

Sonderteil
Filter- und
Trenntechnik

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

Titelstory:

Vom Labor in den Produktionsmaßstab

Kunden bei der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung unterstützen

- | | |
|--|---|
| 6 Effiziente Gastrennung dank poröser Flüssigkeiten | 30 Produktforum Füllstandmesstechnik |
| 18 Austauschbare Wechselarmaturen für die Inline-Analytik | 34 Eigensichere und energieeffiziente Pumpenlösung |
| 22 Tiefenfilterkerze zur Klassifikation | 36 Hermetisch dichte Prozess-Membranpumpen |
| 26 Prozesssicher entstauben | 38 Umweltfreundliche Drehkolbenpumpe |
| | 43 Prozesstechnische Auslegung von Rührwerken |



Die kreative Idee für Ihr Marketing!

Stellen Sie sich vor ...

Ihre Produkte und Services, beschrieben in Ihrem individuell für Sie erstellten ... für Dummies-Buch!



Ihre Möglichkeiten:

- Wir bringen Ihren Inhalt ins ... für Dummies-Layout – so entsteht ein ... für Dummies-Buch, das Sie exklusiv für Ihr Marketing einsetzen können!
- Hervorragend geeignet für Ihre Neukundenakquise, zur Kundenbindung, zum Einsatz auf Messen und vieles mehr!
- Welches Format (Buchformat, DIN A5, Pocketformat), wieviele Seiten – Sie entscheiden!
- Interesse an einer e-Version?
An Übersetzungen in verschiedene Sprachen?
Alles möglich!

Was ist das Besondere an IHRER ... für Dummies-Publikation?

- **Der hohe Wert für Ihre Zielgruppe** – denn sie vermittelt Wissen und liefert wertvolle Zusatzinformationen!
- **Die Nachhaltigkeit** – denn Ihr Kunde wird sie aufbewahren und immer wieder darin schmökern!
- **Sie wirkt wie ein Buch** – also neutraler als eine „normale“ Marketingbroschüre.

Beschreibung Ihrer Produkt-/Servicekompetenz
+
kombiniert mit einer weltweit renommierten Bestseller-Marke
=
Ihr Marketingerfolg!



Für weitere Informationen klicken Sie bitte hier!

Interesse? Wir beraten Sie gerne!

Petra Stark • Wiley-VCH Verlag • Weinheim • Tel.: 06201 / 606-424
E-Mail: pestark@wiley.com
Simone Dress • Wiley-VCH Verlag • Weinheim • Tel.: 06201 / 606-334
E-Mail: sdress@wiley.com

Steile Lernkurve

Das kennt man aus der Vergangenheit: Mit-ten im Vortrag ist die Batterie des Mikrofons am Ende, die Lautsprecheranlage übersteuert, Rückkopplungen pfeifen durch den Hörsaal, das Licht lässt sich nicht dimmen oder eine Leuchtstoffröhre summt nervig vor sich hin, die Präsentation startet nicht.

Ganz ähnliches kennt man auch noch in der Neuzeit, im Corona-Jetzt, in dem fast alle Veranstaltungen, wenn es irgendwie geht, auf digitale Alternativen zur analogen Präsenz ausweichen. Der/die Vortragende ist sich nicht bewusst, dass er/sie schon im Bild ist und starrt bestenfalls ausdruckslos vor sich hin oder er/sie bekommt keine Verbindung, der Ton wackelt, das Bild friert – immer beim unvorteilhaftesten Gesichtsausdruck – ein, die Präsentation startet nicht.

Aber genauso wie derlei Vorkommnisse früher lediglich Stoff für Anekdoten lieferten, tun sie das auch heute. Und es ist nichts so schlecht, dass es nicht noch als gutes Beispiel dienen könnte. So manche Vorlesung wäre vielleicht im Dunkel des studentischen Erinnerungskellers verstaubt, wäre da nicht jene Geschichte gewesen....

In dieser Hinsicht bieten digitale Konferenzen also nichts Neues. Allerdings geistert inzwischen der Begriff Zoom-Fatigue durch die Welt der personalwirtschaftlichen Verhaltensstudien. Der andauernde Gebrauch des Videokonferenzsystems Zoom führe zu Online-Müdigkeit, die begleitet wird von Konzentrationsproblemen sowie Kopf- und Rückenschmerzen. Aber ganz ehrlich: Das habe ich auch alles, wenn ich mal wieder 2, 3 oder 4 Folgen einer spannenden Fernsehserie hintereinander weg gekuckt habe.

Auch wenn ich immer noch überzeugt bin, dass mir persönlich in der ganzheitlichen Erlebniswelt stattfindende Messen und Kongresse mit all den zufälligen Begegnungen und Vorkommnissen mehr bringen als ein digitaler Ersatz dafür, muss ich doch zugeben, dass (manche) Veranstalter eine steile Lernkurve durchlaufen und tatsächlich überzeugende Lösungen entwickelt haben.



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Gerade erst gingen der 3rd European Chemistry Partnering (ECP) Summer Summit mit 430 Teilnehmern aus 43 Nationen und mehr als 1.000 Partnering-Gesprächen und die gemeinsamen Jahrestagungen von ProcessNet und den Biotechnologen der Dechema mit etwa 1000 Teilnehmern über die jeweiligen virtuellen Bühnen. Trotz mancher der oben erwähnten kleinen, erinnerungsaktivierenden Zwischenfälle klappte es Summa Summarum erstaunlich gut. Außer dem persönlichen

Kontakt, dem Pausenkaffee, der Posterpräsentationsbrezel und dem geselligen Feierabendbier fehlte nichts. Im Gegenteil, einige in diesem Zusammenhang ziemlich innovative Formate machten richtig gute Laune.

Stellvertretend möchte ich nur eine sympathische ProcessNet-Session im Studierenden- und Doktoranden-Programm der kreativen jungen Ingenieure in der VDI-GVC hervorheben: Eine Quizshow mit dem Titel „Experte vs. Publikum“. Norbert Kockmann, Professor an der TU Dortmund, trat in einem Wissensduell gegen rund 50 eingewählte Adepten an – und gewann. Hut ab vor dem Experten, der das Wagnis einging, coram publico den Kürzeren zu ziehen. Hut ab aber auch vor dem Schowmaster Marco Schrimpf, der gutgelaunt und bestens informiert die durchaus nicht immer einfachen Fragestellungen präsentierte und kommentierte. Die Show hatte sicher keinen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn im Gepäck, aber sie machte Spaß und – fast noch wichtiger – sie machte Lust auf mehr. Und was sie auch zeigte: Ein interessantes Thema, eine perfekte Vorbereitung sind das eine. Aber erst der menschliche Aspekt macht aus der Inszenierung ein Ereignis.

Bleiben Sie am Ball – gerne auch online – und bleiben Sie gesund.

Ihr
Wolfgang Sieß

MEORGA

MSR - Spezialmessen

Prozess- u. Fabrikautomation

Fachmesse für
Prozess- und Fabrikautomation

- Messtechnik
 - Steuerungstechnik
 - Regeltechnik
 - Automatisierungstechnik
 - Prozessleitsysteme
- + Fachvorträge

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

Für die Wirtschaftsregionen
Rhein-Ruhr + Rheinland

Bochum

04.11.2020

8.00 bis 16.00 Uhr

RuhrCongress Bochum
Stadionring 20
44791 Bochum

Aktuelle Informationen zu unserem

Hygieneschutzkonzept

im Internet unter: www.meorga.de

MEORGA-Messen in 2021:

Halle (Saale) - 14.04.2021

Hamburg - 09.06.2021

Ludwigshafen - 15.09.2021

Landshut - 27.10.2021

www.meorga.de

MEORGA GmbH - Sportplatzstr. 27 - 66809 Nalbach
Telefon 06838 8960035 - info@meorga.de

Titelstory



14 Vom Labor in den Produktionsmaßstab
**Kunden bei der Verfahrensentwicklung und
 Verfahrensoptimierung unterstützen**

Die Ekato Versuchsanlagen bieten ein breitgefächertes Portfolio bei der Verfahrensentwicklung im größeren Labor- und Technikumsmaßstab. Sie liefern die Grundlage für eine erfolgreiche Maßstabsvergrößerung. Durch ihre Flexibilität können die Anlagen mit verhältnismäßig geringem Aufwand modifiziert werden. Die Versuche können selbst aus explosionsgeschützten Bereichen live übertragen werden.

EKATO Holding GmbH
 Tel.: +49 7622 29-0
 info@ekato.com
 www.ekato.de

Sonderteil
 Filter- und
 Trenntechnik

22



© Camfil

THEMA FORSCHUNG

**6 Effiziente Gastrennung dank
 poröser Flüssigkeiten**

Beim Abtrennen von petrochemischen Rohstoffen lassen sich bis zu 80 % Energie einzusparen
 J. Hoffmann, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

KOMPAKT

8 Termine

9 Personalia

10 Wirtschaft + Produktion

12 Forschung + Entwicklung

REPORT

13 Stress macht stärker

Mit Konzepten aus der Biologie die Produktion gegen unvorhersehbare Störungen ertüchtigen
 S. Strigl, WZL der RWTH Aachen

TITELSTORY

14 Vom Labor in den Produktionsmaßstab

Kunden bei der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung unterstützen
 S. Knapp, A. Enz und K. Epp, Ekato

ANLAGEN | APPARATE |
 KOMPONENTEN

18 Prozessanbindung

Austauschbare Wechselarmaturen für die Inline-Analytik in der Spezialchemie
 P. Otto, Postberg

20 Planen und shoppen

Projektierung von Anlagen aus dem Homeoffice
 P. Weber, Paul Vahle

21 All-in-one

Erste mobile Prozessanlage für den Pilotmaßstab
 S. Silva, Romaco Group

SONDERTEIL | FILTER- UND
 TRENNTÉCHNIK

**22 Die 3-D-Filterstruktur macht den
 Unterschied**

Tiefenfilterkerze zur Klassifikation erreicht bis zu 5-fach höhere Schmutzaufnahmekapazität
 P. Krause, Wolftechnik

25 Filterauswahl leicht gemacht

Online-Konfigurator für Hydraulikfilter
 G. Wilbertz, Amedes, für Stauff

26 Prozesssicher entstauben im Dauerbetrieb

Reine Produktionsprozesse durch effiziente Entstaubungstechnik
H. Ahrens, Camfil

28 Mehrkanalrohre

Technische Keramik bringt bessere Filtrationsleistung für die Flüssigkeitsfiltration
C. Hermes, CeramTec

29 Abwasser- und Prozessgerüche

Dreifach-Hybridfilter für passive oder aktive Entlüftungen
B. Hoffmann, Pressways PR für Fritzmeier Umwelttechnik

27 Produkt

von Evonik

PRODUKTFORUM I FÜLLSTANDMESSTECHNIK

30 Drahtlos auf Draht

Neuer IIoT-Sensor schickt Füllstände in die Cloud
F. Kraftschik, Endress+Hauser

32 Füllstandmessung nach Maß

Neue Gerätegeneration auf kapazitiver und Ultraschallbasis sowie als geführte Mikrowelle
F. Altmann, Afriso-Euro-Index

31 Produkt

von Siemens

PUMPEN I KOMPRESSOREN I DRUCKLUFTECHNIK

33 Fit für Flüssiggas

LPG-Pumpenlösungen mit breitem Einsatzspektrum
B. Zientek-Strietz, Sero PumpSystems

34 Pumpenstillstände vermeiden

Eigensichere und energieeffiziente Lösung für die Praxis
A. van Dorp, A. v. D. Kommunikation, für Paul Bungartz

36 Sicheres Handling von giftigen Fluidgemischen

Produktion von Weichmachern erfordert hermetisch dichte Prozess-Membranpumpen
R. Sonnenfroh, Lewa

38 Nachfrage nach Wellpappe ist nicht von Pappe

Umweltfreundliche Drehkolbenpumpe senkt Energieverbrauch und Kosten in der Produktion deutlich
R. Willis, Netzsch

42 Energiesparer

Effizientes Druckluftmanagement – Leak stop verhindert Druckluftverluste
I. Rockmann, Boge Kompressoren Otto Boge

41 Produkte

von Bühler Technologie, Kaeser Kompressoren und Vacuubrand

MECHANISCHE VERFAHREN I SCHÜTTGUTTECHNIK I LOGISTIK

43 Rührend für die Umwelt

Prozesstechnische Auslegung von Rührwerken für Biogasermenter Teil 1: Rührwerksaufgaben und Rheologie
J.-P. Lindner, Stelzer Rührtechnik International

46 Schütten und Verdichten

Mobile Sackeinschüttstation mit Kompaktor
S. Schaaf, Rapp Advertising, für Flexicon Europe

47 Garantiert

Maximale Entstaubung von titandioxidhaltigen Pulverlacken
Hosokawa Alpine

48 Produktivität im Abfüllprozess

Handling von Eimern, kleinen Fässern und Kanistern
J. Reznicek, Hovmand

49 Bezugsquellen

51 Impressum / Index

Beilagen

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



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



Safety is for life.™

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



Ihr Spezialist für
EXPLOSIONSSCHUTZ
und
DRUCKENTLASTUNG

Consulting. Engineering.
Products. Service.

© REMBE® | All rights reserved



REMBE® GmbH Safety+Control

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

Effiziente Gastrennung dank poröser Flüssigkeiten

Beim Abtrennen von petrochemischen Rohstoffen lassen sich bis zu 80 % Energie einzusparen

Ein Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat gemeinsam mit Partnern „poröse Flüssigkeiten“ entwickelt: In einem Lösemittel schweben – fein verteilt – Nanoteilchen, die Gasmoleküle verschiedener Größen voneinander trennen. Denn die Teilchen besitzen leere Poren, durch deren Öffnungen nur Moleküle einer bestimmten Größe eindringen können. Die porösen Flüssigkeiten lassen sich direkt einsetzen oder zu Membranen verarbeiten, die Propen als Ausgangsstoff für den weit verbreiteten Kunststoff Polypropylen effizient aus Gasgemischen trennen. Die bislang übliche energieaufwändige Destillation könnte somit ersetzt werden.

Propen, auch Propylen genannt, ist einer der wichtigsten Grundstoffe der chemischen Industrie, von dem jährlich weltweit rund 100 Mio. t verbraucht werden. Der daraus hergestellte „Massenkunststoff“ Polypropylen wird vor allem in Verpackungsmaterialien eingesetzt, aber bspw. auch in der Bau- oder Automobilbranche. Gewonnen wird Propen vor allem bei der Aufbereitung von Rohöl oder natürlichem Erdgas, wobei es durch Destillation von anderen Gasen separiert und gereinigt wird. „In der Fachliteratur geht man davon aus, dass die Gastrennung in der Petrochemie mit Hilfe von Membranen nur ein Fünftel der Energie kosten würde, die für Destillationen benötigt wird. Das bedeutet angesichts des hohen Propen-Bedarfs eine Einsparung riesiger Mengen des Treibhausgases CO₂“, so Nachwuchsgruppenleiter Dr. Alexander Knebel vom Institut für Funktionelle Grenzflächen des KIT, der bis 2019 an der Leibniz Universität Hannover und in Saudi-Arabien forschte.

So könnte es für die petrochemische Industrie erstmals wirtschaftlich interessant werden, für die Abtrennung von Propen auf Membranen zu setzen. In diesem Projekt arbeitete Knebel mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Leibniz Universität Hannover, der King Abdullah University of Science and Technology und des Deutschen Instituts für Kautschuktechnologie zusammen.

