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, wird mit dem von dem Unternehmen Albemarle gestifteten Arfvedson-Schlenk-Preis ausgezeichnet für seine herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Lithiumchemie.

Wöhler-Preis für Nachhaltige Chemie für Konrad Hungerbühler

Professor Dr. Konrad Hungerbühler, ETH Zürich, erhält den Wöhler-Preis für Nachhaltige Chemie für die Entwicklung von Werkzeugen und Methoden, mit denen chemische Prozesse ökologisch, ökonomisch und hinsichtlich der Prozesssicherheit verbessert werden können.

Karl-Ziegler-Preis für Matthias Beller

Professor Dr. Matthias Beller, Universität Rostock, wird mit dem Karl-Ziegler-Preis geehrt. Er habe die metallorganische Katalyse maßgeblich geprägt und das Leibniz-Institut für Katalyse zu einem international renommierten Institut ausgebaut.

Paul-Bunge-Preis für Simon Schaffer

Der Wissenschaftshistoriker Professor Dr. Simon Schaffer, University of Cambridge, UK, wird mit dem Paul-Bunge-Preis der Hans-R.-Jenemann-Stiftung ausgezeichnet für seine Arbeiten zur Geschichte wissenschaftlicher Instrumente.

Wilhelm-Klemm-Preis für Hansjörg Grützmacher

Professor Dr. Hansjörg Grützmacher, ETH Zürich, erhält den Wilhelm-Klemm-Preis für seine ausgesprochen originellen Arbeiten, mit denen er die anorganische Molekülchemie auf vielfältige Weise bereichere.

SIEMENS
Ingenuity for life

Discover better designs, faster.

Verwenden Sie CFD und DEM zusammen in einer Simulation, um Details der Partikelinteraktion und des Strömungswiderstands in fluidisierten Systemen zu erfassen.

siemens.com/mdx

Air Filtration Seminar

Das Palas Filtration Seminar am 21. November 2017 soll als Forum zur Diskussion und Erörterung von aktuellen Themen der Filterprüfung dienen. Fachvorträge der Referenten von Universitäten und Instituten sowie aus der Industrie beschäftigen sich u.a. mit der neuen Standardisierung für Innenluftfilter ISO 16890, mit der Prüfung von Druckluftfiltern, neue Entwicklungen von Filterprüfsystemen und Alterungsfef-

tekte auf Filterelemente. Moderiert wird das Seminarprogramm von Prof. Dr. Eberhard Schmidt von der Universität Wuppertal. Am darauffolgenden Tag bietet das Karlsruher Unternehmen einen Workshop an, der neben einer Firmenbesichtigung auch Einblicke in das Kalibrierlabor mit den neuen Kalibrierprüfständen für Aerosolspektrometer und Kondensationskernzähler bietet.

www.palas.de/de/exhibition

MSR-Spezialmessen in Niedersachsen und in Bayern

Spezialmessen für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik veranstaltet die Meorga am 13. September 2017 in der Volkswagen Halle in Braunschweig sowie am 25. Oktober 2017 in der Sparkassen-Arena in Landshut. 150 Unternehmen in Halle bzw. 160 in Landshut zeigen von 8:00 bis 16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und

Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 36 begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind.

www.meorga.de

Chemie-Navigator macht die Industriepolitik der Parteien transparent



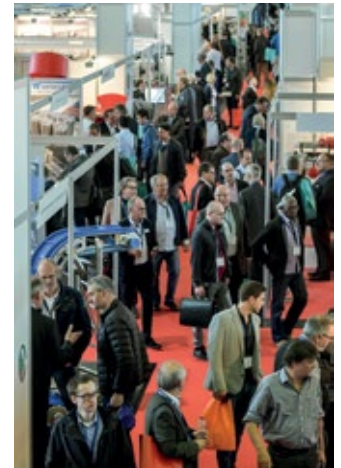
www.chemie-navigator.de lautet die Internetadresse des Info-Tools des VCI zur Bundestagswahl. Es ermöglicht, schnell und einfach die Position der Parteien zu acht Themen zu identifizieren, die für die chemisch-pharmazeutische Industrie von Bedeutung sind. Die Themen reichen von Innovationen über Strompreise und Steuern bis zur Bedeutung von Europa und freiem Handel, Arbeitsplätzen und Wohlstand. In den großen öffentlichen Debatten geraten diese industriepolitischen Themen gegenüber anderen Themen leicht ins Hintertreffen. Mit dem Chemie-Navigator möchte der VCI den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der chemisch-pharmazeutischen Industrie ermöglichen, sich

vor der Bundestagswahl neutral über die industriepolitischen Positionen der Branche und der Parteien zu informieren. Die industriepolitischen Positionen der Parteien wurden von diesen selbst formuliert und unverändert übernommen. Es wird keine Wahlempfehlung abgegeben oder implizit dargestellt. Die Nutzer bleiben anonym, denn es werden keinerlei Daten gespeichert, die einen Rückschluss auf die Nutzer ermöglichen. Auch Themen der Sozialpartnerschaft (Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände) sind nicht Gegenstand des Navigators, um Neutralität des Tools im Hinblick auf die Tarifvertragsparteien sicherzustellen.

www.chemie-navigator.de

Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien

Wenn am 7. und 8. November 2018 in den Dortmunder Westfalenhallen die Tore öffnen, wird die Schüttgut-Fachmesse mit einem neuen Namen auftreten: Solids Dortmund. Als eine der führenden Fachmessen für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien verbindet sie im nächsten Jahr wieder Ausstellung, Rahmenprogramm und Networking-Möglichkeiten. Erwartet werden mehr als 500 Unternehmen, die ihre Maschinen, Komponenten und Dienstleistungen für die vielfältigen Verarbeitungs- und Verfahrensschritte für fein- bis grobkörnige Materialien präsentieren. Neben der Ausstellung und den offenen Vortragsforen findet mit dem 4. Deutschen Brand- und Explosionsschutzkongress des IND EX auch die bedeutendste interdisziplinäre Konferenz auf dem Gebiet statt. Weiterhin wird zeitgleich die fünfte Ausgabe der Recycling-Technik Dortmund in den Westfalenhallen ausgerichtet. Auf der Messe für Recycling-,



Umwelttechnik und Urban Mining bilden Maschinen und technische Komponenten für die Wiederaufbereitung und die umweltgerechte Entsorgung den Angebotsschwerpunkt: von Ballenpressen, Schreddermaschinen, Sortieranlagen über Zerkleinerer, Sieb- und Separiermaschinen bis hin zu Förderbändern.

www.solids-dortmund.de

Gemeinsame Fachgruppe Mess- und Sensortechnik

Die Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie, der VDI Verein Deutscher Ingenieure und der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik haben eine gemeinsame Fachgruppe Mess- und Sensortechnik (FMS) gegründet. Diese soll organisationsübergreifende Aktivitäten bündeln. Neben den Treffen des Gremiums, dem Informationsaustausch und der Organisation von Veranstaltungen wie dem Dresdner Sensor-Symposium erarbeitet die Gruppe organisationsübergreifende

Positionspapiere und Studien für Politik, Fördermittelgeber und die eigenen Communities. Die Fachgruppe beschäftigt sich zudem mit der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, initiiert Projekte zu neuen Forschungs- und Entwicklungsthemen und entwickelt gemeinsame Richtlinienaktivitäten. Die neue Fachgruppe wird im Rahmen von ProcessNet bei der Dechema verwaltet.

foerster@dechema.de

info@ama-sensorik.de

gvc@vdi.de



Safety is for life.

REMBE® Rush Order

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

+49 2961 7405-0

www.berstscheiben24.de

Made
in
Germany

Neue Pumpen- und Maschinenwerkstatt im Chemiapark Knapsack eingeweiht

Pumpen und Aggregate spielen für die Verfügbarkeit von Anlagen eine entscheidende Rolle. Reparaturen dieser Geräte sind jedoch häufig mit Ausfallzeiten von vier bis sechs Wochen verbunden. InfraServ Knapsack, Dienstleister für die Planung, den Bau und Betrieb von Anlagen und Standorten, repariert in ihrer neuen Pumpen- und Maschinenwerkstatt im Chemiapark Knapsack viele der gängigen Chemienormpumpen in wenigen Tagen. Die neuen Räumlichkeiten konnten Kunden und Mitarbeiter jüngst im Rahmen einer Eröffnungsfeier besichti-

gen. Die neue Werkstatt orientiert sich in ihrem Aufbau an modernen Fertigungsstraßen: In einem so genannten „Schwarzbereich“ werden die Pumpen und Aggregate angeliefert, zerlegt und gereinigt. Vor der Reparatur erstellen die Fachspezialisten vor Ort außerdem einen detaillierten und bebilderten Schadensbericht samt Kostenschätzung. Nach der Reparatur wird die Pumpe in einem „Weißbereich“ wieder zusammengebaut und an einem eigenen herstellerunabhängigen Pumpenprüfstand geprüft.

www.infraserv-knapsack.de

Chemischen Verfahrenstechnik beim Comsol Day Mannheim

Der Comsol Day Mannheim bietet an Simulation Interessierten am 19. September 2017 von 8:30 bis 17:00 Uhr im Mercure Hotel die Gelegenheit, sich in der Community auszutauschen, Neues zu lernen und bestehendes Wissen zu vertiefen. An diesem Tag konzentriert sich das Programm auf Themen aus der chemischen Verfahrenstechnik. verschiedenste Vorträge von Anwendern und Experten bieten

Einblicke in praktische Problemstellungen und deren Lösung mit Hilfe von Comsol. Im Blickpunkt werden vor allem Simulations-Apps und deren konkrete Anwendungsfelder stehen. Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme an einem Minikurs mit Hands-on, um zu lernen, wie Simulationsmodelle für chemische Anwendungen erstellt werden.

www.comsol.de

Denios setzt auf weiteres Wachstum



Der Hersteller von Produkten für Gefahrstofflagerung und -Handling Denios aus Bad Oeynhausen plant auch langfristig mit weiterem Wachstum. Seit diesem Jahr vertreibt Denios seine Produkte auch in Mexiko und Portugal. Die 2016 in China gestartete Niederlassung ist mehr als vielversprechend in den Markt eingestiegen, so dass man bereits über größere Geschäftsräume nachdenkt.

Auch auf dem amerikanischen Kontinent wächst Denios: eine Niederlassung in Kanada ist ebenfalls gegründet. Ein wesentliches Standbein des Geschäftsmodells, nämlich Marketing, Vertrieb und Logistik der Katalogprodukte, liegt seit Beginn 2016 in den Händen von Horst Rose, einem langjährigen Spezialisten für Versandhandel und eCommerce.

www.denios.de

Räumungsübung zur Optimierung des betrieblichen Brandschutzes



Abb.: Nach einer realistischen Verrauchung des einzigen Treppenraums im Verwaltungsgebäude der Firma Rössler in Düren, sollte eine Räumung über eine fest installierte Notleiter mit Podest auf das Dach und dann in einen sicheren Bereich des Standortes geübt werden.

Damit eine reibungslose Räumung eines Gebäudes in einem Brandfall funktionieren kann, ist es wichtig, dass die Mitarbeiter eines Unternehmens für den Ernstfall geschult sind. Solche Schulungen führt das Unternehmen Horst Weyer und Partner regelmäßig durch. Neben dem richtigen Verhalten in einem Brandfall werden die Mitarbeiter auch betriebsspezifisch hinsichtlich des vorbeugenden Brandschutzes ausgebildet und in der Selbsthilfe, also der Bekämpfung von Entstehungsbränden, z.B. mit Feuerlöschern usw., theoretisch und praktisch geschult. Zusätzlich können Räu-

mungshelfer zur Unterstützung einer Räumung benannt und ausgebildet werden. Die Räumungshelfer kontrollieren, unter Beachtung des Selbstschutzes, jeweils die Räume in ihrem Räumungsbereich und melden das Ergebnis ihrer Kontrolle dann dem Brandschutzbeauftragten, zur Weitergabe an die Feuerwehr. Diese Maßnahme soll den gelebten betrieblichen Brandschutz weiter optimieren, vor allem aber eine geordnete und vollständige Räumung einzelner Bereiche oder aber des ganzen Standortes in einem Brandfall sicherstellen.

www.weyer-gruppe.com

Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung im Prozessanlagenbau

Der ProcessNet-Arbeitsausschuss „Cost Engineering“ hat einen neuen Chemieanlagenindex entwickelt, um Investitionskosten für Projekte in der chemisch-pharmazeutischen Industrie fundiert abschätzen zu können. Er basiert auf einem frei zugänglichen Warenkorb, dem eine Standardchemieanlagenkostenstruktur zu Grunde liegt. Im Zuge eines Benchmarks mit sieben teilnehmenden Firmen wurde das Planungspaket einer durchschnittlichen Chemieanlage monetär bewertet. Daraus leitet sich das Wägungsschema „Warenkorb

Chemieanlage“ für den neuen Chemieanlagenindex ab. Zur Bildung des Gesamtindex wird jedem Element des Warenkorbs ein Preisindex des Statistischen Bundesamts zugeordnet. Das Vorgehen lässt sich auf andere Länder übertragen, so dass ein Vergleich mit dort etablierten Indizes möglich ist. Der neue Index soll den seit den 1960er Jahren genutzten Index von Kölbl und Schulze ablösen; dessen Warenkorb und Wägungsschema mittlerweile in die Jahre gekommen sind.

processnet.org/pcd.html



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.

Abscheidung hochhohmiger Stäube

Elektroabscheider (EA) haben sich in der Gasreinigung als sehr leistungsfähige, energetisch effiziente Trennapparate bewährt, z.B. zur Staubabscheidung in Kraftwerken, Zementöfen und Müllverbrennungsanlagen. Aufgrund des auftretenden Rücksprühens ist die Abscheidung von Partikeln mit hohem spezifischem elektrischem Widerstand jedoch schwierig: Die Stromaufnahme ist deutlich erhöht und es treten unzulässig hohe Staubemissionen auf. Ein neuartiger Ansatz nutzt nieder-

frequente Wechselfspannung, um den effektiven elektrischen Widerstand der Staubschicht so zu modifizieren, dass sich die Abscheidegrade deutlich verbessern lassen. Das neue Verfahren wurde mit verschiedenen hochhohmigen Stäuben in einem Draht/Rohr-EA getestet.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600157
 Ulrich Riebel, Universität Cottbus-Senftenberg
 riebel@b-tu.de

Glänzende Schokolade

Neben Geschmack und Abschmelzverhalten ist der Glanz ein wichtiges Kriterium für die Qualität von Schokoladenprodukten. Bislang erfolgte dessen Bewertung ausschließlich visuell. Ein neu entwickeltes Messverfahren auf Basis von Reflektometern, mit dem auch kleine Schokoladenartikel untersucht werden können, misst den Glanz reproduzierbar und mit statistisch abgesicherter Signifikanz. Prozessparameter der Schokoladenherstellung können den Glanz beeinflussen. So zeigte sich, dass die Oberflächenrauigkeit der Formen den

stärksten Einfluss auf den Glanz hat. Sie hängt maßgeblich von der Qualität des verwendeten Spritzgusswerkzeuges ab. Weitere entscheidende Faktoren sind die Kühltemperaturen und die Lagerzeit. Eine Kakaobutterschicht auf der Produktoberfläche kann den Glanz deutlich verbessern.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600192
 Marc Lörcher, August Storck KG, Halle (Westf.)
 marc.loercher@de.storck.com

Gase im Schüttgut

Um längere Haltbarkeit bei pulverförmigen Nahrungsmitteln und Medikamenten zu garantieren, findet die Verpackung immer häufiger unter Schutzgasatmosphäre statt. In einer Studie wurde jetzt der Frage nachgegangen, ob und inwieweit eine Vorbereitung von Schüttgut durch gezielte Begasung sinnvoll ist. Dazu wurde mithilfe eines speziell entwickelten Versuchsaufbaus die Fähigkeit von Schüttgütern untersucht, unterschiedliche Gasspezies im Partikelbulk einzuschließen und über eine gewisse Fallstrecke zu transportieren. Es zeigte sich unter anderem, dass

der Transport der im Partikelbulk eingeschlossenen Gasphase mit sinkendem mittlerem Partikeldurchmesser ansteigt. Die erreichten Ergebnisse werden zur Validierung numerischer Simulationen unterschiedlicher Ansätze genutzt.

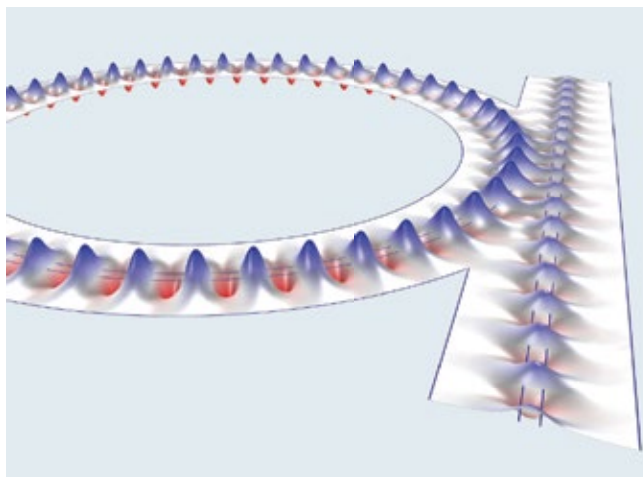
Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600050
 Tobias Freiburger, OPTIMA consumer GmbH, Schwäbisch Hall – Hessental
 tobias.freiberger@optima-consumer.com

Gaseintrag bei der Schüttgutspülung

Die Haltbarkeit pulverförmiger Lebensmittel hängt entscheidend von der Sauerstoffkonzentration im verpackten Gebinde ab. Um die im Pulver eingeschlossene Restsauerstoffkonzentration zu reduzieren, sind große Mengen an Inertgas notwendig. In einer Studie wurde die Gaseinbringung über unterschiedliche Schneckengeometrien an unterschiedlichen Positionen während der horizontalen Förderung verglichen und sowohl der Einfluss auf

verschiedene Partikelgrößen als auch die Abhängigkeit des Restsauerstoffs von der Menge des eingebrachten Inertgases bewertet.

Kontakt
 DOI: 10.1002/cite.201600129
 Tobias Freiburger, OPTIMA consumer GmbH, Schwäbisch Hall
 tobias.freiberger@optima-consumer.com



WEBINAR
Simulation optisch großer Bauteile
 Donnerstag, 14. September 2017, 10:00 Uhr

JETZT ANMELDEN unter comsol.de/c/5unn



© Copyright 2016-2017 COMSOL. COMSOL, the COMSOL logo, and COMSOL Multiphysics are registered trademarks of COMSOL AB.

Mehrwert durch Wissensteilung

10 Jahre Kompetenzförderung für die Erstellung technischer Regelwerke



Abb. 1: Dr Hans-Jürgen Henkel, stellvertretender Vorsitzender der IGR, begrüßte die Jubiläumsgäste in der alten Messwarte im Industriepark Höchst.

Die Interessengemeinschaft Regelwerke Technik (IGR) hat am 20. Juni 2017 ihr 10-jähriges Bestehen als eingetragener Verein gefeiert.

Der Verband fördert die technische Kompetenz seiner inzwischen 30 Mitglieder mit insgesamt mehr als 27.000 Mitarbeitern. Ziel ist, die technischen Regelwerke über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen zuverlässig und zugleich wirtschaftlich umzusetzen. Laut Vorstand Martin Rauser hat die IGR seit der Gründung die Zahl der Mitglieder verdoppelt. Heute engagieren sich mehr als 350 Experten ehrenamtlich für nachhaltiges Wissensmanagement sowie aktive Regelwerksverfolgung und -entwicklung.

Dr. Thomas Tauchnitz, Sanofi-Aventis und Vorstandsmitglied der Namur, thematisierte in seinem Vortrag die aktuellen Herausforderungen für Betriebsingenieure. Durch Verkleinerung der Unternehmen entfallen zunehmend Fachstellen, was zur Vereinzelung der Ingenieure in den Betrieben führt. Zugleich steigen aber die Anforderungen zur Implementierung technischer Maßnahmen, auch mit Blick auf die hochaktuellen Themen IT-Security und vollvernetzte Produktion (Industrie 4.0). „Die IGR hilft, diese immer größer werdende Lücke zwischen sinkenden personellen Ressourcen und wachsenden Anforderungen zu verringern. Der Betriebsingenieur kann auf das System von IGR-Experten zurückgreifen und erhält bspw. Technik-Guidelines und Schulungsmaterialien.



Abb. 2: Der IGR-Vorsitzende, Martin Rauser, und die weiteren Redner zeigten sich überzeugt davon, dass die Betriebsingenieure Wissen und Erfahrungen firmenübergreifend vernetzen müssen, um zukunftsfähig zu bleiben.

Deshalb ist die firmenübergreifende Zusammenarbeit in der IGR so bedeutsam“, erklärte Tauchnitz.

Dr. Friedrich Stoll, ehemaliges Mitglied des IGR-Vorstands und vormals Leiter des Kompetenzzentrums Werkstofftechnik, gab einen historischen Rückblick zur Entwicklung des „Erfolgsmodells“ IGR. „Die Idee aus den neunziger Jahren hat sich durchgesetzt und bietet Mehrwert durch Wissensteilung für alle Mitglieder über Betriebsgrenzen hinweg. Ihren Ursprung hat die IGR in der Neuausrichtung der damaligen Hoechst AG, aus der verschiedene einzelne Unternehmen hervorgegangen sind.

www.igrtechnik.de



8. Jahrestreffen der Ingenieure in der Produktion

Am 10. November 2017 findet das 8. Jahrestreffen der Betriebsingenieure der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) in Frankfurt/M. statt. Dort präsentieren sich einmal jährlich die Betriebsingenieure aus den inzwischen sechs Regionalgruppen, damit der praxisorientierte Erfahrungsaustausch auch über die eigene Region hinaus ermöglicht wird. Die Vorträge und intensiven Diskussionen unter dem Motto „Trends, Konzepte, Praxislösungen in einer digitalen Welt“ thematisieren aktuelle Herausforderungen und typische Aufgabenstellungen. Unter der Moderation von Jens von Erden, BASF; Christian Poppe, Covestro; Ralf Goedecke, Consulting Process Technology und Sebastian Zeck, Consulting SZ werden abwechslungsreiche Vorträge mit praktischen

Hilfestellungen und vielen Kontaktmöglichkeiten geboten. Geplant sind u.a. die folgenden Themen:

- Digital Maintenance und Digital Production
- Nutzen der Digitalisierung – Beispiele aus dem betrieblichen Alltag
- Messtechnik und Vernetzung in der Prozessindustrie
- Möglichkeiten des Laserscannings in Altanlagen
- Gleitringdichtungen – Technologie heute
- Keep the water out – Vermeidung von Korrosion unter Isolierungen
- Multikopter-Inspektion

www.vdi.de/gvc

Der einzige Weg

Fest-Flüssig-Trennung – wenn es nur thermisch geht

Oft ist die thermische Trennung die einzige Möglichkeit, bestimmte Produkte ohne Hilfsstoffe aus den Edukten abzutrennen. Für diese Art der Fest-Flüssig-Trennung können Ekato Vakuumkontakttrockner eingesetzt werden.

Die Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen ist eine der Grundaufgaben in der Verfahrenstechnik. Typische Verfahren dafür sind Dekantieren oder Zentrifugieren, bei welchen durch Ausnutzung der Zentrifugalkräfte eine Fest-Flüssig-Trennung mit vergleichsweise geringem Aufwand und Energieeinsatz durchgeführt werden kann. Diese Verfahren führen jedoch nicht in jedem Fall

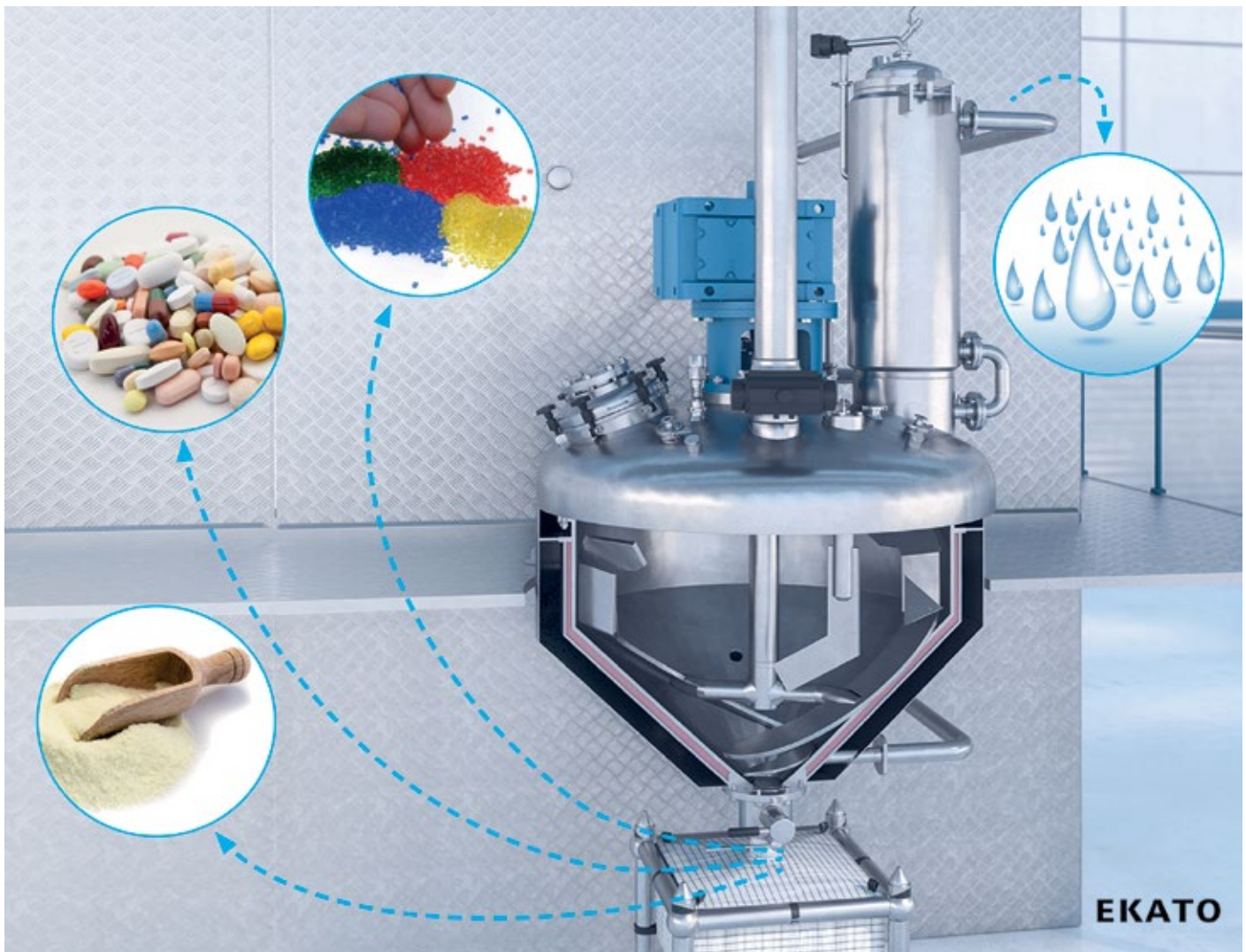
zum Erfolg. Oft ist die thermische Trennung die einzige Möglichkeit bestimmte Produkte ohne Hilfsstoffe aus den Edukten abzutrennen. Solche Produkte sind bspw. schwer flüchtige ätherische Öle, die es gilt, separat abzuscheiden. Weitere Produkte sind pflanzliche Extrakte, deren hoher Lösemittelanteil entfernt werden muss und deren Feststoffanteil als Pulver weiterverarbeitet werden soll.

Kosten sparen und Nebenreaktionen reduzieren

Eine thermische Trennung findet in der Regel – auch um Betriebskosten zu reduzieren – unter Vakuum statt. Das Vakuum senkt den Siedepunkt des Lösemittels, das deshalb bei geringerer Temperatur verdampft werden kann. Dadurch wird das Produkt geschont und etwaige Nebenreaktionen werden reduziert oder gar verhindert. Es muss lediglich kontinuierlich die Verdampfungsenthalpie des Lösemittels über den Doppelmantel zugeführt werden um die Temperatur im Behälter konstant zu halten. Diese aus Literatur meist bekannte Größe ist auf der Kondensatseite der Anlage wiederum

die Energie, die dem Brüdenstrom entzogen werden muss, um das Lösemittel wieder zu kondensieren und somit zurückzugewinnen.

Es werden unterschiedliche Systeme für die thermische Trennung unter Vakuum verwendet. Bekannt sind Öfen zur Vakuumtrocknung, die häufig in pharmazeutischen Betrieben zum Einsatz kommen. Der flüssige bis halbflüssige Extrakt wird bei diesem Verfahren manuell auf Blechen verteilt und über mehrere Stunden im Vakuumofen getrocknet. Durch fehlende Zirkulation des Produktes ist dieser Prozess meist sehr langwierig. Zum anschließenden Entladen müssen die Bleche entnommen, entleert und das Produkt



nochmals über Mahl- und Siebprozesse zerkleinert werden. Die Reinigung muss anschließend per Hand oder in gesonderten Spülmaschinen erfolgen. Es handelt sich insgesamt um einen aufwändigen Prozess, der zudem anfällig für Kreuzkontamination und mikrobielle Verunreinigung ist. Abhilfe schafft die Nutzung von sogenannten Vakuum-Kontakt-Trocknern. Neben der Fest-Flüssig-Trennung können die Vakuumkontakt-trockner auch als chemische Reaktoren eingesetzt werden, um mehrere Prozessschritte in einer Anlage zu kombinieren. Als ein Beispiel seien Polymerisationsreaktionen mit anschließender Abtrennung des Lösemittels genannt.

Vertikale Vakuum-Kontakt-Trockner

Die Ekato Solidmix Technologie deckt die Sparte der vertikalen Vakuum-Kontakt-Trockner ab und hat sich in den letzten Jahren als zuverlässige Technologie sowohl zur Trocknung als auch zum Mischen von Produkten der chemischen und pharmazeutischen Industrie erwiesen. Die Behälter bestehen aus einem konusförmigen Unterteil und einem zylindrischen Oberteil. Die Welle ist von oben gelagert und wird im Kopfraum der Maschine abgedichtet. An dieser Stelle ist sie – wenn überhaupt – nur temporär mit dem Produkt in Kontakt und somit weniger verschleißanfällig als Dichtungen, welche sich direkt im Produkt befinden. Über den Behälterdeckel lassen sich Reinigungsarmaturen installieren, so dass ein Cleaning In Place (CIP) durchgeführt werden kann. Außer-

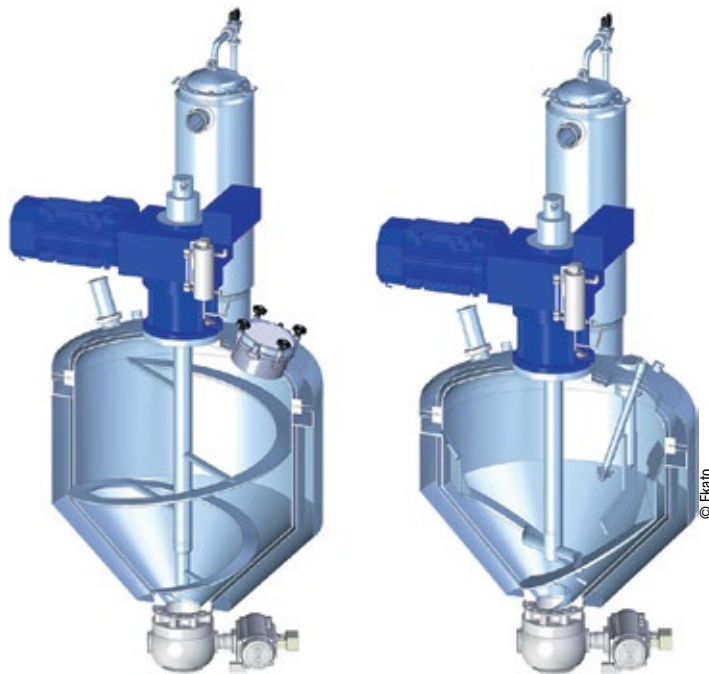


Abb. 1: links, Ekato Feststoff-Paravisc, rechts Ekato Isopas

dem besteht die Möglichkeit für die Dosierung von Flüssigkeiten spezielle Sprühdüsen zu verbauen um bspw. eine Pulver-Konditionierung zu realisieren.

Für homogenes Mischen von fest-fest und im gewissen Rahmen für fest-flüssig hat Ekato einen speziellen Rührer entwickelt, den Ekato Feststoff-Paravisc. Dieser dient der optimalen Verarbeitung von pulverförmigen oder rieselfähigen Stoffen im Konus und ermöglicht die totraumfreie Durchmischung des gesamten Volumens. Das Pulver wird dabei über einen Wendel am Rand des Behälters hoch geführt. Durch axiale Rückströmung erfolgt in kürzester Zeit eine homogene Durchmischung der Feststoffe. Zudem kann über einen Doppelmantel das Produkt geheizt oder gekühlt werden. Die ständige Durchmischung durch das Rühr-

werk sorgt dafür, dass die direkte Kontaktzeit mit der Heiz- bzw. Kühlfläche sehr kurz ist, so dass auch thermisch sensible Produkte nicht geschädigt werden. Für die Trocknung wird typischerweise sowohl der Behälterdeckel als auch die Welle ebenfalls temperiert. Durch verschiedenste Sensorik kann dabei der Prozess online überwacht und gesteuert werden bis das Produkt der gewünschten Spezifikation entspricht.

Durchmischung garantieren

Der Ekato Feststoff-Paravisc setzt voraus, dass es sich bei dem Produkt bereits um rieselfähiges Schüttgut handelt. Er ist daher nur bedingt geeignet für die Verarbeitung von flüssigen bis halbfesten oder pastösen Produkten. Dies ist darin begründet, dass Flüssigextrakte, vor allem die pflanzlichen, beim Erreichen des kritischen Tro-

ckenssubstanz-Anteils eine zähflüssige Umbruchs- oder Knetphase bilden. Es muss aber weiterhin so lange wie möglich eine Durchmischung garantiert werden. Speziell für diese Art von Produkten wurde der Ekato Isopas Rührer entwickelt. Dieser ermöglicht auch in der Knet- und Umbruchsphase in Zusammenarbeit mit dem Strömungsbrecher die Durchmischung des Produktes.

Bei den Ekato Solidmix Trocknern kommen beide Rührwerke ohne Abstreifer aus, welche in der Regel wegen des Verschleißes bei Pulvern als auch der hochviskosen Umbruchs- und Knetphase nicht ratsam sind. Durch eine wandgängige Ausführung der Rührwerke, welche nur wenige Millimeter beträgt, wird die Umwälzung an der Wand auch ohne diese Abstreifer realisiert. Die ständige Umwälzung des Produktes vervielfacht die theoretische Oberfläche des Produktes und verkürzt somit die Trocknungszeit signifikant. Außerdem reduziert das Rührwerk die Bildung von Agglomeraten. Für Produkte die stark zur Bildung von Agglomeraten neigen hat Ekato einen Zerhacker entwickelt, durch den eine definierte Scherwirkung eingebracht werden kann und dadurch Agglomerate reduziert oder gar verhindert werden.