Erstmals Metall-Organisches Netzwerk in Flüssigkeiten

Die Forschenden starteten bei ihrer Arbeit mit dem festen Material ZIF-67 (zeolitic imidazole framework), dessen Atome ein Metall-Organisches Netzwerk mit 0,34 nm breiten Porenöffnungen bilden. Dabei veränderten sie Nanopartikel von ZIF-67 gezielt an der Oberfläche. „Dadurch gelang es uns, erstmals ein

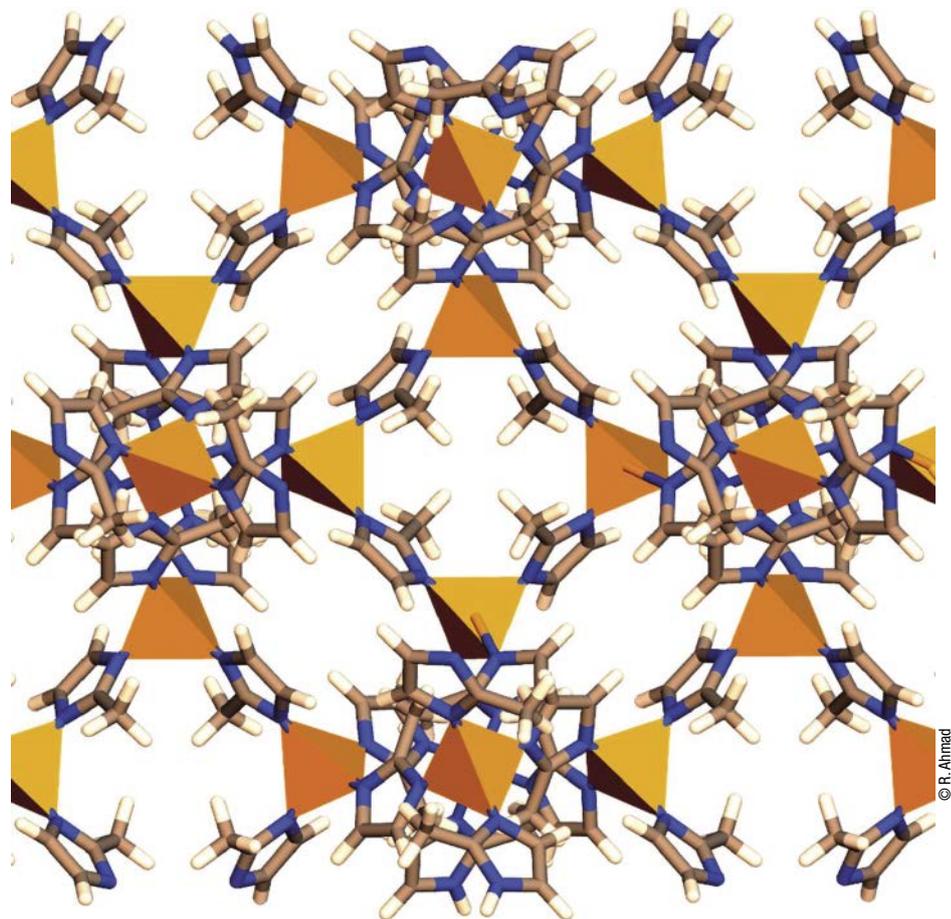


Abb. 1: Das poröse Netzwerk von ZIF-67: Die Metallzentren aus Kobalt (Pyramiden) sind über Methylimidazolatligen Stäbchen und Ringen miteinander verbunden.

Metall-Organisches Netzwerk in Flüssigkeiten wie Cyclohexan, Cyclooctan oder Mesitylen fein zu verteilen, also zu dispergieren“, sagt Knebel. Die entstandene Dispersion nennen die Wissenschaftler poröse Flüssigkeit.

Für den Weg durch eine Säule, die mit der porösen Flüssigkeit gefüllt ist, braucht gasförmiges Propen deutlich länger als bspw. Methan. Denn Propen wird in den Poren der

Nanopartikel gleichsam festgehalten, die kleineren Methanmoleküle hingegen nicht. „Diese Eigenschaft der Dispersion wollen wir künftig ausnutzen, um flüssige Trennmembranen zu erzeugen“, sagt Knebel.

Doch mit den porösen Flüssigkeiten lassen sich auch feste Trennmembranen mit besonders vorteilhaften Eigenschaften produzieren. So stellte das Team Membranen aus einem



© Alexander Knebel, KIT

Abb. 2: Poröse Flüssigkeiten als Membran: Mit diesem Verfahren könnten sich in der Kunststoffindustrie enorme Mengen Energie und damit CO₂ einsparen lassen.

Kunststoff und dem chemisch modifizierten ZIF-67 her. Dabei konnte es den Anteil an modifiziertem ZIF-67 in der Membran bis auf 47,5% erhöhen, ohne dass diese mechanisch instabil wurde. Leiteten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Gasmischung aus gleichen Teilen Propen und Propan über zwei hintereinandergeschaltete Membranen, so erhielten sie Propen mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,9%, obwohl sich die beiden Gasmoleküle nur um 0,2 nm in ihrer Größe unterscheiden.

Praktischer Einsatz

Für den praktischen Einsatz einer solchen Membran ist neben dem Trennvermögen entscheidend, wie hoch die Menge eines Gasgemisches ist, die in einer bestimmten Zeit hindurchgeleitet werden kann. Diese Durchflussrate war bei den neuen Membranen mindestens dreimal so hoch wie bei bisherigen Materialien. Knebel ist aufgrund der erzielten Trennwerte davon überzeugt, dass es sich für die petrochemische Industrie erstmals auszahlen würde, zur Gastrennung Membranen statt herkömmlicher Destillationsverfahren einzusetzen.

Entscheidend für die Leistungsfähigkeit der Membranen ist, dass möglichst viele Metall-Organische Partikel einheitlich im Kunststoff verteilt werden können und dass die Poren in den Nanopartikeln bei der Membranherstellung nicht durch Lösemittel verstopft sind, also gleichsam leer bleiben. „Beides konnten wir erreichen, weil wir nicht direkt feste Partikel in die Membran eingearbeitet haben, sondern den scheinbaren Umweg über die porösen Flüssigkeiten gegangen sind“, erläutert Knebel.

Publikation

Die Ergebnisse ihrer Arbeit haben die Forscher des KIT in Nature Materials veröffentlicht.

DOI: 10.1038/s41563-020-0764-y

Der Autor

Dr. Joachim Hoffmann, Pressereferent, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
 Monika Landgraf
 Tel.: +49 721 608 41105
 presse@kit.edu
 www.kit.edu

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001004>

Konzepte zu entwickeln, welche die Leistungsfähigkeit, Produktivität und Rentabilität Ihrer Anlage steigern, ist für Sie wichtig.

IDEENREICH + RISIKOARM

Wir unterstützen Sie verlässlich dabei, Produktqualität, Anlagensicherheit sowie Kosten- und Risikomanagement ganzheitlich zu betrachten.



Der neue Liquiphant: millionenfach bewährt, sicher & Industrie 4.0 ready



- Der Liquiphant ist bekannt als vielseitiger, robuster und einfach zu bedienender Grenzstandschalter
- Entwickelt für den direkten Einsatz in SIL/SIL3 Anwendungen nach IEC 61508
- Heartbeat-Technologie erkennt Korrosion und minimiert den Verifikationsaufwand erheblich

Erfahren Sie mehr unter:
www.de.endress.com/liquiphant

Endress+Hauser

People for Process Automation

Oktober 2020

Betriebsingenieur VDI – Workshop Vorbereitungsworkshop zur Zertifikatsprüfung	16. Okt.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
E-Learning: Intensivkurs Marketing für Chemiker	19.–30. Okt.	Online	GDCh, a.schmitt@gdch.de
Branchenseminar Lebensmittel und Pharma	21.–22. Okt.	Schiltach	Vega Grieshaber, seminare.de@vega.com
Denios Gefährstofftage	22. Okt.	Online	Denios, academy@denios.de
Präsenzkurs: Methodenvalidierungen in der Analytischen Chemie	22. Okt.	Frankfurt/M	GDCh, m.sakarya@gdch.de
Rückbau 2020	22.–23. Okt.	Potsdam	T.A. Cook & Partner Consultants, www.tacook.com
Persönliche Haftung vermeiden für technische Führungskräfte	26. Okt.	Berlin	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Cost Engineering	26.–27. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Projektmanagement Intensivseminar für Ingenieure	26.–27. Okt.	Karlsruhe	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Führung von Spezialisten im technischen Umfeld	26.–27. Okt.	Ratingen	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
E-Learning: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Chemiker	26.–23. Nov.	Online	GDCh, a.schmitt@gdch.de
Grundlagen Explosionsschutz (ATEX)	27. Okt.	Muttenz/Köln	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
Industrial Security im Produktions- und Automatisierungsbereich	27.–28. Okt.	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Druckgetriebene Membranverfahren zur Wasser- und Abwasser-Aufbereitung	27.–28. Okt.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen	28. Okt.	Muttenz	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
Sieben und Siebmaschinen	28.–28. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen	28.–29. Okt.	Köln	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
3. Jahrestagung ‚BIM im Facility Management‘	28.–29. Okt.	Berlin	T.A.Cook & Partner Consultants, www.tacevents.com/BIM-FM2020
Explosionsschutz durch Eigensicherheit	29. Okt.	Muttenz	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
Betriebsingenieur VDI – Modul 1: Der Betriebsingenieur	29.–30. Okt.	Stuttgart	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Risikomanagement in Projekten	29.–30. Okt.	Freising	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de

November 2020

Grundlagen Explosionsschutz (ATEX)	3. Nov.	Jena	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
Verantwortliche Elektrofachkraft i.d. betrieblichen Praxis	3.–4. Nov.	Bad Oeynhausen	Denios, www.denios.de
Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen	3.–4. Nov.	Innsbruck	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
MSR-Spezialmesse Bochum	4. Nov.	Bochum	Meorga, nfo@meorga.de
Pumpensysteme planen und verbessern - Betriebskosten sparen	4.–5. Nov.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Trocknung in der Prozessindustrie	4.–5. Nov.	Freising	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Grundlagenwissen: Industrielle Feuchtemesstechnik	4.–5. Nov.	Freising	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Industrie 4.0 Technologie-Workshop	5. Nov.	Mainz	Profibus Nutzerorganisation, www.profibus.com/workshops
Basiswissen der Mechanischen Verfahrenstechnik	5.–6. Nov.	Hamburg	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Präsenzkurs: Grundlagenkurs Emulsionstechnologie am Beispiel von Hautpflegeprodukten	5.–6. Nov.	Rheinbach (bei Bonn)	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
SAP UX/UI 2020	9.–10. Nov.	Berlin	T.A. Cook & Partner Consultants, www.tacook.com
Vom Sicherheitsdatenblatt zur Gefährdungsbeurteilung	10. Nov.	Bad Oeynhausen	Denios, www.denios.de
Funktionale Sicherheit in der Verfahrenstechnik	10. Nov.	Hannover	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Grundlagen Explosionsschutz (ATEX)	10. Nov.	Hamburg	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
HAZOP/PAAG als systematische Analysenmethode in der Anlagensicherheit	10. Nov.	Augsburg	Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de
Intelligente Sensoren in der industriellen Anwendung	10.–11. Nov.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Druckmesstechnik	11. Nov.	Berlin	AMA Verband für Sensorik und Messtechnik, www.ama-weiterbildung.de
Konfliktmanagement in technischen Projekten	11.–12. Nov.	Stuttgart	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen	11.–12. Nov.	Hamburg	R. Stahl, inga.foernzler@stahl.de
Berührungslose Temperaturmessung und Wärmebildtechnik	12. Nov.	Dresden	AMA Verband für Sensorik und Messtechnik, www.ama-weiterbildung.de
CAPEX 2020 – Großprojekte erfolgreich managen	12.–13. Nov.	Berlin	T.A. Cook & Partner Consultants, www.tacook.com

ohne Gewähr

Covestro-Chef erhält Georg-Menges-Preis

Covestro-Vorstandschef Markus Steilemann hat den Georg-Menges-Preis des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) erhalten. Damit würdigte die Einrichtung an der RWTH Aachen insbesondere sein Eintreten für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft. Zudem gilt die Ehrung dem Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Forschung, für den sich der promovierte Chemiker einsetzt. Covestro arbeitet an der RWTH neben dem IKV auch mit dem Catalytic Center (CAT) und dem Institut für Textiltechnik (ITA) zusammen. Erforscht wird vor allem, wie das Klimagas CO₂ als Rohstoff für nachhaltige Kunststoffprodukte genutzt werden kann. Der Georg-Menges-Preis wird alle zwei Jahre vergeben. 2020 wurde die Auszeichnung erstmals online verliehen, anlässlich des 30. Internationalen Kolloquiums für Kunststofftechnik. Georg Menges, Namensstifter der Auszeichnung, war



von 1965 bis 1989 Professor für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen. Er gilt als ein Pionier der Verfahrenstechnik. Neben dem IKV stiften der Verband PlasticsEurope Deutschland sowie der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau den Preis. www.ikv-aachen.de

Josef May führt weiterhin Spectaris

Josef May, Geschäftsführer Silhouette Deutschland, bleibt als Vorsitzender für zwei weitere Jahre an der Spitze des deutschen Industrieverbandes für Optik, Photonik, Analysen- und Medizintechnik, Spectaris. Die in diesem Jahr erstmalig komplett im virtuellen Raum stattfindende Mitgliederversammlung bestätigte auch die stellvertretenden Vorsitzenden – André Schulte, Weimann Emergency Medical Technology; und Ulrich Krauss, Analytik Jena – im Amt. Als Schatzmeister wiedergewählt wurde auch Mathis Kuchejda,

Schmidt + Haensch. Dr. Martin Leonhard, Karl Storz; wurde als Vorsitzender der Medizintechnik für weitere drei Jahre bestätigt, wodurch auch er Mitglied des Spectaris-Vorstandes bleibt. Spectaris vertritt 400 überwiegend mittelständisch geprägte deutsche Unternehmen. Die Branchen Consumer Optics (Augenoptik), Photonik, Medizintechnik sowie Analysen-, Bio- und Laborgeräte erzielten im Jahr 2019 einen Gesamtumsatz von über 73 Mrd. € und beschäftigten rund 328.000 Menschen. www.spectaris.de

Dechema-Forschungsinstitut erweitert Vorstand

Die Stiftung Dechema-Forschungsinstitut (DFI) hat ihr Führungsteam zum 1. September 2020 erweitert. Als neuer Vorstand wurde PD Dr.-Ing Mathias Galetz bestellt, der seit 2010 beim DFI beschäftigt und seit mehr als 8 Jahren verantwortlich für die Arbeitsgruppe „Hochtemperaturwerkstoffe“ des Instituts ist. Gleichzeitig wurde Prof. Dr. Jens Schrader zum Vorsitzenden des Vorstands ernannt. Die Geschäfte der Stiftung werden ab dem 1. September 2020 von beiden gemeinsam geführt. Das DFI stellt mit diesem Schritt seine Organisation noch anwendungsorientierter auf. „Mit der Erweiterung unserer Führungsstruktur stärken wir unser Markenzeichen der fachübergreifende Zusammenarbeit im Institut und widmen uns künftig noch intensiver den technologischen Innovationen der



Energiewende und Ressourceneffizienz“, kommentiert Jens Schrader. „Gerade in der aktuellen Situation wird zielgerichteter Technologie- und Wissenstransfer für den Wiederaufschwung der Wirtschaft mehr denn je benötigt.“ www.dechema-dfi.de

Dissertationspreis 2020 der Fachgruppe Bioinformatik

Dr. Florian Schmidt (Genome Institute of Singapore) erhält für seine herausragenden Leistungen den mit 1.000 € dotierten Dissertationspreis 2020 der Fachgruppe Bioinformatik (FaBI). Seine Arbeiten haben auch international viel Beachtung gefunden. Er hat an der Universität des Saarlandes (AG Marcel Schulz, jetzt Frankfurt) die Softwarepakete Tepic und Sticht entwickelt und damit bedeutende Beiträge zur Erforschung der epigenetischen Genregulation geleistet. Tepic analysiert Transkriptionsdaten und epigenetische Daten

und erlaubt dadurch die Identifikation von Transkriptionsfaktor-Bindestellen. Sticht wird im Rahmen des International Human Epigenomics Consortium (IHEC) zur Erkennung und Analyse regulatorischer Interaktionen von „Verstärker-Genen“ eingesetzt. Die Fachgruppe Bioinformatik FaBI ist eine gemeinsame Fachgruppe von sechs wissenschaftlichen Fachgesellschaften (Dechema, GBM, GDCh, GI, GMDS, VAAM) und vertritt über 1.200 Bioinformatikerinnen und Bioinformatiker in Deutschland.

www.dechema.de

Schutz vor Corona-Infektion

www.rct-online.de



Der neue Hygiene-Türöffner zum Schutz vor Viren, Bakterien & Mikroorganismen

- Öffnen & Schließen von Türen mit dem Unterarm
- Kompatibel mit fast allen Türgriffen
Für Türgriffe mit Durchmesser von 18 bis 22 mm
- Kurzfristig verfügbar & schnell montiert
Bestellen Sie jetzt online auf rct-online.de

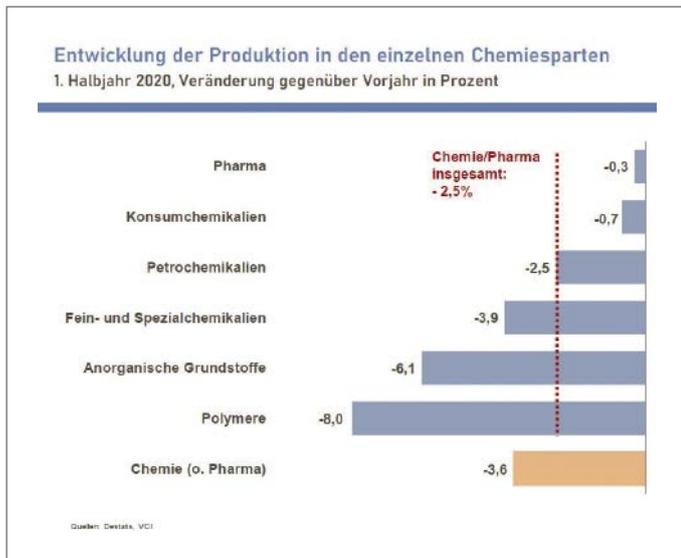


Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



Halbjahresbilanz der chemisch-pharmazeutischen Industrie



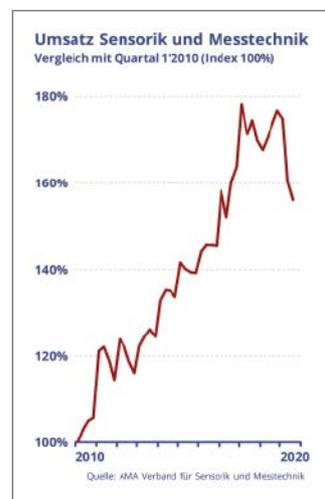
Die chemisch-pharmazeutische Industrie hat sich dem Abwärtssog durch die Covid-19-Pandemie nicht entziehen können – trotz zeitweise steigender Nachfrage nach Desinfektions- und Reinigungsmitteln, Medikamenten und Seifen. Nach positivem Jahresbeginn ging die Produktion im zweiten Quartal um 5,8 % im Vergleich zum Vorjahr zurück. Die Kapazitätsauslastung der Anlagen fiel im Schnitt auf 77,5 %. „Unsere Unternehmen kamen trotz dieses Einbruchs deutlich besser durch die weltweite Krise als andere Branchen“, ordnet Christian Kullmann, Präsident des Verbands des Chemischen

Industrie (VDI) die Lage ein. Die Produktion in der chemisch-pharmazeutischen Industrie war im ersten Halbjahr 2,5 % geringer als ein Jahr zuvor. Für Chemie ohne Pharma liegt sie 3,6 % unter dem Vorjahresniveau. Der Umsatz von Deutschlands drittgrößtem Industriezweig ging um 6,1 % auf 96 Mrd. € zurück. Die Erwartungen helfen sich aber langsam wieder auf. Der VCI geht davon aus, dass die Branche im zweiten Quartal die Talsohle der Rezession durchschritten hat und rechnet für das Gesamtjahr mit einem Produktionsminus von 3 % und einem Umsatzrückgang um 6 %.

www.vci.de

Auftragslage für Sensorik und Messtechnik

Sensorik und Messtechnik verzeichnete laut AMA Verband für Sensorik und Messtechnik bereits im ersten Quartal des Jahres 2020 leichte Umsatzeinbußen, im zweiten Quartal gingen die Umsätze um weitere 8 % zurück. Die Auftragsgänge der Branche entwickelten sich ebenfalls negativ und reduzierten sich um 13 %. Der Anteil der etwa 450 AMA Mitgliedsunternehmen, die Kurzarbeit angemeldet haben, stieg im 2. Quartal auf 55 %. Für das dritte Quartal rechnen die großen Unternehmen mit einem Minus von 1 %. Positiv zeigten sich im zweiten Quartal lediglich die Absätze in die Gebäude und Heizungs-, Lüftung- und Klimabranche. Die Medizintechnik verzeichnete insgesamt leichte Rückgänge. Die stärksten Absatzrückgänge mussten die Lieferanten hinnehmen, die in die stark sensorgetriebenen Branchen Automobil, Mobilität, Maschinenbau und



Elektrotechnik liefern. Dort trüben sich auch die Erwartungen für das laufende Quartal deutlich ein. Zuversichtlich zeigen sich hingegen die Zulieferer in die Halbleiter- und Medizintechnik und in die eigene Branche der Sensorik und Messtechnik.

www.ama-sensorik.de

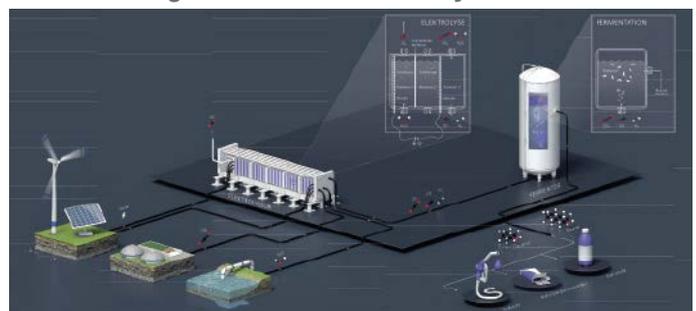
Bilfinger hält BASF Colors & Effects instand

Bilfinger und BASF haben einen umfassenden Rahmenvertrag über die Instandhaltung der Produktionsanlagen von BASF Colors & Effects abgeschlossen. Die Konzerngesellschaft Bilfinger Maintenance verantwortet die Wartung und Reparatur von drei Anlagenclustern am Standort Ludwigshafen am Rhein, in denen vorwiegend Farbpigmente hergestellt und veredelt werden. Für den Auftrag hat Bilfinger ein Team von etwa 60 Mitarbeitern aufgebaut, die vor Ort die Instandhaltungsarbeiten übernehmen. Darüber hinaus führt der Mannheimer Industriedienstleister kleinere Modifikationsprojekte durch und wird die Lagerverwaltung für

Instandhaltungsmaterial und Ersatzteile übernehmen. Die Reparatur von Sicherheitsventilen, Prozessanalysetechnik und dem sogenannten Rotating Equipment wie Pumpen wird von Bilfinger-Spezialwerkstätten in Frankfurt durchgeführt, die sich durch hohes Detailwissen und kurze Reparaturzeiten auszeichnen. Vor Ort in Ludwigshafen wird zudem eine Fachwerkstatt für kleinere Reparaturen eingerichtet. Mit seinem Instandhaltungskonzept BMC (Bilfinger Maintenance Concept) bietet das Unternehmen ein umfassendes, modular aufgebautes Leistungsspektrum, das alle Bereiche der Instandhaltung von Industrieanlagen umfasst.

www.bilfinger.com

Versuchsanlage für Künstliche Photosynthese



Evonik und Siemens Energy haben eine Versuchsanlage in Betrieb genommen, die Kohlendioxid und Wasser zur Herstellung von Chemikalien nutzt. Die notwendige Energie liefert Strom aus erneuerbaren Quellen. Die Versuchsanlage steht in Marl und soll mit ihrer Technologie der künstlichen Photosynthese zum Gelingen der Energiewende beitragen. Sie ist wesentlicher Teil der Forschungsprojekte Rheticus I und II, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 6,3 Mio. € gefördert werden. Die Versuchsanlage besteht aus einem CO-Elektrolyseur, entwickelt von Siemens Energy, einem Wasserelektrolyseur und dem

Bioreaktor mit dem Know-how von Evonik. In den Elektrolyseuren werden in einem ersten Schritt Kohlendioxid und Wasser mit Strom in Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂) umgewandelt. Dieses Synthesegas nutzt spezielle Mikroorganismen, um daraus, zunächst zu Forschungszwecken, Spezialchemikalien zu erzeugen. In den nächsten Wochen werden die Zusammensetzung des Synthesegas und das Zusammenspiel von Elektrolyse und Fermentation weiter optimiert. Zusätzlich entsteht eine Einheit zur Aufbereitung der Flüssigkeit aus dem Bioreaktor, um die reinen Chemikalien zu erhalten.

www.evonik.de

Millionenförderung für Explosionsschutzprojekt

Mit einem hochdotierten Förderpreis des Europäischen Forschungsrates (ERC) erhält Holger Großhans an der PTB jetzt die Chance, in einem fünfjährigen Projekt die wissenschaftliche Fragestellung zu lösen: Unter welchen Bedingungen laden sich Partikel elektrisch auf und wie kann man das verhindern? Dafür will Großhans ein neues

Open-Source-Tool für die Berechnung elektrostatischer Aufladungen und ein neuartiges Verfahren zur Messung von Pulverströmungen entwickeln. Innerhalb des interdisziplinären Projekts wird erstmals das Zusammenspiel von Strömungsmechanik, Materialwissenschaft und Elektrostatik detailliert untersucht.

www.ptb.de

Cyber-physische mechatronische Systeme (CPMS)

Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) hat die Richtlinie VDI/VDE 2206 „Entwicklung cyber-physischer mechatronischer Systeme (CPMS)“ aktualisiert. CPMS bedürfen einer besonders sorgfältigen Planung und Ausrichtung. Ihre Entwicklung muss fachkundig und gewissenhaft vonstattengehen, um das Risiko späterer Ausfälle und Komplikationen gering zu halten. Die Richtlinie wurde im Jahr 2004 ins Leben gerufen, um den Rahmen für ein systematisches Vorgehen bei der Entwicklung solcher Systeme zu schaffen. Die seit ihrer ersten Veröffentlichung stattgefundenen Sprünge in Sachen Komplexität, Interdisziplinarität und Heterogenität machten eine gründliche Überarbeitung



unabdingbar. Die Neuerungen in der Richtlinie betreffen u.a. das V-Modell und die Anwendung von Hilfsmitteln in der interdisziplinären Produktentwicklung. Die Richtlinie umfasst die Darstellung der sachlogischen Zusammenhänge mit dem Ziel, Anwender in die Lage zu versetzen, ein komplexes technisches System erfolgreich entwickeln zu können. www.vdi.de/22062206

Finalisten für den ISC3 Innovation Challenge stehen fest

Die aktuelle Ausschreibung des Wettbewerbs, den das International Sustainable Chemistry Collaborative Centre ISC3 organisiert, steht unter dem Motto „Nachhaltig Bauen und Wohnen“. Dem Sieger, der beim „Investor Forum and Innovation Showcase“ (21.–23. Oktober 2020), online gekürt wird, winkt ein Preisgeld von 25.000 €. Insgesamt wurden 47 Innovationen aus 6 Kontinenten eingereicht. Die fünf Finalisten, die sich aus 47 Bewerbungen, durchsetzen konnten sind:

- „EcoAct Tanzania“ hat eine energiesparende Technologie erfunden, mit der sich aus Plastikabfällen und Verpackungsmaterialien robuste Kunststoffstreben herstellen lassen
- „Ecovon“ aus Ghana hat eine Formaldehyd-freie biobasierte und erneuerbare Alternative zu Holz auf

Basis von Kokosnussschalen und Zuckerrohr-Bagasse entwickelt

- „Glassolina“ aus Ägypten stellt aus Holz und Plastikabfällen Verbundwerkstoff-Platten her, die dazu beitragen können, den CO₂-Fußabdruck von Gebäuden zu verringern
- Das US-Unternehmen „Reuse Design Laboratory“ entwickelt ein dämmendes Leichtbau-Baustein-System, das zu 90 % aus recyceltem Trockenbau-Schutt besteht.
- „Zila Works“ aus den USA hat ein 100% Bisphenol-A-freies Epoxidharz entwickelt, das aus industriellem Hanf hergestellt wird und z.B. in Verbundwerkstoffen und Beschichtungen zum Einsatz kommen kann.

www.isc3.org

www.dechema.de

www.isc3.org/en/activities/innovation/2020-investor-forum.html

SPS 2020 wird zur SPS Connect

Die SPS 2020 wird in einem rein virtuellen Format stattfinden. Zu den Hauptgründen für die Absage der Veranstaltung gehören laut dem Veranstalter, der Mesago Messe Frankfurt, die großen Bedenken aller Beteiligten bezüglich der durch die Corona-Pandemie maßgeblich veränderten Rahmenbedingungen und die Sorge um die Mitarbeiter. Die vorgeschriebenen strikten Abstands- und Hygieneregeln sowie Reiserestriktionen und eine durch die Pandemie verursachte unsichere wirtschaftliche Lage

legen nahe, dass die Messe nicht in der gewohnten Qualität durchgeführt werden kann. Der Veranstalter bereitet nun eine rein virtuelle Alternative vor, die Ausstellern und Besuchern die Möglichkeit bieten soll, sich digital zu den neusten Entwicklungen und Trends in der Automatisierungstechnik auszutauschen. Die virtuelle Plattform SPS Connect startet wie die geplante physische Messe Ende November, am 24.11.2020.

www.messefrankfurt.com

www.sps-messe.de

GEA verkauft Kompressorenhersteller Bock

Der Düsseldorfer Maschinenbaukonzern GEA will im Rahmen seiner weiteren Fokussierung auf die strategischen Kernmärkte Nahrungsmittel-, Getränke- und Pharmaindustrie den Kompressorenhersteller Bock der Division Refrigeration Technologies an die NORD Holding verkaufen. Der Abschluss der Transaktion wird für Anfang 2021

erwartet. Bock ist ein führender Hersteller von offenen und halbhermetischen Hubkolbenkompressoren im unteren und mittleren Leistungssegment. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Frickenhausen beschäftigt weltweit etwa 340 Mitarbeiter, die im Geschäftsjahr 2019 einen Umsatz von knapp 90 Mio. € erwirtschaftet haben. www.gea.com

Digitale Messe: Instandhaltung und industrielle Services



Persönlichen Austausch, Fachvorträge, Seminare und Podiumsdiskussionen bietet die IN.STAND Digital am 21. und 22. Oktober 2020 auf einer Online-Plattform mit virtuellen Messeständen und Live-Programm. Eine Teilnahme ist für Fachbesucher kostenfrei, ganz flexibel und bequem von jedem PC-Arbeitsplatz aus möglich. Die angemeldeten Aussteller kommen aus allen Bereichen der Instandhaltungs- und Industrieservicebranche: Industrietechnik, Sensorik und Automation, Software, Retrofit, Condition Monitoring, Predictive Maintenance oder Virtual Reality. Ebenso vertreten sind die Bereiche der industriellen Dienstleistungen und Services. Die Veranstaltung gliedert

sich analog einer klassischen Fachmesse in die virtuelle Fachausstellung und das Begleitprogramm. An den Messeständen bieten die Aussteller Einblick in den aktuellen Stand ihrer Lösungen. Damit die Besucher gezielt Rückfragen stellen oder Einzeltermine buchen können, stehen hier Live-Chats, Benachrichtigungssysteme und spontane Online-Meetings per Videoanruf zur Verfügung. Zahlreiche Aussteller haben zusätzlich Web-Sessions vorproduziert oder bieten Online-Seminare an. Ein Besuch an den Ständen ist an beiden Tagen ganztägig möglich und lässt sich individuell planen.

www.in-stand.de/digital

www.messe-stuttgart.de



Safety is for life.™

REMBE® Rush Order

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

+49 2961 7405-0

www.berstscheiben24.de

■ Made
■ in
■ Germany

Die Beiträge auf dieser Seite mit eigenem DOI sind Kurzfassungen von wissenschaftlichen Arbeiten, die im Original in der wissenschaftlich-technischen Fachzeitschrift **Chemie Ingenieur Technik** erschienen sind.