Die Vakuumkontakt-Trockner arbeiten am effektivsten ab einem bestimmten Fülllevel, vor allem am Ende der Trocknung. Der Prozess wird dementsprechend auf das Feststoffvolumen am Ende der Trocknung ausgelegt. Ist die Feststoffkonzentration im Extraktionsgut gering, so dass am Ende der

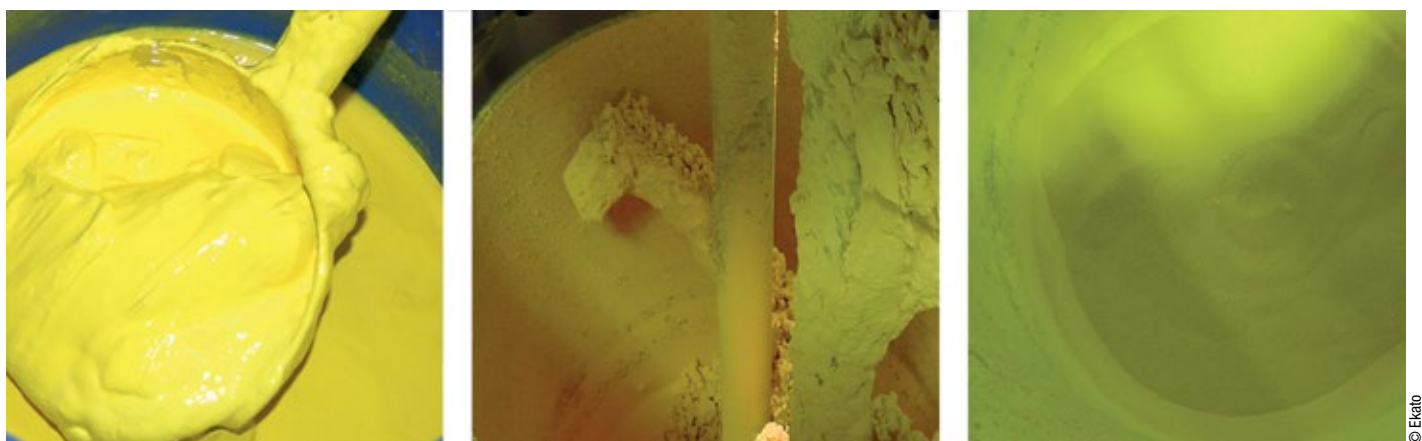


Abb. 2: Trocknung eines Slurry mit Knetphasen-Übergang und das pulverförmige Endprodukt

Trocknung das Arbeitsvolumen nicht erreicht wird, besteht die Möglichkeit einer kontinuierlichen Zuführung der Edukte. Bei Flüssigkeiten kann dies über stellungsgeregelte Ventile realisiert werden. Handelt es sich bspw. um erdfeuchte Produkte, so werden Zellschleusen verwendet, die eine kontinuierliche Dosierung ermöglichen. Auch hier kann über Sensorik der benötigte Volumenstrom eingestellt und überwacht werden.

Auf das richtige Vakuumsystem kommt es an

Der Prozess der Vakuumtrocknung erfordert ein besonderes Augenmerk auf das Vakuumsystem. Dieses kann in der Regel grob in zwei Teile unterteilt werden, welche sich nach dem Zustand des Produktes richten. In der Hauptverdampfung, welche stattfindet während viel Lösemittel vorhanden ist, können preiswerte und robuste Systeme wie Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen zur Erzeugung des Unterdrucks genutzt werden. Die Vakuumpumpe zieht ständig gesättigte Atmosphäre ab, der Prozessbehälter wird als technisch dicht gesehen, hat also eine geringe Menge Falschluff, die in den Prozessraum gelangt. Die Leckagestellen sind dabei typischerweise Verbindungsstellen, wie z.B. Flanschverbindungen, Auslass- oder Probenahmeventile. Die dadurch in den Prozessraum eingebrachte Menge Falschluff wird als Auslegungspunkt für die Pumpe genutzt. Dementsprechend fällt die Vakuumpumpe verhältnismäßig klein aus im Vergleich zu dem zu erwartenden Volumenstrom des Brüdens. Ist der Wärmeübergang im Kondensator bekannt und dieser in der Folge korrekt dimensioniert, wird der Brüdenstrom komplett kondensiert und es bleibt nur noch die Falschluff, die die Vakuumpumpe erreicht. Das System funktioniert gut, so lange noch eine große Menge Lösemittel zu verdampfen ist.

Erreicht der Trocknungsprozess die Nachtrocknung, muss – je nach Lösemittel oder zu verdampfendes Extraktionsgut – der Druck deutlich reduziert werden. Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

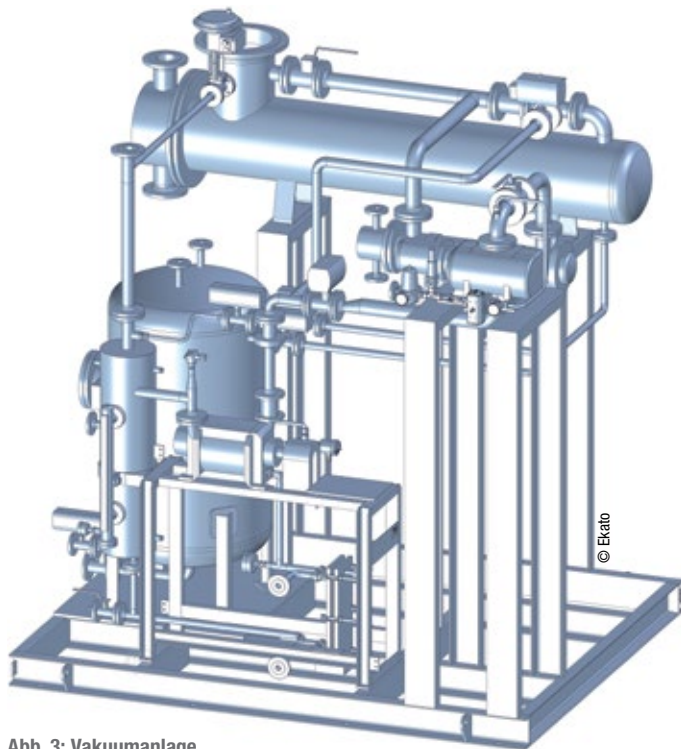


Abb. 3: Vakuumanlage

kommen ohne weitere technische Ausstattung in der Regel spätestens bei einem Druck kleiner 30 mbar an ihre Grenzen. Dies ist der Zeitpunkt, an dem auf ein paralleles Vakuumsystem umgeschaltet werden muss. Auch hier wird ein Kondensator verbaut, der im Gegensatz zur Hauptverdampfung deutlich niedrigere Temperaturen aufweisen muss. Tut er das nicht, besteht die Gefahr, dass die Vakuumpumpe das Kondensat wieder verdampft. Um einen Zieldruck von deutlich unter 10 mbar zu erreichen werden trockenlaufende Vakuumpumpen eingesetzt, bspw. Drehkolbenschieberpumpen. Der Kondensator muss dann

deutlich unter 0 °C betrieben werden um das restliche Kondensat abzuschneiden. Alternativ können die Lösemitteldämpfe auch nach der Vakuumpumpe kondensiert werden.

Für viele Kunden werden zu diesem Zeitpunkt die wertigen Extraktionsstoffe kondensiert. Es kann somit durch die Prozesssteuerung des Drucks und der Temperatur eine selektive Verdampfung durchgeführt werden. In diesem Fall wird das Kondensat gesondert aufgefangen. Umso wichtiger ist dann die Auslegung des Kondensators, so dass keine wertvollen Substanzen durch die Vakuumpumpe verloren gehen.

Die Nachtrocknung zeichnet zudem aus, dass das Produkt meist feinkörnig wird. Das bedeutet, dass der Brüdenstrom mit Produktstaub beladen ist und die trockenlaufende Vakuumpumpe davor geschützt werden muss. Realisiert wird dies über einen Filter. Der Filter ist jedoch in der Leitung ein störendes Element. Er erzeugt Druckverlust und bietet Kondensationsfläche für den Brüden. So lange es keinen Staub aus dem Brüdenstrom abzutrennen gibt, sollte der Filter über einen Bypass ausgelassen werden. Während der Nachtrocknung wird neben der Umschaltung auf die parallele Vakuumpumpe auch auf den Filter umgeschaltet. Zur Verhinderung der Kondensation im Kopfbereich des Behälters muss sowohl der Behälterdeckel als auch der Filter ständig beheizt werden. Am Filter sammelt sich im laufenden Betrieb Staub und bildet über die Zeit einen Filterkuchen. Um diesen Filterkuchen zu entfernen wird der Filter zyklisch mit Gas gegengespült. Dadurch kann die durch den Filter erzeugte Druckdifferenz zumindest reduziert werden, so dass die Trocknung am Ende auch den tiefen Druck erreichen kann. Als Filter dienen hier Metall- oder Gewebefilter, welche auf das Produkt angepasst sind.

Vor und nach der Produktion

Nach der Produktion steht – bspw. bei Produktwechsel – eine Reinigung an. Die Solidmix Va-



Abb. 4: Solidmix Labor, Ekato Systems



© Ekato

Abb. 5: Solidmix Vakuumkontaktrockner

kuumtrockner können dafür ausgerüstet werden, mit einem CIP System vollständig benetzt zu werden. Dabei werden alle produktberührten Leitungen mit Rei-

nigungsmedium durchspült. Zur Reinigung des Deckels werden CIP Sprühkugeln verwendet, welche den gesamten Behälterdeckel reinigen.

Für die Dimensionierung der benötigten Komponenten ist es wichtig die Parameter des Produktes und des Prozesses zu kennen. Der erste Schritt sollte daher sein Versuche im Labormaßstab durchzuführen. Hierbei können die grundlegenden Daten, wie z.B. die kritischen Temperaturen, gesammelt werden. Zur weiteren Analyse sind Testläufe im Pilotmaßstab ab 50 L oft unumgänglich. Viele kritische Parameter werden erst dann offensichtlich, so dass hier eine Prozessentwicklung erfolgen muss. Ekato Systems hat die Möglichkeit im hauseigenen Technikum Trocknungsversuche bis 100 L (Schüttgut) oder 50 L (flüssig bis halbfest) durchzuführen. Dabei können gemeinsam mit dem Team der Forschung und Entwicklung die Prozesse angepasst und optimiert werden. Es gibt jedoch Produkte, die nur beim Kunden vor Ort handzuhaben sind. Dafür bietet das Schopfleimer Unternehmen einen Pool an Leihmaschinen. Damit können die Kunden in ihrem eigenen

Labor oder der Produktion, auch mit Unterstützung der Ekato Systems Forschung und Entwicklung, den Prozess entwickelt.

Durch die Kombination des Rührwerk-Know-how der Ekato Gruppe und der Erfahrung im Bereich der Solidmix Technik mit einer Vielzahl realisierter, verschiedenster Produkte ist Ekato Systems kompetenter Ansprechpartner für die thermische Trennung von Stoffen, das Mischen und Trocknen.

Christian Paulus,
Forschung & Entwicklung
Ekato Systems

Ekato Systems
auf der Powtech

Halle 2, Stand 346

Kontakt

Ekato Systems GmbH, Schopfheim
Tel.: +49 7622 69070
systems@ekato.com
www.ekato.de

Schläuche aus Elastomeren

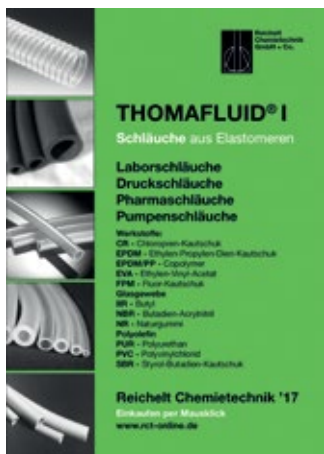
RCT Reichelt Chemietechnik hat das Handbuch Thomaf Fluid-I neu verlegt und stellt auf 112 Seiten ein breites Spektrum an Schläuchen für fast jede Aufgabenstellung im Labor, Technikum und Betrieb vor. Hierzu gehören Schläuche für die Analysetechnik, Chemietechnik, Industrie-

technik, Betriebstechnik, Medizintechnik, Pharmatechnik sowie für die Lebensmittelindustrie. Die breite Palette an Materialien bietet für jeden Anwendungsfall eine Lösung, wobei sämtliche Schläuche sowohl für Mikroanwendungen wie auch für Makroanwendungen zur Verfügung stehen. Im Einzelnen handelt es sich um die Werkstoffe CR, EPDM, EPDM/PP, EVA, FPM, Glasgewebe, Butyl-IIR, NBR, NR, Polyolefin, PUR, PVC, SBR und Silikon.

Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis

Der Trocknungsanlagenbauer Harter fertigt energiesparende Trocknungsanlagen im Niedertemperaturbereich. Das Allgäuer Unternehmen entwickelte dafür seine Kondensationstrocknung auf Wärmepumpenbasis. Diese Art zu trocknen kombiniert scheinbar widersprüchliche Attribute wie niedrige Temperaturen und kurze Trocknungszeiten. Mit der Airgenex – Kondensationstrocknung und ihren Systemvarianten Airgenexmed und Airgenexfood werden Produkte aus Kunststoff, Glas oder Metall sowie Lebensmittel bei niedrigen Temperaturen zwischen 20° und 90 °C schonend und damit stressfrei getrocknet. Durch den Einsatz extrem trockener Luft im Zusammenspiel mit einer individuell angepassten Luftführung werden sehr kurze Trocknungszeiten mit gleichzeitig hochwertigen Trocknungsergebnissen umgesetzt. Zugleich sorgt die integrierte Wärme-

pumpentechnik für höchste Effizienz im Trocknungsprozess. Die Trocknung findet stets im geschlossenen System statt und ist daher völlig klimunabhängig. Reinraumumgebungen werden nicht beeinflusst. Durch geringfügige Anpassungen kann die Airgenex – Kondensationstrocknung auch zur Kühlung verwendet werden. Die Luftentfeuchtung mittels Wärmepumpe ist für Batchbetriebe jeglicher Art genauso einsetzbar wie für alle kontinuierlichen Verfahren.



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

Harter auf der Powtech
Halle 3A, Stand 630

Kontakt
Harter GmbH
Tel. : +49 8383 9223 18
petra.schlachter@harter-gmbh.de
www.harter-gmbh.de

CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

Vom Mischen und Trennen

Im Fokus: Mechanische Verfahrenstechnik,
Handling und Analyse von Pulvern und Schüttgut

Sonderteil
Powtech



Die ganze Bandbreite der Pulver- und Schüttguttechnik können Fachbesucher der Nürnbergmesse vom 26.–28. September 2017 in sechs Messehallen inspizieren. An die 900 Aussteller zeigen auf der Powtech ihre Neuigkeiten und Entwicklungen vom Mahlen, Dosieren und Agglomerieren, über Fördern, Zerkleinern, Trennen, Klassifizieren, Mischen und Verpacken von Granulaten und Pulvern bis hin zur laufenden Prozess- und Qualitätskontrolle sowie der Partikelmesstechnik.

KONTAKT:
Powtech BesucherService,
Messezentrum,
Nürnberg
Tel.: +49 9 11 86 06-49 44
besucherservice@nuernbergmesse.de
www.powtech.de

Weitere Themen

- | | |
|---|-------|
| ■ Messsicherheit in Schüttgut-Silos | S. 24 |
| ■ Schüttgüter effizienter abfüllen | S. 28 |
| ■ Individuell gefertigte Aufbereitungsmischer | S. 30 |
| ■ Feiner Sichten mit weniger Energie | S. 34 |
| ■ Single-Pot-Verfahren | S. 36 |
| ■ Rundum-Sicherheit | S. 38 |
| ■ Optimierte Kaltmahlung | S. 39 |
| ■ Blitzschnelle Löschmittelsperre | S. 41 |

Powtech 2017 – eine Fachmesse für viele Branchen

Im September wird Nürnberg wieder zum Zentrum der Pulver- und Schüttguttechnik

Die ganze Bandbreite der Pulver- und Schüttguttechnik können Fachbesucher der Nürnbergmesse vom 26.–28. September 2017 in sechs Messehallen inspizieren. An die 900 Aussteller, etwa 30 % davon aus dem Ausland, zeigen auf der Powtech ihre Neuigkeiten und Entwicklungen vom Mahlen, Dosieren und Agglomerieren, über Fördern, Zerkleinern, Trennen, Klassifizieren, Mischen und Verpacken von Granulaten und Pulvern bis hin zur laufenden Prozess- und Qualitätskontrolle sowie der Partikelmesstechnik.



Mischen ist ein unersetzliches Grundverfahren für die Gemengeaufbereitung in der keramischen Industrie. Die Anforderungen an die jeweiligen Mischsysteme sind ebenso vielfältig wie die Einsatzbereiche bspw. in der High-Tech-Keramik, Optokeramik, Biokeramik, Glaskeramik oder Elektrokeramik. Ein ähnliches Anforderungsspektrum ergibt sich für die Tätigkeitsfelder im Glasbereich mit Spezialaufbereitungsverfahren für Flachglas, Behälter-, Gebrauchs- und Spezialglas oder für die Mineralfaserherstellung.

Vielfältige Lösungen

Dipl.-Ing. Stefan Ruberg, Geschäftsführer von Amixon mit Sitz in Paderborn, stellt sich auf diese vielfältigen Anforderungen mit punktgenauen Lösungen ein: „In der Batterieherstellung

geht es bspw. darum, dass die Aufbereitungsaggregate keine metallische Oberfläche aufweisen dürfen, um jegliche Kontamination mit Metallpartikeln auszuschließen. Bei der Aufbereitung keramischer Farben lautet eine Hauptforderung 'Hygiene und Chargentreue'. Bei der Vakuum-Mischtrocknung und bei der Finalmischung müssen Produktverschleppungen vermieden werden.“

Auf der Powtech zeigt das Paderborner Unternehmen z.B. ein neues Mischsystem namens KoneSlid. Ruberg zu den mit diesem System möglichen Prozessvorteilen: „Mit diesem neuen Mischverfahren findet die Vermischung besonders schonend und schnell statt. Frei fließende Güter werden zudem restlos und entmischungsfrei entleert.“

Fachbesucher erleben auf der Powtech Technologien für die gesamte Prozesskette der Keramik- und Glasherstellung: Zusammen mit Amixon präsentieren in Nürnberg über 260 Unternehmen Innovationen speziell mit Fokus auf die Glas- und Keramikproduktion. Mehr als 300 Unternehmen werden außerdem mit Angeboten speziell für die Branchen Bau-Steine-Erden und Recycling erwartet.

Verbesserte Trenn-Verfahren, z.B. im Baustoff-Recycling

Damit aus Abbruch-Material hochwertiger Rohstoff wird, sind fortschrittliche Trenn- und Sortiersysteme unerlässlich. Die Powtech bietet Fachbesuchern zu dem ein umfassendes Begleitprogramm, darunter eine Sonderschau zum Thema Luftreinhaltung und Staubabscheidung und ein Non-stop-Vortragsprogramm im Expertenforum.

Baustoff-Recycling leistet heute einen herausragenden Beitrag zur Ressourcenschonung und Abfallvermeidung. Die Akzeptanz von Recycling-Baustoffen ist hoch, dies spiegelt sich in einer Verwertungsquote von über 90 % für mineralische Bau- und Abbruchabfälle in Deutschland wider.

So nehmen neben den klassischen Baustoffen Recyclingprodukte einen immer höheren Umschlaganteil ein. Sie sind zur echten Alternative geworden. Um eine gleichbleibend hohe Qualität zu garantieren, fängt gutes Recycling schon auf der Baustelle an. Dabei hängt die Wiederverwendung von Recycling-Baumaterial entscheidend von zuverlässigen Trenn- und Sortierverfahren bei hohen Durchsätzen ab.

Grundverfahren Sieben und Trennen

Für die Trennung der verschiedenen Bauabfälle entwickelt und fertigt die Haver & Boecker



Je nach Anwendung bietet Haver & Boecker mit den Flex-Mat High Vibration Wire Screens und mit der Artech-Ultraschalltechnologie die passende Lösung. Auf der Powtech 2017 zeigen wir unter anderem auch eine Lösung unter Einsatz von Ultraschall für das effiziente Sieben im Bereich unter 200 µm. Unser Augenmerk liegt dabei sowohl auf der Absiebung, aber auch auf Ultraschall-Lösungen für die Abreinigung von Zuführungsrohren und Behältern von schwierig zu verarbeitenden Schüttgütern.“

Expertenforen und Sonderschau

Im Expertenforum Schüttguttechnik finden während der gesamten Messelaufzeit Vorträge zu Verarbeitung, Handling und Analytik von Pulver und Schüttgütern statt. Eine Sonderschau des VDMA in Halle 2 des Messegeländes greift das Branchenthema Luftreinigung und Trocknung auf und präsentiert effiziente Lösungen für eine möglichst staubfreie Produktion.

Die Unternehmen, die auf der Powtech Lösungen für Trocknung und Luftreinhaltung zeigen, decken die gesamte Wertschöpfungskette ab: Von der Herstellung von Filtersystemen und -geräten, Ventilatoren sowie Trocknern bis hin zu kompletten Anlagenlösungen. Sie tragen mit ihren Technologien zu hohen Arbeitsschutz-

aus Oelde Siebmedien für Siebmaschinen, die auch für sehr klebrige und somit siebschwierige Recyclingstoffe einsetzbar sind. Michael Stichling, verantwortlich für den Bereich Industriesiebe, dazu:

„Um den Siebprozess zu optimieren, muss die Vibration der Siebbeläge optimiert werden.

und Umweltstandards in Industrieunternehmen und Gewerbe bei. Der Industriezweig Luft- und Entstaubungstechnik entwickelt ständig neue technische Lösungen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben. In der Folge kann eine breite Palette von Möglichkeiten zur Abscheidung von Stäuben, Rauchen, Aerosolen und Gasen angeboten werden.

Besucher aus dem Pharmasektor profitieren von einem besonders umfangreichen Fachprogramm im eigens für die Branche geschaffenen Fachforum Pharma.Manufacturing.Excellence und der Sonderschau Pharma Feststoffe. Mehr als 360 Aussteller werden dediziert Produkte und Neuheiten für die Pharmaindustrie präsentieren.

Kontakt

Powtech BesucherService, Messezentrum
Nürnberg
Tel.: +49 9 11 86 06-49 44
besucherservice@nuernbergmesse.de
www.powtech.de



**PERFORMANCE³.
BEREIT FÜR EINE NEUE PROZESSLUFT-EFFIZIENZ?**



Schüttgüter pneumatisch transportieren, von Staubkorn- bis Tennisballgröße, schnell, schonend und mit geringstmöglichem Energieaufwand – eine Aufgabe für Könner, Performer und echte Spezialisten. Ölfrei verdichtende Drehkolbengebläse, Drehkolbenverdichter und Schraubenverdichter von AERZEN lösen Ihr Transportproblem. Erwarten Sie mehr – Prozessluft jetzt in neuer Effizienz.



AERZEN
EXPECT PERFORMANCE



Auf's Korn genau

Frei abstrahlende Radarfüllstandmessgeräte bieten Messsicherheit in Schüttgut-Silos



Stefan Zöbisch,
Branchenmanager Grund-
stoffe, Endress+Hauser
Messtechnik

Messungen des Füllstandes in Schüttgütern stellen die Betreiber öfter vor große Herausforderungen als bei anderen Arbeitsgebieten. Die zu lagernden Schüttgüter zeichnen sich durch eine breite Verteilung der Korngrößen aus – von grob körnig bis zu sehr fein – letztgenanntes besser bekannt als Staub. Daneben beeinflussen noch der Faktor Abrasion und je nach Prozess auch die Temperatur die Auswahl der Sensorik. Dieser Beitrag beschreibt den Einsatz der frei abstrahlenden Radartechnologie unter verschiedenen Praxisbedingungen.

Sicherheit in der kontinuierlichen Messung bietet Endress+Hauser mit dem neuen Geräteportfolio der frei abstrahlenden Radarmessgeräte für Füllstand, Micropilot FMR5x und FMR6x.

Messungen in Klinkersilos

Viele Baustellen im Land benötigen verschiedene Zementqualitäten, deshalb gewinnen aktuelle Informationen der Lagerkapazität des Basisproduktes Klinker in den Silos der Zementwerke zunehmend an Bedeutung.

Dabei unterscheiden sich Klinkersilos von typischen Schüttgutsilos einerseits durch die Größe und die damit verbundenen Einstapel- und Austragssysteme. Typisch für das Produkt Klinker ist neben der Abrasivität die Staubentwicklung durch den Feinanteil bei der Einlagerung. Andererseits sind hohe Temperaturen in

Klinkersilos keine Seltenheit. Da der Klinker direkt aus dem Ofen über den Kühler in den Silo gefördert wird, hat das Schüttgut eine hohe Restwärme – Temperaturen, die 100 °C überschreiten können, sind durchaus möglich. Bisher wurde die Messung des Füllstandes häufig mit einem elektromechanischen Lotsystem gelöst. Nachteil dieses berührenden Messsystems, gerade beim abrasiven Medium Klinker, ist der Wartungsaufwand.

Die freiabstrahlenden Radargeräte der Familie Micropilot verbinden die Vorzüge Berührungsslosigkeit sowie Staubunempfindlichkeit miteinander und eignen sich ideal für diese Anwendung.

Im 41 m hohen Klinkersilo im Heidelberg-Cement Werk Leimen sind die Applikationsbedingungen für die Messtechnik besonders herausfordernd: Staubentwicklung, Abrasion,

hohe Temperaturen und nicht zuletzt massive Einbauten erschweren die zuverlässige Füllstandserfassung. Unter der Silodecke ist eine Bühne eingezogen und mittig im Silo befindet sich eine geflanschte Zentralsäule mit verschiedenen Öffnungen zur Befüllung. Diese Einbauten erzeugen Störreflexionen für die Messtechnik. Das freiabstrahlende Radargerät Micropilot FMR57 mit der 26 GHz Technologie mit Mehrfachechoerkennung meistert seit Jahren diese Herausforderung, denn die neuen Auswertgorithmen kompensieren die Störfaktoren. Auf der Hüllkurve lassen sich sogar der Flansch- und Öffnungsabstand der Zentralsäule „nachmessen“. Sichere Messungen im untersten Bereich bei Entleerung stellen für den Micropilot FMR57 kein Problem dar.

Auf einem anderen 31 m hohen Klinkersilo im Werk misst der neue Micropilot FMR67



Abb. 1: Klinkersilo mit Zentralsäule.

sicher den Füllstand des Klinkers. Eine große Querstrebe unterhalb der Silodecke liegt in unmittelbarer Nähe des Messstutzens. Hier spielte der bisher installierte Silopilot seine Vorteile aus; das Lot lief störungsfrei am Träger vorbei bis zur Klinkeroberfläche. Jedoch gab es auch hier Grenzen; die untersten 5 m im Silo waren nicht sicher zu überwachen. Dort unten lagert sich Material an den Wänden, das immer wie-

der abrutscht und das Seilgewicht verschüttete.

Der neue Micropilot FMR67 mit 80 GHz Technologie verbindet zwei Vorteile miteinander: kleiner Abstrahlwinkel des Messsignals – also stärkere Fokussierung – mit den intelligenten Auswertelgorithmen. Die direkt unter dem Stutzen liegende Strebe konnte in der Software des Radarmessgeräts ausgeblendet werden. Andere Störeinflüsse, durch Einbauten im Silo hervorgerufen, werden durch die gute Fokussierung nicht erfasst. Der Micropilot FMR67 misst heute sicher bis zum Siloboden.

Messung im Sandsilo

Im Silo in einem Kraftwerk eines Industrieparks wird Bettsand gelagert. Dieser Sand wird für den weiteren Prozessverlauf zum Schutz des Ofens benötigt. Trockene Sande sind grundsätzlich sehr gut im Schüttgut-Handling, jedoch stellen die feinen Sandkörner für die bisherigen freiabstrahlenden Systeme Ultraschall und Radar eine Herausforderung dar. Die Oberfläche ist relativ glatt, so dass Einfallswinkel und Ausfallwinkel des Messimpulses nahezu identisch sind und der Weg des Messsignals über Umwege zum Sensor zurückkommt. Das Füllstandsignal wird durch den längeren Rückweg falsch berechnet.

In diesem 13 m hohen Silo befinden sich zudem im Abstand von ca. 1.5 m Querträger in unterschiedlichen Positionen. So bleibt nur ein geringes „Fenster“ frei für den Blick auf den Siloboden. Der nachgeschaltete Prozess erfordert jedoch zuverlässige Messergebnisse. Ein geführtes Radar am Seil wäre optimal für diese Applikation, wenn nicht die Gefahr bestünde, dass sich durch den Abzug des Produktes das Seil an die Querstreben legt und Fehlmessungen erzeugt. Der neue Micropilot FMR67 kann

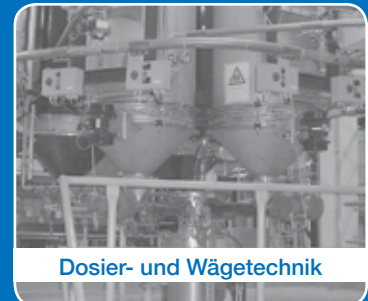


Abb. 2: Die Hüllkurve zeigt deutlich den Querträger unterhalb des Silodachs und das starke Füllstandsignal im unteren Silodrittel.

Ihr Schüttgut unsere Lösung!



Komplette Siloanlagen



Dosier- und Wägetechnik



Pneumatische Fördersysteme



Intralogistik für Schüttgüter



Prozessautomatisierung



Abb. 3: Micropilot FMR67: 80GHz Technologie mit engem Abstrahlwinkel

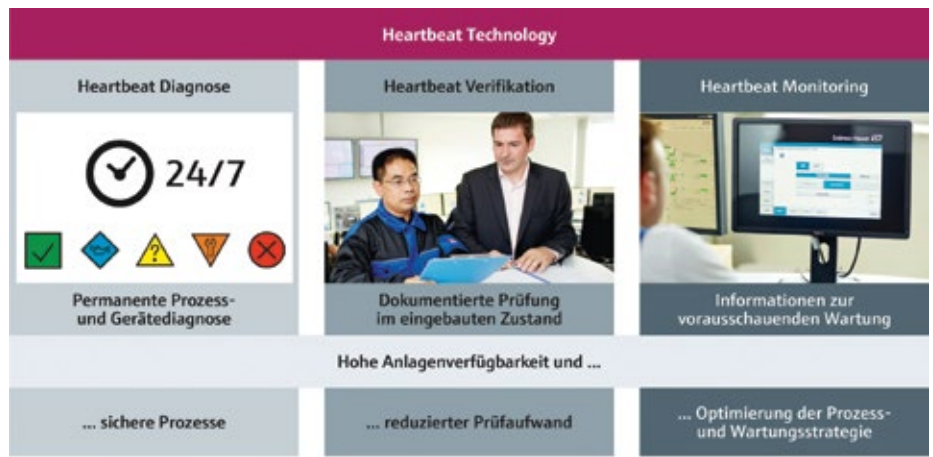
hier wieder seine Stärken ausspielen: starke Fokussierung mit intelligenten Auswerteargorithmen und höhere Frequenz. Die höhere Signalfrequenz mit 80 GHz und die neue Auswertetechnologie ermöglichen es nun, auch sicher in feinen Sanden zu messen. Stabile Messungen für einen Messbereich in Schüttgütern bis zu 125 m und einer erhöhten Messgenauigkeit macht der Micropilot FMR6x heute möglich.

Anlagensicherheit nach SIL 2/3

Alle Geräte der neuen Micropilot Familie wurden nach IEC 61508 entwickelt. Diese hohe Qualität erlaubt den Einsatz der Radargeräte für SIL2 Anforderungen. Durch die Entwicklung nach IEC 61508 ist es möglich, mit zwei Radargeräten homogen redundant SIL 3 zu erreichen. Gemeinsam haben die Geräte der Micropilot Familie auch das bewährte HistoROM Datenmanagement. Automatische Datensicherung ermöglicht den Zeit sparenden Austausch der Elektronik ohne Neuabgleich. Bei einem Elektronikwechsel laden sich die Gerätedaten der letzten Parametrierung eigenständig vom Speicherbaustein HistoROM in die neue Elektronik, das Gerät nimmt automatisch den Messbetrieb wieder auf.

Mehrfach-Echoerkennung

Die selbst lernenden Software-Algorithmen im Micropilot sind in der Lage, bis zu 20 Mikro-



- Eindeutige und standardisierte **Diagnosemeldungen** mit klaren **Handlungsanweisungen** ermöglichen eine wirtschaftliche und zustandsorientierte Instandhaltung.
- Die **permanente Selbstdiagnose** des Gerätes ermöglicht einen sicheren Anlagenbetrieb mit verlängerten Prüfzyklen.
- Die Messstelle kann auch im **eingebauten Zustand** jederzeit **verifiziert und dokumentiert** werden.
- Mit einem einfachen, geführten Prüfablauf werden immer **eindeutig dokumentierte Prüfergebnisse** erzielt (SIL/WHG).
- Das automatisch generierte **Prüfprotokoll** unterstützt den Nachweis bei Regularien, Gesetzen und Normen.
- Die Bereitstellung von **Geräte- und Prozessdaten** ermöglicht eine **Trenderkennung zur vorausschauenden Wartung**.
- **Erkennung von Schaum- oder Ansatzbildung**.
- Die Kombination von Geräte- und Prozessparametern ermöglicht die Analyse für **gezielte Prozessoptimierungen**.

Abb. 4: Heartbeat Technology im Überblick

wellenreflexionen gleichzeitig zu verfolgen und zu charakterisieren: Füllstandsignal, Störsignale, Dopplersignale, Bodensignal. Die Definition der Signalart wird durch eine Bewertung der unterschiedlichen Reflexionseigenschaften wie Reflexionshöhe, Reflexionsposition, Reflexionsgeschwindigkeit und Bewegungsrichtung definiert. Durch diese Auswerteargorithmen ist es erstmalig möglich, eine Signalreflexion auch unterhalb einer Störausblendung zuverlässig auszuwerten.

Heartbeat Technology

Die neueste Generation (ab HART7) der Füllstandmessgeräte Micropilot FMR5x, FMR6x und Levelflex FMP5x verfügen über Diagnose-, Verifikations- und Monitoringfunktionen der Heartbeat Technology. Sie erlauben dadurch eine permanente Prozess- und Gerätediagnose mit höchster Fehleraufdeckung. Darüber hinaus können die nach IEC61508 entwickelten Sensoren im eingebauten Zustand verifiziert oder gemäß SIL/WHG wiederkehrend geprüft werden – inklusive automatischer Dokumentationserstellung.