Diese können Sie ebenfalls in der Wiley Online Library aufrufen nach dem Muster: <https://dx.doi.org/10.1002/citp.2019xxxx>

Weg mit dem Sauerstoff

Wasserstoff und Kohlendioxid aus Kokereigasen sollen vermehrt zurückgewonnen und verwertet werden. Dabei stellt der enthaltene Sauerstoff ein Sicherheitsrisiko dar und kann Probleme verursachen. Um den Sauerstoff in Anwesenheit von Katalysator-Giften wie H_2S zu entfernen, kommen – teure – Platin-basierte Katalysatoren in Frage. In einer Studie wurde die katalytische Aktivität kostengünstigerer $CoMo/\gamma-Al_2O_3$ - und $NiMo/\gamma-Al_2O_3$ -Katalysatoren nach Vorbehandlung durch Sulfidierung untersucht und mit $Pt/\gamma-Al_2O_3$ als Referenz verglichen. Unter anderem wurde

gezeigt, dass die Oxidationsreaktion und die Oxidation aktiver sulfidischer Zentren Hauptursachen für deren Deaktivierung sind. Ziel ist, einen geeigneten Sulfid-Katalysator für die Entfernung von Sauerstoff in Anwesenheit von H_2S zu entwickeln.

Kontakt

Thomas Wiesmann,
Fraunhofer Institute for Environmental, Safety, and Energy Technology UMSICHT, Oberhausen
thomas.wiesmann@umsicht.fraunhofer.de
DOI: 10.1002/cite.202000067

Grüne Wasserelektrolyse

Die ökonomische und ökologische Produktion von „grünem Wasserstoff“ durch Wasser-Elektrolyse ist eine der großen Herausforderungen des Carbon2Chem- und anderer Power-to-X-Projekte. In einer Studie wurden die verschiedenen Technologien (Alkalische, Protonenaustauschmembran- und Festoxid-Elektrolyse) hinsichtlich ihres spezifischen Energiebedarfs, der Kohlenstoffbilanz sowie der voraussichtlichen Produktionskosten im Jahr 2030 evaluiert. Aus heutiger

Sicht erwies sich dabei die Alkalische Wasserelektrolyse als die günstigste Technologie für eine kosteneffiziente Herstellung von „Low-Carbon-Wasserstoff“ mithilfe fluktuierender erneuerbarer Energiequellen.

Kontakt

Nils Tenhumberg, Thyssenkrupp Industrial Solutions AG, Dortmund
nils.tenhumberg@thyssenkrupp.com
DOI: 10.1002/cite.202000090

Gemeinsam oder getrennt

Im Rahmen des Carbon2Chem-Projekts wurden neue Prozesse entwickelt, um aus den Abgasen der Stahlerzeugung Methanol herzustellen. Dies kann konventionell in getrennten Verfahren oder integriert erfolgen. Anhand verschiedener Simulationsansätze wurden die Kohlenstoffbilanzen dieser Varianten bei unterschiedlichen Energiequellen verglichen. Im Falle des für 2030 angepeilten Strommixes (ESDP 2030) wäre danach die unabhängige Produktion vorzuziehen, im Falle einer Versorgung mit

Windenergie hätte die integrierte Produktion von Stahl und Methanol größere Vorteile.

Kontakt

Nils Thonemann,
Fraunhofer Institute for Environmental, Safety, and Energy Technology UMSICHT, Oberhausen
nils.thonemann@umsicht.fraunhofer.de
DOI: 10.1002/cite.202000051

Katalysatoren für die Phosgen-Synthese

Im Rahmen des Carbon2Polymers-Unterprogramms soll Kohlenmonoxid aus Abgasen der Stahlindustrie genutzt werden, um Polycarbonate herzustellen. Zwischenschritt ist die Reaktion von CO mit Chlor zu Phosgen an Aktivkohle-Katalysatoren. Um aktivere und stabilere Katalysatoren zu entwickeln, wurden geordnete mesoporöse Kohlenstoff-Materialien mit einstellbarer Porosität, Oberflächengröße und Graphitisierungsgrad mithilfe einer Soft-Templating-Methode synthetisiert und als Modellsystem für Adsorptions/Desorptions-Tests von

Chlor verwendet. Untersuchungen der katalytischen Leistungsfähigkeit dieser Materialien für die Phosgen-Synthese ergaben keine Korrelation, da es während der Adsorptions/Desorption zu chemischen Reaktionen von Chlor mit Kohlenstoff kommt.

Kontakt

Harun Tüysüz,
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr
tueysuez@kofo.mpg.de
DOI: 10.1002/cite.202000040

Testgas-Erzeuger

Im Rahmen des Carbon2Chem-Projekts wurde ein automatisiertes System zur Erzeugung komplexer Gasmischungen entworfen, das reale industrielle Gase mit definierten Haupt-, Neben- und Spurenkomponenten nachahmt. Anwendungsgebiete sind u.a. die Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Gasreinigungs- und Aufbereitungsprozessen, alternativer Ausgangsstoffe in katalytischen Prozessen und möglicher Katalysatorgifte sowie die Kalibrierung analytischer Geräte unter realen Bedingungen. Es soll helfen, Matrix-Effekte und Fragmentierungsmuster in

Protonen-Transfer-Reaktions-Flugzeit-Massenspektrometern besser zu verstehen, die bei der Spurenanalyse von Hüttengasen verwendet werden, und eine entsprechende Spektren-Datenbank unter kontrollierten Bedingungen aufzubauen.

Kontakt

Jorge Iván Salazar Gómez,
Max Planck Institute for Chemical Energy Conversion (MPI CEC), Mülheim a.d. Ruhr
jorge-ivan.salazar-gomez@cec.mpg.de
DOI: 10.1002/cite.202000110

Weniger Druck machen

Die Spaltung von Toluol-2,4-Dicarbamat (TDC) eröffnet einen Phosgen-freien Weg zur Herstellung von Toluol-2,4-Diisocyanat (TDI), dem wichtigsten Baustein der Polyurethan-Chemie. Im Rahmen des Carbon2Polymer-Projekts wird eine mehrstufige Synthese von TDI aus CO_2 entwickelt. Eine Studie zeigte jetzt, dass das Intermediat Toluol-2,4-Dicarbamat (TDC) unter den Bedingungen einer oxidativen Carbonylierung für eine

Methanolyse empfindlich ist, wenn der Gesamtdruck oberhalb von 55 bar liegt. Die primäre Aminofunktion wird dabei zurückgebildet. Daher sollte bei der Herstellung von TDC mit geringeren Drücken gearbeitet werden.

Kontakt

Walter Leitner, RWTH-Aachen
leitner@itmc.rwth-aachen.de
DOI: 10.1002/cite.202000031



© Pixabay

Stress macht stärker

Mit Konzepten aus der Biologie die Produktion gegen unvorhersehbare Störungen ertüchtigen

In der Biologie existieren Systeme, die sich Volatilität und Stressoren zunutze machen. Im Rahmen eines gerade gestarteten Projektes leisten das WZL, der Lehrstuhl für Biotechnologie sowie der Lehrstuhl für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie der RWTH Aachen jetzt die Vorarbeiten für kommende Forschungsprojekte, die diese Mechanismen aus der Natur auf die Produktion übertragen möchten.

Eine Eigenschaft von komplexen Systemen sind schwer nachvollziehbare oder unbekanntere Ursache-Wirkungszusammenhänge. Daher treten in vielschichtigen Produktionsprozessen, Produktionssystemen oder Wertschöpfungsnetzwerken unvorhergesehene Störungen auf. Mit zunehmender Volatilität steigt das Risiko unerwarteter, negativer Ereignisse. Um langfristig erfolgreich zu bestehen, müssen fertigernde Unternehmen daher die Herausforderungen unvorhersehbarer Störungen adressieren.

Antifragilität

Das Konzept der „Antifragilität“, als Antonym der Fragilität, stellt einen Lösungsansatz für die oben beschriebene Herausforderung dar. Ein System, welches unter Einwirkung von Stressoren und Volatilität ab einem gewissen Schwellwert seine Funktion verliert oder in seiner Funktionsfähigkeit eingeschränkt wird, wird als fragil bezeichnet. Demgegenüber profitieren antifragile Systeme von Volatilität, Zufälligkeit und Stressoren. Das Phänomen der

Antifragilität ist in der Biologie und in der Natur weit verbreitet. Beispielsweise wächst unser muskuläres System infolge von erhöhter Belastung. Unser Immunsystem wird gestärkt, indem wir es Stressoren, bspw. einer Impfung, aussetzen. Die biologische Evolution profitiert von Zufälligkeit in Form von Mutationen und von Stressoren durch natürliche Selektion.

Künstliche Intelligenz als Transmitter

Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) ergeben sich Möglichkeiten, Mechanismen aus der Natur auf technische Systeme zu übertragen. Im Rahmen einer ERS-Projektförderung erforschen das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, der Lehrstuhl für Biotechnologie sowie der Lehrstuhl für

Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie der RWTH Aachen seit Juni 2020, wie Prinzipien der Antifragilität mithilfe von Methoden der KI für die Produktion nutzbar gemacht werden können.

„Während Unsicherheiten und Volatilität in produktionstechnischen Systemen deren Stabilität gefährden, kann mit dem Konzept der Antifragilität erstmals erforscht werden, wie diese Systeme mit noch mehr Unsicherheiten und Volatilität sogar besser werden“, erklärt Dr. Daniel Trauth, Leiter der Abteilung Digitale Transformation am WZL. Ziel des Projektes ist deshalb die Entwicklung eines Umsetzungskonzeptes für ein Antifragilitätsmanagement für technische Systeme. Das Umsetzungskonzept soll anschließend anhand von ausgewählten Use Cases in einem interdisziplinären Folgeprojekt realisiert werden.

Die Autorin

Stefanie Strigl (M.A.), Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University

Kontakt

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University,
Cluster Produktionstechnik
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Daniel Trauth
Tel.: +49 241 80 27999
d.trauth@wzl.rwth-aachen.de

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001009>

Vom Labor in den Produktionsmaßstab


 Titelstory

Kunden bei der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung unterstützen

Die Ekato Versuchsanlagen bieten ein breitgefächertes Portfolio bei der Verfahrensentwicklung im größeren Labor- und Technikumsmaßstab. Sie liefern die Grundlage für eine erfolgreiche Maßstabsvergrößerung. Durch ihre Flexibilität können die Anlagen mit verhältnismäßig geringem Aufwand modifiziert werden. Die Versuche können selbst aus explosionsgeschützten Bereichen live übertragen werden.

Die Entwicklung neuartiger chemischer Produktionsprozesse in der Fein- und Spezialchemie beginnt in der Regel mit grundlegenden experimentellen Untersuchungen zur chemischen Reaktion. Handelt es sich um ein absatzweises, gerührtes Verfahren, werden die ersten Laborversuche oftmals in einem Reaktionsvolumen zwischen einigen mL und einigen hundert mL durchgeführt. Bei mehrstufigen Synthesen, bei denen die Einzelschritte nicht direkt nacheinander im gleichen Behälter durchgeführt werden können, werden die Stufen nacheinander einzeln untersucht. Bevor hierbei ein Reaktionsprodukt als Edukt für den nächsten Schritt dienen kann, muss dieses aufgearbeitet werden. Dies kann den Wechsel des Lösungsmittels bedeuten oder auch die Entfernung nicht



Steffen Knapp,
Projektleiter Forschung
& Entwicklung, Ekato



Andreas Enz,
Projektleiter Forschung
& Entwicklung, Ekato



Dr. Konstantin Epp,
Process Specialist
Reaktionstechnik
Forschung & Entwicklung,
Ekato

**Abb. 1: Technikumsanlage für
begaste Prozesse
EHA 50**



umgesetzter Edukte und Nebenprodukte der Reaktion, welche beim nächsten Syntheschritt störend wirken können. Dann sind weitere Prozessschritte der mechanischen oder thermischen Trenntechnik wie z.B. Destillation, Kristallisation, Filtration oder Trocknung in der Verfahrensplanung zu berücksichtigen.

Die ersten Laborversuche

In dieser ersten Entwicklungsphase der chemischen Verfahrensentwicklung liegt der Fokus auf der reaktionskinetischen Untersuchung der chemischen Umsetzung der vorhandenen Edukte zum gewünschten Produkt. Für jeden einzelnen Reaktionsschritt erfolgt durch Variation von stofflichen Zusammensetzungen (z.B. Edukte und Eduktkonzentrationen, Katalysatoren und Katalysatorkonzentrationen, pH-Wert) und Prozessparametern (z.B. Temperatur und Druck) eine Optimierung der Zielgrößen (z.B. Reaktionszeit, Umsatz, Selektivität, Reinheit der Zielkomponente und Nebenkomponentenspektrum). Weitere Optimierungsmöglichkeiten ergeben sich durch die Reaktionsführung, respektive durch die zeitliche Änderung von Prozessparametern wie Temperatur, Druck oder Konzentrationssteuerung durch Eduktzugabe oder Entzug einer Komponente.

Neben den reaktionskinetischen Untersuchungen ist die Ermittlung von Stoffeigenschaften der Einzelstoffe und der Stoffmischungen unter Prozessbedingungen sowie deren Einfluss auf den Reaktionsverlauf und Produktaufarbeitung wichtig. Abhängig von der chemischen Zusammensetzung haben mechanische und thermophysikalische Stoffgrößen wie Viskosität, Dichte, Löslichkeit, Mischverhalten verschiedener Fluidphasen, Trennverhalten von Stoffmischungen usw. direkt oder indirekt Einfluss auf den Reaktionsverlauf und nachfolgende Aufarbeitungsschritte. Bei katalytischen Reaktionen sollte während oder nach dem Katalysatorscreening der Fokus auf das Vorhandensein potenzieller Katalysatorgifte gelegt werden. Diese können durch Reaktion entstehen oder als Unreinheiten über die Edukte in den Prozess gelangen.

Das Labor-Equipment

Das im Rahmen der chemischen Entwicklung eingesetzte Equipment besteht oftmals aus Glaskolben mit Magnetrührer, Glasbehälter mit Doppelmantel oder bei Reaktionen unter Druck aus kleinen Metallautoklaven. Fallweise werden die Behälter mit Stromstörern ausgestattet oder Sonden zur Prozessanalytik dienen als Stromstörer. Diese einfachen Ausstattungen sind zweckmäßig für die Untersuchung der Reaktionskinetik und Festlegung der Reaktionsführung. Sowohl die Auswahl und Optimierung des Rührorgans als auch die Maßstabsvergrößerung stehen hier meist noch nicht im Vordergrund.

Bei den hier eingesetzten kleinen Reaktorvolumen sind maßstabsbedingt sehr kurze Mischzeiten und damit ein sehr effektiver Abbau von Temperatur- und Konzentrationsgradienten möglich. Zudem werden im Labormaßstab oft sehr hohe Rührerdrehzahlen und damit große volumenspezifische Leistungseinträge gewählt. Ein solcher Reaktor kommt dem idealen Rührkessel somit sehr nahe.

Aus diesem Grunde bietet Ekato ergänzend zu den klassisch rechnerischen Auslegungsmöglichkeiten, die auf empirischen und physikalischen Modellen basieren, die Möglichkeit, chemische Reaktionen im originalen Stoffsystem über Zwischengrößen von einigen Litern bis zu 70 L im Technikumsmaßstab in geschlossenen Behältern zu untersuchen.

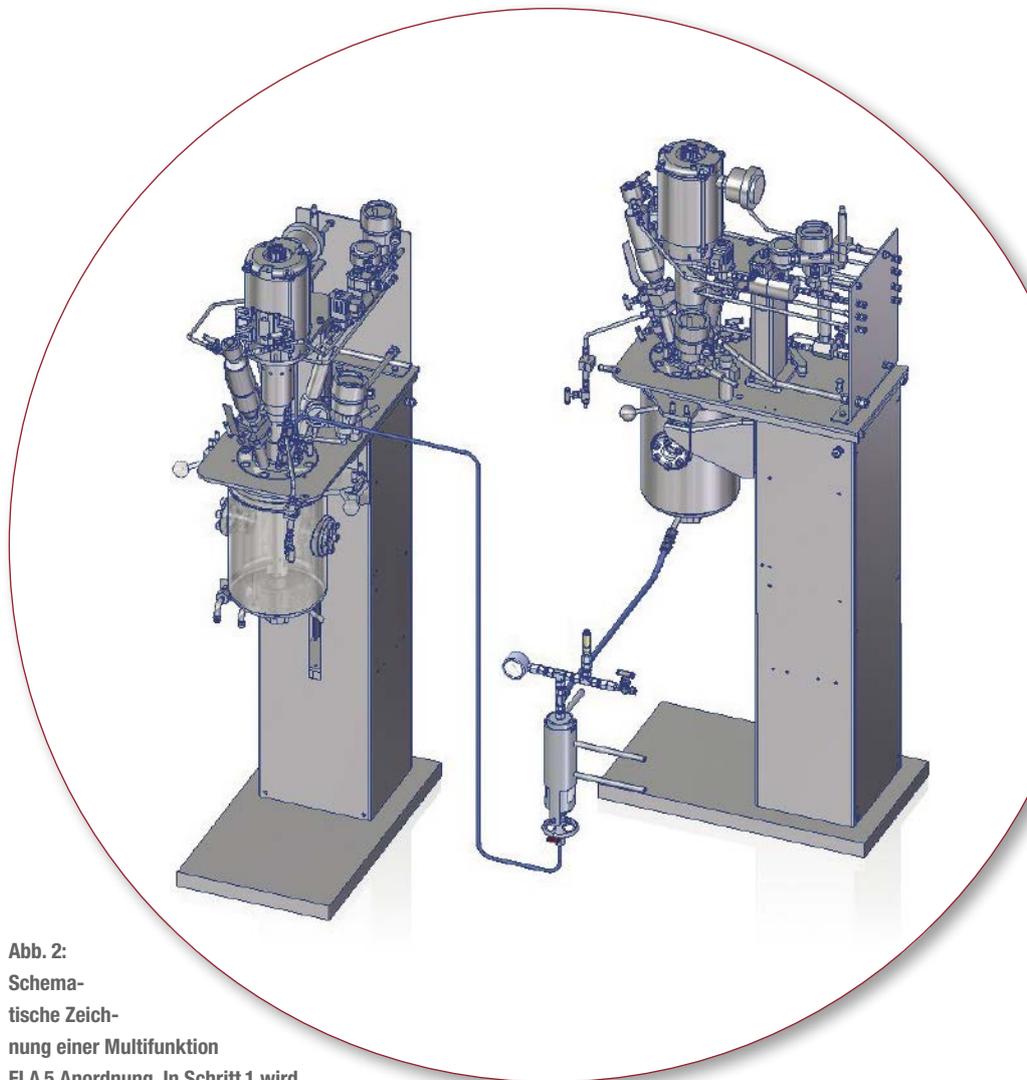


Abb. 2:
Schema-
tische Zeich-
nung einer Multifunk-
tion

ELA 5 Anordnung. In Schritt 1 wird das Zwischenprodukt nach der Hydrierung durch die Filtereinheit geleitet und der Katalysator abgetrennt. In Schritt 2 wird das Medium im linken Behälter zum Endprodukt kontrolliert oxidiert

Der halbtechnische Maßstab

Für die weitere Verfahrensentwicklung unter realistischeren Bedingungen bieten sich Versuche im halbtechnischen Maßstab an: im größeren Labor- oder im Technikumsmaßstab (ca. 4–70 L) ist der Produktionsreaktor bereits geometrisch ähnlich abbildbar. Mögliche Limitierungen im Produktionsmaßstab bei Mischzeit, Stoffübergang und Partikelsuspendierung lassen sich durch eine realistische Abbildung der fluidynamischen Vorgänge frühzeitig erkennen und im Rührer-, Reaktor- und Anlagendesign entsprechend berücksichtigen.

In Versuchen können neben den klassischen Prozessparametern auch Rührorgane, deren Anzahl und Positionen, Stromstörer, Dosierpunkte und das Verhältnis von Füllhöhe zu Behälterdurchmesser in einem weiten Bereich variiert werden. So kann das Reaktordesign unter Berücksichtigung der geometrischen Ähnlichkeit zum Produktionsmaßstab weiter ausgearbeitet werden.

Für die Untersuchung begaster Prozesse stehen Versuchsanlagen im 5-L-Maßstab (ELA 5) als Zwischengröße und im

50-L-Maßstab die Ekato Hydrieranlage (EHA) im Technikum zur Verfügung.

Laborreaktor

Der gerührte Laborreaktor ELA 5 (Ekato Labor Anlage) mit einem Betriebsdruck bis zu 100 bar und einer Betriebstemperatur bis 250 °C eignet sich für die Erhebung von zuverlässigen Daten und zur Ermittlung von Scale-up Kriterien. Der klassische Einsatzbereich umfasst Gas-Flüssig-Reaktionen optional mit Feststoffen, insbesondere heterogen katalysierte Hydrierungen.

Mit dem relativ geringen Reaktionsvolumen von 3–4 L ist bereits der Einsatz von technischen Begasungssystemen wie der Ekato Kombibegasung möglich. Gleichzeitig ist in diesem Maßstab der Aufwand für Wiederholungsversuche wie der Ermittlung der Katalysatorstandzeit noch in einem vertretbaren Rahmen.

Der flexible Aufbau der Laboranlagen ermöglicht Anpassungen an konkrete Prozessanforderungen. Mehrere Reaktoreinheiten können mit Zusatzequipment miteinander verbunden werden. So kann durch eine vollständige Verrohrung von zwei Reaktoren und mit einer zwischengeschalteten Katalysator-Filtrationseinheit eine geschlossene Überführung des Produktmediums sichergestellt werden. Im Gegensatz zum offenen Handling mit nur einem Laborreaktor können dann selbst sehr sensible Produktmedien filtriert und zur nächsten Reaktionsstufe transferiert werden. Ein Anwendungsfall, bei dem Luftkontakt zu unerwünschten Reaktionen führt und deshalb vermieden werden sollte, wird nachfolgend erläutert:

Zwei ELA5 Einheiten wurden über einen Filter fest miteinander verrohrt (siehe Abb. 2). Der Hauptreaktionsschritt, bei der ein

Zwischenprodukt mittels einer heterogen katalysierten Hydrierung hergestellt wird, erfolgte im Hydrierreaktor aus Edelstahl (Abb. 2, links). Anschließend muss der Katalysator abfiltriert und das Zwischenprodukt zum Endprodukt oxidiert werden. Die Schwierigkeit bestand darin, dass das Zwischenprodukt rasch mit Luftsauerstoff zum Endprodukt reagiert und aus der Reaktionslösung spontan ausfällt. Wie aus Vorversuchen bekannt war, würde der zusätzliche Feststoff deutlich längere Filtrationszeiten nach sich ziehen und die Gefahr der Verstopfung des Filters erhöhen. Zudem müsste der Filterkuchen bestehend aus Katalysator-Produktgemisch in einem zusätzlichen Zwischenschritt aufbereitet werden. Durch die direkte Verbindung der beiden Anlagen wird der unkontrollierte Luftkontakt verhindert und mögliche Filtrationsprobleme vermieden. Das Zwischenprodukt konnte anschließend im zweiten Behälter zum Endprodukt oxidiert und ausgefällt werden. Durch die milderen Reaktionsbedingungen konnte auf einen Edelstahlbehälter zugunsten eines Glasbehälters verzichtet werden. Der Glasbehälter erleichterte die Entwicklung einer Sauerstoff-Dosierstrategie zur Optimierung der Partikelgrößenverteilung und damit er anschließenden Produkt-Filtration.

Technikumsanlage für begaste Prozesse

Speziell in mehrphasigen Stoffsystemen beeinflusst das Rührsystem die Phasenkontaktfäche und damit den Stofftransport und die effektive Reaktionsgeschwindigkeit. In der Ekato-Hydrieranlage (EHA) (siehe Abb. 1) können im Technikumsmaßstab begaste Verfahren unter realitätsnahen Bedingungen in Reaktionsvolumen von 45–70 L untersucht werden und somit verlässlich in den Produktionsmaßstab hochskaliert werden.

Das Ekato Kombi-

begasungssystem im Hauptreaktor sorgt durch effektives Dispergieren des Gases und permanente Rezirkulation von unverbrauchtem Gas aus dem Kopfraum für optimale Bedingungen bei stoffübergangslimitierten Reaktionen. Die Anlage wurde für einen breiten stofflichen Einsatzbereich konzipiert: Alle produktberührten Anlagenteile sind aus Hastelloy, Kalrez oder mit Halar beschichtet, der Reaktor kann bis auf 100 bar aufgedrückt und auf bis zu 250 °C temperiert werden. Der Wärmeübergang erfolgt über die Behälterwand und optional über innenliegende Rohrschlangen. So kann der Reaktorinhalt auch bei stark exothermen Reaktionen temperiert werden.

Die Anlage ermöglicht die Abbildung eines bestehenden Verfahrens zur Prozessoptimierung (Scale down) oder ausgehend vom neu entwickelten Laborverfahren die Maßstabsvergrößerung (Scale up) in den Produktionsmaßstab.

Neben der eigentlichen Begasungsreaktion im Reaktor R01 (siehe Abb. 3) können in der Anlage noch weitere Prozessschritte durchgeführt werden: das Ansetzen und Einstellen einer Reaktionslösung im Vorlagebehälter R02, eine Abtrennung des Katalysators mit den Filtern F01 und F02, eine Kristallisation im Zwischenproduktbehälter R03. Zur weiteren Aufarbeitung einer Kristallsuspension können Filter zur Fest-Flüssig-Trennung und Vakuumkontaktrockner die Anlage optional ergänzen. Das Blockdiagramm (siehe Abb. 4) stellt eine solche erweiterte Anlagenkonfiguration für ein Kundenprojekt dar.

Die Steuerung der Anlage erfolgt mit dem Prozessleitsystem Siemens PCS7, somit stehen Messwerte und Prozessparameter für eine weitere Auswertung zur Verfügung. Die Reaktionsverfolgung kann durch eine begleitende Probenahme und Inhouse-Analytik mit üblichen Analysemethoden wie HPLC, GC, Titrationen ergänzt werden. Somit ist auch eine zeitnahe Ermittlung von Umsatz, Produktreinheit und Nebenkomponenten möglich.

Im Ekato-Technikum können mehrere Verfahrensschritte zusammenhängend dargestellt und damit Prozesse gesamthaft betrachtet werden. So können z.B. durch Variation von Parametern in einem Kristallisationsschritt (z.B. Variation von Kühlraten, Dosieraten, Impfstrategien oder Rührerdrehzahlen) das Korngrößenspektrum der gebildeten

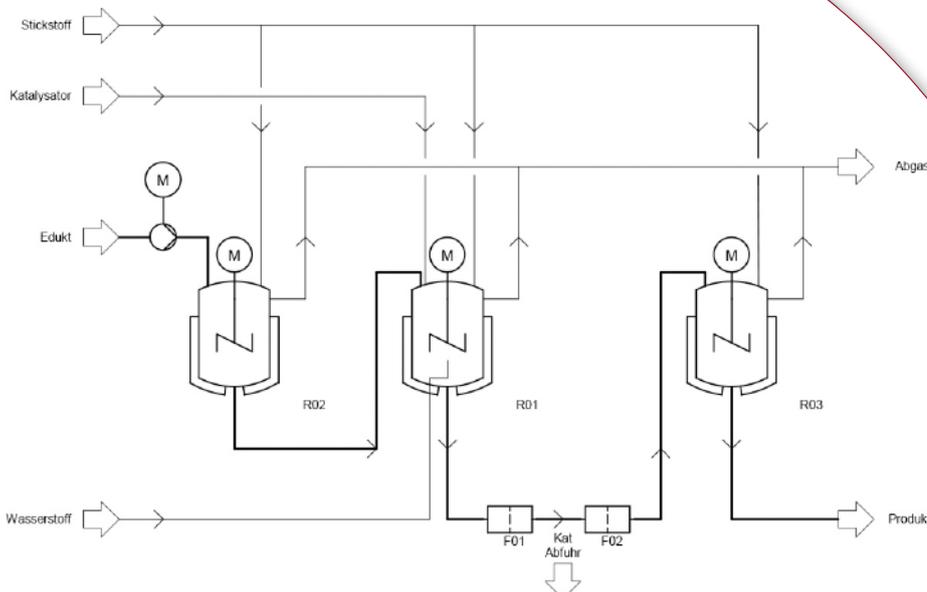


Abb. 3: Process Flow Diagramm der Ekato Hydrieranlage: Hydrierreaktor (R01) bis 75 L, Vorlagebehälter mit Doppelmantel (R02) bis 150 L, Zwischenproduktbehälter (R03) bis 80 L, Katalysatorfilter F01/F02



Abb. 4: Blockdiagramm für einen Hydrierprozess mit anschließender Kristallisation, durchgeführt im 50-L-Maßstab im Ekato Technikum

Partikel beeinflusst werden und direkt das Verhalten in der Filtration und in der Trocknung (z.B. über Filtrations- und Trocknungszeit, Restfeuchte, Partikelgrößenverteilung usw.) beurteilt werden. Sukzessive Grundoperationen wie Kristallisation, Filtration und Trocknung können gemeinsam betrachtet werden. Die Ergebnisse aus den Technikumsversuchen fließen direkt in die Auswahl und Auslegung der Anlagenkomponenten im Basic Engineering ein.

Weitere Versuchsoptionen

Eine Reihe weiterer Versuchsoptionen sind möglich, wenn auf die Stoffumsetzung im Originalsystem verzichtet werden kann, z.B. bei der isolierten Betrachtung von physikalischen Vorgängen wie der Suspendierung. Disperse Systeme mit Wasser als kontinuierliche Phase lassen sich in Apparategrößen von bis zu einigen Kubikmetern in teils durchsichtigen Glas- und Kunststoffbehälter mitunter sehr anschaulich untersuchen. Als disperse Phase kann als Gas Luft und als Feststoff Kunststoffpartikel oder Glaskugeln (mit entsprechender Partikelgröße und -dichte des Originalfeststoffes), fallweise sogar der Originalfeststoff selbst eingesetzt werden. So können Homogenisier-, Begasungs- oder Suspendiervorgänge durch Messung von Mischzeit, Stoffübergang und Beobachtung des Suspendierkriteriums untersucht werden. Besonders bei der Optimierung bestehender Prozesse kann durch eine Maßstabsverkleinerung eines bestehenden Prozesses in den Technikumsmaßstab dieser dort untersucht werden. Durch vergleichende Betrachtung der bestehenden mit der

optimierten Geometrie können Verbesserungspotenziale auch optisch sehr gut aufgezeigt werden.

Weiter ist es möglich, den Einfluss spezieller Reaktoreinbauten (z.B. für kontinuierlichen Katalysatorrückhalt im Reaktor oder spezielle Wärmetauschereinbauten) bis zu den Behältergrößen 30 m³ oder 100 m³ durch maßstabsgetreue Einbauten mechanisch und hydrodynamisch teils bis in den Originalmaßstab zu untersuchen. Der Einsatz eines Anemometers gestattet die Ermittlung lokaler Geschwindigkeiten und einen Abgleich mit CFD-Berechnungen.