Sichere Messergebnisse durch erweiterte Diagnosefunktion

Im neuen Micropilot FMR6x eröffnet die „erweiterte Diagnosefunktion“ eine neue Welt zur Überprüfung der Signalqualität. Das Gerät ent-

hält zwei Erweiterte-Diagnose-Blöcke; jedem Block lässt sich als Eingang eine Messgröße zuordnen. Diese kann einer statistischen Berechnung unterworfen werden (z.B.: Maximum, Minimum, Mittelwert). Anschließend kann z.B. eine Grenzwertüberwachung programmiert und als Signal auf einen Digitalausgang gegeben werden. So kann bspw. die Signalstärke mit dieser Diagnosefunktion im Nahbereich fortlaufend überwacht und ein Signal bei Unterschreitung eines eingestellten Schwellwertes im Statusausgang ausgegeben werden. Diese Information ist die Aussage über die aktuelle Qualität des Messsignals und stellt die Plausibilität des Messwertes im Dauerbetrieb sicher. Es ist die Hilfe zur vorbeugenden Wartung. Wartungszyklen werden planbar – agieren statt reagieren heißt es nun.

Bilder © Endress+Hauser

Endress+Hauser Messtechnik auf der Powtech

Halle 4, Stand 519

Kontakt

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



Modulare Mischanlage bringt Sicherheit und Zeitersparnis



Abb.: Montage der 8 m hohen Mischanlage

Eine komplette Mischanlage hat Dinnissen für einen deutschen Kunden gebaut, u.a. mit sechs Big-Bag Entleerstationen für die Rohstoffe.

Die Anlage sollte in der neuen Produktionsstätte in Asien eingesetzt werden und der Kunde brauchte die absolute Sicherheit, dass die Anlage fehlerfrei arbeitet, auch wenn zum Teil klebrige Rohstoffe verarbeitet wurden. Darüber hinaus sollte die Produktion bereits in naher Zukunft starten.

Die Lösung von Dinnissen bestand aus einem modularen Aufbau in einer separaten Halle der Produktionsstätte von Dinnissen in Sevenum. Dort wurde die komplette acht Meter hohe Anlage inklusive Verkabelung und Steuerung betriebsfertig montiert. Die gesamte Anlage besteht aus einer Linie mit sechs Big-Bag Entleerstationen, von wo aus die Rohstoffe über eine Dinnissen Dosierklappe loss-in-weight dosiert werden und mit einem Becherförderer zum Pegasus Mischer gebracht werden. Das Endprodukt wird in Big-Bags oder Container abgefüllt.

Alle Prozessschritte wurden bereits in der Angebotsphase getestet. Aber durch die beschriebene Maßnahme konnte nun auch der FAT (Factory Acceptance Test) bereits in den Niederlanden durchgeführt werden, mit vier Re-

zepturen und 20 Testläufen. Danach wurde die Anlage, komplett mit Podesten und Treppen, demontiert, in sieben Überseecontainer verpackt und verschifft.

Bei der Ankunft in Asien wurde die Anlage durch Mitarbeiter des Asiatischen Partners von Dinnissen und mit einem niederländischen Supervisor von Dinnissen wieder aufgebaut und in Betrieb genommen. In diesem Fall reisten zusätzlich Mitarbeiter aus den Niederlanden an, um bei der Montage und beim FAT mitzuarbeiten. Bei der Steuerung ist auch die Abstimmung mit der vorhandenen Steuerungssoftware integriert, so dass die Inbetriebnahme ebenfalls einfach durchgeführt werden kann.

Dieses modulare Konzept und ein FAT in den Niederlanden bietet eine signifikante Zeitersparnis bei der Montage und Inbetriebnahme beim Kunden.

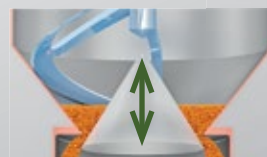
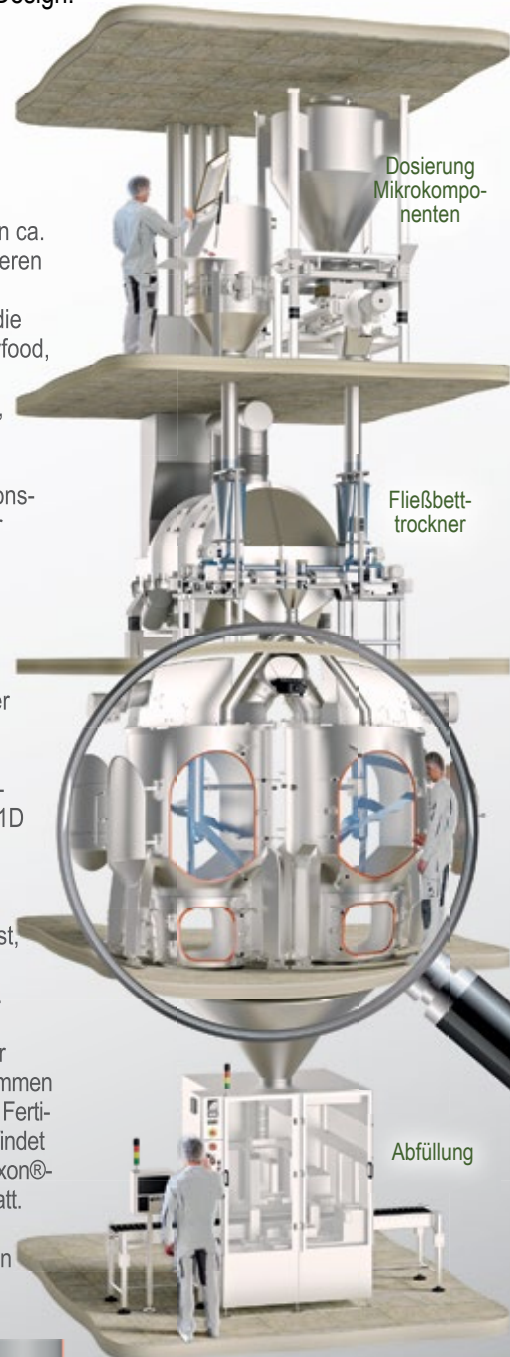
**Dinnissen Process Technology
auf der Powtech**
Halle 4, Stand 371

Kontakt
Dinnissen Process Technology,
NL Sevenum
Tel.: +31 77 467 3555
powtech@dinnissen.nl
www.dinnissen.nl

End-of-the-Line-Powder-Mixing KoneSlid®-Mischer (patentiert)

Eine Symbiose aus exzellent hygienischem und ergonomischem Design.

- ✓ Extrem schonender Mischvorgang mit kurzen Taktzeiten
- ✓ Ideale Mischgüten
- ✓ Füllgrade können von ca. 10% bis 100% differieren
- ✓ Hohe Flexibilität für die Produktion von Babyfood, Wirkstoffen, Instant-suppen und -sauce, sowie Instantdrinks
- ✓ Viele große Inspektions-türen in tottraumfreier Bauweise
- ✓ Reinigung: bequem, sicher, ideal ergonomisch, nass oder trocken, manuell oder automatisch
- ✓ Auf Wunsch mit Baumusterprüfung Ex II 1D (für Zone 20)
- ✓ Wahlweise wird der Mischer druckstoßfest, druckfest und vakuumfest gefertigt.
- ✓ Alle Komponenten der amixon® Mischer stammen aus Deutschland. Die Fertigung der Maschinen findet ausschließlich im amixon®-Werk in Paderborn statt.
- ✓ Komplettentleerung in wenigen Sekunden



amixon® GmbH
Halberstädter Straße 55
33106 Paderborn (Germany)
Tel.: +49 (0) 52 51 / 68 88 88-0
Fax: +49 (0) 52 51 / 68 88 88-999
sales@amixon.de · www.amixon.de





Bag in Place

Schüttgüter effizienter abfüllen

Um Materialien der Baustoff-, Zement-, Mineralstoff- und Chemieindustrie effizient in Säcke zu füllen, hat die Beumer Group als Komplettanbieter für Verpackungslinien den Fillpac im Programm. Für diese Anlage hat der Systemlieferant nun den Bag placer für Ventilboden- oder Ventilflachsäcke entwickelt, mit dem sich Leistung und Effizienz der Abfüllmaschine noch weiter steigern lassen.

Der neue Bag placer bietet durch seinen standardisierten modularen Aufbau vielseitige Aufstellmöglichkeiten. Anwender können diesen mit dem optionalen Drehtisch z.B. abgewinkelt aufstellen. Der Platzbedarf lässt sich so stark reduzieren. Ausgestattet ist die Anlage mit einem ergonomischen Bedienterminal. Mit dem verbesserten Mensch-Maschine-Schnittstellen-Konzept kann der Mitarbeiter den Bag placer einfach und intuitiv steuern. Dieser kann sich zudem automatisch auf unterschiedliche Ventilsackformate einstellen.

Ventilbodensäcke

Die Antriebseinheit und der Greifarm werden automatisch über Servomotoren positionsgenau und energieeffizient angetrieben. Das Greifsystem und die Aufschusseinheit stecken die Säcke vom Sackbündel sicher auf den Füllstutzen. Durch die gewählte Antriebstechnologie und die elektrische Kopplung der beiden Servoantriebe des Greifarms und der Aufschusseinheit reduziert sich die Anzahl der mechanischen Bauteile auf ein Minimum. Die durchdachte Kinematik reduziert zudem die Schwingungen in der Maschine. Dadurch er-



Abb. 1: Mit dem bag placer und dem Sackbündelmagazin von Beumer lässt sich die Leistung und Effizienz der Abfüllmaschine Fillpac noch weiter steigern.

höht sich die Lebensdauer signifikant. Ein ölfreier Vakuumejektor sorgt für einen wartungsarmen Betrieb. Und weil der Greifarm beidseitig gelagert ist, läuft er auch bei einer Leistung von 6.000 Sack pro Stunde sehr ruhig.

Betreiber können diese Variante für Ventilbodensäcke aus PP, PE oder Papier einsetzen. Möglich sind Sacklängen von 350-650 mm und Sackbreiten von 230 und 550 mm sowie Ventilweiten von 80-160 mm. Pro Stunde verarbeitet die neue Anlage 3.000 Säcke – in der Hochleistungsversion bis zu 6.000 Säcke.

Der optionale Drehtisch wird pneumatisch mit einem Schwenkbereich bis 60° oder elektrisch bis 150° angetrieben. Das Sackbündelmagazin kann modular für eine Länge von zwei bis neun Metern ausgelegt werden. Antrieb und Endanschlag lassen sich links oder rechts anbringen. Auch bei unterschiedlichen Füllstutzenhöhen ist das Sackbündelmagazin ergonomisch zu befüllen.

Ventilflachsäcke

Bei dem Bag placer für Ventilflachsäcke kann der Betreiber zwischen zwei Versionen wählen, je nachdem, auf welcher Seite sich die Aufsteckeinheit befinden soll. Um den Platzbedarf deutlich zu reduzieren, lässt sich der Sackaufstecker mit dem optionalen Drehtisch um bis zu 60° abgewinkelt aufstellen. Der Bag placer für Ventilflachsäcke eignet sich für 600-800 mm lange und 400-550 mm breite Säcke aus gewebtem PP und PE sowie für Ventilweiten von 125-150 mm. Die Leistung beträgt bis zu 2.400 Säcke in der Stunde.

Mit einem Öffnungssystem in der Aufsteckeinheit wird das Sackventil geöffnet. Dies stellt ein korrektes Aufstecken der Säcke auf den Füllstutzen sicher und vermeidet Stillstände beim Abfüllen. Der Bag placer lässt sich einfach an andere Sackformate anpassen.



Abb. 2: Das Greifsystem und die Aufschusseinheit stecken die Säcke sicher auf den Füllstutzen.

Beumer auf der Powtech

Halle 1, Stand 627

Kontakt

Beumer Group GmbH & Co. KG

Regina Schnathmann

Tel.: + 49 (0) 2521 24 381

Regina.Schnathmann@beumergroup.com

www.beumergroup.com

Sterile Pulverabfüllung

Mit der neuen Füll- und Verschließmaschine AFG 5000 hat Bosch eine Maschinenplattform für die sterile Abfüllung von Pulvern in Glas-Vials mit einer großen Bandbreite an Ausführungen entwickelt. Je nach Ausstattung lassen



sich sowohl kleine als auch große Pulvermengen exakt dosieren. Dank einer Auswahl an unterschiedlich vielen Dosierstellen erzielt die AFG eine Ausbringung von bis zu 480 Vials pro Minute. Die Anlage arbeitet mit einem neuen, variablen Transportsystem, bei dem sich die Geschwindigkeit präzise dem Rhythmus der einzelnen Stationen wie Befüllen, Wiegen oder Stopfensetzen anpasst. So lassen sich Verzögerungen im Arbeitsablauf künftig vermeiden und die Vials haben eine optimal abgestimmte Taktung – ganz ohne Staus und Leerlaufzeiten. Darüber hinaus spart die AFG dank ihrer

schlanken, kompakten Bauweise und schnellen Formatwechseln Raum, Zeit und Kosten.

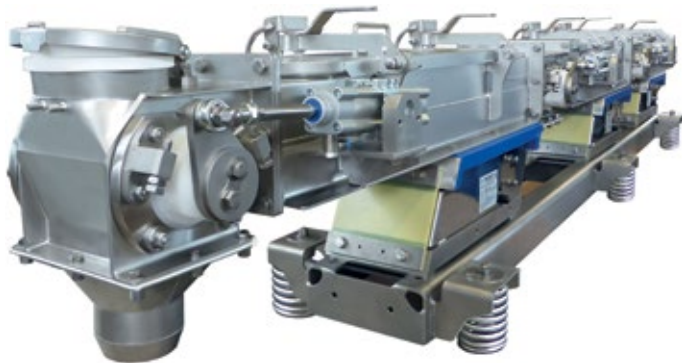
**Bosch Packaging
auf der Powtech**

Halle 3, Stand 344

Kontakt

Bosch Packaging Technology
Tel.: +49 7951 402 362
info.packaging.cr@bosch.com
www.boschpackaging.com/afg

Elektromagnetische Kompaktantriebe für Vibrationsförderer



Vibra Maschinenfabrik Schultheis hat die Baureihe der elektromagnetischen Kompaktantriebe für Vibrationsförderern um Antriebe mit einem zulässigen Nutzgewicht von 100 kg pro Einheit erweitert. Mit Mehrfachantrieben ausgerüstete Förderer sind nun einfach mit einer Länge von über 7 m und einer Breite bis 1.000 mm, dazu mit einer sehr geringen Bauhöhe zu realisieren. Die Antriebe der neuesten Generation erlauben zudem eine leichte Anpassung an Masse und Schwingfestigkeit der Nutzgeräte sowie Ausführungen in Schutzart IP 66. Diese Eigenschaften bieten neue Perspek-

tiven beim raumsparenden Einsatz von Vibrationsförderern in der Anlagentechnik.

**Vibra Maschinenfabrik
Schultheis auf der Powtech**

Halle 1, Stand 434

Kontakt

**Vibra Maschinenfabrik Schultheis
GmbH & Co.**
Tel.: +49 69 86 000 3150
jana.gloekner@vibra.de
www.vibra-schultheis.com



Automatische
Chargen-
bereitstellung

AZO ShuttleDos®

das energieeffiziente
Containersystem

- kontaminationsfrei
- superschnell
- klimafreundlich



**Besuchen Sie
uns in Nürnberg:
26. – 28. September
Halle 1, Stand 356**

AZO.®
www.azo.com

Mischer für pulvrige Kosmetika

Individuell gefertigte Aufbereitungsmischer

Die Anforderungen an einen Aufbereitungsmischer sind stets individuell geprägt. Als Einzel-Auftragsfertiger setzt Amixon die Kundenwünsche detailgenau um. Zur Verfahrenserprobung stellt das Paderborner Unternehmen Testmischer, Vakuumtrockner und Syntheseraktoren bereit. Amixon-Apparate sind besonders hygienisch ausgeführt und entsprechen den EHEDG-, GMP- und FDA-Anforderungen.

An pulvrige Kosmetikprodukte, wie bspw. Lidshadowen, Puder oder Rouge, werden hohe Erwartungen gestellt: sie sollen sich gut auf der Haut verteilen lassen, lange halten, nicht bröseln oder stauben. Darüber hinaus sind sie besonders hygienisch wie hochreine Pharmazeutika zu behandeln. Die Pulvermischung setzt sich vorrangig aus Talkumpulver, Farb- und Effektpigmenten und Glimmerpulver zusammen. Als weitere Komponente kommen pulvrige und flüssige Bindemittel hinzu, die dazu dienen, die Pulver pressbar und extrudierbar zu machen. Haftvermittler sorgen fürs dauerhafte Verbleiben auf der Haut bis zum Zeitpunkt des Abschminkens. Farb- und Effektpigmente neigen zur Agglomeration aufgrund ihrer Feinheit. Werden sie nicht hinreichend gut in der Pulvermatrix verteilt, können sie beim Auftragen auf der Haut sichtbare, farbige Streifen hinterlassen.

Insofern hat der Mischprozessschritt mit viel Scherenergie zu erfolgen. Die Herausforderung beim Mischvorgang liegt darin, die Komponenten besonders desagglomerierend und homogen zu verteilen, um eine reproduzierbare Farbe und ein feinpulvriges Endprodukt zu erreichen. Andere Komponenten erzeugen schillernde und „holografische“ Effekte und sind besonders schonend einzumischen.

Totraumfreie Verströmung

Derartige Multi-Step-Operationen werden im Amixon Mischer durch die tottraumfreie Verströmung gewährleistet. Im Zentrum des Mischraumes rotiert ein patentiertes SinConvex Mischwerkzeug. Das Schraubenband erfasst die Mischgüter in der Peripherie des Mischraumes und fördert sie aufwärts. Oben angekommen fließen die Güter im Zentrum des Gefäßes

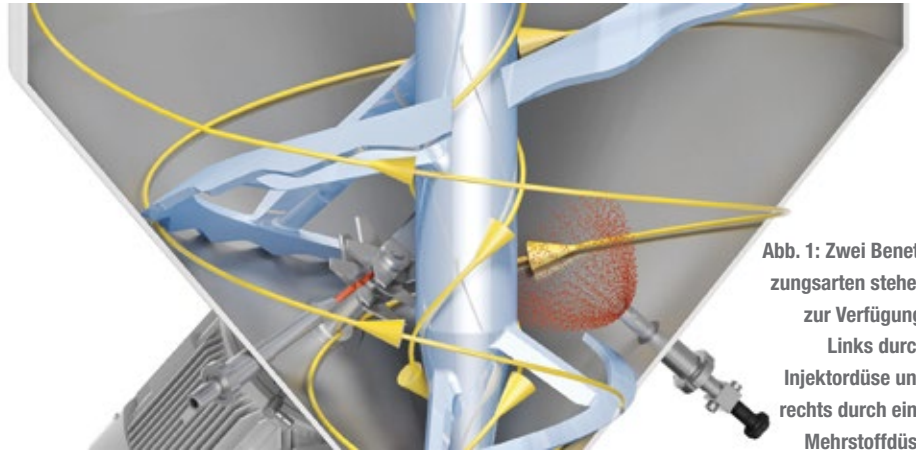


Abb. 1: Zwei Benetzungsarten stehen zur Verfügung. Links durch Injektordüse und rechts durch eine Mehrstoffdüse

abwärts. Die Komponenten werden unabhängig von differierenden Partikelgrößen, Schüttdichten und Fließeigenschaften bei geringer Drehfrequenz ideal durchmischt. Bereits nach ungefähr 40 bis 160 Mischwerkumdrehungen werden technisch ideale Mischgüter erzeugt, die in der Praxis nicht mehr verbesserbar sind. Zur Vermeidung von Agglomeraten werden in den Amixon-Mischern HighShear Blades eingesetzt. Diese ragen seitlich in den Mischbehälter hinein und arbeiten mit Geschwindigkeiten von bis zu 3000 rpm. Sie desagglomerieren, entklumpen und aktivieren die Oberflächen.

Die Schneidrotoren unterstützen auch den nächsten Schritt bei der Herstellung von Kos-

metika: Die Feinstverteilung der flüssigen Bindemittel. Der Einsatz von Schneidrotoren ermöglicht die besonders effektive Homogenisierung flüssiger Beigaben. Hochviskose Flüssigstoffbeigaben lassen sich strichrein im Pulver verteilen. Sie werden mittels Zugabelanze unterhalb des Füllspiegels direkt in den Wirkungsbereich des Schneidrotors injiziert. So findet die Flüssigstoffverteilung bei erhöhtem Energieeintrag unmittelbar durch Wirbel-, Reib- und Schleudereffekte statt. Wahlweise kann die Zugabelanze mit einer Düse ausgestattet sein. Auf Wunsch ist die Lanze temperierbar.

Nach einer kurzen Nachmischzeit ist der Herstellungsprozess im Mischer abgeschlossen. Die Entleerung des Mischraumes erfolgt entmischungsfrei bis zum letzten Rest – in der Praxis wurden unter idealen Bedingungen Restentleergrade bis zu 99,98 % und mehr erzielt. Zum Abschluss kann durch den Einsatz des WaterDragon-Systems eine automatisierte Nassreinigung durchgeführt werden.



Abb. 2: Amixon Mischer für pulvrige Kosmetika

Der Autor

Matthias Böning, Vertriebsleiter und Prokurist

Amixon auf der Powtech

Halle 4A, Stand 304

© Amixon

Kontakt

amixon GmbH, Paderborn
 Matthias Böning
 Tel.: +49 5251 68 88 88 0
 sales@amixon.de · www.amixon.com

Kombinierte Vordispersiereinheit und Rührwerksmühle

Die Prozesslösungen der Bühlers Business Area Grinding & Dispersion für die Farb- und Lackindustrie besteht aus MacroMedia zum Vordispersieren und MicroMedia zum Feinmahlen. Die Kombination der Vordispersiereinheit mit der Rührwerksmühle bringt für den Nassmahprozess eine höhere Profitabilität und maximale Qualität in kürzester Zeit. Dank der verbesserten Prozesskontrolle mit der MacroMedia in der Vorvermahlung können schwankende Rohstoffqualitäten kompensiert und gleichmäßige Eigenschaften des Zwischenprodukts erreicht werden. Dies

ermöglicht eine Optimierung der anschließenden Feinvermahlung mit der MicroMedia Rührwerkskugelmühle.

Kontakt

Bühler AG, Grinding & Dispersion, Uzwil, CH

Frank Tabellion,
Head of Sales & Marketing
Tel.: +41 71 955 39 62
frank.tabellion@buhlergroup.com

Angela Zürrer, Marketing & Communications Manager
Tel.: +41 71 955 12 97
angela.zuerr@buhlergroup.com
www.buhlergroup.com

Bühler auf der Powtech

Halle 4, Stand 491

Effiziente Zerkleinerung

Zur Vorbereitung von Massengütern auf das kryogene Mahlen hat Van Beek die kryogene Schnecke entwickelt. Die Massengüter sind nach Verlassen der Schnecke bereit zum Mahlen, z.B. in einer Stiftmühle. Dieser Schneckenwärmetauscher eignet sich auch für Verfahren, bei denen Produkte in kurzer Zeit stark abgekühlt werden müssen, zum Beispiel in der Nahrungsmittelindustrie oder bei chemischen Verfahren, um bestimmte Produkteigenschaften zu erzielen. In der kryogenen Schnecke wird dem Produkt aus mehreren Düsen flüssiger Stickstoff hinzugefügt, der es in kurzer Zeit gefrieren lässt. Das doppelwandige Gehäuse des Förderers steht unter Vakuum, um die Isolation zu optimieren.



Der demontable Flansch an der Auslaufseite ermöglicht eine einfache Entfernung der Schneckenwelle aus dem Gehäuse, die sich daher schnell und einfach reinigen lässt.

Van Beek auf der Powtech

Halle 1, Stand 617

Kontakt

Van Beek B.V.

Tel.: +31 41 63 75 225
info@van-beek.nl
www.van-beek.nl

Vertikalrockner – kurze Zykluszeiten und einfache Handhabung

Bei der Trocknung von Pulvern in der Prozess-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie bieten die Vertikalrockner von De Dietrich Process System entscheidende Vorteile. Mit ihnen lassen sich deutliche Qualitäts- und Produktivitätssteigerungen erzielen, wie mehrere Kunden wissen, die kürzlich Guedu Vertikalrockner installiert haben.

Der Vertikalrockner unterscheidet sich grundlegend von Warmluftrocknern und Trockenschränken. Dadurch, dass das Pulver unter Vakuum gerührt wird, verkürzt sich die Trocknungszeit im Vergleich zu den Trockenschränken um den Faktor 2-10. In ähnlichem Umfang verkürzt sich auch der gesamte Trocknungszyklus, der Handhabungsaufwand sinkt. Aufgrund der reduzierten Zykluszeit (ein einzelner Vertikalrockner kann mehrere Trockenschränke ersetzen) und infolge der äußerst wirksamen Wärme-



erfolgt so gleichmäßig, dass nach Abschluss des Vorgangs bei Bedarf eine Restfeuchte von unter 0 % erreicht werden kann.

übertragung kommt es bei den Betriebskosten zu deutlichen Einsparungen.

Durch das Rühren beim Trocknungsvorgang wird eine gute Produkthomogenität erzielt. Die Trocknung

De Dietrich Process Systems auf der Powtech

Halle 3, Stand 310

Kontakt

De Dietrich Process Systems GmbH, Mainz

Tel.: +49 61 3197 040
mail@qvf.de · www.qvf.com
www.dedietrich.com/de/loesungen-produkte/
vakuumtrockner/vertikalrockner



Safety is for life.

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

Ihr Spezialist für
EXPLOSIONSSCHUTZ
und
DRUCKENTLASTUNG

Made
in
Germany

POWTECH
HALLE 3
STAND 244

Consulting. Engineering. Products. Service.

Lärm senken, Funken fangen

Reaktive Schalldämpfer helfen, die Lebenszykluskosten von Verdichtern zu minimieren

Mit reaktiven Schalldämpfern senkt Aerzen die Lärmemissionen auf der Druckseite seiner Schraubenverdichter, Drehkolbengebläse und Drehkolbenverdichter. Im Vergleich zu Lösungen mit Absorptionsmaterial, schließt das Prinzip mit sich gegenseitig auslöschenden Schallwellen, Kontaminierungen der Gebläseluft durch erodierendes Dämmmaterial aus. Die Reaktivschalldämpfer wirken zudem als effektiver Funkenfänger im Rahmen von Ex-Schutz-Anwendungen.



170 bis 190 dB sind es nach Auskunft von Christian-Philipp Hage, die auf der Druckseite eines Delta Hybrid Gebläses oder eines Delta Screw Verdichters von Aerzen im Rohrinneben zu messen sind. Der Entwicklungsingenieur im Fachbereich Dynamik, Akustik und Vakuum erläutert, dass damit Druckwechsel bis zu einem Bar auftreten können. Dieser hohe Wechseldruck wirkt auf alles, was in der Nähe ist: Neben den Ohren zählt hierzu auch das komplette Rohrleitungssystem. Für Hage ist wirkungsvoller Schallschutz deshalb keine ausschließliche Frage der Arbeitssicherheit. Lärmquellen mit dieser Stärke haben vielmehr das Zeug, Maschinen und Rohrleitungen richtig zuzusetzen – bis hin zum Ausfall.

Drei generelle technische Wege skizziert er auf Akustikfragen spezialisierte Dipl.-Ing., um dem Schall zu begegnen:

- Schalldämpfer mit Absorptionsmaterial,
- reaktive Schalldämpfer sowie die
- aktive Erzeugung von Gegenschall mit Lautsprechern.

„Die letzte Maßnahme lässt sich bei Gebläsen aktuell nicht umsetzen, weil die Lautsprecher die notwendigen Dezibelzahlen nicht erreichen“, erklärt Hage. Bleiben also noch zwei Möglichkeiten offen.

Mikroreibung schädigt die Dämmung

Vor dem Hintergrund, dass hohe Frequenzen starke Schwingungskräfte mit sich bringen, erzeugen die Wellen folglich auch Schwingungen im Dämmmaterial herkömmlicher Schalldämp-

fer. Der Effekt nennt sich Mikroreibung – und die macht selbst vor Dämmmaterial aus Edelstahl keinen Halt. Wenn dann zu den schnell pulsierenden Druckschwankungen auch noch hohe Temperaturen am Gebläseausgang hinzukommen, ermüdet das Filtermaterial und beginnt sich langsam aufzulösen. Der Alterungsprozess hat dann zwei Effekte: zum einen verliert der Schalldämpfer über die Betriebszeit an Wirkung. Das zieht folglich regelmäßige Wartungen nach sich, wenn es Unternehmen bei der Bekämpfung von Lärmemissionen ernst meinen. Zum anderen kontaminiert das sich auflösende Filtermaterial kontinuierlich die Gebläseluft, was sich vor allem in der Lebensmittelindustrie mit Blick auf Food Safety negativ auswirkt.

Weil Verunreinigungen gerade in hygienischen anspruchsvollen Anwendungen ein absolutes „no go“ sind, kommen nachgelagerte Filter im Rohrsystem zum Einsatz. Diese Komponenten verschlechtern jedoch den Wirkungsgrad des Systems, weil sie den Kanalgedruck erhöhen – umso mehr, je verstopfter sie sind. Ebenfalls zu Lasten der Energieeffizienz geht die zwischen Gebläse und Schalldämpfer häufig eingebaute Pulsationskammer. Sie hat die Aufgabe, die Schallwellen so weit vor zu glätten, dass sie nicht mit voller Wucht auf das Filtermaterial im Schalldämpfer treffen. Angesichts dieser Summe an Nachteilen, hat sich die Maschinenfabrik aus Aerzen entschieden, einen anderen Weg zu gehen, um die Schallemissionen auf der Druckseite auf ein niedriges Niveau zu bringen.

Schallwellen heben sich auf

Der Reflexionsschalldämpfer lässt sich vom Wirkprinzip mit der Lösung aus Mikrofon und Lautsprecher vergleichen. Schallwellen werden gemessen und dann ein abgestimmter Gegenschall erzeugt, der den Ursprungsschall eliminiert. So ein Verfahren kommt aktuell in hochpreisigen Kopfhörern mit „Acoustic Noise Cancelling Technologie“ zum Einsatz. Bei den Reflexionsschalldämpfern übernimmt dieses zeitversetzte Überlagern der Schallwellen im Inneren ein spezielles Rohrsystem. „Wir müssen die Schallführung mit variierenden Rohrlängen und –durchmessern sehr exakt auf die Quelle auslegen, damit wir eine möglichst breitbandige Dämpfung erzielen“, erklärt Fabian Pasimene, Produktmanager für Gebläse und Delta Hybrid bei Aerzen.

Die Niedersachsen sind mit dieser Lösung einzigartig im Markt und setzen sie künftig auch für direktangetriebene Schraubenverdichter ein. Im Vergleich zu Maschinen mit Riemenantrieb sind sie für höhere Leistungen ausgelegt, drehen dabei langsamer und erzeugen so ein tieferes Frequenzband. „Die Vorteile der Schalldämpfer ohne Absorptionsmaterial sind – nachhaltig betrachtet – so groß, dass wir für diese Gerätereihe ebenfalls in die Entwicklung passender Reaktivschalldämpfer eingestiegen sind“, berichtet Delta Screw-Produktmanager Horst-Ulrik Schwarz. Vorteilhaft hier: Aerzen pflegt ein eigenes Kompetenzzentrum für Schalldämpfer inklusive Fertigung. Mit Blick auf den weltweiten Einsatz, sind die perfekt



Abb. 1: Druckschalldämpfer

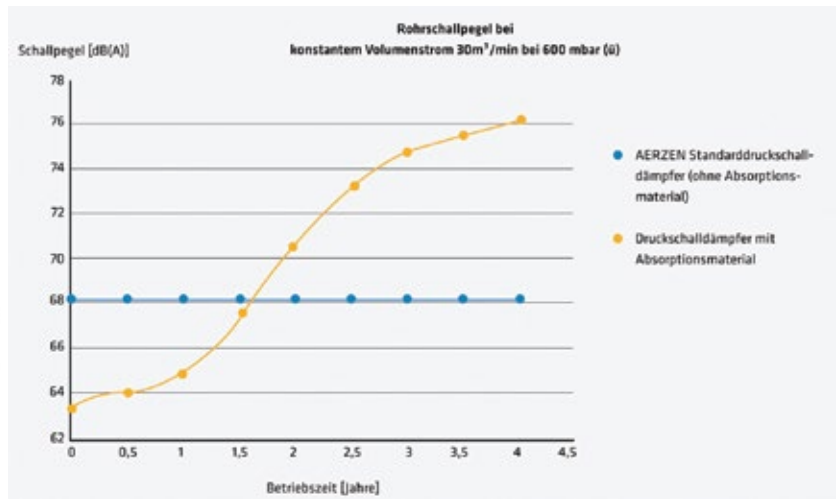


Abb. 2: Der Schallpegel bleibt bei reaktiven Schalldämpfern ohne Dämmmaterial über die Betriebsjahre konstant.

abgestimmten Module gemäß den Regelungen internationaler Druckluftverordnungen zertifiziert. Innerhalb der EU greift dabei die Richtlinie 2014/68/EU – in Deutschland bezeichnet als Druckgeräterichtlinie (DGRL) bzw. Pressure Equipment Directive (PED). Vergleichbare globale Regelungen definiert zudem die Fachgesellschaft Druckbehälter der American Society of Mechanical Engineers (ASME).

Reaktivschalldämpfer sind dauerhaft verlässlich

Welchen Stellenwert die eigene Schalldämpferentwicklung und -herstellung im eigenen Haus hat, wird neben der internationalen Zulassung vor allem bei der Förderung von Prozessgasen deutlich. Im Gegensatz zum Seriengeschäft mit standardisierten Druckschalldämpfern, sind in dieser Branche die Aggregate immer speziell für das jeweilige Einsatzgebiet und vor allem das zu fördernde Gas entwickelt. Weil bei allem Anspruch an die 100-prozentige Prozesssicherheit ebenfalls der geforderte Schalldruckpegel einzuhalten ist, sind entsprechend angepasste Reaktivschalldämpfer individuell zu entwickeln.

Prozessgas geht in einer Vielzahl von Anwendung einher mit dem Ex-Schutz. Hierbei kann es einerseits der Fall sein, dass das direkte Transportmedium aufgrund seiner chemischen Eigenschaften eine Atex-Klassifizierung nach sich zieht. Andererseits spielt der Ex-Schutz auch bei Produkten eine Rolle, die erst durch feinstaubigen Transport einen zündfähigen Zustand erreichen – bestes Beispiel Getreidemehl. Vor dem Hintergrund, dass Mehl häufig mit Blasanlagen transportiert wird, gelten zwar für die Aggregate selbst keine besonderen Atex-Auflagen, weil sie außerhalb der EX-Schutz-Zonen installiert sind. Diese Zonenfreiheit schließt eine Ex-Gefährdung aber nur dann aus, wenn sicher zu verhindern ist, dass z.B. Funken als Folge eines technischen Scha-

dens durch die Druckleitung bis in die Atex-Zone – also dem Produkt – gelangen können.