Live-Übertragung von Rührversuchen in Zeiten von Corona

Mit Blick auf den Klimawandel wurden Geschäftsreisen bereits kritisch hinterfragt. Durch die Maßnahmen zur Eindämmung der Covid-19-Pandemie seit Anfang 2020 waren Geschäftsreisen zudem stark eingeschränkt bzw. gar nicht mehr möglich. Seitdem werden Besprechungen über das Internet abgehalten, in erster Linie um körperliche Kontakte und damit die Virus-Ansteckungsgefahr zu vermeiden, jedoch auch mit dem Nebeneffekt, Reisezeit und Reisekosten einsparen zu können.

Die Erfahrung aus den virtuellen Besprechungen übers Internet zeigte weltweit, dass eine physische Anwesenheit bei vielen Meetings nicht zwingend notwendig ist. Diese Erkenntnis wurde auf den Versuchsbetrieb bei Ekato übertragen, wo viele experimentelle Untersuchungen unter Anwesenheit des Auftraggebers durchgeführt werden.

Versuche in Schopfheim weltweit verfolgen

Ekato hat nun die technischen Möglichkeiten geschaffen, Versuche am Standort Schopfheim mit Kunden aus der ganzen Welt per Video-Streaming zu teilen. Die Video-Übertragung erfolgt dabei über eine WLAN-Verbindung zwischen Kamerasystem und Empfängergerät (PC/Tablet/Smartphone). Anschließend wird das Live-Bild über eine sichere Internetverbindung mittels Konferenzsoftware an den Auftraggeber übertragen. Hierdurch ist zusätzlich eine ständige Kommunikation zwischen Auftraggeber und Versuchsdurchführendem möglich. So können Hinweise gegeben, Fragen schnell geklärt und das weitere Vorgehen ohne Zeitverzug diskutiert werden. Auch die Position der kabellosen Kamera lässt sich fast beliebig ändern, wodurch man die Versuche hautnah miterleben kann.

Für Versuche im nicht EX-Bereich stehen eine Vielzahl verschiedener Glasapparaturen zur Verfügung, um das Strömungsbild im gesamten Behälter betrachten und nun auch per Videostream übertragen zu können. Neu ist nun auch das Übertragen aus explosionsgeschützten Bereichen bis Zone 1 IIC. Bei vielen Versuchen im Druckbehälter ist es möglich, die Vorgänge im Inneren durch ein Schauglas zu filmen. Das dabei verwendete Kamerasystem bietet zusätzlich durch eine Wärmebild-Funktion die Beobachtung der Temperaturverteilung auf Oberflächen und damit auch die Temperaturüberwachung mechanischer Komponenten. Das System hat sich mittlerweile bei Versuchen mit Live-Bildübertragung und -Konferenz bewährt.

Die Autoren

Steffen Knapp,
Projektleiter Forschung & Entwicklung, Ekato

Andreas Enz,
Projektleiter Forschung & Entwicklung, Ekato

Dr. Konstantin Epp, Process Specialist
Reaktionstechnik Forschung & Entwicklung, Ekato

alle Bilder © Ekato

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001010>

Kontakt

EKATO Holding GmbH
Tel.: +49 7622 29-0
info@ekato.com
www.ekato.de



Abb. 5: Videoaufnahme während des Rührversuches

Prozessanbindung

Austauschbare Wechselarmaturen für die Inline-Analytik in der Spezialchemie

Eine von Postberg gemeinsam mit einem Unternehmen in der Spezialchemie entwickelte Messpunktschnittstelle stellt die Prozessanbindung für die Analysemesstechnik dar. Diese besteht aus einer kombinierten Schwenk- und Wechselarmatur, welche den Austausch von Armatur und Sensorik ohne Betriebsunterbrechung ermöglicht.



© FancyVeer/Corbis/Getty Images



Peter Otto,
Postberg

Die Marktanforderungen in der Spezialchemie steigen ständig. Die Verfügbarkeit der Analysemesstechnik, wie bspw. die pH-Wert- und Sauerstoffmesstechnik, wird durch eine bessere Instandhaltung der Anlagen zu einem wesentlichen Wettbewerbsvorteil und kann somit nicht mehr als reiner Kostenfaktor betrachtet werden. Muss wegen der Instandhaltung defekter Sensoren die Anlage außer Betrieb genommen werden, wird diese zum teuersten Arbeitsplatz im Unternehmen. Somit wird die vorbeugende Instandhaltung zu einem wichtigen Wertschöpfungsfaktor.

Eine der wichtigsten Mess- und Regelgrößen ist der pH-Wert

Für viele chemische Prozesse ist die Messung des pH-Wertes eine der wichtigsten Mess- und Regelgrößen. Die verbauten pH-Sensoren bestehen teilweise aus Glas, das im Betrieb zerbrechen kann. Für den Ausbau zerbrochener oder defekter pH-Sensoren werden Wechselarmaturen eingesetzt. Die bisher genutzten Wechselarmaturen erfüllen Ihren Zweck jedoch nicht all

umfänglich. Zum Beispiel müssen diese für gängige Servicearbeiten, wie z.B. das Überprüfen auf Beschädigungen und den Austausch der dichtenden O-Ringe, demontiert werden, sodass der gesamte Anlagenbereich stillgelegt werden muss.

Ein weiterer Störfall tritt auf, wenn die Glaselektrode während des Ausbaus zerbricht. Diese lässt sich dann in der Regel nicht mehr aus der Wechselarmatur entnehmen. Auch in diesem Fall ist man gezwungen den gesamten Anlagenbereich außer Betrieb zu nehmen.

Soll die Prozesssicherheit und Verfügbarkeit durch eine vorbeugende Instandhaltung erhöht werden, muss sowohl der Aus- und Einbau der Sensorik (z.B. pH-Sensoren) als auch der Wechselarmatur planbar und ohne Betriebsunterbrechung gewährleistet sein.

Realisierung ohne Betriebsunterbrechung

Die gemeinsam von Postberg und einem Unternehmen in der Spezialchemie entwickelte und patentierte Messpunktschnittstelle stellt die Prozessanbindung für Analysemesstechnik dar.



© Postberg

Abb. 1: WA 3.2 Messen: „Schwenkarmatur und Wechselarmatur in Messposition – die Wechselarmatur mit einem langen Hub gibt den Sensor zur Messung frei.“

Postberg auf der Meorga

Auf der MSR-Spezialmesse Meorga am 4. November 2020 in Bochum wird auf dem Gemeinschaftsstand mit der Firma Systec die Neuentwicklung der Schwenk- und Wechselarmaturen in PVDF vorgestellt.



Abb. 2: WA 3.2 geschwenkt: „Schwenkarmatur in Wartungsposition – die Wechselarmatur kann so ein- und ausgebaut werden.“

Diese besteht aus einer kombinierten Schwenk- und Wechselarmatur. Sie ermöglicht den Austausch der Wechselarmatur und der Sensorik ohne Betriebsunterbrechung.

Damit ist sowohl die vorbeugende Instandhaltung der Wechselarmatur als auch der schnelle und sichere Tausch der Sensorik möglich. Ist ein pH-Sensor mit digitaler Schnittstelle bereits im Vorfeld kalibriert, kann ein 1:1-Austausch vor Ort realisiert werden. Für die Analysemesstechnik ermöglicht diese Neuentwicklung der Prozessanbindung die Grundlage einer vorbeugenden Instandhaltung. Selbst im Störfall, der Zerstörung der Glaselektrode während des Ausbaus, kann sofort reagiert und die Wechselarmatur gleich mit ausgetauscht werden.

Gleichzeitig stellen Analysmessungen hohe Anforderungen an die Reproduzierbarkeit und Messgenauigkeit der Messgrößen. Geringste Messabweichungen im Prozessablauf müssen ausgeschlossen werden. Deshalb ist die mechanische Positionierung des Messwertempfängers in der Messpunktschnittstelle von entscheidender Bedeutung. Statt einer Gewindeverbindung wird ein Dichtkegel mit Positionierungsstift verwendet.

Zusätzlich schützt ein optional einseitig geschlossener Sensorschaft auf der Anströmseite die Glaselektrode vor evtl.

zerstörenden Rückständen in der Rohrleitung.

Nutzerbetrachtung

Die Instandhaltung hat einen deutlichen Nutzen durch die neue Prozessanbindung für die Analysemesstechnik. Neben den bereits genannten Vorteilen verfügt die Schwenkarmatur für den Anwender über folgende Anschlüsse:

- Ein integrierter Spülanschluss in der Schwenkachse ermöglicht:
 - Die Spülung/Reinigung der Sensoren
 - die Überprüfung der Sensorik mit einer Prüflösung
 - und einer gezielten Ableitung des chemischen Mediums vor dem Ausbau bzw. der eingeschlossenen Luft vor dem Einbau.
- Ein Druckentlastungs- bzw. Prüfanschluss ermöglicht den Druckabbau zum drucklosen und somit gefahrlosen Ausbau. Gleichzeitig wird die Prüfung der Dichtung der Schwenkarmatur zum Prozess möglich.

Der Betreiber hat, und hier schließt sich der Kreis, den Hauptnutzen wie Eingangs gefordert durch die höhere Verfügbarkeit der Anlage und geringere Stillstandzeiten wegen defekter Sensoren und undichten Wechselarmaturen. Auch die Kosten für die Instandhaltung

und genannte Störfälle können minimiert werden, da eine vorbeugende Instandhaltung möglich ist. Die folgenden Produktlösungen wurden im Anwendungsbeispiel der Spezialchemie verwendet:

- Wechselarmatur WA3.2xx mit Schwenkarmatur für Pg 13,5 oder 1/2“ Sensorverschraubung, 225mm Sensorlänge und 12mm Durchmesser in Edelstahl 1.4571
- mit Prozessanschluss G 1 1/4“ Ingoldstutzen (Bestand) oder Flansch (Neubau)
- für pH-Elektroden, optische Tauchsonden, bspw. für Sauerstoffmessung, Leitfähigkeitssonden etc.

Vorteile der Wechselarmatur mit Schwenkarmatur

- Gering belastete Flachdichtung gegenüber den reinen O-Ring-Dichtungen
- Dadurch kein vorgeschriebener Wartungszyklus von einigen Monaten

- Sicherer Test der Dichtigkeit
- Austausch der WA ohne Betriebsunterbrechung der Anlage
- Nutzbarkeit unterschiedlicher Stab-Sensorik wie pH, Lf, O₂, IR
- Verschiedene Materialien neben Edelstahl wie bspw. PVDF, Hastelloy

Der Autor

Peter Otto, Geschäftsführer, Postberg

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001011>

Kontakt

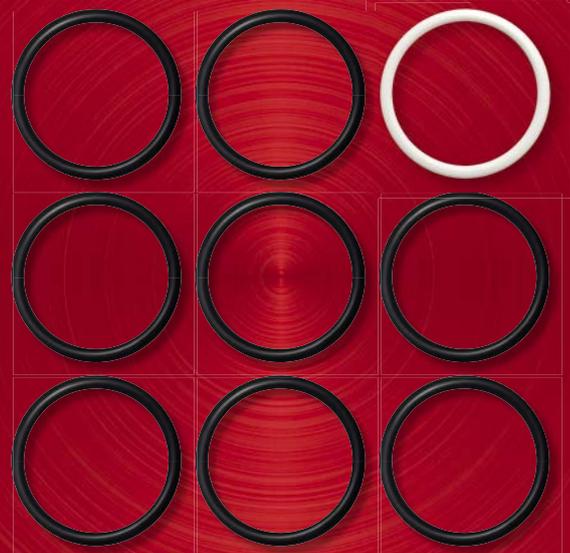
Postberg + Co. GmbH, Kassel
 Peter Otto
 Tel.: +49 561 50630970
 peter.otto@postberg.com
 www.postberg.com

DICHTUNGSTECHNIK
 PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867



COG SETZT ZEICHEN:

Werkstoffkompetenz zum Quadrat.



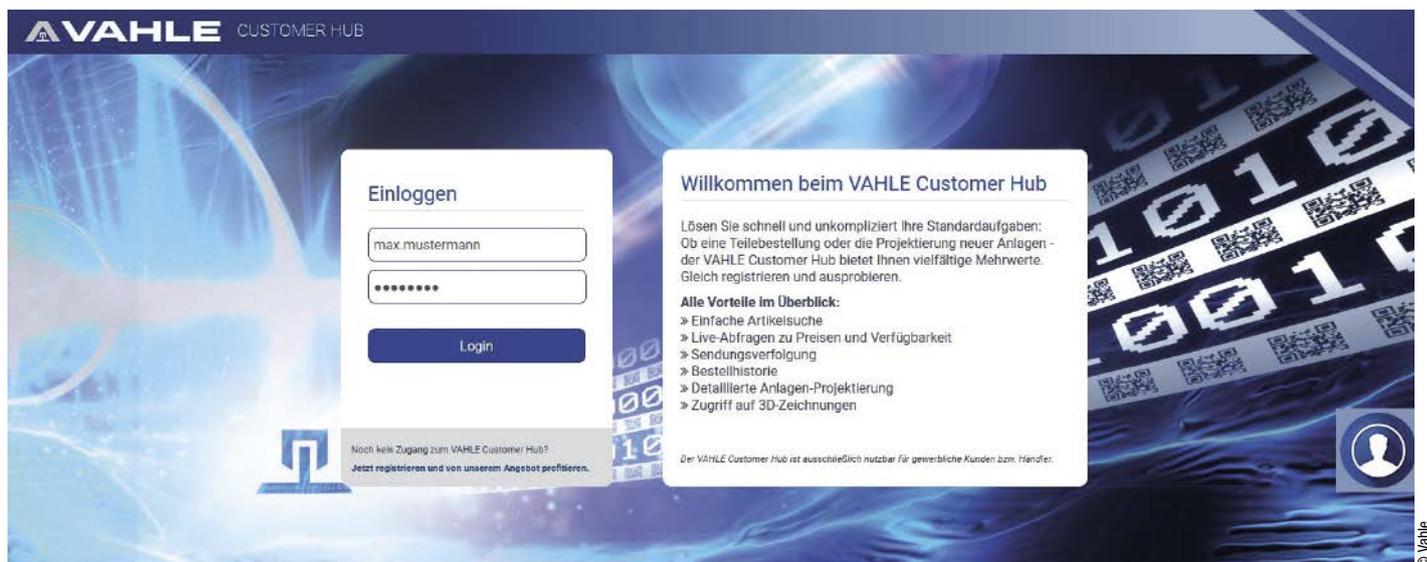
Präzisions-O-Ringe aus eigener Entwicklung und Fertigung.



01. - 03.12.2020

Besuchen Sie uns in:
 Halle 3, Stand 3E28

www.COG.de



Nicht nur in Zeiten von Homeoffice ist der Vahle Customer Hub eine gute Bestell- und Projektierungsalternative.

Planen und shoppen

Projektierung von Anlagen aus dem Homeoffice

Kunden des Systemanbieters für mobile Industrieanwendungen Paul Vahle können über den Customer Hub Systeme konfigurieren und Komponenten für die Elektrifizierung ihrer Anlagen ordern. Ein kürzliches Upgrade hat die Bedienfreundlichkeit der Benutzeroberfläche erhöht. Neu sind zudem die Möglichkeiten der Sendungsverfolgung, der einfachen Nachbestellung von Ersatzteilen ohne vorherige Artikelsuche und der Download von 3D-CAD-Modellen im stp-Format.

In Zeiten von Homeoffice und Kontaktbeschränkungen Industrieanlagen zu projektieren, erscheint zunächst absurd. Bei Paul Vahle ist dies über das bewährte, mit neuen Funktionen ausgestattete Kundenportal „Vahle Customer Hub“ bequem aus dem Homeoffice möglich. Dazu ist nicht einmal ein ERP-Zugang notwendig. Somit ist der Onlineshop eine effiziente Lösung, um Bestellungen zu tätigen oder sogar ganze Anlagen zu projektieren.

Tool für Projektierung und Shopping

Das Projektierungs- und Shoppingtool „Customer Hub“ bietet Kunden die Möglichkeit, auch

ohne Zugriff auf das firmeninterne Warenwirtschaftssystem (ERP) Bestellungen zu tätigen. Mehr als 50.000 Artikel stehen dem Kunden online zur Verfügung, die einzeln bestellt oder zu Systemen zusammengestellt werden können. Materialaufstellung, Kalkulation und Angebot generiert das Projektierungstool daraufhin automatisch. „Unser Webshop ist ein Kundenportal, welches alle für eine Bestellung relevanten Informationen und Berechnungen von Elektrifizierungslösungen in einer Online-Anwendung bündelt“, sagt Achim Dries, Geschäftsführer der Kamener Firma. Nach der Registrierung und dem Login über einen Internetbrowser können Kunden das Tool rund um die Uhr nutzen.

Im individuellen Kundenbereich können nicht nur alle Projektierungen gespeichert und eingesehen werden, sondern auf Basis früherer Bestellungen können Ersatzteile auch ohne

vorherige Artikelsuche schnell und einfach nachgeordert werden. Zudem ist eine digitale Sendungsverfolgung möglich. Für verschiedene Produktgruppen sind CAD-Modelle als Download im stp-Format verfügbar. Weitere Features wie Artikelsuche, Übersicht über Verfügbarkeiten und Regellieferzeiten sowie die Projektierung mit und ohne elektrische Berechnung sind ebenfalls möglich. Über eine Schnittstelle wird die Bestellung an das ERP-System von Vahle übermittelt und direkt weiterverarbeitet.

Der Autor

Philipp Weber, Paul Vahle

Firmeninfo

Der Systemanbieter für mobile Industrieanwendungen hat den Hauptsitz in Kamen und gehört zur Vahle Group. Weltweit erzielt die Gruppe mit zwölf Tochtergesellschaften und Vertretungen in mehr als 50 Ländern einen Umsatz von mehr als 120 Mio. €. Von den mehr als 750 Mitarbeitern sind etwa 630 an den deutschen Standorten in Kamen und Dortmund sowie in zwölf nationalen Vertriebsbüros tätig.

! Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001012>

Kontakt

Paul Vahle GmbH & Co. KG, Kamen

Philipp Weber
Tel.: +49 2307 704123
philipp.weber@vahle.de
www.vahle.de
<https://customerhub.vahle.de>

All-in-one

Erste mobile Prozessanlage für den Pilotmaßstab

Der Ventilus Pilot ist eine All-in-one-Lösung sowohl für das Labor als auch zur Herstellung kleinerer Chargengrößen. Das Anlagen-design mit nur einer Sprühdüse erleichtert die Durchführung von Scale-up-Prozessen.

Mit dem Ventilus Pilot bringt Romaco Innojet die erste mobile Prozessanlage für den Pilotmaßstab auf den Markt. Bei der ergonomischen All-in-one-Lösung wurden sämtliche Komponenten in ein cGMP-gerechtes Anlagenkonzept integriert. Das umfasst neben dem Prozessbehälter und der Steuerung auch die Lufttechnik mit allen Filter-, Heiz- und Kühlelementen. So ausgestattet kann der Pilot in jeder Umgebung schnell und leicht angeschlossen und in Betrieb genommen werden. Die kompakte Anlage ist auf Rädern montiert und passt durch jeden Standardtürrahmen. Je nach Kundenwunsch kann sie frei im Reinraum platziert oder in die Wandsysteme integriert werden.

Vielseitig einsetzbar

In der Standardausführung kann der Ventilus Pilot für die Prozesse Granulation, Coating und Trocknung von Partikeln mit einer Größe ab 10 µm bis 2 mm eingesetzt werden. Die vielseitige All-in-one-Anlage eignet sich daher ebenso gut für Laboranwendungen wie zur Herstellung kleinerer Produktionschargen mit einem Volumen von 4 bis 25 L. Auch Hotmelt-Rezepturen lassen sich schnell und leicht realisieren. Hierfür muss lediglich das mobile Hotmelt-System Innojet IHD 5 vorgeschaltet werden. So ist die cGMP-gerechte Technologie insbesondere für Pharma- und Lebensmittelproduzenten interessant, die ihre Rezepturen verbessern und ihre Prozesse optimieren wollen: zum Beispiel durch eine Geschmacksmaskierung mit Hotmelt-Coating. Um für alle möglichen Einsätze gerüstet zu sein, wurde der Ventilus Pilot mit der Steuerungssoftware der Produktionsanlagen von Innojet ausgestattet: inklusive Rezeptursteuerung, Prozessdatenaufzeichnung und -analyse.

Leichtes Scale-up

Alle Anlagen der Ventilus-Produktfamilie bieten die Voraussetzungen für die Durchführung von



Abb.: Aktuell ist die Pilotanlage Ventilus Pilot (per Livestream) am Standort von Romaco Innojet in Steinen/Deutschland zu sehen.

Scale-up-Prozessen. Das ist auf den zylindrischen Behälteraufbau mit der zentral angeordneten, rotierenden Bottom-Spray-Düse Rotojet zurückzuführen. Die Prozessluft wird durch den Strömungsboden Orbiter eingeleitet, der aus übereinander angeordneten Ringscheiben besteht. Auf diese Weise entstehen gleichmäßige Strömungsverhältnisse im Behälter, die eine sehr schonende Umwälzung der Charge ermöglichen. Mit dem Luftgleitschichtverfahren lässt sich die Produktbewegung exakt steuern und die Sprühflüssigkeit entsprechend präzise auftragen. Die Temperatur und die Tröpfchengröße des von der Düse erzeugten Sprühnebels lassen sich dabei genauestens regeln. Darüber hinaus ist die Technologie auch für die Granulation mit dem konventionellen Top-Spray-Verfahren vorbereitet, was das Spektrum der möglichen Anwendungen zusätzlich erweitert.

Beitrag für mehr Nachhaltigkeit

Die Ventilus-Technologie von Romaco Innojet leistet in mehrfacher Hinsicht einen Beitrag für

eine nachhaltigere Pharmaproduktion. Zum einen spart das kompakte Design viel Platz im Reinraum, was im Umkehrschluss die CO₂-Emissionen für den Betrieb senkt. Zum anderen verbraucht das von Herbert Hüttlin entwickelte Luftgleitschichtverfahren im Vergleich zu herkömmlichen Wirbelschichtverfahren weniger Energie. Bei Hotmelt-Anwendungen verkürzt sich die Prozessdauer sogar um bis zu 85 %. Zudem minimiert das Filterdesign Sepajet den Produktverlust durch eine kontinuierliche Rückführung der Partikel in den Prozess.

Die Autorin

Susanne Silva, Romaco Group

Kontakt

Romaco Group, Karlsruhe
Susanne Silva
Tel.: +49 721 4804 0
susanne.silva@romaco.com
www.romaco.com

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001013>

Die 3-D-Filterstruktur macht den Unterschied

Tiefenfilterkerze zur Klassifikation erreicht bis zu 5-fach höhere Schmutzaufnahmekapazität

Mit ihrer speziell ausgerichteten dreidimensionalen Fasermatrix verfügt die AS-Tiefenfilterkerze von Wolftechnik über eine bis zu 5-fach höhere Schmutzaufnahmekapazität gegenüber herkömmlich aufgebauten Tiefenfilterkerzen zur Klassifikation. Die 3-D-Filterstruktur eignet sich dabei besonders zur Klassifikation von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil, sogenanntes Slurry, wie es bspw. als Grundmaterial zur Herstellung von Elektroden für Lithium-Ionen-Batterien (LiB) verwendet wird.

Die AS-Tiefenfilterkerze ist eine hochvoluminöse Klassifikationskerze mit von außen nach innen gleichbleibender Porenstruktur. Sie sichert reproduzierbare Filtrationseigenschaften auch bei hochwertigen Anwendungen. Neben der Klassifikation von Slurry als Grundmaterial zur Herstellung von LiB-Elektroden eignen sie sich auch besonders gut zur Klassifikation anderer Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil wie bspw. Slurry bei der Herstellung von technischer Keramik für die Elektronikindustrie zur Produktion von Lichtelementen. Im Bereich Umwelttechnik für Brennstoffzellen, in der Messtechnik für Piezokeramik, dem Fahrzeugbau zur Herstellung von Lagerteilen und in der Medizintechnik für Gelenke und Prothesen. Weitere Anwendungen sind die Herstellung von Silizium-Wafern für Solarzellen und Computerchips, die Herstellung von Polierpasten für die optische Industrie, die Herstellung von Lacken, Farben, Tinten, Säuren, Laugen und von Feinchemikalien, Lösemitteln, Kosmetika und Reinstwasser.

AS-Tiefenfilterkerzen unterscheiden sich deutlich von normalen Tiefenfilterkerzen. Tiefenfilter sind so aufgebaut, dass sie den Schmutz nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in ihrer inneren, porösen Struktur aufnehmen. Dabei sind bei normalen Tiefenfiltern die außen liegenden Filterlagen gröber, zur



Peter Krause,
Wolftechnik

© Martin Wolf Wagner

Abtrennung der größeren Partikel und die inneren feiner, zur Abtrennung der feineren Partikel. Deshalb setzt man Tiefenfilter insbesondere dort ein, wo ein breites Spektrum an Verunreinigungen in Bezug auf die Partikelgröße vorhanden ist und die Partikel entsprechend ihrer Größe in den unterschiedlichen Lagen der Filterstruktur aufgefangen werden können. Normale Tiefenfilterkerzen eignen sich deshalb zur

Klarifikation besser als Oberflächenfilter, wie Faltelemente, Siebe und Gewebe, die eher zur Klassifikation eingesetzt werden. Im Gegensatz zu den normalen Tiefenfilterkerzen weisen AS-Tiefenfilterkerzen eine von außen nach innen gleichbleibend feine, homogene Filterstruktur auf. Damit eignen sie sich sehr gut zur Klassifikation. Durch ihren inneren Aufbau, die verwendeten Materialien und die Ausrichtung ihrer Fasermatrix nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung, wodurch die dreidimensionale Porenstruktur entsteht, sind sie dabei besonders gut zur Klassifikation von Slurry geeignet.

Gemacht für hochwertige Anwendungen

Aufschlämmungen von Feststoffmischungen (Slurry) stellen wegen des hohen Feststoffgehalts, der hohen Viskosität, des hohen Drucks und hoher Durchflussraten, erhebliche Anforderungen an das Filtermaterial. Bekannte Probleme sind bspw. die Kanalbildung. Dabei entsteht eine Art Bypass in der Porenstruktur des

Abb. 1: Die AS-Tiefenfilterkerze ist eine hochvoluminöse Klassifikationskerze mit von außen nach innen gleichbleibender Porenstruktur. Der besondere 3-D-Tiefenfilter-Aufbau besteht aus gerollten Filterlagen und sichert reproduzierbare Filtrationseigenschaften für hochwertige Anwendungen.



© Martin Wolf Wagner



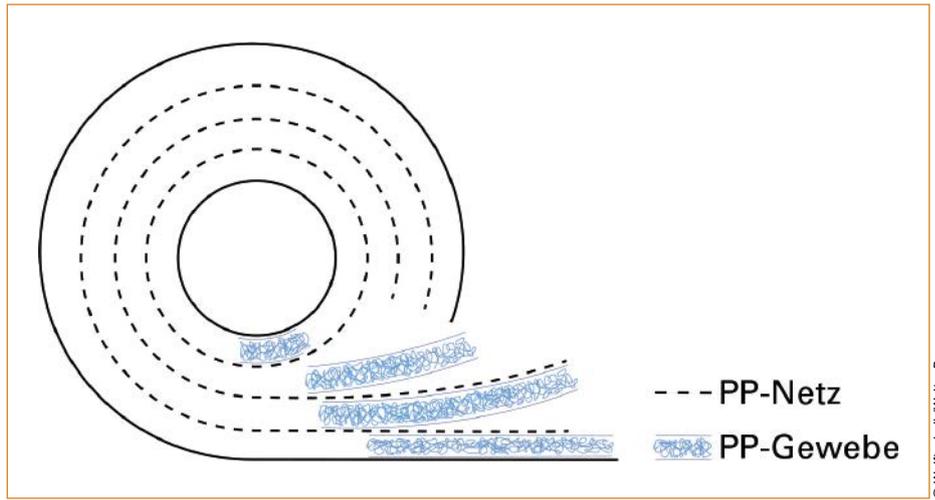
© Martin Wolf Wagner

Abb. 2: Die 3-D-Filterstruktur der AS-Tiefenfilterkerzen erhöht die Schmutzaufnahmekapazität um das 3- bis 5-fache gegenüber herkömmlich aufgebauten Tiefenfilterkerzen zur Klassifikation.

Filters. Oder die Verdichtung. Das Filtermaterial wird komprimiert, was dazu führt, dass kleinere Partikel das Filter nicht mehr passieren können. Ein drittes Problem bei der Filtration von Slurry ist das sogenannte „Rush-Phänomen“. Die große Anzahl an Partikeln führt zu einer Art „Stau“ und damit zu einer Blockierung des Filters. Die spezielle Konstruktion der 3-D-Fasermatrix der AS-Tiefenfilterkerze wirkt diesen Problemen entgegen. Verhindert bspw. das Verformen der Medienschichten und damit das Problem der Verdichtung. Die Verwendung von Bikomponentenfaser eliminiert die Kanalbildung und die Verwendung von 3-D-Matrixvliesstoffen das Blockieren aufgrund des „Rush-Phänomens“. Die Verwendung eines Stütznetzes verhindert zudem, dass die Kartuschenkonstruktion gequetscht wird.

Der besondere 3-D-Tiefenfilter-Aufbau besteht aus gerollten Filterlagen, die aus PE/PP-Bikomponentenfaser gefertigt und mit Drainagegewebe voneinander getrennt sind. Die somit gewonnene, sehr voluminöse 3-D-Tiefenfilterstruktur ermöglicht eine extra hohe Schmutzaufnahmekapazität. Adapter und Endkappe sind aus Polypropylen. AS-Tiefenfilterkerzen stehen in Filterfeinheiten von nominal 25, 50, 75 und 100 µm zur Verfügung. Niedrige Druckverluste sorgen im Normalbetrieb der Filterkerze für hohe Durchflussraten. Die Filterlagen aus PE/PP-Bikomponentenfaser gewährleisten aber auch bei hohen Differenzdrücken eine hohe Durchsatzleistung ohne Verlust der Partikelrückhalterate.

Damit schafft die AS-Tiefenfilterkerze die Voraussetzungen, durch die Filtration eine homogene Partikelverteilung im Slurry sicherzustellen. Eine Grundvoraussetzung z.B. bei der Herstellung von leistungsgesteigerten Elektroden für hochwertige Lithium-Ionen-Batterien.