Ex-Schutz: Reaktivschalldämpfer als Funkenfänger

Der reaktive Schalldämpfer wirkt in so einem Fall als sicherer Funkenfänger. So wie die Schlitzrohrkonstruktion im Inneren durch ständige Reflexion der Schallwellen dafür sorgt, dass sich diese quasi totlaufen, so werden auch glühend heiße Metallfunken so lange auf die Reise geschickt, dass sie im Reaktivschalldämpfer kalt zu Boden sinken und folglich nicht weiter in die Leitung vordringen können.

Ex-Schutz auf der einen Seite, die Verfügbarkeit der Gebläsetechnik mit langen Wartungsintervallen auf der anderen Seite: Während Verunreinigungen der Gebläseluft durch Filterpartikel in der Lebensmittelindustrie durchaus als ernstzunehmendes Problem erkennbar sind, mag dieser Effekt in der Abwassertechnik auf den ersten Blick als vernachlässigbar zu bewerten sein.

Dem ist aber längst nicht so. Die Schwierigkeiten finden ihre Ursache nicht darin, dass Partikel ins Abwasser gelangen können. Viel gravierender sind die Verunreinigungen, weil sie die feinen Poren der Belüftungselemente verstopfen. Mit dem Ziel, die Luft möglichst feinperlig in die Belebungsbecken zu pumpen, haben die Poren den Durchmesser von Nadelspitzen. Deshalb muss auch hier die Luft neben der geforderten Ölfreiheit frei von Partikeln sein.

Verstopfen die Belüftungselemente durch das sich sukzessive auflösende Dämmmaterial, müssen die Gebläse dagegen arbeiten. Der Kanalinnendruck steigt und die Energieeffizienz fällt. Dieser Effekt verläuft schleichend und sorgt dabei für eine kontinuierlich höhere Stromrechnung.

Fazit

Moderne Gebläse und Verdichter sind heute mehr und mehr darauf ausgelegt, dass sie ihre Förderleistung mit maximaler Energieeffizienz erreichen. Entscheidend für den Wirkungsgrad ist aber nicht die eigentliche Verdichterstufe selbst, sondern das komplette System. Hierzu zählen Schalldämpfer genauso, wie mögliche Filterelemente. Weil mit Absorptionsmaterial ausgekleidete Druckschalldämpfer einem natürlichen Verschleiß unterliegen, sind die damit verbundenen Wartungskosten sowie die Energiebilanz samt Lebensdauer der angeschlossenen Luftverteilungssysteme bei einer Lebenszykluskostenanalyse zu berücksichtigen.

Rechenmodell

Hierzu ein realistisches Rechenmodell mit einem angenommenen Druckanstieg von ebenfalls realistischen 20 Millibar über einen Betriebszeitraum von zehn Jahren:

Betriebsdruck $p_1 = 800 \text{ mbar}$

Durchschnittlicher Druckanstieg Belüftungssystem durch Verstopfung mit Absorptionsmaterial über 10 Jahre $\Delta p = 20 \text{ mbar}$

Mehrleistung durch Druckanstieg $\Delta p = 20 \text{ mbar}$, $P = 6,6 \text{ kW}$

Erforderlicher Volumenstrom $V_1 = 9.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Strompreis = 0,2 €/KWh

Laufzeit Maschinen/Jahr = 5.000 h

Zeitperiode $T = 10 \text{ Jahre}$

Zusätzliche Energiemehrkosten:

$6,6 \text{ kW} \times 0,2 \text{ €/KWh} \times 5000 \text{ h} \times 10 = 66.000,- \text{ €}$

Aerzener Maschinenfabrik auf der Powtech
Halle 4, Stand 271

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

Bilder © Aerzener Maschinenfabrik



Feiner Sichten mit weniger Energie

Neues Sichtrad kombiniert die Vorteile von herkömmlichen Keramiksichträdern mit denen aus Stahl

Durch Einsatz des neuen Sichtrads ATP-Pro wird bei der Herstellung feiner, abrasiver Pulver sowohl die Produktqualität als auch die Effizienz der Verarbeitungsprozesse deutlich verbessert. Das mit austauschbaren Schaufeln bestückte Sichtrad lässt sich unkompliziert in bestehende Anlagen nachrüsten und bietet darüber hinaus eine Kontaminationsfreiheit, die bisher nur mit Keramik-Sichträdern zu erzielen war. Es vereint die Vorteile der NG-Technologie mit den höheren Laufzeiten der herkömmlichen Keramik-Sichträder.

Das verschleißgeschützte Sichtrad ATP-Pro ist das erste Sichtrad, das die Vorteile von herkömmlichen Keramiksichträdern mit denen aus Stahl kombiniert. Ausdruck dieser bisher einzigartigen Verbindung ist das Kürzel „Pro“, das für „protected“ steht.

Reduzierter Aufwand

Der unkomplizierte Austausch der einzelnen Schaufeln reduziert zudem den notwendigen Aufwand für Wartung, Transport und Lagerung und ermöglicht darüber hinaus die Ver-

wendung unterschiedlicher Materialien an den Schaufeln, was den Einsatzbereich erweitert. Der ATP-Pro eignet sich aber nicht nur für den Einsatz in Sichter-möhlen. Es kann auch bei Sichern in Mahlkreisläufen, z.B. in Kombination mit Kugelmöhlen, eingesetzt werden und verhilft so zu mehr Leistung. Dort können ebenso feinere Produkte erreicht und der spezifische Energieaufwand an den Gebläsen und Sichterantrieben reduziert werden. Insbesondere bei Mehrad-Sichern haben die nachgewiesene Betriebssicherheit und das im Verhältnis zu

Keramik-Sichträdern einfache Handling eine große Bedeutung.

Vorteile des neuen Sichtrads

Der Einsatz des neuen Sichtrads bringt – im Vergleich zu Stahl- bzw. Keramik-Sichträdern der herkömmlichen Bauart – folgende Vorteile:

- deutlich feinere Endprodukte
- verbesserter Verschleißschutz durch mehr Werkstoffvielfalt
- Reduzierung der Drehzahl



Abb. 1: Die wechselbaren Schaufeln reduzieren verschleißbedingte Folgekosten und ermöglichen durch ihre Geometrie höhere Feinheiten.

- austauschbare Schaufeln aus unterschiedlichen Werkstoffen
- Reduzierung der Fe-Kontamination
- geringer Druckverlust
- Erhöhung der Betriebssicherheit
- Reduzierung des Wartungsaufwands
- geringer spezifischer Energieverbrauch

Bestehende Sichter und Sichtköpfe können durch geringen Umrüst-Aufwand mit den neuen Sichträdern ausgestattet werden. Bestehende Systeme werden damit im Hinblick auf Feinheit, Durchsatz, Energieverbrauch oder Kontamination verbessert.

Sollte der Verschleißschutz seine Lebensdauer erreicht haben, ist bei den häufigen Baugrößen (200 und 315) der Tausch der Sichter-schaukeln möglich. Dadurch gleichen sich die anfänglichen Mehrkosten innerhalb kurzer Zeit aus – auf längere Sicht sind sogar Einsparungen bei den verschleißbedingten Betriebskosten möglich.

Durch die Neuentwicklung des verschleißgeschützten Sichtrades können nun die verfahrenstechnischen Vorteile, welche die NG-Geometrie



Abb. 2: Unterschiedliche Materialkombinationen der Schaufeln bieten ein hohes Maß an Flexibilität.

mit sich bringt, auch im Bereich der Aufbereitung abrasiver Stoffe genutzt werden. Durch konstruktive Maßnahmen, die Verwendung moderner Werkstoffe und Verbindungsverfahren können verschiedene Werkstoffgruppen miteinander verknüpft werden. Verschleißschutzwerkstoffe können individuell angepasst und die Sichterschaukeln bei Bedarf erneuert werden.

Tests zeigen den Mehrwert des neuen Sichtrades

Bereits im Technikum offenbarte sich das Potenzial des neuen Sichtrades. Tests mit Quarzmehl zeigten, dass sowohl die verfahrenstechnische Performance auf höchstem Niveau liegt, als auch der gewählte Verschleißschutz eine hohe Standzeit verspricht. Dabei wurden die Tests bei bis zu 150 °C durchgeführt, um auch den Einsatz in Sichtköpfen von heiß betriebenen Fließbett-Gegenstrahlmühlen oder mechanischen Prall-Sichtermühlen sicher zu stellen. In der sich anschließenden Validierungsphase konnten die im Technikum erzielten Ergebnisse an Beispiel zweier Kunden überzeugen.

Neue Eigenschaften in der Herstellung

Zunächst wurde das ATP-Pro bei der Vermahlung eines Seltenen-Erden-Oxids mit einer Mohs Härte von 5-6 an einer Fließbett-Gegenstrahlmühle vom Typ 400 AFG validiert. Bisher verwendete der Kunde im integrierten Sichter der Bauart 200 ATP ein Standard-Sichtrad aus Stahl, da die herkömmlichen Keramik-Ausführungen die Feinheitsanforderungen nicht befriedigen konnten. Hierdurch wurden aber nur äußerst geringe Standzeiten erreicht. Die Gesamtkontamination mit Fe-Verbindungen im Fertigprodukt lag bei bis zu 100 ppm. Während des mehrmonatigen Testbetriebs mit dem neuen Sichtrad konnten circa 15 % feinere Partikelgrößen des Fertigproduktes erreicht

werden ($d_{90} = 1,0 \mu\text{m}$). Darüber hinaus wurde durch den neuen Verschleißschutz gleichzeitig die Gesamtkontamination mit Fe-Verbindungen im Fertigprodukt auf nur 5-6 ppm reduziert. Damit wird die Herstellung eines Produkts mit völlig neuen Eigenschaften möglich.

Deutliche Reduzierung des Energieaufwands

In einem weiteren Test wurde die Validierung bei einem Kunden durchgeführt, der eine Fließbett-Gegenstrahlmühle 630 AFG in Heißgasfahrweise betreibt, um verschiedene Industriemineralien aufzubereiten. Hierbei kam bislang ein Keramik-Sichtrad 315 ATP zum Einsatz. Durch die Verwendung des verschleißgeschützten neuen Produkts konnte die Drehzahl bei gleichbleibender Feinheit des Endprodukts nahezu halbiert werden. Gleichzeitig ergaben sich durch die Verringerung des Druckverlusts große Potenziale für eine deutliche Reduzierung des spezifischen Energieaufwands. Ohne zusätzliche Maßnahmen können so deutlich feinere Produkte hergestellt werden.

Die Autoren

Dominik Knauer, M.Sc., Research & Development Technical Division, Hosokawa Alpine
Dr.-Ing. Steffen Sander, Manager Research & Development, Technical Division, Hosokawa Alpine

Hosokawa Alpine auf der Powtech

Halle 4A, Stand 233

Kontakt

Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft, Augsburg
 Cornelia Hechtl
 Tel.: +49 821 5906 339
 c.hechtl@alpine.hosokawa.com
 www.hosokawa-alpine.com

NG Technologie

Die NG-Technologie beschreibt die neue Generation des Turboplex-Sichters ATP-NG. Sie arbeitet mit einem Sichtkonzept, das auf dem Prinzip des Starrkörperwirbels anstelle des herkömmlichen Potentialwirbels basiert. Eine spezielle Schaufelgeometrie ermöglicht einen gleichmäßigen Materialfluss und damit eine noch feinere Sichtung. Die Vorteile dieser neuen Sichter-Generation zeigen sich speziell beim Einsatz im Submicron-Bereich – sprich geringe Sichtenergie bei hohem Auszug. Neu ist die Möglichkeit, die NG-Technologie, in Form des Sichtrades ATP-Pro, nun auch für schleißende Produkte einzusetzen.

Weniger ist mehr

Mischen, granulieren, coaten, trocknen und aufheizen sowie abkühlen im „Single-Pot-Verfahren“

Einer für alles – unter diesem Motto hat die Gebrüder Lödige Maschinenbau das Single-Pot-Verfahren entwickelt. Mischen, granulieren, coaten, trocknen und aufheizen sowie abkühlen – diese Verfahrensschritte können jetzt in einem einzigen Apparat durchgeführt werden. Das neue Gerät wurde speziell für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie konstruiert.

Ein Kunde aus der Lebensmittelbranche hatte die Paderborner Mischerexperten beauftragt, eine möglichst vielseitige und platzsparende Maschine für Forschung und Entwicklung zu konzipieren. Das Resultat ist ein echtes Multitalent. Beim Single-Pot-Verfahren lassen sich chemische Reaktionen oder mechanische Produktbearbeitungen, die zwar in mehreren Schritten ablaufen, deren Zwischenprodukte aber nicht isoliert werden müssen, in einem Gerät durchführen. Je nach Aufgabe können alle Reaktionsteilnehmer von Beginn an im Reaktionsgefäß zugegen sein oder aber nacheinander zugegeben werden.

All-in-one-Lösung

Die All-in-one-Lösung basiert auf dem Konzept der Lödige Pflugschar-Mischer. Sie bestehen aus einer horizontalen, zylindrischen Trommel, in der die zentrisch gelagerte, mit Pflugschar-Schaufeln versehene Welle das Produkt in ein mechanisch erzeugtes Wirbelbett versetzt. So wird eine rasche, intensive Vermischung erzielt. Dank des neuen Verfahrens kann anschließend in derselben Maschine eine zeitsparende und produktschonende Vakuumtrocknung erfolgen sowie eine eventuell erforderliche Abkühlung des Produkts für die weitere Verarbeitung. Und auch Betreiben unter

Überdruck, das bspw. zur Herstellung von Reaktionsaromen benötigt wird, ist mit der neuen Maschine möglich. Zudem besteht die Option im selben Gerät auch die Verfahrensschritte Coaten und Granulieren durchzuführen. Die Flüssigkeitszugabe erfolgt hierbei mittels Versprühen über eine Düse.

Ob Suppen, Pasten oder Pulver: Den Einsatzmöglichkeiten des Single-Pots sind durch die vielfältigen Funktionen kaum Grenzen gesetzt. Auch Bauart und Größe tragen der in Forschung und Entwicklung geforderten Flexibilität Rechnung: Mit einer 50-L-Trommel, die Füllgrade von 25 bis 75 % erlaubt, ist der Apparat nicht nur ausgesprochen platzsparend. Die Maschine sowie die Geräteperipherie wie Schaltschrank und Vakuumpumpe sind mit Rollen ausgestattet und damit ortsbeweglich.

Da alle Lödige-Maschinen speziell auf Kundenanforderungen hin angefertigt werden, sind Modifikationen möglich. Damit ist der Einsatz der All-in-one-Lösung nicht auf Forschung und Entwicklung beschränkt. Eine automatische Reinigung kann ebenso umgesetzt werden, wie Baugrößen für Produktion im industriellen Maßstab.

Der Autor

Sebastian Steinkamp,
Gebrüder Lödige Maschinenbau



Gebr. Lödige Maschinenbau auf der Powtech

Halle 1, Stand 517

Kontakt

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH, Paderborn
Tel.: +49 5251 309 159
marketing@loedige.de
www.loedige.de

Zellenradschleusen in Hygienic-Ausführung

Schaltssystem nach Atex und in Hygiene Design nach EHEDG-Guidelines

Die Solids – Zellenradschleuse Baureihe Typ SRVP ist ein Schutzsystem nach Atex und wurde von der S.S.T.-Schüttguttechnik weiterentwickelt zur Hygienic-Ausführung. Somit ist für den Betreiber eine maximale Anlagensicherheit gewährleistet.

Zur Vermeidung der Ausbreitung von Druckwellen und/oder Funken bzw. Flammen sind Zellenradschleusen in druckstoßfester und flammendurchschlagsicherer Ausführung ein bewährtes Mittel, vor allem, da sie auch Förder- und Dosieraufgaben übernehmen. Sie werden eingebaut vor pneumati-

schen Förderungen, vor und nach Mühlen und Behältern, sowie zur sicherheitstechnischen Trennung einzelner Anlagenabschnitte.

Der Solids -Zellenradschleuse Typ SRVP wurde von der anerkannten Prüfstelle Dekra die Eignung für die Zone 20 und als Schutzsystem mit einer Baumus-

terprüfung bescheinigt. Damit kann diese Zellenradschleuse in Zone 20 Kategorie 1 nach Atex RL 2014/34/EU mit Konformitätserklärung eingesetzt werden. Sie ist druckstoßfest bis 13 bar Ü und flammendurchschlagsicher.

Sie ist nass reinigbar, leicht zerlegbar und wurde nach EU-Verordnungen und EHEDG - Richtlinien, für Lebensmittel geeignet, mit ausziehbarem Zellenrad und optionalen Führungsschienen konzipiert und nach Type EL – Class II zertifiziert. Bei der CIP-Reinigung wird der Eintritt der Reinigungslösung in den Lagerbereich verhindert. Der Rotor bleibt dabei eingebaut. Die Spülung der Schleuse mit Reinigungsflüssigkeit erfolgt bei drehendem Rotor. Dabei wird die Wellendurchführung mit Druckluft gespült. Anschließend wird getrocknet. Falls notwendig wird nach der CIP-Reinigung der Rotor ausgezogen und die Reinheit der kritischen Stellen geprüft und ggf. nachgereinigt. Bei der Validierung der CIP-Reinigung (Riboflavintest) werden die Zusatzmaßnahmen (Kontrolle, Reinigung) festgelegt. Danach wird der Rotor wieder eingefahren. Der Aus- und Einbau des Rotors ist einfach und zeitsparend, da keine Einstellarbeiten notwendig sind. Auch die Dichtungen bleiben unversehrt, da die Lagerbuchse im Lagerschild bleibt. Die doppelte Lagerung der Rotorwelle in der Lagerbuchse ergibt eine exakte radiale Fixierung und erlaubt hohe Biegemomente und damit hohe Differenzdrücke.

Alle Zellenradschleusen dieser Baureihe entsprechen der Maschinenrichtlinie 2000/42/EG. Bei



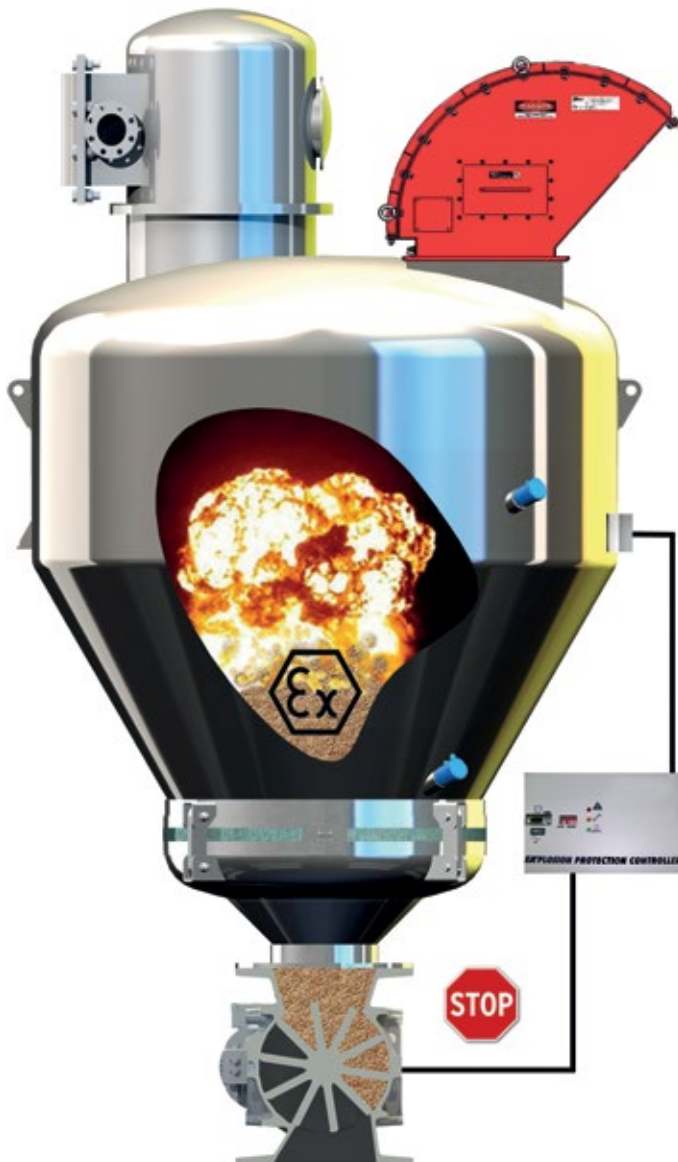
der darin geforderten Risikobeurteilung wurden auch die mikrobiologischen, physikalischen und chemischen Anforderungen berücksichtigt. Die GMP-/FDA-Anforderungen und die DIN EN 1672-2 werden erfüllt mit Maßnahmen wie produktberührt (innen) geschliffen, Oberflächengüte nach gewünschtem Ra-Wert, alle Schweißungen spaltfrei und tottraumfrei, optional elektropoliert.

**Solids System-Technik und
Solids S.S.T.-Schüttgut-
technik Maschinenbau
auf der Powtech**

Halle 1, Stand 204

Kontakt

**S.S.T. Schüttguttechnik GmbH,
Landsberg**
Peggy Oatman
Tel.: +49 8191 33 59 62
p.oatman@solids-systems.de
www.solids.de



Rundum-Sicherheit

Explosionsschutzexperte präsentiert Produkte und Dienstleistungen

Zur Powtech wird der Explosionsschutz-Experte Rembe auch dieses Jahr wieder die gesamte Bandbreite der eigenen Produkte ausstellen. Dazu gehören vorbeugende Maßnahmen ebenso wie konstruktive. Dazu gehören aber auch Dienstleistungen, wie Funktionsprüfungen oder die Erstellung von Sicherheitskonzepten.

„Wer als Hersteller ausschließlich die eigenen Produkte in das Zentrum des Handelns stellt, kann den Kundenanforderungen nicht gerecht werden.“ sagt Dr.-Ing. Johannes Lottermann, leitender Director des Bereichs Explosionsschutz bei Rembe. Mit „Consulting. Engineering. Products. Service.“ als gelebtes Alleinstellungsmerkmal ist sein Team weltweit in Industrieanlagen unterwegs, prüft im Rahmen von Safety Scans das vorhandene Schutzkonzept und erstellt auf Wunsch ein Sicherheitskonzept nach allen geltenden Regelwerken und mit absoluter Rechtssicherheit. Das vollständige Produktportfolio erlaubt es den Ingenieuren von vorbeugenden über konstruktive Maßnahmen einen stets für die jeweilige Anwendung optimierten Explosionsschutz anzubieten.

Festigkeitsprüfungen, Funktions-sicherheitsnachweise, Druckproben

„Wir arbeiten ständig an der Weiterentwicklung unserer Produkte, deshalb sind diese auch für unsere Kunden erste Wahl.“ so Roland Bunse, seit Anfang der 1990er Jahre bei Rembe und seit kurzem Geschäftsführer des neu gegründeten Rembe Research + Technology Center, kurz RTC. Dessen Leistungen wurden bisher über Rembe Safety + Control angeboten, allerdings wurde die Nachfrage nach Festigkeitsprüfungen, Nachweisen von Funktionssicherheiten



Abb. 1: Seit vielen Jahren ein fester Bestandteil der Powtech: Die Live-Demonstrationen von Roland Bunse zeigen, worauf es beim Explosionsschutz von Industrieanlagen ankommt.

und Druckproben so groß, dass nun eine eigene Gesellschaft gegründet wurde.

Zu den bisher durchgeführten Tests kann Bunse aus Geheimhaltungsgründen wenig sagen: „Unsere Kunden kommen aus den unterschiedlichsten Branchen. Meist sind es entweder völlig neue Medien, zu denen es die üblichen Kennzahlen noch nicht gibt, oder es geht um neuartige Anwendungen, die so noch nicht

in Regelwerken erfasst sind. Um in solchen Fällen einen nachweislich zuverlässigen aber auch wirtschaftlichen Explosionsschutz zu betreiben, empfehlen sich Tests unter kontrollierten Bedingungen, begleitet von Profis. Das bekommen die Kunden bei uns. Und wem die Wartezeit bei benannten Stellen bekannt ist, von denen es leider viel zu wenige in Deutschland gibt, der kommt noch lieber zu uns ins RTC.“

Explosionsschutz für Filter, Silos und Elevatoren

Auf dem Powtech-Stand zeigen die Ingenieure aus dem Sauerland, wie ihre Produkte in der Praxis eingesetzt werden: An Filtern, Silos und Elevatoren. Drei typische Anlagenkomponenten der Schüttgutindustrie.

Und weil Stillstand gleich Rückstand ist, gibt es auch einige Neuentwicklungen, unter anderem im Bereich der flammenlosen Druckentlastung. Diese Technologie hat Rembe mit dem Q-Rohr bereits in den 1980er Jahren erfunden. Roland Bunse, der seit Jahren einen festen Sitz in verschiedensten Fachgremien und Normungsausschüssen rund um den Explosionsschutz hat verspricht: „Zur Powtech stellen wir ein Produkt vor, das neue Maßstäbe setzt.“

Die Autorin

Sandra Drawe, Marketingleiterin, Rembe

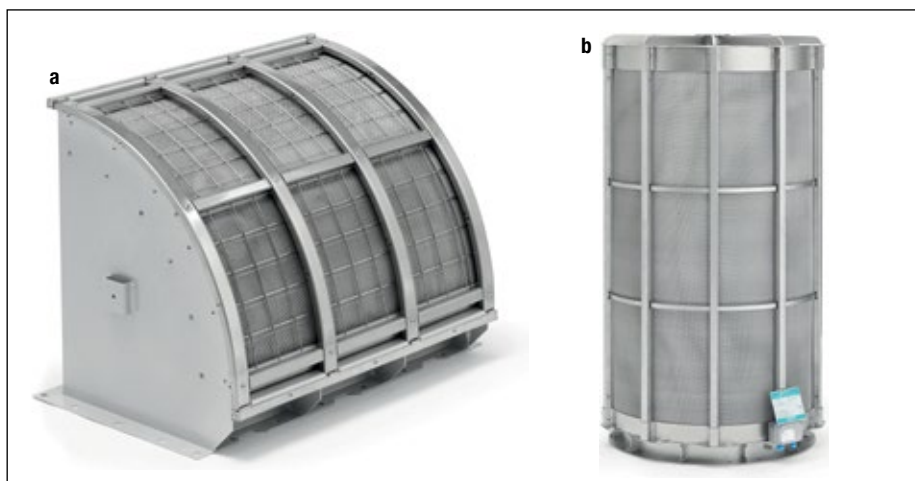


Abb. 2a+b: Die Produktfamilie „Flammenlose Druckentlastung“ erhält Zuwachs: Auf der Powtech stellt Rembe ein neues Produkt vor, das ab sofort neben Q-Rohr (r.) und Q-Box (l.) angeboten wird.

Rembe auf der Powtech
<i>Rembe Safety + Control Halle 3, Stand 3-244</i>
<i>Rembe Research + Technology Center Halle 3, Stand 3-146</i>
<i>Rembe Kersting Halle 3, Stand 246</i>

Kontakt
Rembe GmbH Safety + Control, Brilon
Sandra Drawe
Tel.: +49 2961 74050
Info@rembe.de,
www.rembe.de

Optimierte Kaltmahlung

Bei der kryogenen Vermahlung erübrigen sich Trocknungsvorgänge vor der Siebung

Basierend auf ihrer Prallmühle Condux hat die Netzsch Trockenmahltechnik den Prozess der sogenannten kryogenen Vermahlung (auch „Kaltmahlung“) optimiert. Das neuartige Verfahren integriert alle Prozesse, von der Kühlung des Rohmaterials über die Vermahlung bis hin zu einer Inlinesiebung, in einem inerten Kreisgassystem.

Verschiedene Produkte wie z.B. Elastomere, Polymere oder auch Farb- und Reifengranulate können aufgrund ihrer physikalischen Beschaffenheit nicht wie herkömmliche Schüttgüter vermahlen werden, sondern erfordern vor, während und nach dem Mahlvorgang eine besondere Behandlung. Bislang bestand der Ansatz der Industrie stets in der Abkühlung des Materials mittels flüssigen Stickstoffs, der anschließenden Vermahlung in einer Prallmühle oder einem ähnlichen System und der Lagerung der bereits vermahlenden Partikel, um sie einer Siebung oder einem anderen nachgeschalteten Prozess zuführen zu können.

Bekannte Probleme

Dieses Vorgehen folgt konsequent den Herausforderungen, die das Material in diesen Fällen diktiert. So können die meisten Kunststoffe und Gummivarianten nicht vermahlen werden, ohne sie vorher durch die Zugabe von flüssigem Stickstoff als Kühlmittel zu verspröden. Mit den im Mahlvorgang häufig benutzten Prallmühlen wird jedoch oftmals ein unerwünscht breites Kornspektrum erzeugt. Um die Produktqualität einzustellen, muss das Produkt vor dem Verpacken oftmals abgesiebt werden. In diesem nachgelagerten Verarbeitungsschritt bereiten dann aber die niedrigen Temperaturen, mit denen das Produkt aus der Mahlanlage austritt, Probleme, da die Feuchtigkeit der umgebenden Luft an den Produktpartikeln kon-

densiert und somit die Partikel miteinander verklumpen können.

Das Material kann somit nicht direkt weiterverarbeitet werden, sondern muss zwischengelagert werden, bis es über der Taupunkttemperatur der Umgebungsluft liegt. Prinzipiell ist diese Lagerung des Materials ineffizient, da sie die Produktion verzögert, Kapazitäten bindet

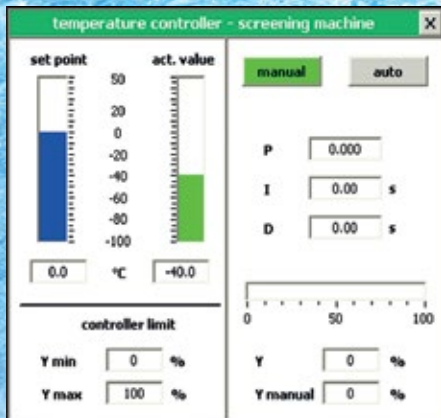
und eventuell eine Trocknung der Partikel erfordert, bevor Siebung und Verpackung durchgeführt werden können. Dieser Ablauf ist somit von einem optimierten Prozess weit entfernt.

Der optimierte Prozess

Das neue Verfahren der Netzsch Trockenmahltechnik optimiert nun die kryogene Vermah-

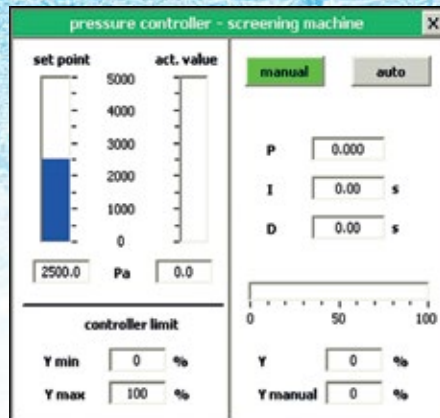


Abb. 1: Prallmühle Condux mit angeschlossener Siebmaschine zur kryogenen Vermahlung im inerten Kreisgassystem.



© Netzsch

Abb. 2: Eine vollautomatische Steuerung kontrolliert den Prozess und reguliert bei Bedarf die Temperatur innerhalb des inertes Systems.



© Netzsch

Abb. 3: Das Kreisgassystem wird mit leichtem Überdruck gefahren, um das Eindringen feuchter Luft von außen zu verhindern.



© Netzsch

Abb. 4: Beispiel für Produkterwärmung: Die Erwärmung des Mahlguts innerhalb des geschlossenen Systems verhindert die Kondensation von Wasser auf der Oberfläche der Partikel unter atmosphärischen Bedingungen.

lung, indem es alle Prozesse, von der Kühlung des Rohmaterials über die Vermahlung bis hin zu einer Inlinesiebung, in einem inertes Kreisgassystem integriert.

Nach der Vermahlung gelangt mit dem Eintrag des Mahlguts zunächst Stickstoff in die Siebanlage. Dadurch wird mittels Kreisführung des Prozessgases im Siebkreislauf innerhalb kürzester Zeit eine inerte, trockene Atmosphäre erzeugt. Diese ermöglicht die effiziente, störungsfreie Inline-Siebung und Inline-Verpackung ohne Verzögerungen im Prozess, denn das frisch vermahlene Produkt kann nach dem Abscheider (Filter bzw. Zyklon) direkt auf die Siebmaschine aufgegeben werden. Zum Einsatz kommen Siebmaschinen mit Luftstrahlreinigung, deren Siebdecks pneumatisch mithilfe von Prozessgas des integrierten Kreisgasgebläses gereinigt werden. Das Prozessgas wird unterhalb der Siebeinlagen zugeführt und bewirkt dort eine Fluidisierung des Mahlgutes, ähnlich wie in einem Luftstrahlsieb. Ein abnehmendes Druckgefälle zwischen Ober- und Unterseite des Siebdecks stellt den Produkttransport durch das Siebgewebe sicher. Durch die optionale Integration mehrerer Siebdecks können entsprechend den Wünschen des Kunden zahlreiche Fraktionen gleichzeitig hergestellt werden. Das für die Luftstrahlreinigung benötigte Gebläse arbeitet hierbei in einer Kreisgasführung.

Aufgrund der zugeführten Energie durch das Kreisgasgebläse erfährt das geförderte

Gas eine Temperaturerhöhung. Das erwärmte Prozessgas tritt durch die Luftstrahlreinigungsdüsen unterhalb der Siebflächen auf die frisch gemahlene, kalten Produktpartikel. Dadurch erwärmt sich das Mahlgut soweit, dass es nach dem Verlassen der Siebmaschine zu keiner weiteren Kondensation an der Oberfläche der Partikel kommt.

Die Zieltemperatur des Mahlguts liegt je nach Jahreszeit und atmosphärischen Bedingungen bei ca. 15-25 °C, um die Kondensation sicher ausschließen zu können. In den meisten Fällen reicht allein der Wärmeinput über das Kreisgasgebläse aus, um die notwendige Temperaturerhöhung sicherzustellen. Falls die Temperaturerhöhung des Mahlgutes jedoch zu gering ist – wie z.B. bei groben Produkten mit sehr hohen Durchsatzleistungen –, kann über ein zuschaltbares Heizregister ergänzende Energie in den Kreisgasprozess eingetragen werden. Eine zusätzliche Stickstoffkühlung des Siebkreisgasprozesses sollte vorgesehen werden, wenn das Kreisgasgebläse mehr Wärme verursacht, als durch das Mahlgut ausgeht – was z.B. bei stark reduzierten Durchsatzleistungen der Fall sein könnte. So vermeidet man den Anstieg der Partikeltemperatur über die kritische Verarbeitungstemperatur hinaus. Die Kontrolle der Kreisgasparameter (Temperaturen, Anlagendruck, Volumenstrom) übernimmt eine übergeordnete, vollautomatische Steuerung.

Praxiserprob

Das neue Verfahren hat sich in der Praxis bereits bewährt. Störungsfreie Siebung, höhere Siebleistungen, direkte Verpackung und damit eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit zeichnen dieses Verfahren aus, das sich prinzipiell für alle Kaltmahanlagen mit nachgeschalteter Siebung eignet. Der Hersteller bietet diese Technik als komplettes, auf die jeweiligen Kundenforderungen zugeschnittenes System an, in der Regel mit einer kompletten Mahlanlage, einer Prallmühle Condux und einer passenden Siebmaschine. Die vorhandene Verpackungseinheit kann ebenfalls integriert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, ein bereits vorhandenes Kaltmahlsystem auf einen inertes Siebprozess umzurüsten.

Netzsch Trockenmahltechnik auf der Powtech

Halle 4A, Stand 223

Kontakt

Netzsch Trockenmahltechnik GmbH, Hanau
 Tel.: +49 6181 506 01
 info.ntt@netzsch.com
 www.netzsch-grinding.com

Blitzschnelle Löschmittelsperre

Chemische Explosionsentkopplung mit modularem Aufbau

Das neue Explosionsentkopplungssystem IPD von Bormann & Neupert by BS&B schützt verbundene Anlagenteile mit einer Löschmittelsperre. Der modulare Aufbau ermöglicht eine schnelle Instandsetzung vor Ort sowie eine erhebliche Vereinfachung von Transport und Lagerung.

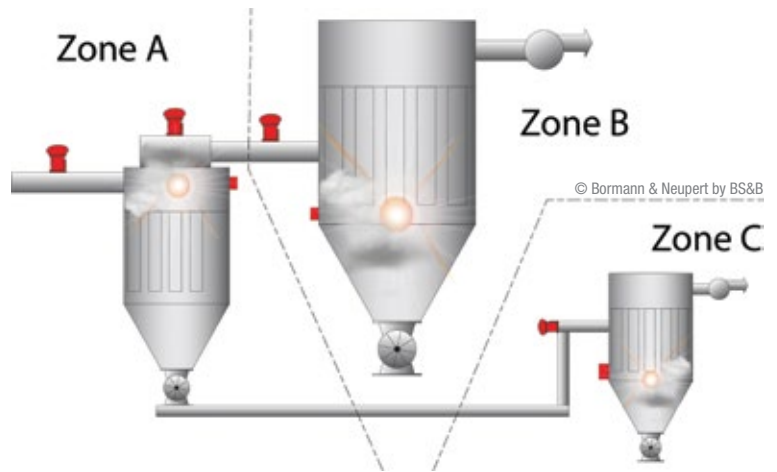


Abb. 1: Die schematische Darstellung zeigt, wie das IPD-System (rot) verbundene Teile innerhalb verfahrenstechnischer Anlagen entkoppelt und so Zonen wirkungsvoll voneinander abgrenzt.

Die Gefahr bei Staubexplosionen in Industrieanlagen liegt sowohl im Explosionsdruck, der die Behälterfestigkeit überschreiten kann, als auch darin, dass Flammen sich bis zu angeschlossenen Behälteranlagen ausbreiten können. Breiten sich Druck und Flammen durch verbundene Anlagenteile und Rohrsysteme aus, erhöht sich die ohnehin große Zerstörungskraft weiter. Um Schäden soweit wie technisch möglich zu minimieren, bietet Bormann & Neupert by BS&B mit IPD jetzt ein aktives, chemisches System zur Explosionsentkopplung. Es baut bei einer anlaufenden Explosion automatisch blitzschnell eine Löschmittelsperre auf, die die Ausbreitung einer Flammenfront wirksam verhindert. In Kombination mit weiteren Explosionsschutzsystemen des Anbieters – wie etwa chemischer Explosionsunterdrückung oder den flammenlosen Explosionsdruckentlastungen FlameFree – erhalten Anlagenbetreiber und Sicherheitsverantwortliche ein effektives Gesamtpaket aus einer Hand.

Modularer Aufbau – schnelle Instandsetzung vor Ort

Das modular aufgebaute IPD-System verzichtet auf einen pyrotechnischen Auslöser. Der Druckbehälter der Löscheinheit wird erst vor Ort bei der Installation mit Stickstoff befüllt. Keines der Einzelbauteile ist daher als Gefährdungsstufe eingestuft. Das verkürzt Lieferzeiten und vereinfacht Handling sowie Ersatzteillogistik und -management erheblich. Denn die bei konventioneller Gestaltung obligatorischen Sicherheitsvorschriften für Transport und Lagerung

entfallen. Eine weitere Senkung der Betriebskosten ergibt sich dadurch, dass das System keine regelmäßig auszutauschenden Ersatzteile umfasst. Anders als bei aktuellen Lösungen am Markt kann der Betreiber es außerdem nach der Auslösung der chemischen Entkopplung selbstständig revidieren. Die Anlage ist somit zeitnah wieder einsatzbereit und die Dauer eines Produktionsstillstands auf ein Minimum reduziert.



Abb. 2: Zwei IPD-Systeme verhindern, dass eine Flammenfront sich im Rohrsystem ausbreitet (links). Ein drittes, baugleiches Teil erstickt – als Unterdrückungssystem verbaut – eine mögliche Explosion im Prozessbehälter bereits in der Entstehung (rechts).

Schutz für staubende Produktionsumgebungen

Anwendung finden die IPD-Systeme in allen Produktionsumgebungen, bei denen brennbarer Staub – etwa durch Abrieb – entsteht oder pulverförmige Stoffe verarbeitet werden. Beispiele sind die chemische wie pharmazeutische Industrie und auch die Verarbeitung von Nahrungsmitteln oder Holzwerkstoffen. Als Lösch-

mittel kommt hochwirksames, für Umwelt und Mitarbeitergesundheit vollkommen unbedenkliches Natriumbicarbonat zum Einsatz.

Im Gegensatz zu anderen passiven oder aktiven mechanischen Entkopplungssystemen kann das IPD-System auch in Rohren mit beliebig geformten Querschnitten verbaut werden. Im Falle einer Stromunterbrechung gewährleistet der interne Energiespeicher den problemlosen Weiterbetrieb für acht Stunden – wesentlich länger als bei anderen Systemen. Das gibt genug Reaktionszeit und dadurch Sicherheit, um die Energieversorgung wiederherzustellen.

Neue Version einer bewährten Lösung

Das neue chemische Entkopplungssystem ist eine Entwicklung von BS&B Safety Systems. Die Technologie des Systemlieferanten für industriellen Explosionsschutz haben sich im nordamerikanischen und asiatischen Markt in mehr als tausend aktiven Explosionsschutzsystemen bewährt. Für Europa wurde nun eine Version mit ATEX-Zertifizierung weiter entwickelt.

Bormann & Neupert by BS&B auf der Powtech

Halle 2, Stand 530

Kontakt

Bormann & Neupert by BS&B, Düsseldorf

www.bormann-neupertbsb.de · www.bsipd.com/de

Desorption bei Unterdruck

Hochkonzentrierung von Lösemitteln aus Abluftströmen

Die Einhaltung der zulässigen TA-Luft Grenzwerte für Lösemittlemissionen in Abluftströmen ist mit Hilfe von Adsorptionsprozessen möglich. Gelingt bei der Desorption eine sehr hohe Aufkonzentrierung, ist eine energetische Nutzung des Lösemittels z.B. auch in Kraft-Wärme-Prozessen zur Betriebskostenreduzierung möglich. Die Forschungsergebnisse warten nun auf die praktische Umsetzung und auf Kooperationspartner.

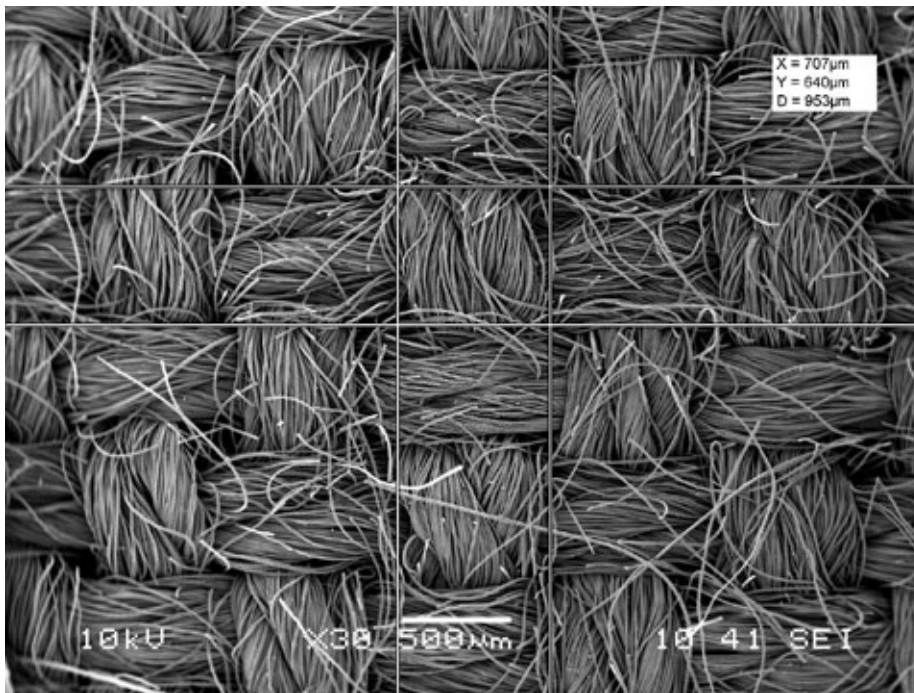


Abb. 1: Aktivkohlefaserewebe mit Visualisierung der Schlaufendimensionen ~700 µm x 640 µm in Draufsicht



Prof. Dr.-Ing.
Klaus Kimmerle,
Thermodynamik und
Prozesstechnik, htw saar

Beschreibung des Prozesses

Im Adsorptions-Desorptions-Prozess des ipptw saar wird das Aktivkohlefaserewebe bei Ablufttemperatur ~25 °C, beladen und bei ~250 °C und ~250 mbar entladen.

Die Laboranlage besteht aus einer Einheit zur Lösemittel-Beladung der Aktivkohlefaserewebe-Kartusche im Modul. Zur kontrollierten Entladung wird elektrische Energie zugeführt und freiwerdendes Lösemittel abgepumpt.

Das vakuumdichte Modul ist aus Rohrelementen zusammengesetzt, die Durchführungen für Messtechnik und Leistungszufuhr besitzen. Erfasst und überwacht werden Druck, Sauerstoffgehalt, Temperaturen und elektrische Eigenschaften.

Die Kartusche besteht aus mehreren Lagen Aktivkohlefaserewebe, welche zylinderförmig spiralgewickelt sind mit einer Zylindermantelfläche von ~0,15 m². Das Aktivkohlefaserewebe hat innere Oberflächen von ~1500 m²/g. An den Stirnseiten der Kartusche wird elektrischer Strom eingeleitet, um das Aktivkohlefaserewebe direkt zu beheizen.

Ergebnisse Entladung

In der Abbildung 2 ist auf der linken y-Achse die mittlere Konzentration des desorbierten Lösemittels in [g/m³] und auf der rechten y-Achse der Energieinhalt in [kWh/m³] jeweils als Funktion der Desorptionszeit in Minuten dargestellt. Bei kürzerer Desorptionszeit ergibt sich eine höhere mitt-

Am Beispiel des Lösemittels Toluol wurde in einem Forschungsvorhaben am ipptw Saar gezeigt, dass mittels der Desorption bei Unterdruck mit elektrisch beheiztem Aktivkohlefaserewebe mittlere Desorbat-Konzentrationen von 250-550 g/m³ erzielt werden können. Das entspricht einem Energieinhalt von ~3-6 kWh/m³ bei Desorptionszeiten von ~8-10 min und Ausbeuten von 80-90 %.

Der Fortschritt in Richtung ökonomische und ökologische Fertigung kann z.B. anhand fünf definierter Kennzahlen gemessen werden: Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Abfallaufkommen, CO₂-Ausstoß und Lösemittelmmissionen. Emissionen von z.B. 0.2-4 g/m³ Toluol aus Abluftanlagen können durch den hier vorgestellten Adsorption-Desorptions-Prozess mit Aktivkohlefaserewebe in einen Reingas-Strom geringer Beladung z.B. 20 mg/m³ und in einen Desorbat-Strom hoher Beladung z.B. 250-550 g/m³ aufgetrennt werden. Die hohe Konzentration ermöglicht eine energetische und/oder stoffliche Verwertung.

Geschichtliches

Bereits im Jahre 1996 wurde anlässlich einer VDI-Tagung (E.Schippert, Kommission Reinhaltung der Luft, VDI Berichte; 1241; 427-446 im Vortrag über „Inertgasregenerierte Adsorptionsanlagen“) über die Anwendung von Aktivkohlefaserewebe und verschiedenste Desorbat-Verwertungsmethoden referiert. Trotzdem ist die Desorption noch immer eine Herausforderung, weil der zu erreichende Entladezustand der Aktivkohle bei der anschließenden Adsorption die niedrige Endkonzentration, z.B. TA-Luft 20 mg/m³, ermöglichen muss. Bei traditionellen Prozessen werden heute aus Rohgaskonzentrationen von 0.2-4 g/m³ im Desorbat 4-80 g/m³.

Danksagung

Wir bedanken uns beim BMBF, welches dieses Projekt im Rahmen der Forschung an Fachhochschulen „FHPProfUnt“ unter FKZ 03FH029PX5 gefördert hat; Projektende ist 30. November 2017.

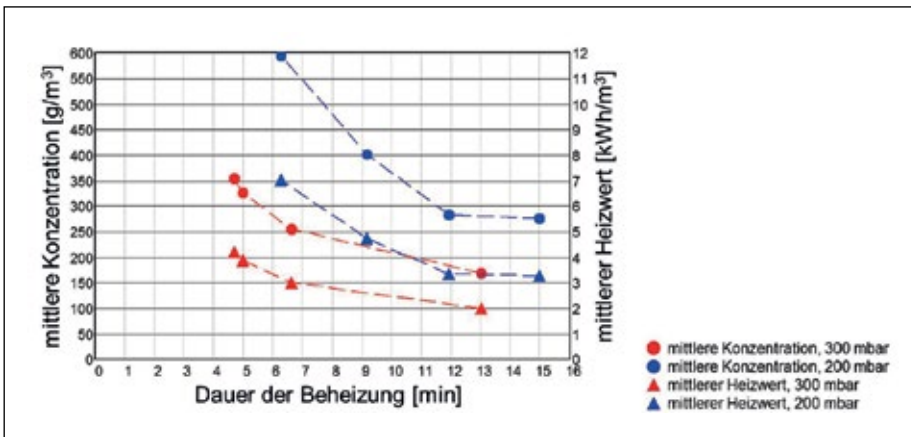


Abb.2: Mittlere Lösemittel-Konzentration in [g/m³] (links) und der berechnete volumetrische Energieinhalt in [kWh/m³] (rechts) jeweils als Funktion der Entladezeit in [min].

lere Konzentration des desorbierten Lösemittels. Der hier dargestellte Höchstwert von ~590 g/m³ wird bei 200 mbar und einer Desorptionszeit von etwa 6-7 min. erreicht. Dies entspricht einem Energieinhalt von ~7 kWh/m³, im Vergleich dazu hat z.B. 50 % Methan den Wert ~5 kWh/m³.

finden, einer würde regeneriert mit anschließender zyklischer Weiterschaltung. Adsorber für ~1000 m³/h Gasstrom und einer Kapazität von ~1 kg/h Lösemittel existieren als Prototypen.

Zusammenfassung

Die vorliegenden Messergebnisse erlauben z.B. eine Desorptionszeit von ~8 min, so dass nach ~10 min der regenerierte Adsorber wieder zur Adsorption eingesetzt werden kann. Damit ergäbe sich eine mittlere Desorbat-Konzentration von ~470 g/m³, bei einem Lösemittel-Desorptionsanteil von ~80 % und einer Lösemittel-Restbelastung von ~6 %. Damit ließe sich eine Reingaskonzentration von 20 mg/m³ sicher erreichen und Motor oder Turbine betreiben.

In einer Teilanlage mit sechs Adsorbieren könnten sich stets fünf in der Adsorptionsphase

Kontakt

htw saar Saarbrücken,
 Fakultät für Ingenieurwissenschaften
 Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
 Tel.: +49 177 3864 531
 kimmerle@htw-saarland.de
 www.htw-saarland.de

Jan Meyer, M.Eng.
 Tel.: +49 681 5867 392
 jan.meyer@htwsaar.de

Gerhard Braun, Dipl.-Ing.
 Tel.: +49 681 5867 257
 gerhard.braun@htwsaar.de

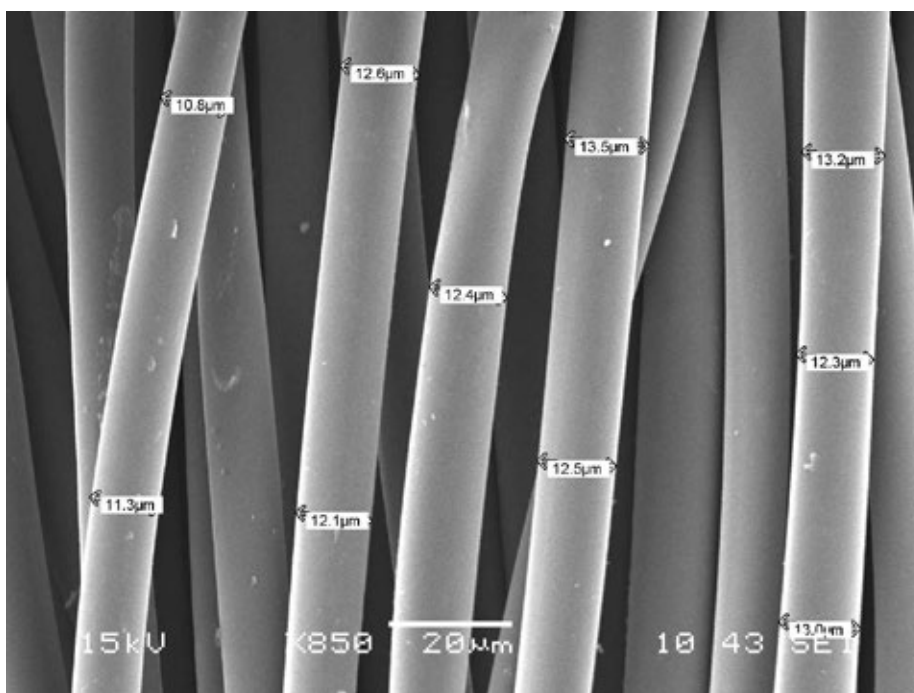


Abb. 3: Aktivkohlefasern mit Visualisierung der Faserdurchmesser

VAC 24 SEVEN®

PROCESS VACUUM
100% PFLEGELEICHT

- keine Ausfallzeiten
- chemiebeständig
- betriebsmittelfrei

vacuubrand

www.vacuubrand-process.com

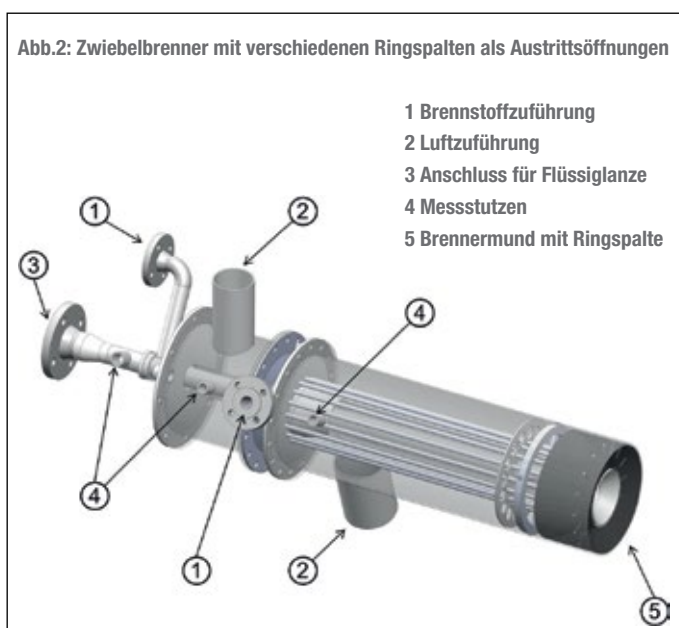
Restlos entsorgt

Versuche im Technikum als Basis für die Auslegung sowie die Verifizierung von Brennersystemen.

RVT Process Equipment realisiert die fachgerechte Entsorgung flüssiger und gasförmiger Reststoffe durch Verbrennungsanlagen. Als Basis der Auslegung der zugehörigen Brennersysteme dienen Erkenntnisse, die im Technikum am Versuchsstand erlangt wurden. Zusätzlich können Inbetriebnahmezeiten verkürzt werden, wenn die Brenner vor der Auslieferung voreingestellt und erste Testläufe durchgeführt werden.



Abb.1: Mobile Versuchsanlage Verbrennung (400 kW)



Bei den verschiedensten Verarbeitungs- und Produktionsprozessen der Großchemie, Lebensmittelindustrie, Petrochemie und der Pharmaindustrie fallen gasförmige oder flüssige Medien an, für deren Entsorgung eine thermische Behandlung sowie eine Reinigung der Rauch- und Prozessgase notwendig sind. Besonders beim An- und Abfahren von im Batch betriebenen Produktionsanlagen entstehen in unregelmäßigen Abständen zündfähige oder heizwertreiche Abgase. Bei Anlagenreinigungen oder Produkten, die den Qualitätsanforderungen nicht entsprechen, bleiben flüssige Rückstände zurück, die ebenfalls beseitigt werden müssen.



M. Sc. Alexander Behringer,
Projektentwicklung, Anlagenbau,
RVT Process Equipment

Die Aufgabe eines Brenners besteht darin, Luft, Brennstoffe sowie die zu entsorgenden Stoffe zunächst getrennt voneinander zuzuführen und anschließend im Brennraum adäquat zu vermi-

schen und zu verbrennen. Eine bewährte Konstruktionsweise ist der sogenannte Zwiebelbrenner. Durch die konzentrische Anordnung von Rohren ineinander kann individuell auf die Anforderungen eingegangen und eine optimale Brennergeometrie entworfen werden.

Versuchsanlage im Technikum

Die dafür benötigten Informationen liefern unter anderem die Erfahrungen und Ergebnissen aus den Technikumsversuchen. RVT verfügt über eine mobile 400 kW Versuchsanlage, welche sowohl mit Erdgas als auch mit leichtem Heizöl (EL) betrieben werden kann. Die Anlage ist nach DIN EN 746-2 konzipiert und für eine Maximaltemperatur von 1.100 °C ausgelegt. Über ein Gebläse wird die Verbrennungsluft zugeführt. Durch eine zweite Gasstrecke kann die Aufgabe heizwertreicher Abgase in die Verbrennungsluft durch Erdgas simuliert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit große Inertgasströme, die bspw. bei der Belüftung von stickstoffüberlagerten Tanks auftreten, durch die Verwendung von Stickstoff nachzubilden.

Im Erdgasbetrieb können Betriebsparameter wie Ausströmgeschwindigkeiten, Relativgeschwindigkeiten sowie geometrische Abmessungen untersucht und optimiert werden. Damit kann ein optimales und stabiles Flammenverhalten mit niedrigen Emissionen (NO_x) eingestellt werden.

Im Flüssigbetrieb kann das Verhalten des Brenners mit verschiedenen Brennstoffen untersucht werden. Durch den Einsatz einer Flüssigglanze, die zentral in den Brenner eingeführt wird, können sowohl flüssige heizwertreiche Rückstände, der Betrieb mit Öl als Brennstoff als auch die Kühlung durch Wasser simuliert werden.

Fliegender Brennstoffwechsel

Speziell zur Automatisierung des fliegenden Brennstoffwechsels von Erdgas auf Öl bzw. flüssigen Rückstand können wertvolle Infor-

mationen gewonnen werden, da dieser Vorgang bei realen Anlagen häufig einen kritischen Vorgang darstellt. Die Zerstäubung des flüssigen Mediums erfolgt entweder durch eine reine Druckzerstäubung oder durch eine Druckluftzerstäubung. Das Prinzip der Zerstäubung ist stark von den Randbedingungen wie Vordruck, Regelverhältnis und Verschmutzungsgrad der Flüssigkeit abhängig.

Bereits in der Konzeptphase können Versuche mit den zu entsorgenden Stoffen durchgeführt werden. Durch die Mobilität und normgerechte Ausführung kann die Versuchsanlage ebenso zu Testzwecken direkt vor Ort aufgebaut und betrieben werden. Vor der Auslieferung der Schlüsselkomponente des Brenners können Voreinstellungen sowie erste Zündversuche zur Minimie-

rung der anfallenden Inbetriebnahmezeiten durchgeführt werden.

Kontakt
RVT Process Equipment GmbH, Steinwiesen
 M. Sc. Alexander Behringer
 Tel.: + 49 9262 77778
 a.behringer@rvtpe.de
 www.rvtpe.com



Einfach magisch!

**Unistat®
Temperiersysteme**



Schnell Aufheizen und Abkühlen



Farbiger TFT-Touchscreen



Temperaturen von -125 °C bis +425 °C



Natürliche Kältemittel



USB, Ethernet, RS232/485, Profibus

Unistat® – Temperiersysteme

Unistate temperieren so schnell und effizient, dass man an Zauberei glauben könnte. Unistate sind damit ideal für anspruchsvolle Temperieraufgaben in der Prozess- und Verfahrenstechnik, wie z.B. die Temperierung von Reaktoren, Miniplant- und Pilotanlagen.

Jetzt informieren unter: www.huber-online.com

huber
high precision thermoregulation

Verfahrensoptimierung für die Keramikindustrie

Ingenieurmathematischer Entwicklungsdienstleister widmet sich schwierigen Problemstellungen beim Strangpressen

Sico-solutions, ein Entwicklungsdienstleister mit Sitz in Stuttgart, simuliert für seine Kunden komplexe Vorgänge wie Strangextrusionsprozesse in der Keramikindustrie. Darüber hinaus werden die Simulationen bei Bedarf in Form von individuellen Comsol-Apps ausgeliefert, mit denen der Kunde dann selbst weiterarbeiten kann – auch ohne jegliches Simulations-Know-how.

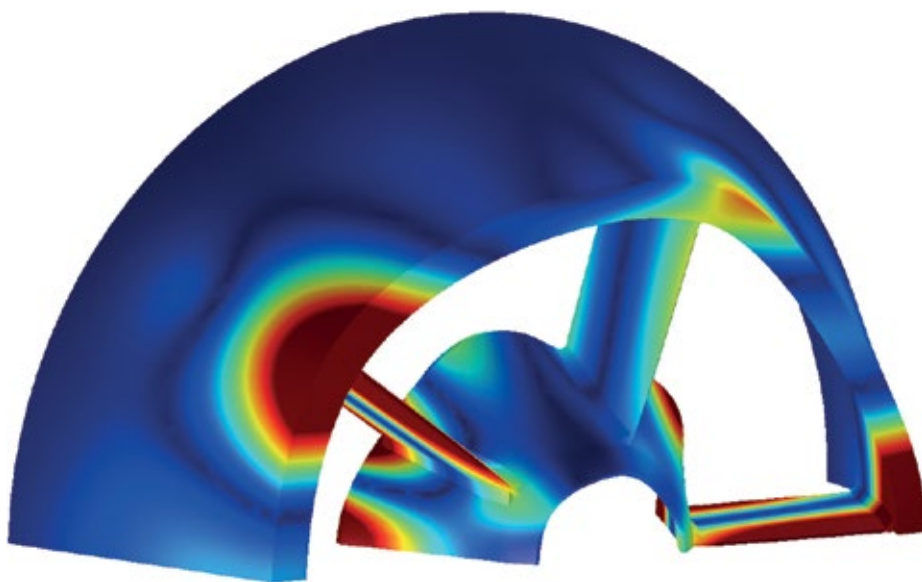


Abb. 1: Die Simulation zeigt die Deformation eines Strainers während des Strangpressvorganges.

Keramische Bauteile sind bei vielen Anwendungen vergleichbaren Komponenten aus Metall oder anderen Werkstoffen überlegen. Insbesondere Wabenkeramiken finden einen breiten Einsatz, z.B. als Filtermaterialien, Katalysatorträger, Wärmetauscher, Wärmespeichermedien oder Strömungsgleichrichter, um nur einige Anwendungsbeispiele zu nennen. Die Herstellung von keramischen Wabenstrukturen erfolgt meist im Strangpressverfahren, bei dem die Keramikmasse durch ein entsprechend gestaltetes Mundstück gepresst und anschließend ausgehärtet wird. Dabei müssen das Fließverhalten und die Prozessparameter genau auf die Geometrie des Stranges bzw. des Mundstückes der Strangpressanlage abgestimmt sein, um ein optimales Ergebnis zu erhalten. Aus diesem Grund sind Keramik-Werkstoffspezialisten und die für das Mundstück zuständigen Konstrukteure im Entwicklungsprozess gleichermaßen gefordert. Experimentelle Messungen an Versuchs-

anlagen, z.B. zur Identifikation der Strömungsverhältnisse im Presskopf der Anlage, sind oft schwierig oder auch gar nicht durchführbar. Daher nutzen Hersteller zunehmend Simulationmethoden, um ihre Anlagen auszulegen. Unternehmen der Keramikindustrie, die nicht über das nötige eigene Simulations-Know-how verfügen, greifen häufig auf externe Spezialisten zu. Diese werden damit beauftragt, das jeweilige Problem numerisch nachzubilden und so gezielt Lösungswege für die Kunden zu erstellen.

Hilfestellung für die Simulation

Die Experten des technomathematischen Entwicklungsdienstleisters Sico-solutions beschäftigen sich mit komplexen Fragestellungen und beantworten diese mit Methoden der Simulationstechnologie. Das Portfolio des Unternehmens umfasst dabei Dienstleistungen für die Bereiche Simulation (z.B. Strömungsmechanik, Strukturmechanik, Thermodynamik, Elektroma-



Dr. Wolfgang Hoffmann, Geschäftsführer von sico-solutions



M. Sc. Manuel Grauer, Rheologie und Optimierung, sico solutions

gnetismus und weitere), Rheologie mit Labor und die Entwicklung kundenspezifischer Spezialanwendungen. Für die Simulation setzt Sico-solutions aus einem Pool von Simulationswerkzeugen vorrangig die Simulationsumgebung Comsol Multiphysics ein. Comsol ist deswegen eine der bevorzugten Lösungen des Teams, weil physikalisch/chemische Vorgänge miteinander gekoppelt werden können und die Möglichkeit besteht, eigene Simulationsroutinen in die Modelle einzubinden. Sico-solutions ist darüber hinaus zertifizierter Comsol Consultingpartner.

Ein Tätigkeitsschwerpunkt des Sico-solutions Teams liegt auf der Simulation der bereits genannten Strangextrusionsprozesse. Dabei wird das nicht-lineare Fließverhalten keramischer Massen und von Metallpulver in Mundstücken simuliert. Die Simulation ist der entscheidende Faktor bei der Verbesserung des Prozesses, denn damit können alle relevanten physikalischen Größen und Phänomene im

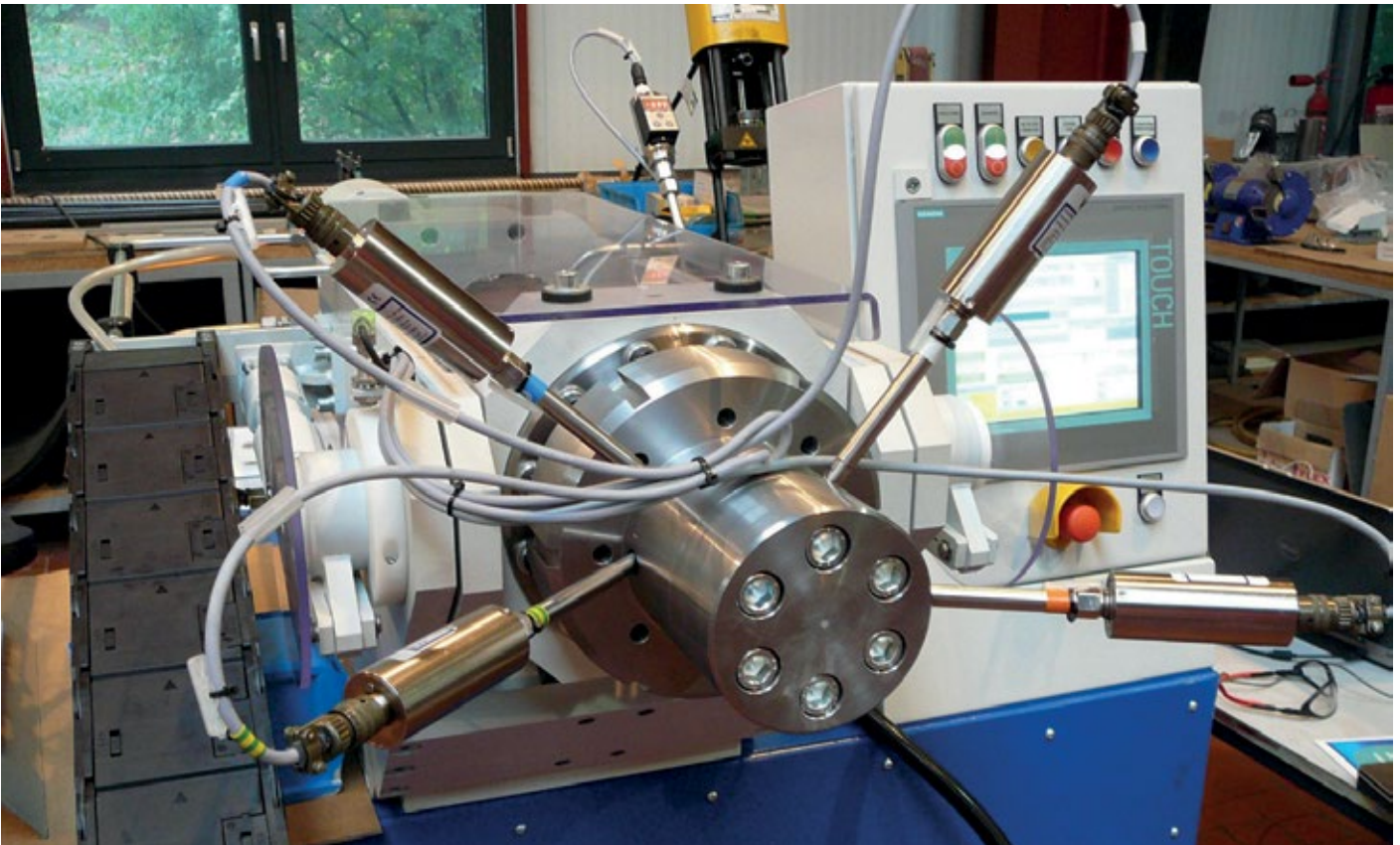


Abb. 2: Mit dem Rheometer Rheopress werden mit vier Drucksensoren bei verschiedenen Volumenströmen die Drücke entlang der Verformungsstrecke der Pressmasse gemessen und daraus die Materialparameter bestimmt.

Mundstück abgebildet werden. Unter anderem können tote Stellen oder Druckminima und -maxima in der Mundstückzuführung identifiziert und der Gesamtprozess zielgerichtet verbessert werden. Für eine erfolgreiche Simulation des Umformverhaltens und insbesondere des Wandgleitens werden verschiedene Materialparameter benötigt. Sico-solutions bietet neben der Simulation an, diese für keramische Massen zu bestimmen. Im experimentellen Versuchsaufbau (s. Abb. 2) werden alle relevanten charakteristischen Materialparameter, die das Fließen keramischer Massen beschreiben, bestimmt. Mit den vier Parametern Fließgrenze, Bingham-Viskosität, Wandgleitgrenze und k-Faktor wird das viskoplastische Materialverhalten eindeutig beschrieben und kann somit präzise simuliert werden.

Problemidentifizierung kommt vor der Lösung

Für die optimale Auslegung des Strangextrusionsprozesses gibt es in der Regel zwei grundsätz-

liche Stellschrauben: die Materialparameter und die Gestaltung des Mundstückes der Anlage. In einem aktuellen Fall kam ein Kunde auf Sico-solutions zu und bat die Experten darum, eine Machbarkeitsstudie durchzuführen. Der Kunde hatte eine keramische Pressmasse entwickelt und wollte diese mit einem bestehenden Mundstück verarbeiten. Zur Beantwortung der Frage, ob dies möglich ist, wurde bei Sico-solutions im Versuch gezeigt, dass die Masse nicht auf dem bestehenden Mundstück extrudiert werden konnte. Der Versuch wurde anschließend mit den Messparametern in der Simulation nachgebildet. So konnte festgestellt werden, dass das Problem eher bei der Masse bzw. an den Materialparametern lag. Der Kunde stand nun vor der Entscheidung, entweder die in einem langjährigen Verfahren entwickelte Masse oder aber das Mundstück zu verändern, so dass die Kombination ein optimales Ergebnis produziert. Da die Masse die gewünschten Eigenschaften für das Endprodukt



Seit 1919

Will & Hahnenstein GmbH

Spezialisten in Sachen Beheizung!

TAUCHSIEDER



Zur direkten Erwärmung flüssiger Stoffe

Geregelter Betrieb

- Typ 21.211 mit Anschlusskasten und eingebautem Thermostat
- regulierbar von 30 - 110°C
- Anschlusskabel 2 m
- Ausführung 400 V (andere Spannungen auf Anfrage)

Ungeregelter Betrieb

- Typ 21.210 mit Handgriff
- Anschlusskabel 2 m
- Ausführung 230 V (andere Spannungen auf Anfrage)

📍 Talbahnstr. 1, D-57562 Herdorf
 ☎ Tel. +49 (0) 2744 9317-0 - Fax +49 (0) 2744 9317-17
 ✉ E-Mail: info@will-hahnenstein.de
 🌐 www.will-hahnenstein.de



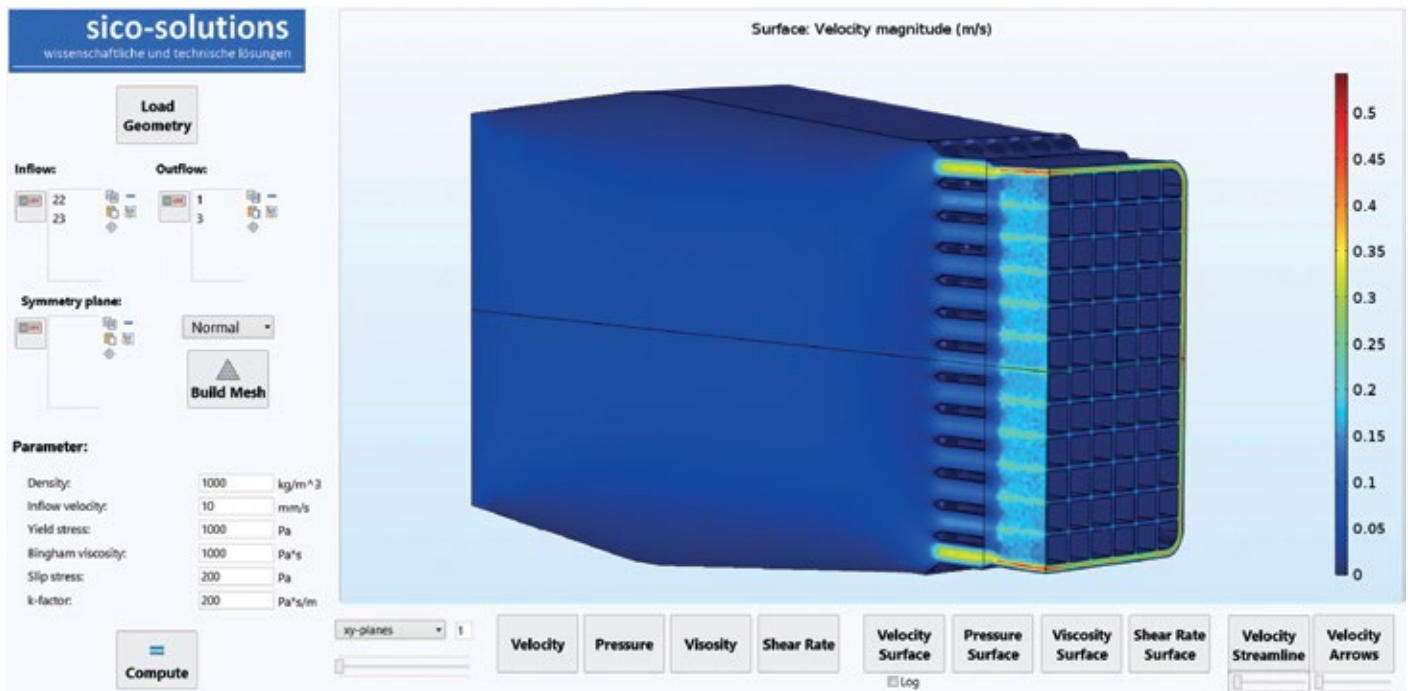


Abb. 3: Rheosim – eine Comsol-App, mit der die Strömungsvorgänge einfach und ohne vertiefte Kenntnisse in der Numerik simuliert werden können.

aufwies, entschied sich der Kunde für eine Änderung des Mundstückes. Daraufhin optimierten die Experten von Sico-solutions entsprechend das Mundstückdesign. Das neue Design wurde vom Kunden übernommen und ist heute produktiv im Einsatz.

Zusätzlich zu einem optimalen Endprodukt durch ideal ausgelegte Keramik-Umformprozesse liefert die Simulation dem Kunden ein besseres Verständnis für die inneren Vorgänge des Prozesses. Beispielhaft ist in Abb. 1 die Verformung eines Strainers dargestellt. Durch diese Simulation können Effekte aufgezeigt werden, die mit konventionellen Messmethoden nur sehr schwer oder gar nicht erfasst werden können. Mit diesem Wissen können bspw. kritische Bereiche erkannt und aus ihnen gelernt werden. Dies hilft nicht nur bei der zielgerichteten Verbesserung zeitkritischer Entwicklungen, es spart darüber hinaus Kosten beim Prototypenbau, da Designänderungen virtuell getestet und auf ihre Auswirkungen hin überprüft werden können, ohne dass dafür jedes Mal ein neuer kostspieliger Prototyp erstellt werden muss. Erst wenn der Idealzustand erreicht ist, wird der Prototyp gebaut und im Versuch ein letztes Mal überprüft. Zu Zeiten, in denen die Simulation noch nicht für die Auslegung eines Keramik-Strangpressprozesses genutzt wurde, mussten, bis die Qualität des Endproduktes zufriedenstellend war, zwischen fünf und acht Prototypen gebaut werden. Da der Prototyp eines Mundstückes, abhängig von Größe und Ausführung, zwischen 5.000 und 30.000 €, in Sonderfällen sogar bis zu 100.000 € kosten kann, ist die simulationsbasierte Herangehensweise sehr vorteilhaft

und hilft dabei, die Entwicklungskosten und -zeiten nicht selten um die Hälfte oder mehr zu reduzieren. Der nicht messbare Nutzen der Simulation ist darüber hinaus das Prozessverständnis, das der Kunde quasi gratis mitgeliefert bekommt.

Da die Kunden der Keramikbranche in der Regel über ein sehr gutes Werkstoffwissen aber nicht immer über das erforderliche Simulations-Know-how verfügen, bietet Sico-solutions an, das Simulationsmodell des jeweiligen Projektes auch als sogenannte Comsol-App auszuliefern. Mit dieser App kann dann der Kunde, auch ohne Simulations-Know-how, bspw. Werkstoffparameter ändern und sich sofort die Auswirkungen der Parameteränderung auf seinen Prozess ansehen. Die einfach zu bedienende Benutzeroberfläche ist in Abb. 3 zu sehen. So kann sich der Kunde auf sein Fachgebiet konzentrieren und muss sich nicht mit mathematischen Grundlagen, Löseereinstellungen, Gittergenerierung oder anderen simulationspezifischen Fragen befassen. Das detaillierte Simulationsmodell wird dabei auf einem leistungsfähigen Server berechnet und die Ergebnisse in der App angezeigt.

Wissen als Entwicklungskatalysator

Frei nach Benjamin Franklins bekanntem Zitat „Eine Investition in Wissen bringt noch immer die besten Zinsen“ liefert Sico-solutions seinen Kunden mit den angebotenen Simulations- und Versuchsdienstleistungen ein besseres Verständnis für die physikalischen Phänomene im Prozessablauf. Am Ende eines Projektes werden natürlich konkrete Lösungen für ein Pro-

blem geliefert, das durch das Projekt erlangte Wissen wirkt sich aber auch auf zukünftige Projekte aus. Die neuen Einsichten und Erkenntnisse über die Prozesse dienen so oftmals als Entwicklungskatalysator und ermöglichen es, mehr Kreativität in die Produktentwicklung einzubringen.

Mit der virtuellen Produktentwicklung lassen sich Ideen schnell und einfach überprüfen und führen, neben einem zielgerichteten Prototypenbau, zu einer höheren Produktqualität. Neben der Keramikindustrie ist Sico-solutions auch in der Automobilindustrie, dem Maschinenbau, in der Medizintechnik und im biotechnischen Anlagenbau tätig. Außerdem kommen Forschungsinstitute, wie z.B. Fraunhofer Institute, bei hochkomplexen Fragestellungen auf das Unternehmen zu.

Die Simulation wird in den kommenden Jahren deutlich an Bedeutung gewinnen. Insbesondere der Mittelstand hat erkannt, dass es sich lohnt, in Auftragsforschung zu investieren und Know-how im eigenen Hause aufzubauen. Für Unternehmen ohne eigene Berechnungsabteilung bietet es sich an, von den Möglichkeiten der Comsol-Apps Gebrauch zu machen, da so auch Nichtspezialisten die Simulation gewinnbringend für ihre Zwecke einsetzen können.

Kontakt

sico-solutions
 Dr. Wolfgang Hoffmann
 Tel.: +49 (0) 711 1206247
 wolfgang.hoffmann@sico-solutions.de
 www.sico-solutions.de

Hummel kühlt im Produktionsprozess

Einsatz einer Absorptionskältemaschine beim Spritzgießen von Kunststoffern spart Energie

Produktionsprozesse laufen häufig unter energieintensiver Erwärmung sowie nachgeschalteter Abkühlung der Produktionsgüter und ständiger Kühlung von Fertigungsmaschinen ab. Der Kühlung kommt eine besondere Bedeutung für die Produktqualität bei gleichzeitig hohem Kostenaufwand zu. Anstelle einer Kompressionskältemaschine wie bisher übernimmt bei einem Produzenten von Kunststoff-Fittings und Rohren nun eine neue umweltfreundliche und stromsparende Absorptionskälteanlage (AKA), Typ Hummel, die Kühlung.

Die Firma Bänninger Kunststoffe im hessischen Reiskirchen produziert Kunststoff-Fittings und Rohre und gilt seit Jahrzehnten als qualitätsbewusster Hersteller mit hohem Sicherheitsstandard. Produktionsprozesse, wie das bei Bänninger eingesetzte Spritzgießverfahren für Kunststofferteilnisse, erfolgen häufig unter energieintensiver Erwärmung sowie nachgeschalteter Abkühlung der Produktionsgüter und ständiger Kühlung von Fertigungsmaschinen. Der Kühlung kommt eine besondere Bedeutung für eine konstante Produktion und die Produktqualität zu, verursacht aber gleichzeitig hohen Kostenaufwand. Im Werk übernimmt

diese Aufgabe nun eine neue Absorptionskälteanlage (AKA) von W. Bälz & Sohn. Die AKA vom Typ Hummel ist hier für die Grundlastversorgung zuständig und kann so umweltfreundlich und stromsparend die bisherige Kompressionsanlage in der Grundlast ersetzen. Die vorher im Werk vorhandene Kompressionskältemaschine ist als alleiniges Kühlgerät ineffektiv und in den Betriebskosten deutlich teurer.

Kostenintensive Kühlung

Das Kühlen der Spritzgussmaschinen übernahm lange Zeit eine Kompressionskältemaschine über einen Kältespeicher, der von ihr

aufgeladen wurde. Diese Art der Kühlung war durch den hohen Stromverbrauch kostenintensiv und wurde betrieben obwohl bestehendes Potential an überschüssiger Wärme vor allem aus einer KWK Anlage vorhanden ist. Darüber hinaus unterlag das hier eingesetzte Kältemittel R22 der neuen EU-F-Gase-Verordnung zum Schutz der Ozonschicht und durfte ab 2015 nicht mehr verwendet werden. Nach dessen Ersatz durch ein neues umweltfreundliches Kältemittel konnte die Kompressionskältemaschine weiterhin betrieben werden. Sie wird jetzt allerdings nur noch zur Abdeckung von Spitzenlast eingesetzt.



© Bänninger

Abb. 1: Absorptionskältemaschine Typ Hummel



© Bänninger

Abb. 2: Blockheizkraftwerk



Abb. 3: trockenes Rückkühlwerk mit adiabater Vorkühlung

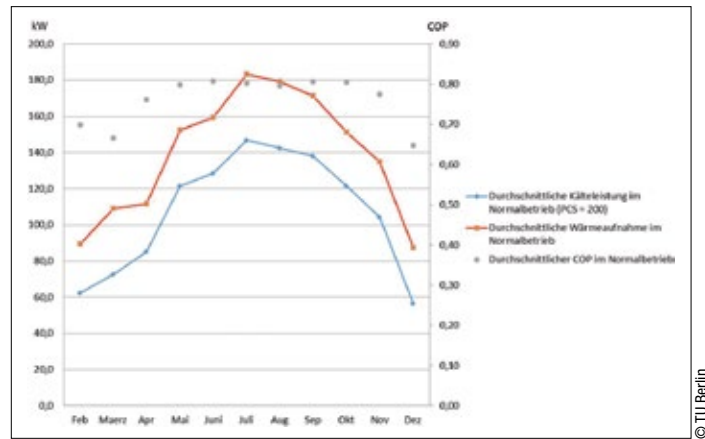


Abb. 4: Anlagenbetrieb 2016 über 11 Monate

Zur Abdeckung der Grundlast wurde eine neue umweltfreundliche und energiesparende Anlage zum Kühlen der Fertigungsmaschinen gesucht. Auf Grund des hohen thermischen Wirkungsgrads (COP), gerade auch im Teillastverhalten, entschied man sich für eine Baelz-Absorptionskälteanlage Typ Hummel. Das Prinzip der Absorptionskälteanlage, die anstelle eines elektrischen Verdichters einen sogenannten thermischen Verdichter besitzt, entsprach in diesem Fall allen Anforderungen.

Die Absorptionskälteanlage wird in Verbindung mit einem Blockheizkraftwerk betrieben, d.h. sie nutzt die im Sommer überschüssige Wärme zur Erzeugung von Kaltwasser mit einer Temperatur von 12 °C. Die Kälte wird in einem Kältespeicher als Puffer gespeichert. Die Anlage hat eine nominale Gesamtkälteleistung von knapp 170 kW. Als Rückkühler dient der Hummel in diesem Fall ein bis 27 °C Außentemperatur trockenes Rückkühlwerk mit adiabater Vorkühlung, da es große Rückkühlleistungen bei geringem Platzbedarf und niedrigen Betriebskosten erreicht. Die Hummel kühlt damit unter optimalen Voraussetzungen. In Übergangszeiten kann die AKA auch mehr als 170 kW Kälte bereitstellen, wenn ausreichend Wärme zur Verfügung steht.

Kältemaschine kostengünstig mit Antriebsenergie versorgen

Die Baelz Absorptionskältemaschinen, die in Zusammenarbeit mit der TU Berlin entwickelt wurden, können bereits mit 55 °C heißem Wasser angetrieben werden und erreichen Kühltemperaturen bis zu 6 °C. Die Abwärme des BHKW ist das geeignete Medium, die Kältemaschine kostengünstig mit Antriebsenergie zu versorgen. Gleichzeitig steigert sich die Wirtschaftlichkeit des BHKW durch Verlängerung der Laufzeit und für das Unternehmen eine Erhöhung des Eigenstromanteils. Die sehr geringe elektrische Leistungsaufnahme der Hummel von weniger als 0,5 kW ist Spitzen-

klasse und hebt sie eindeutig von der Konkurrenz ab.

Der elektrische Verbrauch dieser Anlage erzeugt so gut wie keine Kosten für Strom. Die Amortisationsdauer gegenüber einer Versorgung mit Kompressionskälte macht die Anlage und diese Installation auch wirtschaftlich sehr interessant. Weitere Vorteile der AKAs von Baelz – Biene, Hummel und neuerdings Hornisse – sind die geringe bauliche Größe und das geringe Gewicht dank kompakter, leichter Bauweise der Anlagen. Sie gehören zu den kleinsten und leichtesten AKAs, die derzeit auf dem Markt sind. Das geringe Gewicht rührt unter anderem daher, dass durch optimierte Bauteile, bspw. Rohrbündelwärmetauscher etc. mit sehr wenig Kälte- und Lösungsmittel gearbeitet werden kann. Das führt auch zu einer für Absorptionskältemaschinen extrem schnellen Reaktionszeit. In weniger als 10 Minuten kommen sie von 25 % bis auf 100 % Last.

Ihre hervorragende Türgängigkeit ermöglichen Biene und Hummel auch nachträglichen Einbau in bereits bestehende Gebäude. Dies ist ein weiterer Vorteil, der auch bei Bänninger zum Tragen kam, ebenso wie die umweltfreundliche Art der Kühlung mit dem Kältemittel Wasser und dem Absorptionsmittel Lithiumbromid. Eine Umweltunverträglichkeit wie bei synthetischen Kältemitteln ist nicht zu befürchten.

Umweltfreundliche Technologien

Seit Januar 2016 ist die Hummel bei Bänninger inzwischen in Betrieb. Die Kombination aus BHKW und AKA erzielt einerseits eine hohe Kostenersparnis im laufenden Betrieb und stellt andererseits umweltfreundliche Technologien dar, die von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) gefördert werden. Die Baelz-Anlage läuft seit der Inbetriebnahme völlig problemlos und störungsfrei. Die Auswertung des Anlagenbetriebs per Fernwartung durch die TU Berlin von 2016 verdeutlicht

das außerordentlich gute Ergebnis des Betriebsverhaltens.

Innerhalb des Betrachtungszeitraums (8.184 h) befand sich die AKA für 8.070 h in Betriebsbereitschaft, was einem Betriebsbereitschaftsgrad von 98,8 % entspricht. Die Kälteanforderung durch die GLT lag über eine Gesamtdauer von 4.589 h vor und wurde zu 99,2 % durch die AKA abgedeckt. Der überwiegende Teil der Stillstandzeiten war systembedingt. Für die Kälteerzeugung von insgesamt 474 MWh wurden 684 MWh Antriebswärme aufgewendet, die thermische Effizienz (COP) für den gesamten Zeitraum liegt entsprechend bei 0,69. Rechnet man aus diesem Wert die Probetriebsphase des Systems aus, so ergibt sich für den Zeitraum ab Mai bis Dezember 2016 eine Effizienz von 0,76, wobei die Effizienz zum Jahresende durch den vermehrten Teillastbetrieb leicht abnimmt. Im Jahresdurchschnitt betrug die Kälteleistung 104 kW, der höchste Stundenmittelwert lag bei 165 kW.

Fazit

Die Baelz Absorptionskältemaschine Hummel stellt im Produktionsprozess von Bänninger eine stromsparende, umweltfreundliche und zuverlässige Lösung für die Kühlung der Spritzguss-Anlagen und der Produkte dar. Mit der Verwendung der im laufenden Betrieb des BHKWs entstehenden Wärme als Antriebsmittel arbeitet die AKA effektiv und kostengünstig.

Die Autorin

Dr. Renate Kilpper, Öffentlichkeitsarbeit, Bälz
 Marcel Schuster, Vertriebsleiter und
 Produktverantwortlicher Absorber, Bälz

Kontakt

W. Bälz & Sohn GmbH & Co., Heilbronn
 Tel.: +49 7131 1500 0
 mail@baelz.de · www.baelz.de

Intensive Wärmerückgewinnung

Mehrstöckiges Kesselhaus in der Pharmaindustrie realisiert

Bei Bionorica ist am Standort Neumarkt in der Oberpfalz eine neue Bosch-Dampfkesselanlage in Betrieb gegangen. Mit einer Gesamtleistung von zehn Tonnen Dampf pro Stunde decken die zwei Einflamrohrkessel den gestiegenen Prozesswärmebedarf für die Herstellung der pflanzlichen Arzneimittel ab.



Die Prozesswärme in Form von Dampf dient z.B. für die Extraktion von pflanzlichen Rohstoffen, die Aufkonzentration, die Trocknung sowie die Aufbereitung von Reinigungsmitteln. Die modular aufgebaute Anlage erstreckt sich über zwei Ebenen im neuen Kesselhaus. Unter Berücksichtigung der Umweltphilosophie des Unternehmens plante das Ingenieurbüro Farmbauer die neue Dampfversorgung. Besondere Herausforderung war die Realisierung des neuen Kesselhauses: Aufgrund der Gebäudesituation am Standort Neumarkt stand nur eine begrenzte Grundfläche für den Bau zur Verfügung. Doch in der Höhe war Raum verfügbar und so installierte der Anlagenbauer Petry die Module zur Wasseraufbereitung und die nachgeschalteten Abgaswärmetauscher auf einer zweiten Ebene, direkt unter dem Dach des Kesselhauses. Im Erdgeschoss fanden die beiden erdgasbefeuelten Dampfkessel vom Typ UL-S ihren Platz.

Abgasabwärme sinnvoll nutzen

Um die anfallende Abgasabwärme aus der Dampferzeugung sinnvoll zu nutzen und damit den Brennstoffverbrauch möglichst niedrig zu halten, hat man sich für jeweils zwei Abgaswärmetauscher entschieden. Allein diese beiden Komponenten sparen im Verlauf von 10 Jahren über 800.000 EUR an Erdgaskosten ein. Dabei wird die Umwelt durch die Reduzierung von 21 t CO₂-Emissionen entlastet. Zur weiteren Effizienzsteigerung und Senkung der Abgas-

verluste sind die Kessel mit Verbrennungsregelungen ausgerüstet. Diese funktionieren ähnlich wie die Lambda-Regelung in einem Pkw.

Mithilfe der abgestimmten Modultechnik lässt sich auch der Eigenverbrauch der Anlage reduzieren. Ein installierter Brüdenwärmetauscher nutzt die Wärmeenergie aus dem Brüden Dampf, um Zusatzwasser für die thermische Entgasung zu erwärmen. Für den Ent-



Das Wasserservicemodul WSM ist auf der zweiten Ebene des Kesselhauses installiert und versorgt die Kessel mit thermisch aufbereitetem Speisewasser.

gasungsprozess fiel die Entscheidung auf das Wasserservicemodul WSM.

Das Modul erhitzt das Zusatzwasser und mit zunehmender Temperatur entweichen die Korrosion verursachenden Gase (Sauerstoff und Kohlendioxid) aus dem System. Dabei tritt auch Wasserdampf, der sogenannte Brüden Dampf, aus. Eine weitere wesentliche Einsparung wird mit der Kondensatrückgewinnung

realisiert. Hat der Prozessdampf in der Produktion einen Großteil seiner Energie abgegeben, fällt er als Kondensat an. Dieses enthält noch beachtliche Restwärme und kann anstatt kaltem Frischwasser eingesetzt werden. Das senkt den Brennstoff- und Wasserbedarf erheblich.

Optimale Abstimmung aller Komponenten

Weitere Einrichtungen wie die Bosch-Steuerungen komplettieren das Gesamtsystem. Sie steuern automatisiert sämtliche Vorgänge von der Absalzung über die Kondensattechnologie bis hin zum adaptiven Wechsel von Führungs- und Folgekessel. Bionorica profitiert von einer verbesserten Betriebsweise dank des hohen Automatisierungsgrades und der optimalen Abstimmung aller Komponenten. Darüber hinaus spart das Unternehmen durch die intensiven Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung große Mengen an Brennstoff und Emissionen ein.

Die Autorin

Annemarie Wittmann, Bosch

Kontakt

Bosch Industriekessel GmbH, Gunzenhausen
Tel.: +49 9831 56218
annemarie.wittmann@de.bosch.com
www.bosch-industrial.com

„Vorne“ am Greifprozess mit neuem Vakuum-Erzeuger

Druckluftfrei zum Vakuum – Handling von saugdichten und leicht porösen Werkstücken

Mit dem elektrischen Vakuum-Erzeuger ECBP hat J. Schmalz eine neue Generation von intelligenten und druckluftunabhängigen Vakuum-Erzeugern entwickelt. Der ECBP besitzt eine integrierte Schnittstelle zur Greifer- und Roboteranbindung und eignet sich insbesondere für den Einsatz an Leichtbaurobotern in der mobilen Robotik aber auch für stationäre Handhabungsaufgaben.

Der elektrische Vakuum-Erzeuger ECBP ist ideal geeignet für das Handling von saugdichten und leicht porösen Werkstücken. Er verfügt über eine integrierte Drehzahlregelung, die die Leistung der Pumpe je nach Prozess oder Werkstück reguliert: Viel Saugleistung und damit Energie ist erforderlich, wenn poröse Werkstücke wie Kartons bewegt werden. Saugdichte Materialien hingegen kommen mit weniger Leistung aus, der Anwender kann die Drehzahl nach unten regeln. Diese Flexibilität macht den Vakuum-Erzeuger besonders energieeffizient.

Weil das Vakuum ohne Druckluft und einhergehende Verschlauchung erzeugt wird, punktet der ECBP besonders in der mobilen Robotik, dem vollautomatisierten Kleinteilehandling sowie bei stationären Handhabungsaufgaben. Über integrierte Flansche lassen sich unterschiedliche Greifer aus dem VEE-Baukastensystem von



Abb. 1: Elektrischer Vakuumgenerator ECBP mit integrierter Schnittstelle zur Greifer- und Roboteranbindung.

Schmalz ohne Aufwand anbringen. Ebenso funktioniert die Anbindung an Leichtbauroboter verschiedener Hersteller.

Über eine Datenschnittstelle liefert der ECBP dem Anwender

Energie- und Prozessdaten via IO-Link von der Maschine bis in die Cloud. Die Zustandsüberwachung erkennt bspw. Abweichungen in der Vakuum-Versorgung und reduziert so Fehler und Ausfallzeiten.

Für den Anwender erhöht sich dadurch die Anlagensicherheit beträchtlich. Darüber hinaus hat der Anwender verschiedene Möglichkeiten zur Anpassung der Pumpenleistung an den Handhabungsprozess: So lässt sich der ECBP wahlweise direkt am Gerät, per NFC-fähigem mobilem Endgerät oder via IO-Link in der Leitstelle parametrieren.

Durch das Kunststoffgehäuse wiegt der ECBP nur 700 g, sein Design ist frei von jeglichen Störkonturen. Elektrisch ist die Pumpe über einen achtpoligen M12-Stecker angeschlossen. Die maximale Saugleistung beträgt bis zu 12 L/min bei einer maximalen Stromstärke von 0,7 Ampere.

<p>Kontakt</p> <p>J. Schmalz GmbH, Glatten Tel.: +49 7443 2403-506 www.schmalz.com</p>
--

Der einfache Weg zur passenden Vakuumpumpe

Das neue Online Tool „Vacuum Pump Selection Guide“ von Vacuubrand vereinfacht die Suche nach der passenden Technologie und der richtigen Vakuumpumpe enorm. Im ersten Schritt wird die Anwendung ausgewählt. Mit den nachgeschalteten Optionsfeldern schränkt man die Auswahl weiter ein und passt die vorgeschlagenen Geräte an seine individuellen Gegebenheiten an. Die beschreibenden Texte und technischen

Angaben erlauben es, die Produkte komfortabel zu vergleichen. Darüber hinaus können per Klick Produktspezialisten bei Vacuubrand für weitergehende, technische Fragen kontaktiert werden. „Unser Ziel ist es, den Aus-

wahlprozess für Anwender und Vertriebspartner erheblich zu erleichtern. Mit unserem neuen Vacuum Pump Selection Guide ist der Nutzer ohne weitere Hilfe oder Spezialwissen in der Lage, das passende Vaku-

umsystem für seine Applikation und individuelle Anforderung auszuwählen“, erklärt Daniel Barthel, Online-Spezialist bei Vacuubrand.

<p>Der Vacuum Pump Selection Guide:</p> <p>www.vacuubrand.com/vpsg</p>
--

<p>Videobeispiel mit Erklärung der Bedienung:</p> <p>youtube.com/vacuubrandgmbh</p>

<p>Kontakt</p> <p>Vacuubrand GmbH + Co KG Tel.: +49 9342 808 5550 denise.toepfer@vacuubrand.com www.vacuubrand.com</p>

Unsichtbares sichtbar machen

Oberflächenschnelltest auf Korrosionsgefahr

Die Passivschicht schützt die Oberfläche nichtrostender Stähle vor Materialauflösung. Korrosionsbedingte Schadensfälle an Rohrsystemen und Behältern können entstehen, wenn die Passivschicht im Neuzustand nicht intakt ist, bspw. durch Schleifvorgänge oder ungenügende Entfernung von Anlauffarben nach dem Schweißen, aber auch im laufenden Betrieb durch lokale Zerstörung der Passivschicht durch Chloridionen. TÜV Süd Chemie Service beteiligte sich an der Prüfung eines von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) entwickelten Verfahrens zur Charakterisierung der Passivschicht. Der KorroPad-Schnelltest gibt in nur 15 Minuten eine valide Aussage zu deren Zustand.



Dipl.-Ing. (FH)
Jens Lehmann, BAM



Dr. Helga Leonhard,
TÜV Süd Chemie Service

In Anlagen der chemischen Industrie werden nichtrostende Stähle extremen Umgebungsbedingungen ausgesetzt. Dazu gehört bspw. der direkte Kontakt mit Säuren, korrosiven Gasen oder hochchloridhaltigen Medien. Der Zustand der schützenden Passivschicht auf den Stahloberflächen hat unmittelbaren Einfluss auf die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit einer Anlage. Bilden sich Fehlstellen durch Behandlung im Neuzustand oder durch Medieneinfluss, dann ist es nicht weit, bis Korrosionserscheinungen entstehen. Mit bloßem Auge ist nicht zu erkennen, wo die Passivierung unvollständig oder beschädigt ist. Bislang übliche Methoden zur Überprüfung der Schutzschicht (z.B. Salzsprühnebeltests und elektrochemische Messungen) stellen für kleine und mittelständische Unternehmen eine erhebliche finanzielle Hürde dar.

TÜV Süd Chemie Service wendet für die sichere Werkstoffauswahl routinemäßig elektrochemische Methoden an. Dazu gehört bspw. die Ermittlung des Lochkorrosionspotentials durch Aufnahme von Strom-Spannungs-Kurven in Labormesszellen oder an lokalen Stellen

von Bauteilen. Aufgrund dieser Erfahrung war es interessant, den Vergleich zwischen herkömmlichen elektrochemischen Messungen und der Prüfung mit KorroPads in der Praxis zu testen. Ziel sollte sein, für die Anwender die Methode zu bewerten und bei Eignung eine einfache Vor-Ort-Methode zur Verfügung zu haben.

Empfindliche Passivschicht

Der in der chemischen Industrie sehr häufig eingesetzte, nichtrostende austenitische Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl (Werkstoffnummern 1.4404/1.4401/1.4571) besteht zu etwa 70 % aus Eisen mit weiteren hinzulegierten Elementen. Chrom ist für die Korrosionsbeständigkeit das wichtigste Legierungselement, da es auf der Stahloberfläche in Anwesenheit von Wasser und Sauerstoff eine dichte Chromoxidschicht ausbildet. Diese chromreiche Passivschicht ist nur wenige Atomlagen dünn, daher nicht sichtbar und empfindlich. Korrosionsgefahr besteht, wenn die Passivschicht noch nicht vollständig ausgebildet ist. Aber auch, wenn die Werkstoffoberfläche Imperfektionen

enthält, die der Ausbildung einer Passivschicht entgegenwirken. Bei Beschädigung kann sich die Passivschicht bei Zutritt von Sauerstoff und Feuchtigkeit neu ausbilden. Dauerhaften Schutz kann sie aber nur dann bieten, wenn die physikalischen und chemischen Voraussetzungen für eine Neubildung – auch Repassivierung genannt – gegeben sind. Entscheidende Faktoren dafür sind ausreichende Sauerstoffkonzentrationen, Feuchtigkeit, geringe Chlorid-Ionen-Konzentrationen sowie saubere und metallisch blanke Oberflächen.

Praktische und schnelle Alternative

Für die Prüfung von Werkstoffoberflächen bieten KorroPads eine ökonomische, zerstörungsfreie und vor allem schnelle Alternative zu bisher angewandten Prüfmethode. Auch die Funktionsweise ist bestechend einfach: Ist die Passivschicht unvollständig, treten Eisenionen aus den Fehlstellen in der Schutzschicht heraus und gehen in Lösung. Wasser mit geringen Mengen an Natriumchlorid und ein Indikator für Eisenionen sind die Inhaltsstoffe der gelartigen KorroPads. Fehlt die schützende Chromoxidschicht auf der Stahloberfläche, zeigt der in wässriger Lösung gelblich-transparente Indikator Kaliumhexacyanoferrat(III) bei Kontakt mit den heraustretenden zweiwertigen Eisenionen einen spontanen Farbumschlag zu „Berliner

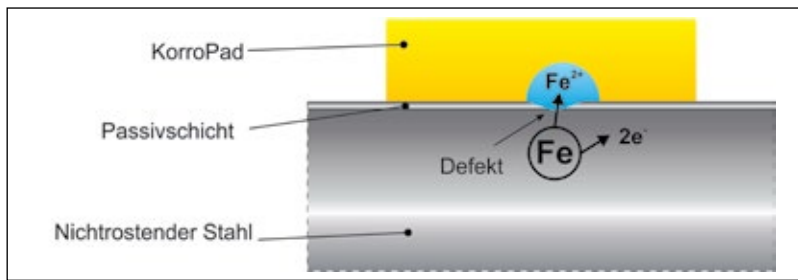


Abb. 1: Funktionsweise der KorroPad-Prüfung: Anzeige einer Fehlstelle in der Passivschicht.

Anforderungen an die Oberflächen			
hohe optische Anforderungen	mittlere optische Anforderungen	geringe/keine optischen Anforderungen	fortschreitende Lochkorrosion möglich
0,01 %	0,16 %	1,00 %	10,00 %

Abb. 2: Beispielhafte Korrosionsanzeigen und daraus resultierende Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit der Oberflächen (%-Angaben stellen den Anteil der Prüffläche mit Farbumschlag dar).

Blau“. Als Anzeigen erscheinen gut sichtbare blaue Punkte auf den leicht gelblichen Pads. An diesen Stellen ist die schützende Passivschicht auf der Stahloberfläche nicht vorhanden bzw. konnte sich nicht ausbilden.

Verwertbare Ergebnisse in 15 Minuten

Das KorroPad-Verfahren ist eine zerstörungsfreie Prüfung. So lassen sich Rohrkomponenten und Behälter bereits vor dem Einbau in eine Chemieanlage zur Qualitätssicherung auf Korrosionsgefahr testen. Ein zusätzlicher Vorteil: Der Schnelltest ist sehr einfach anzuwenden. Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Korrosion oder der Elektrochemie sind nicht erforderlich. Pro Prüfung werden drei Pads benötigt, die auf den nichtrostenden Stahl gelegt werden. So erhält man eine Momentaufnahme über den Zustand der Passivschicht. Die Pads besitzen etwa die Größe einer Fünf-Cent-Münze. Bevor die KorroPads aufgelegt und ange-drückt werden, ist eine Reinigung mit Aceton oder Alkohol der zu prüfenden Oberfläche erforderlich. Nach 15 Minuten werden die Pads mit einem Kunststoffspatel abgelöst und auf eine Kunststoffträgerfolie gelegt. Zur systematischen Auswertung und Dokumentation kann das Prüfergebnis eingescannt oder fotografiert werden. Liegt das Prüfergebnis vor und wird Korrosionsgefahr entdeckt, beraten die Werkstoff-Experten zusammen mit den Betreibern die nächsten Schritte. Im Vordergrund steht hierbei, ob die Anlagensicherheit oder gar der Schutz der Mitarbeiter gefährdet ist.

Tests auf verschiedenen Oberflächen

Das KorroPad-Prüfverfahren wirkt vorrangig oberflächenspezifisch und ist prinzipiell für alle relevanten nichtrostenden Stahlsorten geeignet. Umfangreiche Praxistests bei TÜV Süd Chemie Service verifizierten dies. Geprüft wurden austenitische Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle. Bei allen Tests an Anlauffarben nach dem Schweißen zeigten sich Anzeigen im KorroPad. Zudem wurde festgestellt, dass das elektrochemische Reinigen/Polieren mit dafür vorgesehenen Apparaten oder die mechanische Bearbeitung (z.B. Bürsten der Schweißnähte) teilweise noch Anzeigen zur Folge hatte. Diese beweisen, dass die Beseitigung der Anlauffarben und Repassivierung nicht ausreichend durchgeführt worden war. Die KorroPad-Tests bei TÜV Süd Chemie Service wurden von lokalen elektrochemischen Messungen begleitet. Es zeigte sich, dass an den Stellen, an denen die KorroPad-Prüfungen zu Anzeigen führten, ein niedrigeres Lochkorrosionspotential beobachtet wurde. Das bedeutet, dass dort eine erhöhte Gefahr für Korrosion vorliegt.

Ein weiterer Vorteil des KorroPad-Verfahrens besteht darin, dass man durch die Anwendung sicher sagen kann, dass die Passivschicht nach Schleif-, Beiz-, oder sonstigen Reinigungsschritten gut ausgebildet ist und nicht mit Problemen beim Betrieb zu rechnen ist. Es wurde auch die Tauglichkeit des KorroPad-Verfahrens für die Qualitätssicherung nachgewiesen. Hier konnte man bspw. Fehlstellen auf der Außenseite von längsnahtgeschweißten Rohren einwandfrei nachweisen.

Mehr Sicherheit mit KorroPads

Die Anwendung des KorroPad-Verfahrens dient der Hilfe zur Selbsthilfe. Denn optisch blank sehen die Werkstoffoberflächen am Anfang eigentlich immer aus. Aber halten die Bauteile auch das, was die Optik und der Name des Werkstoffs versprechen? In der Praxis entscheiden viele Einflussfaktoren darüber: Wie wurden die Oberflächen bearbeitet? Wie die Schweißnähte nachbehandelt? Sind die Legierungselemente gleichmäßig verteilt? Die Ergebnisse der KorroPad-Prüfungen geben schnell eine Antwort auf diese Fragen. In vielen Versuchen und Praxisanwendungen bestätigte TÜV Süd Chemie Service die hervorragende Eignung dieses Verfahrens. Als entscheidender Vorteil erweist sich auch, dass man mit dem KorroPad-Test die Oberfläche der Stähle im Lieferzustand und nach der Verarbeitung prüfen kann. Handwerksbetriebe werden so in die Lage versetzt, sich vor kostenintensiven Gewährleistungsansprüchen zu schützen. Und es muss auch nicht nur bei optischen Problemen bleiben: Die nichtrostenden Stähle sind häufig Ausgangsmaterial für die Herstellung von Ankern und Dübeln, Behältern für Gefahrgüter oder komplexen Chemieanlagen. So dient die Anwendung des KorroPad-Schnelltests auch der technischen Sicherheit.

Die Autoren

Dr. Helga Leonhard, Prüfingenieurin Materials Eng. & Testing, TÜV Süd Chemie Service
 Dipl.-Ing. (FH) Jens Lehmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter, BAM – Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

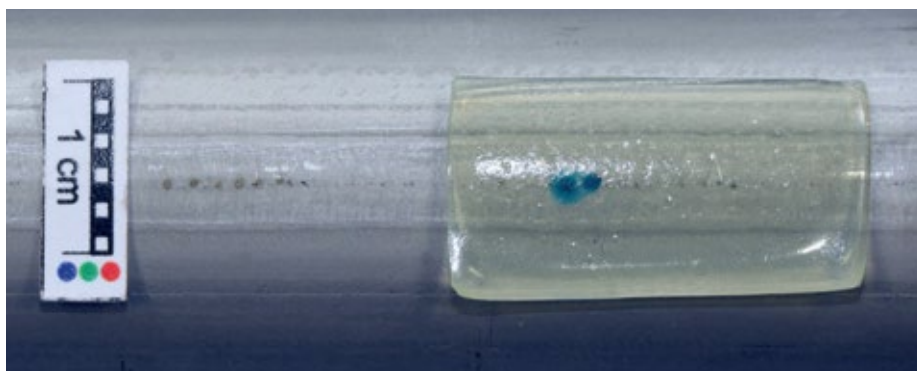


Abb. 3: Korrosionsanzeige an einem neuen längsnahtgeschweißten Rohr aus dem Werkstoff mit der Nummer 1.4571.

Kontakt

TÜV Süd Chemie Service, Frankfurt am Main
 Industriepark Höchst,
 Dr. Helga Leonhard
 Tel.: +49 69 305 3696
 helga.leonhard@tuev-sued.de
 www.tuev-sued.de/chemieservice

BAM – Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Fachbereich 7.6 – Korrosion und Korrosionsschutz
 Dipl.-Ing. (FH) Jens Lehmann
 Tel.: +49 30 8104 3222
 jens.lehmann@bam.de
 www.bam.de

WILEY

Your Business 2017 in the Spotlight

BillionPhotos.com - Fotolia



DISTRIBUTION
& LOGISTICS
APRIL



FINE
& SPECIALTY
CHEMICALS
MAY



PROCESS
TECHNOLOGY
& AUTOMATION
SEPTEMBER



PHARMA
& BIOTECH
OCTOBER



REGIONS
& LOCATIONS
GUIDE
DECEMBER

Special Focus Issues

Contacts:



Editorial

Dr. Michael Reubold
Publishing Manager
Tel.: +49 (0) 6201 606 745
michael.reubold@wiley.com



Dr. Ralf Kempf
Managing Editor
Tel.: +49 (0) 6201 606 755
ralf.kempf@wiley.com



Sales

Thorsten Kritzer
Advertising Sales Manager
Tel.: +49 (0) 6201 606 730
thorsten.kritzer@wiley.com



Jan Kaepler
Media Consultant
Tel.: +49 (0) 6201 606 522
jan.kaepler@wiley.com



Corinna Matz
Media Consultant
Tel.: +49 (0) 6201 606 735
cmatz@wiley.com

CHEManager.com

Sicherheit hoch



Andreas Grimsehl,
Product Manager

Sicherheitsrelais mit Diagnose und Leitungsfehlertransparenz

Diagnosefunktion, Leitungsfehlertransparenz und eine 1oo3-Architektur (one-out-of-three) – diese Merkmale vereinigen die neuen Sicherheitsrelais von Pepperl+Fuchs. Bei jedem Schaltvorgang wird die Funktion der Schaltkontakte automatisch mitgeprüft. Dadurch wird der Aufwand eines Proof Tests für den Anwender drastisch verringert. Die Geräte verfügen über eine umfassende Testpulsimmunität und sind daher kompatibel zu marktüblichen digitalen Ausgangskarten. Mit den neuen Sicherheitsrelais ist Ab- und Anschalten für Anwendungen nach IEC61508 bis SIL 3 möglich.

Sicherheitsgerichtete Anwendungen unterliegen aus guten Gründen hohen Anforderungen: Ein sicheres Ausschalten bspw. von Motoransteuerungen oder Notabschaltventilen ist ebenso unabdingbar für die Sicherheit von Personal, Anlage und Umwelt wie ein sicheres Einschalten von Signalhörnern, Warnleuchten oder aktiven Kühlungen im Notfall. Neben den Sicherheitssteuerungen spielen die Sicherheitsrelais eine zentrale Rolle. Um ihre Verfügbarkeit zu gewährleisten muss ihre Funktion durch einen Proof-Test in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Bei den Sicherheitsrelais der KFD2-RSH-Serie reduziert sich der Aufwand für solche Proof-Tests durch ihre Diagnosefunktion, die auf Basis einer 1oo3-Architektur die Relaiskontakte der Module automatisch überprüft.

1oo3-Architektur + Diagnose = null Aufwand für Proof-Tests

Eine 1oo3-Architektur bedeutet eine dreifach redundante Ausführung der Schaltkontakte – für DTS-Anwendungen (De-energized-to-safe) drei Kontakte in Serie und für ETS-Signalkreisen (Energized-to-safe) entsprechend parallel angeordnet. Diese Architektur bietet den Vorteil, dass bei Ausfall von bis zu zwei Kontakten die Sicherheitsfunktion weiter aufrechterhalten wird.

Die Vorteile dieses Ansatzes für die Prozessautomation werden besonders beim Vergleich mit Relaisbausteinen deutlich, die Relais mit zwangsgeführten Kontakte verwenden. Diese Art von Geräten ist ursprünglich für Schaltaufgaben in der Maschinenautomatisierung entwickelt worden.

Module mit zwangsgeführten Kontakten bieten zwar den Vorteil, den Zustand des Schaltkontaktes permanent und automatisch überwachen zu können und so die Information über eine Fehlfunktion nach der Schaltanforderung sofort zur Verfügung zu stellen. Allerdings bieten Sie eine geringere Verfügbarkeit als Geräte mit 1oo3 Architektur: Fällt ein einzelner Kontakt eines zwangsgeführten Relais aus, kann dies nur erkannt, der Aktor dennoch nicht aus- oder angeschaltet werden.

Zusätzlich entsteht Verdrahtungsaufwand und Kosten für Auswertekanäle in der Steuerung,

die zur Rückführung der Information über die Lage des Schaltkontaktes notwendig sind.

Ein weiterer Nachteil zwangsgeführter Kontakte bei ETS-Anwendungen: Die Bewegung eines zwangsgeführten Kontaktes bedeutet nicht automatisch, dass auch ein Strom fließt. Verschmutzte oder korrodierte Kontakte können im Extremfall zu so hohen Kontaktwiderständen führen, dass die Sicherheitsfunktion nicht mehr verfügbar ist. Zudem kommt es dann bei der Rückmeldung über den Status des Schalters zu der gefährlichen Fehlinformation, dass über den

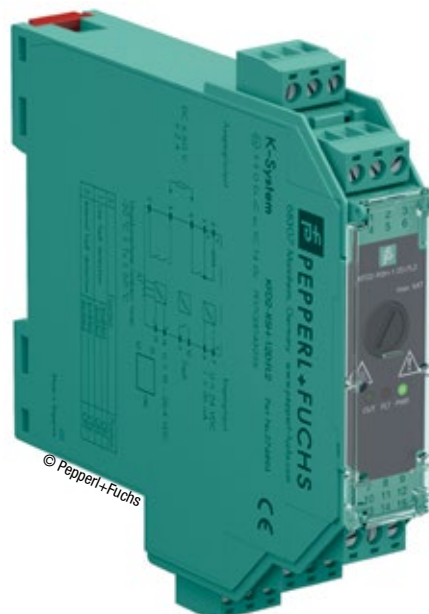


Abb.1: Sicherheitsrelais mit LFT für De-Energized-to-safe-Anwendungen und 24 V DC Eingangsspannung



Abb.2: Sicherheitsrelais mit LFT für De-Energized-to-safe-Anwendungen und 230 VAC Eingangsspannung

Schaltkontakt eine leitende Verbindung hergestellt sei.

Die Diagnosefunktion schaltet die drei Kontakte der 1oo3-Architektur bei einem Schaltvorgang zeitverzögert nacheinander. Bei ETS-Anwendungen werden drei aufeinander folgenden Schaltvorgängen zyklisch alle drei Relais der beiden Kontaktgruppen jeweils einmal zuerst geschlossen. Während der Verzögerungszeit prüft das Gerät, ob der erste Kontakt richtig schaltet, fehlerhafte Kontakte werden dabei erkannt. Im DTS-Gerät öffnen sich dagegen zunächst zwei Kontakte, überprüft wird dann der dritte Kontakt der sich wiederum zeitverzögert öffnet.

Der Testzyklus des Sicherheitskreises wird in den meisten Fällen durch Vorschriften oder Ausfallraten mechanischer Komponenten, bspw. Aktoren, vorgegeben. Typischerweise wird jährlich geprüft.

Beim jährlichen Test der Aktoren wird immer gleichzeitig auch einer der drei Kontakte des Sicherheitsrelais geprüft, nach drei Jahren ist der Relaisbaustein einmal vollständig getestet. Die Zeit von maximal drei Jahren liegt deutlich unter den Proof-Zeiten der Geräte, es entsteht daher für den Proof-Test kein zusätzlicher Aufwand.

Alternativ können einfach sukzessive drei Schaltvorgänge durchgeführt werden, womit sofort ein kompletter Proof-Test des Relaismoduls durchgeführt ist.

Volle Kontrolle auch steuerungsseitiger Leitungen

Die neuen Sicherheitsrelais sind zudem leitungsfehlertransparent (LFT) und ermöglichen so eine signalkreispezifische Erkennung von Leitungsbrüchen oder Kurzschlüssen ohne zusätzliche Verdrahtung.

Bei vielen existierenden Lösungen erfolgt die Meldung von Leitungsfehlern in der Regel über LEDs am Modul selbst sowie optional als Sammelfehlermeldung an der Fehlermeldeeinheit. Eine steuerungsseitige Leitungsfehlererkennung über die galvanische Trennung des Moduls hinweg bis zum Feldgerät ist so nicht möglich. Eine individuelle Leitungsfehlererkennung ist nur mit zusätzlicher Verdrahtung eines Fehlermeldeausgangs des Moduls möglich.

Mit der Leitungsfehlertransparenz ist eine individuelle Fehlererkennung ohne zusätzliche Verdrahtung auch steuerungsseitig möglich. Ein LFT-fähiger Relaisbaustein überwacht die angeschlossene Last im Feld. Liegt ein Fehler in der Feldverdrahtung (Kurzschluss, Leitungsbruch) vor, wird der Testpulsfilter auf der Eingangsseite verstimmt. Die DO Karte des Leitsystems kann so über dort integrierte Diagnosemaßnahmen den Fehler auf der Feldseite erkennen.

Alternativ stellen die Relaisbausteine noch einen Hilfskontakt zur Verfügung, womit eine vom Kunden frei wählbare Rückmeldung der Leitungsfehlerinformation möglich ist.

Teamwork zwischen Steuerung, Sicherheitsrelais und Feldgerät

Unabdingbar für eine einwandfreie Funktion des Signalkreises ist die Kompatibilität zwischen Sicherheitsrelais und Steuerung. Diagnosefunktionen von Sicherheitssteuerungen dürfen keineswegs zu Fehlfunktionen der Geräte führen.

Weiterhin helfen Sicherheitsrelais die Kompatibilität zwischen Feldgerät und Steuerung sicherzustellen.

DO (Digital Output)-Karten von Steuerungen stellen üblicherweise integrierte Diagnose-

funktionen zur Verfügung. Neben einer dynamischen Diagnosefunktion, den sogenannten „Testpulsen“, wird oftmals auch statisch der Feldkreis überprüft. Dazu werden die eingeprägte Prüfströme im ein- und ausgeschalteten Zustand durch die DO-Karte gemessen und ausgewertet.

Der Eingang der Sicherheitsrelais filtert die von der DO-Karte kommenden Testpulse, wodurch ein unbeabsichtigtes Schalten des Feldgerätes durch eine Diagnosemaßnahme oder die unbeabsichtigte Anzeige eines Leitungsfehlers in der Steuerung verhindert wird.

Zusätzlich ermöglicht dieser Eingang, dass von der DO-Karte kommende Prüfströme fließen können – es wird eine Minimallast im Ein-Zustand bereitgestellt und ein Prüfstrom im Aus-Zustand ermöglicht. Dabei wird die Schaltfunktion nicht beeinträchtigt.

Eine weitere Funktion des Eingangs ist eine Eingangsstrombegrenzung, die eine übermäßige Belastung der DO-Karte durch Stromspitzen verhindert, indem die zum Schalten notwendigen Eingangsströme minimiert werden.

Portfolio

Die einkanalen Geräte sind sowohl für DTS- als auch für ETS-Anwendungen verfügbar und entsprechend ATEX/IECEx Zone 2 sowie UL zugelassen. Alle Geräte sind für sicherheitsgerichtetes Ab-/Anschalten bei Anwendungen bis IEC61508 SIL3 geeignet. Die Eingangskreise sind für alle Geräte des gesamten Portfolios identisch. Ist ein Relaisbaustein an einer DO-Karte erfolgreich getestet, sind auch alle anderen Varianten des Sicherheitsrelais kompatibel.

Die Sicherheitsrelais gehören zum K-System, das seit mehr als 25 Jahren erfolgreich in der Prozessindustrie eingesetzt wird. Es bietet mit 200 Trennbarrieren (Ex-Bereich) und 150 Signaltrennern (Nicht-Ex-Bereich) das größte Produktportfolio seiner Art für unterschiedliche Signalformen und Anwendungen der Prozessindustrie. Es zeichnet sich durch eine kosteneffiziente Montage auf das Power Rail, hohe Verfügbarkeit und einfache Wartung aus. Abziehbare Klemmen ermöglichen einen schnellen Austausch der Sicherheitsrelais im Fehlerfall, ohne die Verdrahtung lösen zu müssen.

Der Autor

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

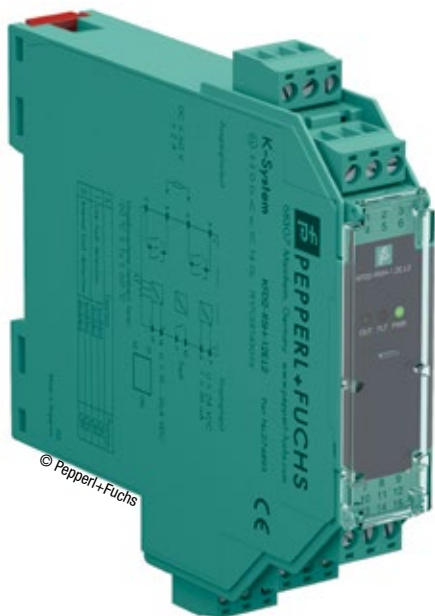


Abb.3: Sicherheitsrelais mit LFT für Energized-to-safe-Anwendungen und 24 VDC Eingangsspannung

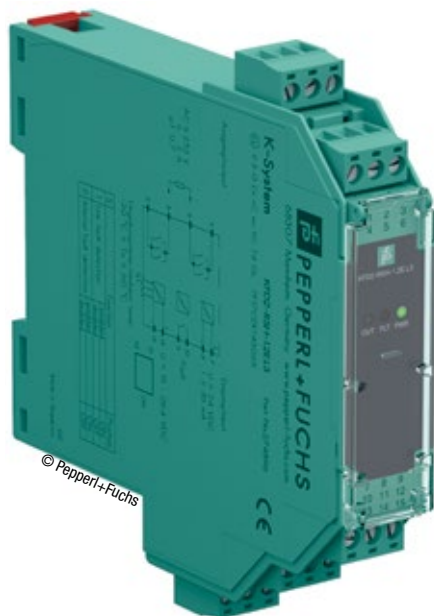


Abb.4: Sicherheitsrelais mit LFT für Energized-to-safe-Anwendungen und 230 VAC Eingangsspannung

Kontakt

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 776-2222
pa-info@de.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com

Planst du noch oder programmierst du schon?

Engineering im Zeitalter von Industrie 4.0

Eine gute Planung von Elektro-, Mess- und Regelungstechnik war immer schon die Grundlage für eine effektive Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen in der Prozessindustrie. Doch im Zeitalter von Industrie 4.0 verändern sich diese Planungsprozesse in einem noch nie dagewesenen Maße, und das Berufsbild des Planungsingenieurs wandelt sich. Automatisierung statt „Handarbeit“ ist hier der Schlüssel zum Erfolg, wenn bei bestehenden Anlagen die Dokumentation in möglichst kurzer Zeit aktualisiert und vereinheitlicht werden soll, bspw. beim Umstieg auf ein neues PLS- oder CAE-System.



Die Basis für eine automatisierte Planung von Anlagen in der Prozessindustrie gibt es bereits: Seit gut 20 Jahren sind Tools auf dem Markt, die es ermöglichen, Daten aus der verfahrenstechnischen Planung mit denen der prozessleittechnischen Planung abzugleichen. Inzwischen gibt es auch Tools, die diese Planungsdaten zudem durchgängig über den gesamten Lebenszyklus der Anlage zur Verfügung stellen. Diese Daten können auch direkt für die Erstellung der Software von Automatisierungssystemen genutzt werden. Durch einen bidirektionalen Austausch werden Änderungen, z.B. während der Inbetriebnahme des Automatisierungssystems, direkt in die Dokumentation des Planungstools übertragen. Durch die Offenheit dieser modernen Planungstools in Bezug auf eine individuelle programmieretechnische Lösung ist es heute möglich, Prozesse, die vor einigen Jahren noch von Hand durchgeführt wurden, zu automatisieren. Die modernen Tools bieten offene Schnittstellen in Form von z.B. VBA/VBS oder C-Skripting an, um direkt auf die Planungsdaten in der Datenbank zuzugreifen.



Programmieren statt zeichnen

Doch welche Schritte sind erforderlich, um den bisher von Hand gezeichneten Plan automatisch erzeugen zu können? Als Erstes müssen natürlich alle Planungsdaten zur Verfügung stehen. Dazu gehören bspw. die Festlegung von PLT-Stellen-Typicals, Rangierkonzepte, einzusetzende Geräte, Hardwarekomponenten der Automatisierungssysteme usw. Dann braucht es eine allgemeingültige Basis für die Planungsdaten aus den verschiedenen Systemen, um automatisierte Plausibilitätskontrollen der Daten durchführen zu können. Hartmut Hennecke, Niederlassungsleiter bei Process Automati-

„Durch die Offenheit der heutigen neueren Planungstools können wir inzwischen viele Prozesse automatisieren, die vor einigen Jahren noch von Hand durchgeführt wurden.“

Hartmut Hennecke, Niederlassungsleiter bei Process Automation Solutions

on Solutions, beschreibt, wie die Automatisierungsspezialisten bei ihren Projekten vorgehen: „Als Basis für alle Planungsdaten, die zu einer Anlage vorliegen, haben wir uns eine sogenannte „Neutrale Zone“ geschaffen. Hier lesen wir alle Daten aus verschiedenen Tools oder auch aus einer bestehenden Papierdokumentation ein. Wir bereiten sie so auf, dass unser Kunde sie letztendlich in das von ihm gewünschte CAE- oder PLS-System einspielen und uneingeschränkt weiter verwenden kann, bspw. für eine „as-built“-Dokumentation.“

Das automatisierte Vorgehen, das sich bereits bei einer Anlagengröße ab ca. 500

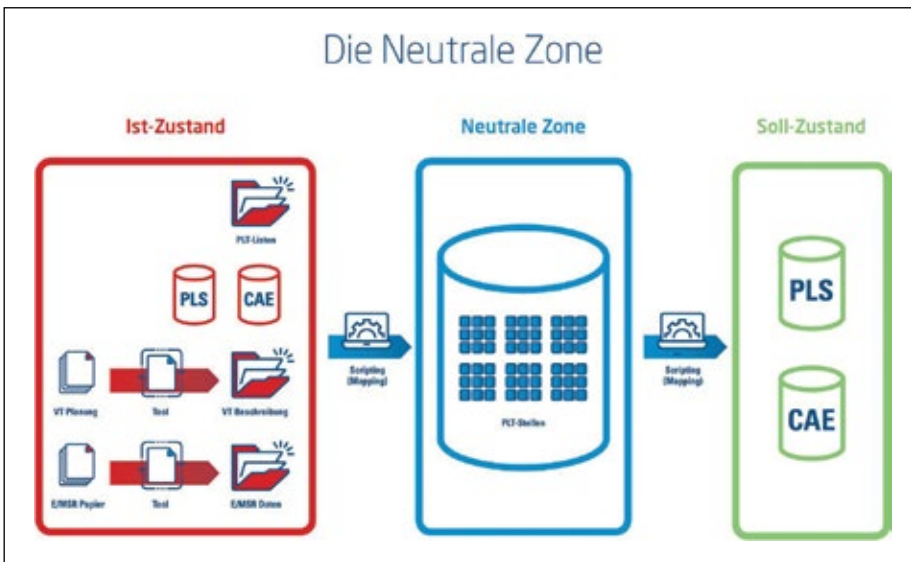


Abb. 1: Neutrale Zone: Das Skripting kann je nach Quell- oder Zielsystem auch außerhalb der Neutralen Zone sein. Daten auf Papier lassen sich mit speziellen Tools digitalisieren.

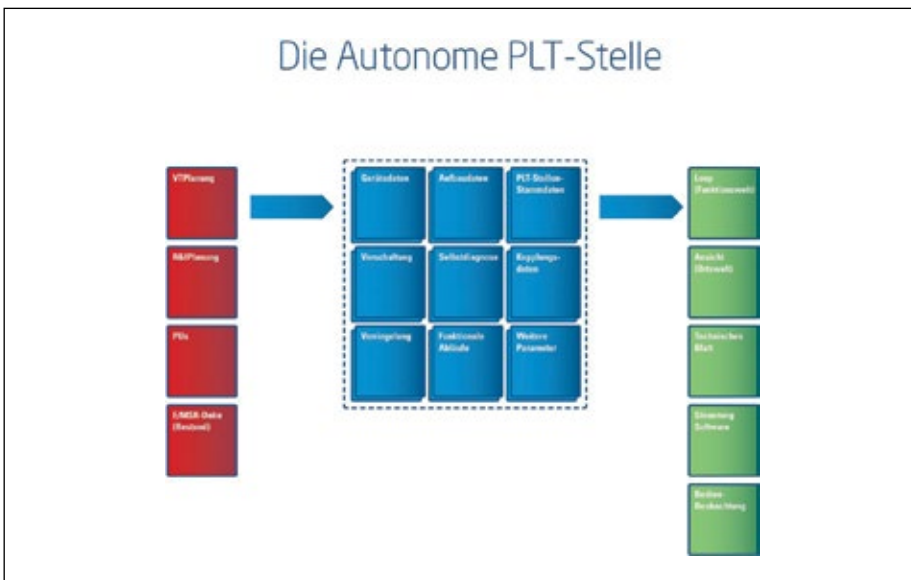


Abb. 2: Autonome PLT-Stelle.

PLT-Stellen rechnet, ist einfach zu verstehen: Zuerst wird ein Skript geschrieben oder so angepasst, dass es die Quelldaten lesen und automatisch für die Neutrale Zone aufbereiten kann. Liegen Dokumentationen nur in Papierform vor, so werden diese vorher digitalisiert. Anschließend werden die Daten in einem Objekt (einer PLT-Stelle) zusammengefasst. Sind die Daten aufbereitet und in der Neutralen Zone abgelegt, so überprüfen weitere kleine Programme innerhalb der Neutralen Zone die einzelnen PLT-Stellen auf Datenvollständigkeit. Dabei meldet sich jede PLT-Stelle beim Planer und sagt, welche Daten ihr noch fehlen. „Wir sind der Meinung, dass man an dieser Stelle bereits von einer „Autonomen PLT-Stelle“ reden darf“, fährt Hennecke fort.

Die Planung automatisieren

Sind alle Planungsdaten vollständig in der Neutralen Zone abgebildet, lassen sich durch wei-

tere Skripte die Dokumentation und die Projektierungsdaten für ein Automatisierungssystem erzeugen. Durch die Zuordnung von PLT-Stellen-Typen und den Gerätedaten sowie weiteren Informationen wie bspw. Verriegelungen oder funktionalen Abläufen lassen sich diese Daten automatisch generieren und z.B. in ein Prozessleitsystem einspielen.

Im letzten Schritt wird dann die E/MSR-Dokumentation mit Hilfe der Skripte erzeugt. Hierbei gibt es inzwischen intelligente Algorithmen, die ein automatisches Rangieren der einzelnen PLT-Stellen erlauben. Auch der Aufbau innerhalb eines Schaltschranks ist dann automatisch möglich. Durch bestimmte Funktionen innerhalb der Neutralen Zone können dabei bereits geplante Geräte und PLT-Stellen eingefroren werden, so dass diese nicht wieder verändert werden. Diese Funktion ist wichtig bei Erweiterungen und Umplanungen innerhalb einer Anlage bzw. eines Projektes.

Planende Programmierer oder programmierende Planer?

„Durch die Offenheit der heutigen Planungstools können wir inzwischen viele Prozesse automatisieren, die vor einigen Jahren noch von Hand durchgeführt wurden. Dazu programmieren wir individuelle Skripte“, fährt Hennecke fort. Somit muss der Planer nicht nur planen, sondern auch intelligent programmieren können. Er muss im Stande sein, zum einen alle Planungsdaten anzulegen, die das System benötigt, um eine eindeutige und lückenlose Planung durchzuführen, und zum anderen muss er durch intelligentes Skripting die Planungsdaten so aufbereiten, dass sie die gewünschte Dokumentation erzeugen. „Wir haben daher das Berufsbild des „Planierers“ (Planer und Programmierer) geprägt. Das sind vor allem junge Ingenieure mit einigen Jahren Planungserfahrung, die Freude am Programmieren mitbringen“, so Hennecke weiter.

Auch Institutionen wie die Namur beschäftigen sich mit dem Thema der automatischen Planung. Als Beispiel sei hier nur der Namur-Container genannt, der eine Schnittstelle zwischen den CAE- und PLS-Systemen definiert, durch die eine automatische Konvertierung der Planungsdaten in ein Automatisierungssystem möglich ist. „Wir sind der Meinung, dass wir erst ganz am Anfang eines Engineering 4.0 stehen. Die Computertechnik ist in den letzten Jahren immer leistungsfähiger geworden. Dieses ist bspw. in der Text- und Spracherkennung ersichtlich. Auch KI-Systeme wie Google RankBrains, n-gram, OpenAI, Deep Speech usw. sind auf dem Vormarsch. Skripte, die Skripte schreiben, sind dabei nur ein erster Schritt in diese Richtung. Die Entwicklung wird weitergehen, und in einigen Jahren werden wir vollautomatische Planungen einer Anlage in der Prozessindustrie durchführen können“, hofft Hennecke. Vielleicht sind ja im Zuge von Industrie 4.0 aber in Zukunft auch die Geräte selbst in der Lage zu wissen, mit wem sie gerade kommunizieren bzw. verbunden sind, und eine Dokumentation im heutigen Sinne wäre dann gar nicht mehr notwendig?

Die Autoren

Ellen-Christine Reiff und Alex Homburg, Redaktionsbüro Stutensee für Process Automation Solutions

Kontakt

Process Automation Solutions GmbH, Ludwigshafen
 info@pa-ats.com
 www.pa-ats.com

Akustische Oberflächenwellen zur Durchflussmessung

In der pharmazeutischen Industrie bewähren sich SAW-Messgeräte

Durchflussmessgeräte, die nicht nur mit hoher Präzision arbeiten, sondern auch hinsichtlich Hygiene und Reinigung anspruchsvolle Standards und gesetzliche Vorgaben erfüllen sind vor allem in der Lebensmittel-, Getränke-, Genussmittel-, Pharma- oder Kosmetikindustrie gefragt. Ein entsprechendes, praxistaugliches Gerät stellt der Ingelfinger Hersteller von Mess-, Steuer- und Regelungssystemen für Flüssigkeiten und Gase Bürkert mit dem Flowave Typ 8098 zur Verfügung.



Abb. 1: In der pharmazeutischen Industrie haben sich die SAW-Durchflussmesser bereits in vielen, ganz unterschiedlichen Anwendungen bewährt, z.B. bei der Durchflussmessung von teurem Reinstwasser.

Das Durchflussmessgerät arbeitet nach dem SAW-Verfahren (Surface Acoustic Waves), nutzt also Oberflächenwellen zur Messung (siehe CITplus 7-8/2014, S. 43 f). Vorteil dieses Verfahrens ist vor allem, dass es keinerlei Einbauten oder Verengungen und damit auch keine Toträume im Messrohr gibt. Zudem findet die Messung ohne jeden Kontakt zwischen Sensorelementen und Medium statt, es entstehen weder Fluideinwirkungen auf die Sensorelemente noch sind Verunreinigungen des Mediums durch diese möglich. Das ist hygienisch und erleichtert die Reinigung (Hygienic Design). Da sich das Messrohr strömungstechnisch nicht von jedem anderen geraden Rohrstück der Anlage unterscheidet, gibt es auch keinen Druckabfall. Die kompakte Größe und das geringe Gewicht ermöglichen zudem eine unkomplizierte Installation.

Im Gegensatz zu anderen Messverfahren eignet sich Flowave auch für Medien ohne elektrische Leitfähigkeit, verbraucht deutlich weniger Energie als bspw. Coriolis-Durchflussmesser und lässt sich in jeder beliebigen Einbaulage montieren. Die Messung funktioniert bei stehenden Flüssigkeiten ebenso wie bei schneller Strömung oder Strömungswechseln. Außerdem sind keine Wartungsarbeiten notwendig, was die Betriebskosten erheblich reduzieren kann.

Genau und zukunftssicher

Das kompakte, komplett aus Edelstahl gefertigte Durchflussmessgerät misst den Volumendurchfluss mit einer Genauigkeit von 0,4 % des Messwerts. Die Temperatur wird gleichzeitig mit einer Genauigkeit von kleiner/gleich 1 °C gemessen. Je nach Nennweite liegt der

Nenndruck bei bis zu 40 bar. Der Temperaturbereich ist ausgelegt, um sowohl CIP- als auch SIP-Reinigungsverfahren durchzuführen. Das Messgerät wird in den Rohrenweiten DN15, DN25, DN40 sowie DN50 mit Rohren und Clamp-Anschlüssen nach ASME, ISO und SMS angeboten und kann mit oder ohne Display genutzt werden. Der Flowave-Transmitter basiert auf der Elektronikplattform EDIP (Efficient Device Integration Platform), die die Vernetzung mit anderen Bürkert-Geräten zu einem intelligenten System ermöglicht. Dies erleichtert nicht nur die Integration in die bestehende Anwendung erheblich, sondern auch den Umgang mit den Geräten. Neben der Messung von Volumendurchfluss und Temperatur wird Flowave im nächsten Schritt um weitere Messwerte wie Dichtefaktor (zur Liquiderkennung) und akustischer Übertragungsfaktor (zur

Surface Acoustic Wave-Technologie

Die zugrunde liegende Surface Acoustic Wave-Technologie (SAW) nutzt für die Messung eine Wellenausbreitung, wie sie bei seismischen Aktivitäten (z. B. Erdbeben) auftritt. Der Hauptteil des Sensors besteht aus einem Messrohr, auf dessen Oberfläche Interdigitalwandler – sogenannte Transducer – angeordnet sind, die elektrisch angeregt die Wellenausbreitung starten. Die Flowave-Technologie funktioniert mit vier Transducern, die jeweils als Sender und Empfänger operieren können. Ist einer als Sender aktiv, arbeiten die beiden am weitesten entfernten als Empfänger. Die an der Rohroberfläche generierten Oberflächenwellen koppeln auch in die Flüssigkeit aus. Der Auskopplungswinkel ist abhängig von der Flüssigkeit bzw. der Geschwindigkeit der sich in ihr ausbreitenden Welle. Auf der anderen Seite des Messrohrs koppeln die Wellen wieder in das Messrohr ein und laufen zum nächsten Transducer. So führt die Anregung jedes Transducers zu einer Folge von Empfangssignalen an zwei anderen. Zwei Transducer senden in Durchflussrichtung, zwei dazu entgegengesetzt. Der Volumendurchfluss ist proportional zur Zeitdifferenz der Dauer der Wellenausbreitung in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass Messwerte ermittelt werden können, die sich aus einmaligem bis mehrmaligem Durchlaufen der Flüssigkeit sowie dem Vergleich aller Empfangssignale ergeben. Mit der entsprechenden mathematischen Auswertung liefern sie Informationen zum Fluid selbst.



Abb. 2: Das Inline-Durchflussmessgerät arbeitet nach dem patentierten SAW-Verfahren (Surface Acoustic Waves), nutzt also Oberflächenwellen zur Messung. Vorteil dieses Verfahrens ist vor allem, dass es keinerlei Einbauten oder Verengungen und damit auch keine Toträume im Messrohr gibt.

Gasblasenerkennung) erweitert. Derzeit finden unter anderem Validierungen für Lebensmittelöle, Joghurt, Babynahrung, Klebstoffe, Lacke und Motoröle statt. Flowave zählt dann zu den wenigen Geräten, die dieses breite Applikationsspektrum überhaupt abdecken. In wasserähnlichen Medien wie Säuren, Laugen und Kondensaten sowie speziell auch in nicht leitfähigem Wasser ist Flowave bereits jetzt sehr erfolgreich im Einsatz.

Bewährt in der Pharmaindustrie

In der pharmazeutischen Industrie haben sich die SAW-Durchflussmesser bereits in vielen, ganz unterschiedlichen Anwendungen bewährt, z.B. bei der Durchflussmessung von teurem Reinstwasser, beim Mischen intravenöser Infusionen, bei zahlreichen Dosier- und Überwachungsaufgaben mit unterschiedlichen Fluiden, die für die Produktion benötigt werden sowie bei kritischen CIP- und SIP-Pro-

zessen, die eine Durchfluss- und Temperaturüberwachung erfordern.

Kontakt

Bürkert Fluid Control Systems
 Tel.: +49 940 10-91 111
 info@buerkert.de
 www.buerkert.de
 www.buerkert.de/de/type/8098

SIL-Zertifizierung für Druckmessumformer



Jumo bietet die Druckmessumformer der Jumo dTRANS p20-Serie jetzt mit SIL-Zertifikat. Die Druckmessumformer sind universal geeignet zur Messung von Druck, Differenzdruck, Füllstand und Durchfluss. Sie sind eigensicher oder druckfest gekapselt lieferbar und vereinen hohe Präzision mit einfacher und komfortabler Bedienung. Die Geräteserie wurde vom TÜV Nord nach der aktuellen Norm (DIN EN 61508/-1/-2: 2011 Pfad 2H) zertifiziert. Nach der IEC 61508 sind die

Druckmessumformer als betriebsbewährtes SIL-fähiges Gerät für Sicherheitseinrichtungen eingestuft. Sie genügen darüber hinaus den neuesten Explosionsschutzrichtlinien und sind einsetzbar bis in Zone 0.

Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 661 60030
 mail@jumo.net
 www.jumo.net

Für Planer und Betreiber prozesstechnischer Anlagen

Die neue Version 10 von Conval bietet nun neben der Aktualisierung der Berechnungen auf die aktuellsten Normenstände bzw. der Implementierung weiterer Normen und Verfahren weitreichende Funktionserweiterungen in vielen der verfügbaren Module. Die Auslegung von nachgeschalteten Widerstandsstrukturen ist komplett neu und bietet nun verschiedene Auslegungs- wie auch Nachrechnungsmodi. Neue Durchflussmessgeräte wie Konus oder Wedge Meter, eine Festigkeitsberechnung für Blenden, Begrenzungslochscheiben mit vielen Bohrungen oder auch Druckverlustberechnungen für zweiphasige Medien ergänzen den Funktionsumfang. Thermometerschutzrohre könne nun auch nach DIN 43772 mit bis zu drei Abschnitten gerechnet werden, eine graphische Spannungsanalyse komplettiert hier noch die Möglichkeiten. Das Thermodynamik Paket TDP unterstützt nun neben den Stoffen der Ruhr-



universität Bochum auch die Stoffe aus RefProp von der NIST. Das Programm kann nun seine Datenbanken online ohne Administratorunterstützung aktualisieren und PDF's ohne PDF Drucktreiber erstellen.

Kontakt

F.I.R.S.T. GmbH
 Tel. : +49 2196 88 778 28
 info@firstgmbh.de
 www.conval.de

Schlanke Ampeln

Hersteller von Etikettendrucksystemen hat modernste LED-Signaltechnik im Einsatz

Das Traditions- und Technologieunternehmen Cab ist Europas größter Hersteller von Etikettendrucksystemen. Dabei ist es für das innovative Unternehmen unerlässlich, dass auch sämtliche Zubehör- und Zukaufteile den eigenen Anspruch an Verfügbarkeit, Nachhaltigkeit, Innovation und Langlebigkeit erfüllen. Aus diesem Grund setzt Cab auf die modulare LED-Signalsäule Kombisign 40 von Werma Signaltechnik.

Seit knapp drei Jahren ist Dipl.-Ing. Alexander Nagel bei Cab in Karlsruhe tätig. Der 34-jährige ist in der Entwicklung und Konstruktion zuständig für die Neuentwicklung von Beschriftungslasern. Er betont, welche Werte für das Technologieunternehmen wichtig sind: „Wir sind stets auf der Suche nach Innovationen! Diesen Anspruch haben wir auch an Zubehör- und Zukaufteile.“

„*Wenn der Werker die rote Leuchte sieht, dann weiß er, dass er dringend etwas tun muss.*“

Alexander Nagel, bei Cab zuständig für die Neuentwicklung von Beschriftungslasern



che tätig – schließlich gibt es überall Produkte oder Verpackungen, die zumindest temporär gekennzeichnet werden müssen.“

Das System „Hermes C“ ist dazu konzipiert, Etiketten in einem Arbeitsgang zweifarbig zu bedrucken und auf Produkte oder Verpackungen zu spenden. Diese Systeme kommen vorzugsweise bei der Kennzeichnung von Chemikalien und Gefahrstoffen zum Einsatz und applizieren nach dem Druck das Etikett automatisch auf das Produkt oder die Verpackung.

„Kommt es zu einer Störung am Etikettendrucksystem als Teil der Fertigungslinie, steht unter Umständen die komplette Linie still“, beschreibt Stadelmann die Anforderungen der Maschinenbauer, Logistik- oder Verpackungszentren. „Wel-



Abb. 1: Die LED-Signalsäule KombiSign 40 (links und rechts) ist nicht nur deutlich heller als die Glühbirnenversion (Mitte), sondern auch sparsamer, wirtschaftlicher und langlebiger.

che Folgen dies hat, können Sie sich selbst ausmalen.“

Klassische Ampelfarben zur Signalisierung

Zur Sicherung der Prozesse ist es unerlässlich, dass der Bediener den Druckerstatus jederzeit einsehen kann. Aus diesem Grund setzt Cab auf Signalsäulen von Werma: Diese zeigen zusätzlich zum Display des Druckers Vorwarnungen oder Fehler an. So kann der Bediener auch aus der Entfernung seine Linie visuell überwachen: Sieht er einen anderen Zustand als „grün“, ist er in der Lage, rechtzeitig einzugreifen oder ein Backup-System zu aktivieren, um den Stillstand kurz zu halten oder ganz zu vermeiden.

Cab setzt dabei auf die „klassischen“ Ampelfarben rot, gelb und grün: Leuchtet das rote Licht auf, wird eine Drucker- oder Etikettierstörung angezeigt und sofortiger Handlungsbedarf ist notwendig. Die gelbe Leuchte weist darauf hin, dass die Etiketten oder die Transferfolie zu Ende gehen. Das grüne Licht signalisiert den betriebsbereiten Zustand.

Auf die Frage, ob eine optische Visualisierung des Druckerstatus im Zeitalter der Digitalisierung nicht altmodisch sei, antwortet Nagel schmunzelnd: „Wenn der Werker die rote Leuchte sieht, dann weiß er, dass er dringend etwas tun muss. Das funktioniert in der Praxis oftmals noch viel besser als Nachrichten, die er auf sein Smartphone oder Laptop bekommt!“

Auf der Suche nach einer neuen Lösung

„Heutzutage ist LED ein Muss“, antwortet Nagel auf die Frage, warum Cab die bestehende Lösung mit Glühbirnen durch ein Produkt mit LED-Technik abgelöst hat. „Da wir schon seit vielen Jahren auf die Signalsäulen von Werma setzen, haben wir angefragt, was es hier Neues gibt. Das Produkt sollte natürlich die Anforderungen unserer Kunden in Bezug auf Innovation, Langlebigkeit und Leuchtkraft erfüllen.“

Fündig wurde Cab in der modularen Signalsäulenfamilie KombiSign 40. Deren schlanker Durchmesser von 40 mm ist besonders für Gerätegrößen wie die Drucker und Etikettierer von Cab geeignet. Ein Highlight ist die extreme Helligkeit mit maximaler Sichtbarkeit auch unter schwierigen Bedingungen. Nagel bestätigt dies: „Bereits beim Testen der neuen Signalsäulen-Serie fiel uns die Helligkeit und Lichtausbeute der einzelnen Signale auf. Selbst in hellen, sonnedurchfluteten Räumen ist das Kontrastverhältnis klasse und das Signal eindeutig erkennbar.“ Grund für die überdurchschnittliche Wahrnehmung ist die 360°-Abstrahlung der OmniView-Kalotte. Die spezielle Außenriffelung ermöglicht ein blickwinkelunabhängiges Leuchtbild und somit die Vermeidung von toten Winkeln.

Innovative Signalsäule mit vielen Vorteilen
Dabei richtet sich KombiSign 40 an alle, die nicht nur sicher und zuverlässig signalisieren wollen, sondern auch die Kosten für Montage, Logistik und weltweite Teileversorgung im Blick haben. „Da ein Teil unserer Kunden auch ein blinkendes Licht fordern“, so Nagel, „bietet die Twinlight-Funktion der KombiSign 40 einen echten Mehrwert: Einfach den kleinen Schalter im Inneren des Signalelements umlegen und schon blinkt es, anstatt eines Dauerlichts!“. Das optische Element der LED-Signalsäule vereint zwei Leuchtbilder unter einer Artikelnummer – und das zum Preis von einem Element. Dabei kann der Anwender zwischen einem LED-Dauerlicht und einem LED-Blinklicht entscheiden.

Firmeninfo

Entwicklung, Produktion sowie der Vertrieb von Systemen zur Produktkennzeichnung stellen das Kerngeschäft des inhabergeführten Familienunternehmens Cab dar. Ob Etikettendruck, Etikettierung oder Laserbeschriften – das Unternehmen bietet für jede Anforderung der Kennzeichnung von Bauteilen, Produkten und Verpackungen in allen Branchen die passende Lösung. Mit mehr als 350 Mitarbeitern und über 40 Jahren Branchenerfahrung positioniert sich das Unternehmen neben dem Hauptsitz in Karlsruhe aktuell mit Standorten in Thüringen, dem Elsass, den USA, Asien, Mexiko und Südafrika.

Zudem ist die KombiSign 40 auf eine einfache und schnelle Montage ausgelegt. Nach dem „Poka Yoke Prinzip“ ist ein falsches Aufsetzen der Kalotten nicht möglich und es müssen keine Nachkorrekturen beim Positionieren vorgenommen werden. Weitere Aspekte wie die eindeutig beschrifteten Anschlüsse, die geführten Schrauben sowie die haptische Rückmeldung erleichtern das Montieren auch unter schwierigsten Bedingungen.

Bei Cab ist man sich sicher, dass man mit Werma den passenden Partner gefunden hat und auch zukünftig auf die leuchtstarken LED-Säulen des schwäbischen Traditionsunternehmens setzt.

Bei Cab ist man sich sicher, dass man mit Werma den passenden Partner gefunden hat und auch zukünftig auf die leuchtstarken LED-Säulen des schwäbischen Traditionsunternehmens setzt.

Die Autorin

Susanne Kaufmann, Werma Signaltechnik

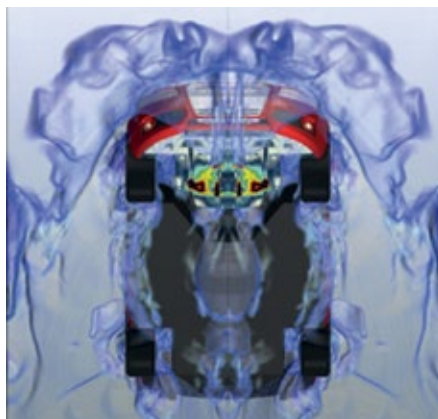
Kontakt

Werma Signaltechnik GmbH + Co. KG,
Rietheim-Weilheim
Tel.: +49 7424 9557 105
susanne.kaufmann@werma.com
www.werma.com

Digitale Doppelgänger

Die neueste Version der Siemens-Software STAR-CCM+ beinhaltet zahlreiche neue Funktionen, mit denen Unternehmen für Produktentwicklung ihre Fähigkeit zur digitalen Simulation und ihr Verständnis der Leistungen eines Produkts unter realistischen Einsatzbedingungen erweitern können, indem sie einen digitalen Doppelgänger verwenden – ein exaktes virtuelles Modell der physischen Beschaffenheit sowie der Leistungsmerkmale eines Produkts. Mit neuen Analysetools in Verbindung mit verbessertem visueller Realitätsnähe hilft die neue Version 12.02 Ingenieuren dabei, die tiefere Bedeutung hinter komplexen Maschinenbausimulationen zu erkennen, durch den Einsatz von Funktionen wie Adaptive Gridding und der Möglichkeit, Reaktionen innerhalb von Festoxid-Brennstoffzellen (Solid Oxide Fuel Cells, SOFC) zu simulieren, sind die Anwender in Sachen predictive analytics auf dem neuesten Stand. Neu ist Ray Tracing, eine Funktion, mit der Ingenieure fotorealistisches Rendering auf ihr Design und ihre Simulationsergebnisse anwenden können. Abgesehen von neuen Tools für die Analyse von Simulationsergebnissen bietet STAR-CCM+ v12.02 auch Funktionen zur Beschleunigung des Simulationsdurchsatzes für Produkte, die mit reagierenden Strömungen arbeiten, wie z.B. Verbrennungsöfen, Reformer, interne Verbrennungsmotoren und Gasturbinen. Die neue Funktion des Adaptive Gridding für Verbrennungstabellen reduziert den rechnerischen Aufwand beträchtlich, ohne dabei an Genauigkeit einzubüßen. Die aktuelle Version beinhaltet außerdem Mehrkomponenten-Modelle für Gas/Flüssigkeits-Kombinationen und Fest-Ionen, wie sie bei der Analyse elektrochemischer Reaktionen eingesetzt werden, die bspw. in Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) auftreten.

Abgesehen von neuen Tools für die Analyse von Simulationsergebnissen bietet STAR-CCM+ v12.02 auch Funktionen zur Beschleunigung des Simulationsdurchsatzes für Produkte, die mit reagierenden Strömungen arbeiten, wie z.B. Verbrennungsöfen, Reformer, interne Verbrennungsmotoren und Gasturbinen. Die neue Funktion des Adaptive Gridding für Verbrennungstabellen reduziert den rechnerischen Aufwand beträchtlich, ohne dabei an Genauigkeit einzubüßen. Die aktuelle Version beinhaltet außerdem Mehrkomponenten-Modelle für Gas/Flüssigkeits-Kombinationen und Fest-Ionen, wie sie bei der Analyse elektrochemischer Reaktionen eingesetzt werden, die bspw. in Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) auftreten.



Abgesehen von neuen Tools für die Analyse von Simulationsergebnissen bietet STAR-CCM+ v12.02 auch Funktionen zur Beschleunigung des Simulationsdurchsatzes für Produkte, die mit reagierenden Strömungen arbeiten, wie z.B. Verbrennungsöfen, Reformer, interne Verbrennungsmotoren und Gasturbinen. Die neue Funktion des Adaptive Gridding für Verbrennungstabellen reduziert den rechnerischen Aufwand beträchtlich, ohne dabei an Genauigkeit einzubüßen. Die aktuelle Version beinhaltet außerdem Mehrkomponenten-Modelle für Gas/Flüssigkeits-Kombinationen und Fest-Ionen, wie sie bei der Analyse elektrochemischer Reaktionen eingesetzt werden, die bspw. in Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) auftreten.

Kontakt

Siemens AG
Julia Martin
Tel.: +49 911 946433
julia.martin1@siemens.com
www.siemens.com/mdx



Geballte Grafik-Power gibt es in den von **Acceed** vertriebenen Industrie-PCs der Serie Nuvo-5095GC. Die GPU ist im Unterschied zur CPU ein für die Berechnung von Grafiken spezialisierter und optimierter Prozessorkern.

Die **Afriso**-Leckanzeigergeräte Eurovac NV sind über ein nachrüstbares EnOcean-Funkmodul in Smart-Home-Anwendungen integrierbar. Dazu wird das optional erhältliche Funkmodul in einen Steckplatz im Gehäuseinnern des Leckanzeigers eingesetzt und verbunden.

Der Differenzdruckmessumformer DeltaFox DMU 20 D von **Afriso** ist für Einsätze in der Reinraumtechnik geradezu prädestiniert, weil er bereits kleinste Differenzdrücke (1 mbar, 0,25 mbar) erfasst und auch geringe Filterverschmutzungen erkennt.

Der Datenlogger Almemo 710 von **Ahlborn** bietet zehn galvanisch getrennte Messeingänge. Es können sowohl Sensoren des Herstellers als auch vorhandene Sensoren jedes anderen Herstellers angeschlossen und ausgewertet werden.

Mit den sehr präzisen Differenzmessumformern von **AirCom** Pneumatik lassen sich sehr genau zwei Drücke miteinander vergleichen. Bei Filteranlagen kann über den Differenzdruck zwischen Ein- und Ausgang die Verschmutzung des Filterelementes bestimmt werden.

Messtechniklösungen von **Althen**, wie die Laumas Wäge- und Dosierlösungen, vereinbaren industrietaugliche Genauigkeit mit der Intelligenz im Sensor. Über die SPS-Schnittstellen ist der Einbau der TLB-Transmitter in nahezu jede Industrieanlage möglich.

Das Sonorex DA 300 von **Bandelin** electronic wurde speziell für die Probenvorbereitung entwickelt. Dabei führt die eingebrachte Ultraschallenergie zu der Bildung feinsten Kavitationsblasen in der Flüssigkeit, welche das Probenmaterial mittels hoher Scherkräfte aufschließen.

Comsol Multiphysics und Comsol Server sind in der neuen Hauptrelease 5.3 mit schnellerer Modell- und App-Entwicklung, kürzeren Lösungszeiten und neuen physikalischen Beschreibungen verfügbar.

Auf Basis der Expert Logger bietet **Delphin Technology** einen neuen Messkoffer mit integrierter OPC UA-Schnittstelle. Er kann Energieverbräuche erfassen, bilanzieren und speichern und für die Störungsanalyse von Maschinen und Prozesssignalen eingesetzt werden.

Für die Messung des Durchflusses von Wasser und wasserbasierten Medien in größeren Rohren bietet **EGE** die neuen Strömungssensoren der Baureihe SNS 552 mit I/O-Link-Schnittstelle und Digitalanzeige.

Eplan Cogineer ist eine Lösung zur automatisierten Erstellung von Schalt- und Fluidplänen. Anwender können in gewohnter Arbeitsweise direkt einsteigen – der Grad der Schaltplanautomatisierung steigt sukzessive an.

Die Präzisionsregler der Serie EPC3000 von **Eurotherm** unterstützen einen sicheren und effizienten Prozess, erhalten hohe Qualitätsstandards und verbessern die Cybersecurity. Die Serie ist eine kosteneffektive Lösung für eine Vielzahl von verschiedenen Prozessen.

Das **Flir** DM284 vereint ein digitales TRMS-Effektivwert-Multimeter mit 18 Funktionen mit der infrarotgesteuerten Messhilfetechnologie FLIR IGM, die den Anwender schnell und sicher zum exakten Punkt der erkannten Temperaturanomalie führt.

Fluke Process Instruments bietet Infrarot-Temperatur Sensoren für die Automatisierungstechnik, die sich einfach und flexibel in verschiedenste Kommunikationsnetzwerke einbinden lassen. Die Baureihe MI3 aus der Raytek-Produktlinie ermöglicht den Anschluss von bis zu acht Messköpfen.

Die Laser-Partikelmessgeräte Analysette 22 von **Fritsch** leisten wertvolle Dienste bei der präzisen Messung von Partikelgrößen im extra weiten Messbereich von 0,01 - 2100 µm – in der Produktions- und Qualitätskontrolle genauso wie in Forschung und Entwicklung.

Gefran bietet die Zweikanal-Regler der Serie Performance in den drei Ausführungen 850 (1/16 DIN), 1650 (1/8 DIN) und 1850 (1/4 DIN) an. Die PID-Temperaturregler verfügen über eine Sollwerttrappe sowie diverse mathematische und Logikfunktionen.

GF Piping Systems führt mit dem Signet 9950 einen Zweikanal-Transmitter ein, der die Messung zweier Werte mit nur einem Transmitter ermöglicht. Die sonst notwendigen Einkanal-Transmitter bei Anwendungen mit diversen Messungen und vor Ort Anzeige sind damit nicht mehr erforderlich.

Honeywell präsentiert mit dem Bluetooth-fähigen Sensepoint XCL einen stationären Gasdetektor für den Einsatz in der Leichtindustrie. Er lässt sich vom Anwender mit Hilfe einer einfachen Smartphone-App schnell und unkompliziert einrichten und warten.

IMI Sensors hat mit dem Modell EX629A11A einen triaxial messenden Beschleunigungssensor im Portfolio. Der ICP-Sensor hat eine Empfindlichkeit von 100 mV/g je Raumachse und wird standardmäßig mit einem integrierten PU-Spiralkabel geliefert.

Jumo bietet die Druckmessumformer der Jumo dTRANS p20-Serie jetzt mit SIL-Zertifikat. Die Druckmessumformer sind universal geeignet zur Messung von Druck, Differenzdruck, Füllstand und Durchfluss.

Krohne stellt mit dem Optitemp TT 33 C/R einen universellen 4...20mA Temperaturtransmitter für die Verwendung mit Widerstandsthermometern und Thermoelementen vor. Der Transmitter steht in der Ausführung als Kopf- und als Schienentransmitter zur Verfügung.

Das Messtechnikunternehmen **Ludwig Schneider** bietet Aräometer aus hochwertigem Kunststoff. Die komplett aus beständigem Polycarbonat gefertigten Instrumente verfügen über eine hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

Magnetrol International hat mit dem Pulsar Modell R86 einen berührungslosen Radar-Messumformer am Markt, der bei einem breiten Spektrum an Messanwendungen fortgeschrittene Füllstandkontrollen erlaubt.

Die Wägeplattformen PBK9 und PFK9 von **Mettler Toledo** bieten hohe Präzision in industriellen Prozessen. Ab sofort sind diese Präzisionsplattformen auch für den Einsatz in Ex-Bereichen zugelassen.



Anlagentechnik

Armaturen



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



Flowserve Flow Control GmbH
Rudolf-Plank-Str. 2
76275 Ettlingen
Tel.: 07243/103 0
Fax: 07243/103 222
E-Mail: argus@flowserve.com
<http://www.flowserve.com>

Dichtungen



**RCT Reichelt
Chemietechnik GmbH + Co.**
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de · www.rct-online.de
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus
Elastomeren & Kunststoffen*

Pumpen



KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
D-67227 Frankenthal
Tel.: +49 (6233) 86-0
Fax: +49 (6233) 86-3401
<http://www.ksb.com>



Lutz Pumpen GmbH
Erlenstr. 5-7 / Postfach 1462
97877 Wertheim
Tel./Fax: 09342/879-0 / 879-404
info@lutz-pumpen.de
<http://www.lutz-pumpen.de>



**RCT Reichelt
Chemietechnik GmbH + Co.**
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg
Tel.: 06221/3125-0 · Fax: -10
info@rct-online.de · www.rct-online.de
*Schläuche & Verbinder, Halbzeuge aus
Elastomeren & Kunststoffen*

Pumpen, Exzentrerschneckenpumpen



JESSBERGER GMBH
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Pumpen, Fassungspumpen



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
Gewerbstraße 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



**INVENT Umwelt- und
Verfahrenstechnik AG**
Am Pestalozziring 21
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0)9131 69098-0
Fax.: +49 (0)9131 69098-99
www.invent-uv.de



PROCENG MOSER
Ihr Spezialist für
Strömungssimulationen
in der Verfahrenstechnik.
www.proceng.ch

Ventile



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

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



**Spöckerdamm 2
25436 Heidgraben
Tel. +49(0)4122 922-0
info@helling.de
www.helling.de**

Ingenieurbüros

Biotechnologie



**VOGELBUSCH
Biocommodities**

Vogelbusch Biocommodities GmbH
A-1051 Wien, PF 189
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979
vienna@vogelbusch.com
www.vogelbusch-biocommodities.com

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
D-69123 Heidelberg
Tel.: 06221/842-0, Fax: -617
info@prominent.de
www.prominent.de

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



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

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

GOUDSMIT MAGNETICS SYSTEMS B.V.
Postfach 18 / Petunialaan 19
NL 5580 AA Waalre
Niederlande
Tel.: +31-(0)40-2213283
Fax: +31-(0)40-2217325
www.goudsmits-magnetics.nl
info@goudsmits-magnetics.nl

Rührwerke



G E P P E R T
RÜHRTECHNIK – INNOVATIV GELOST.

GEPPERT RÜHRTECHNIK GMBH
Am Ohlenberg 16
D- 64390 Erzhausen
Tel.: +49 (0)6150/9674-0
Fax: +49 (0)6150/9674-20
www.geppert-mixing.de

Tröpfchenabscheider



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

Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopfert
ALDAK VIBRATIONSTECHNIK
Redcarstr. 18 • 53842 Troisdorf
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16
info@aldak.de • www.aldak.de

Zentrifugen

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

Messtechnik

**Aerosol- und
Partikelmesstechnik**



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

Durchflussmessung



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

**Leitfähigkeitsmessung in
Flüssigkeiten**



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

pH-Messung



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

**Sauerstoffmessung in
Flüssigkeiten**



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Ventile



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

Wasseranalytik



Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010
contact.pa.ch@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

**Thermische
Verfahrenstechnik**

Abluftreinigungsanlagen



ENVIROTEC® GmbH
63594 Hasselroth
06055/88 09-0
info@envirotec.de · www.envirotec.de

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

**WK Wärmetechnische Anlagen
Kessel- und Apparatebau
GmbH & Co. KG**
Industriestr. 8–10
D-35582 Wetzlar
Tel.: +49 (0)641/92238-0 · Fax: -88
info@wk-gmbh.com
www.wk-gmbh.com

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com
(Ing.-Büro Pierre Strauch)
Vakuumpumpen und Anlagen
Alle Hersteller und Lieferanten

Verdampfer



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

Wärmekammern



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

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.



Acceed	64	Dinnissen	27	Horst Weyer & Partner	14	Process Automation Solutions	58
Aerzener Maschinenfabrik	23, 32	Easyfairs Deutschland	13	Hosokawa Alpine	34	ProMinent	10, 65
Afriso	64	EGE	64	hs-Umformtechnik	65	Pumpen Center Wiesbaden	65
Ahlborn	64	Ekato Process Technologies	Titelseite	HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes	42	RCT Reichelt Chemietechnik	Beilage, 20
AirCom	64	Endress+Hauser Messtechnik	24	Huber Kältemaschinenbau	45	Rembe Safety + Control	13, 31, 38
Alino	65, 66	Envirotec	66	IMI Sensors	64	Robert Bosch Packaging Technology	29
Althen	64	Eplan	64	InfraServ Knapsack	14	RVT Process Equipment	44
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik	13	Eurotherm	64	Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik	65	Sandvik Process Systems	
Amixon	27, 30	Findeva	3	J. Schmalz	52	ZN der SMT Deutschland	13
August Storck	15	Flexim	10	Jessberger	65	Seipenbusch particle engineering	66
AZO	29	Flir	64	Jumo	61, 64	Systemtechnik	25, 37
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung	53	Flowserv Flow Control	65	KIT - Karlsruher Institut für Technologie	10	Technische Akademie Wuppertal	10
Bandelin	64	Fluke Process Instruments	10, 64	Krohne	64	TU Braunschweig	15
Beinlich Pumpen	65	Fritsch	64	KSB	65	TU Hamburg Harburg	6
Beumer Group	28	GDCh - Gesellschaft Deutscher Chemiker	10, 12	LAE Engineering	11	TÜV Süd Akademie	10
Bormann & Neupert	41	GEA Group	11	Ludwig Schneider	64	TÜV Süd Chemie Service	11, 53
Bosch Industriekessel	51	Gebrüder Lödige Maschinenbau	36	Magnetrol	64	Universität Cottbus-Senftenberg	15
Bühler	31	Gefran	64	Meorga	10, 13	Vacuubrand	43, 52
Bürkert	60	Gemü	65, 66	Mesago	9	Van Beek	31
C. Otto Gehrckens	11	Geppert Rührtechnik	66	Mettler Toledo	64	VDI Verein Deutscher Ingenieure	16
CD-adapco / Siemens	12, 63	GF Piping	64	Netter Vibration	66	VDI Wissensforum	10, 13
Comsol Multiphysics	14, 15, 46, 64	GIG Karasek	66	Netzsch Trockenmahntechnik	39	Vega Grieshaber	4. Umschlagseite
Danfoss	11	Goudsmit Magnetism Systems	65	nsb gas processing	66	Venjakob	66
De Dietrich Process Systems	31	Hamilton Bonaduz	66	NürnbergMesse	10, 22	Vibra Maschinenfabrik Schultheis	29
Dechema Gesellschaft für Chemische Technik + Biotechnologie	10, 11, 13, 14	Harter Oberflächen- und Umwelttechnik	20	Optima	15	Vogelbusch	65
Dehn & Söhne	10	Haus der Technik	10	Palas - Partikel- und Lasermeßtechnik	13, 66	W. Bälz & Sohn	49
Delphin Technology	64	Helling	65	Pepperl+Fuchs	10, 56	Werma Signaltechnik	62
Denios	14	Honeywell	64	Proceng Moser	65	Will & Hahnenstein	47, 66
						Witte	65
						WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	66

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

Carla Backhaus
 c.backhaus@backhausweb.de

Redaktionsassistentz

Bettina Wagenhals
 Tel.: 06201/606-764
 bettina.wagenhals@wiley.com

Fachbeirat

Prof. Dr. techn. Hans-Jörg Bart,
 TU Kaiserslautern
Dr. Jürgen S. Kussi,
 Bayer Technology Services, Leverkusen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
 Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Thomas Hirth,
 Karlsruhe Institute of Technology (KIT),
 Karlsruhe
Prof. Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut
 für Kohlenforschung, Mülheim
Prof. Dr. Roland Ulber, TU Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
 Glaskeller, Zürich, Allschwil/CH
Dr.-Ing. Martin Schmitz-Niederau,
 Uhde, Dortmund
Dr. Hans-Erich Gasche,
 Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2017

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 26.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q2 2017: 25.963 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2017

10 Ausgaben 221 €, zzgl. MwSt.
 Schüler und Studenten erhalten
 unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung
 50% Rabatt.
 Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
 VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen
 und Verfahrenstechnik (GVC) ist der
 Bezug der Mitgliederzeitschrift CITplus
 enthalten.
 CITplus ist für Abonnenten der Chemie
 Ingenieur Technik im Bezugspreis 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
 Kerstin Kunkel (Anzeigen)
 Elke Palzer (Litho)
 Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 Nr. 10 vom 1. Oktober 2016

Roland Thomé (Leitung)
 Tel.: 06201/606-757
 roland.thome@wiley.com

Thorsten Kritzer
 Tel.: 06201/606-730
 thorsten.kritzer@wiley.com

Marion Schulz
 Tel.: 06201/606-565
 marion.schulz@wiley.com

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken, wenden
 Sie sich bitte an die Redaktion.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen
 in der Verantwortung des Autors. Manuskripte
 sind an die Redaktion zu richten. Hinweise für
 Autoren können beim Verlag angefordert werden.
 Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte
 übernehmen wir keine Haftung! Nachdruck, auch
 auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redak-
 tion 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 1436-2597

Da darf ruhig mal was hängenbleiben!

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

Auch wenn es staubig wird:
Der VEGAPULS 69 für die Füllstandmessung von Schüttgütern liefert exakte Messwerte. Dabei lässt er sich von Staub im Silo oder Anhaftungen an seiner Antenne nicht irritieren.

Der Radarsensor überzeugt außerdem durch seine einzigartige Fokussierung mit einer Frequenz von 80 GHz. Einfach Weltklasse!

www.vega.com/radar

POWTECH:
Halle 4, Stand 514

Drahtlose Bedienung per Bluetooth mit Smartphone, Tablet oder PC. Einfache Nachrüstung für alle plics®-Sensoren seit 2002.