© Wolftechnik/Walter Roux

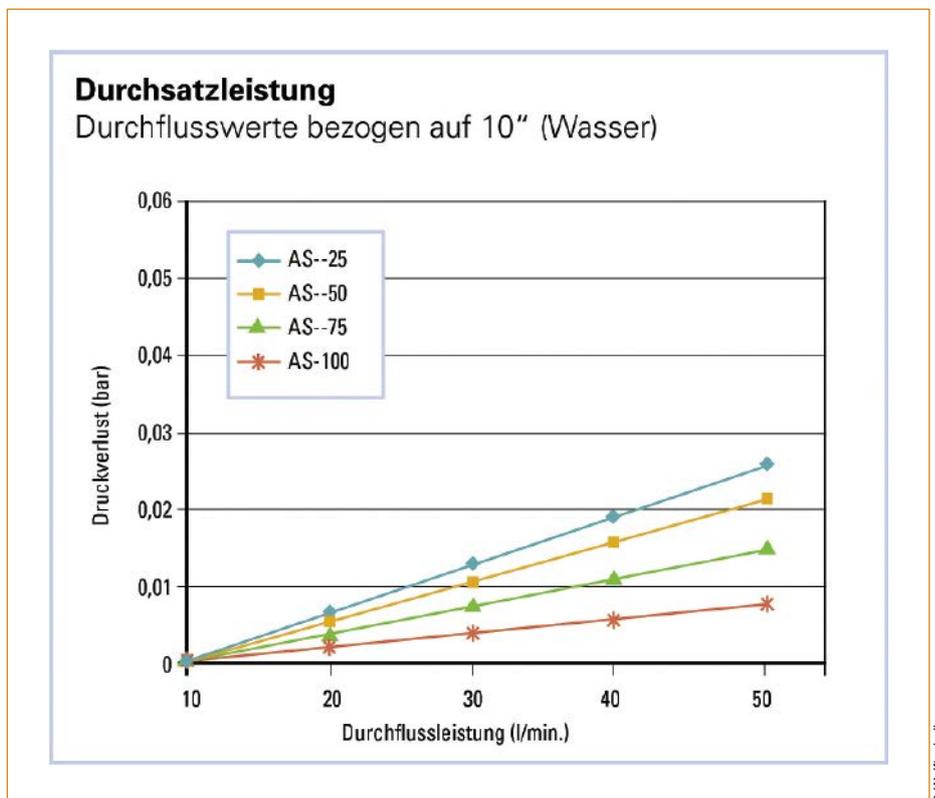
Abb. 3: Die gerollten Filterlagen sind aus PE/PP-Bikomponentenfaser gefertigt und mit Drainagegewebe voneinander getrennt. Der Aufbau verhindert Verdichtung, eliminiert Kanalbildung und das Blockieren des Filters.

Homogene Partikelverteilung für mehr Energie

Durch ihre Anwendung in mobilen Endgeräten und durch den Übergang in die Elektromobilität steht die Entwicklung moderner Batterien derzeit im Fokus. Lithium ist aufgrund seiner Elektronegativität ein ideales Elektrodenmaterial für Batterien mit hoher Energie und Leistung. In Lithium-Ionen-Akkumulatoren (LiB) wird Lithium nicht in seiner metallischen Form

eingesetzt, sondern als Interkalation im Wirtsgitter eines Trägermaterials, wie bspw. Graphit.

Die Lithiumionen sind in der Verbindung eingelagert. Dünne Elektrodenfolien werden mit einer Mischung aus Aktivmaterial, Binder und Leitfähigkeitsadditiven beschichtet. Das Aktivmaterial selbst ist eine Mischung aus verschiedenen Stoffen, wie bspw. Graphit, amorphen Kohlenstoffen und Lithiumtitanoxid.



© Wolftechnik

Abb. 4: AS-Tiefenfilterkerzen stehen in Filterfeinheiten von nominal 25, 50, 75 und 100 µm zur Verfügung. Die Filterlagen aus PE/PP-Bikomponentenfaser gewährleisten eine hohe Durchsatzleistung ohne Verlust der Partikelrückhalterate auch bei hohen Differenzdrücken.

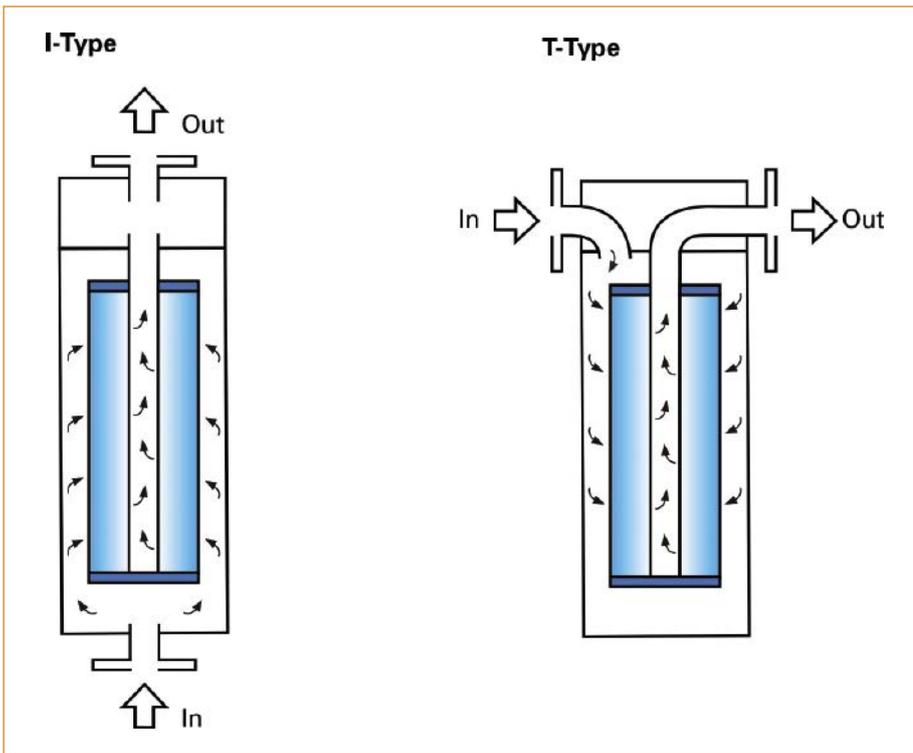


Abb. 5: AS-Tiefenfilterkerzen können in eine Vielzahl von Filtergehäusen eingebaut werden. Wegen des hohen Feststoffgehalts eignen sich In-Line-Filtergehäuse in I-Bauweise allerdings besser zur Filtration von Slurry-Suspensionen als Filtergehäuse in T-Bauweise.

Bei der Elektrodenfertigung wird das Rohmaterial in Dissolvern oder Knetern in einem temperierten Prozess dispergiert. Die Prozessparameter müssen so gewählt werden, dass eine homogene Partikelverteilung gewährleistet und eine Reagglomeration verhindert wird. Die Aktivmaterialien und Leitadditive sind entscheidend für die Kapazität und den Elektrodenwiderstand. Die Klassifizierung der Slurry-Suspension durch Filtration mit der AS-Tiefenfilterkerze, die speziell für die

Slurry-Filtration entwickelt wurde, gewährleistet eine definierte, homogene Partikelverteilung. Wichtig für die spezifische Speicherkapazität, Zellspannung, Leistungsdichte und Lebensdauer von Lithium-Ionen-Batterien. Eine wohldefinierte Slurry-Masse ist zudem der Schlüssel dafür, einen dünneren Film des Elektrodenproduktes zu erreichen. Die Erhöhung der Energiespeicherdichte von Lithium-Ionen-Batteriezellen ist eines der zentralen Ziele, um die Anforderungen zu erfüllen, die bspw. Elektrofahrzeuge an die aktuelle Entwicklung stellen.



Abb. 6: Ein wichtiges Merkmal aller Wolftechnikgehäuse ist, dass Lage, Art und die Größe der Eintritts- und der Austrittsstutzen variabel sind und erst bei der Beauftragung nach dem Wunsch des Kunden und den Erfordernissen am Einsatzort gefertigt werden.



Abb.7: Die WTHKE-Gehäuse mit hängenden Kerzen eignen sich am besten zur Filtration von Slurry. Durch die Stutzenstellung SU (seitlich unten) erfolgt der Durchfluss vertikal von unten nach oben.

Passt in fast jedes Filtergehäuse

AS-Tiefenfilterkerzen werden mit den gängigen Adapterbauformen DOE, Code 3, Code 7 und Code 8 angeboten. Dadurch können AS-Tiefenfilterkerzen in alle Wolftechnik-Filtergehäuse und in einer Vielzahl von Filtergehäusen anderer Hersteller eingebaut werden. Aufgrund der Gehäusekonfiguration kann es zu Unterschieden in der Filtrationsqualität kommen.

Passend zum hohen Feststoffgehalt der Slurry-Suspensionen eignen sich In-Line-Filtergehäuse in I-Bauweise besser als Filtergehäuse in T-Bauweise. Gehäuse in I-Bauweise, wie das Wolftechnik WTHKE-Kerzenfiltergehäuse mit hängenden Kerzen und Stutzenstellung SU (seitlich unten), in denen der Durchfluss vertikal von unten nach oben erfolgt, sorgen für gleichmäßigere Durchflussraten und verhindern oder vielmehr vermeiden das Absetzen der Slurry-Masse im Filtergehäuse. Damit gewährleisten sie eine stabilere Qualität der Klassifizierung durch das Filter. Zudem können Gelpartikel in den Gehäusen besser entfernt werden, als in Gehäusen in T-Bauweise.

Neben den AS-Tiefenfilterkerzen mit 3-D-Filterstruktur bietet der Filtertechnikhersteller ein umfangreiches Programm an Tiefenfilterkerzen mit nominalen und absoluten Abscheideraten, Faltelementen, Membranfilterkerzen, Aktivkohlefiltern, Siebelementen, Filterbeuteln, den passenden Filtergehäusen, deren Zubehör und innovativen Filterprodukten, wie den selbstreinigenden Filtern und dem QP-Quick-Pack-Filterssystem.

Der Autor: Peter Krause, Geschäftsführer, Wolftechnik

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001014>

Kontakt
Wolftechnik Filtersysteme GmbH & Co. KG,
Weil der Stadt
 Peter Krause
 Tel.: +49 7033 70 14-0
 info@wolftechnik.de
 www.wolftechnik.de

Filterauswahl leicht gemacht

Online-Konfigurator für Hydraulikfilter

Mit dem neuen Online-Konfigurator auf der Stauff-Homepage kann der Hydraulikkonstrukteur in wenigen, intuitiv nachvollziehbaren Arbeitsschritten den passenden Hydraulikfilter für sein aktuelles Projekt auswählen. Auch dem Instandhalter, der einen Ersatzfilter für eine bestehende Anlage benötigt, bietet der Konfigurator eine ganze erhebliche Arbeitserleichterung, denn die rechnerische Filterauswahl ist komplex.



© Walter Stauffenberg

Der frei verfügbare Online Filter Calculator erlaubt die einfache Auswahl von Hydraulikfiltern in wenigen Schritten.

Bei den Herstellern und Anwendern von Hydraulikanlagen gerät das Thema Filtration immer stärker in den Blick. Die bedarfsgerechte Filtration der Hydraulikflüssigkeit schafft eine zentrale Voraussetzung für die dauerhaft hohe Leistung des Hydrauliksystems. Außerdem erhöht sie die Lebensdauer von Komponenten wie Pumpen und Ventilen und minimiert die Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems.

Der Konstrukteur, der diese Vorteile nutzen möchte, sieht sich einer komplexen und zeitraubenden Aufgabe gegenüber. Denn bei der Auswahl des optimalen Hydraulikfilters müssen zahlreiche Parameter berücksichtigt werden – z.B. der maximale Nenndurchfluss am Filter, die Viskosität und Dichte des Hydraulikmediums sowie Filterfeinheit und -material. Aus diesen Parametern wird der individuelle Differenzdruck (Druckverlust) ermittelt und mit dem maximal zulässigen Druckverlust verglichen. Wenn der Ist- höher als der Sollverlust ist, beginnt das Berechnen von vorn. Dabei gilt der Grundsatz: „So viel Filtration wie nötig bzw. erforderlich – so wenig Druckverlust wie möglich.“ Denn der Druckverlust beeinträchtigt die Leistung des Hydrauliksystems.

Ab jetzt ganz einfach

Ab sofort kann es sich der Konstrukteur aber auch ganz einfach machen. Auf der Stauff-Homepage wurde der „Online Filter Calculator“ freigeschaltet. Er ermöglicht schnell, auf der Basis der oben genannten Angaben und mit wenigen Klicks, die schnelle und passgenaue Auswahl des Hydraulikfilters für den individuellen Anwendungsfall.

Der Anwender – der sich nicht registrieren oder anmelden muss – wird durch ein Menü geführt, das die relevanten Auswahlparameter abfragt. Das Konfigurieren startet mit der Auswahl des gewünschten Filtertyps (Druckfilter, Rücklaufilter, In-line-Filter, Nebenstromfilter) und des Ventils (Bypass-, Rückschlag-, Reversier- oder Multifunktionsventil).

Wenn der Anwender im nächsten Schritt das Filtermedium und die Filterfeinheit in Mikrometern ausgewählt hat, erfragt der

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001015>

Firmeninfo

Seit mehr als 50 Jahren entwickeln, produzieren und vertreiben die Unternehmen der Stauff Gruppe Leitungskomponenten und Hydraulikzubehör für den Maschinen- und Anlagenbau und die industrielle Instandhaltung. Weltweit sind mehr als 1.300 Mitarbeiter für die Gruppe tätig, davon 567 in Deutschland. Im Geschäftsjahr 2019 haben die Unternehmen einen Außenumsatz von mehr als 256 Mio. € erwirtschaftet.

Konfigurator Volumenstrom und Systemdruck sowie Viskosität, Temperatur und ISO-Typ des verwendeten Hydraulikmediums.

Konfigurator macht Vorschläge

Auf der Basis dieser Angaben macht der Konfigurator mehrere Vorschläge für Gehäuse und Filter. In einer Tabelle sind alle vorgeschlagenen Filtergehäuse und -elemente mit den technischen Daten zu sehen, so dass ein einfacher Vergleich möglich ist.

Wenn der Anwender sich für einen Filter entschieden hat, wählt er aus der Optionsliste das gewünschte Dichtungsmaterial, den Anschluss und die Art der Verschmutzungsanzeige. Dann ist die Konfiguration abgeschlossen, und der gewählte Filter wird mit allen technischen Daten inklusive Einbau- und Anschlussmaßen, Ausstattungsmerkmalen und Schnittbild angezeigt. Für diesen ausgewählten Filtertyp kann der „User“ aus dem Konfigurator heraus direkt eine Anfrage an den Hersteller richten.

Die Autorin:

Gina Wilbertz, Amedes, für Stauff

Kontakt

Walter Stauffenberg GmbH & Co. KG, Werdohl
Tel.: +49 2392 9160
sales@stauff.com
www.stauff.com
www.stauff.com/calculator

Prozesssicher entstauben im Dauerbetrieb

Reine Produktionsprozesse durch effiziente Entstaubungstechnik

Kontinuierlich steigende Anforderungen in der Pharmaindustrie an Energieeffizienz, Prozessoptimierung, Produktqualität, Arbeitsplatzsicherheit und Umweltschutz erfordern einen kritischen Blick auf die jeweils eingesetzte Luftfiltertechnik am Fertigungsort. Besonders im Umfeld von Arbeitsplätzen und Fertigungsstraßen sollen die im Produktionsprozess entstandenen Stäube abgefiltert und die gereinigte Luft wieder der Umgebungsluft zugeführt werden.

Pharmazeutische Herstellungsanlagen, in denen hohe Konzentrationen an feinem, gefährlichem, brennbarem und explosivem Staub anfallen, benötigen Staubabscheider, die sicher, effizient und einfach zu warten sind. Mit seinen Staubabscheidern der Serie Quad Pulse Package (QPP) bietet Camfil hierzu individuell auf die jeweilige Anforderung zugeschnittene Staubabscheider-Lösungen, die den aktuellen Standards der Pharmaindustrie und den aktuell gültigen Normen und Richtlinien entsprechen. Im Mittelpunkt dieser Entstaubungsanlagen steht die Filterpatrone mit der Camfil Pleat-Technologie und das Portfolio an Hepa-Filtermedien bis Filterklasse H13. Sie gewährleistet ein besonders effizientes Durchströmen der gesamten Filterfläche, was die Luftdruckdifferenz minimiert und damit merklich Energie einspart.

Nach dem QPP1 mit einer Filterpatrone hat das Unternehmen auch den QPP2 mit zwei Filterpatronen im Programm. Dieser Staubabscheider ist für einen höheren Betriebsvolumenstrom einsetzbar. Er ist speziell für den Einsatz in der pharmazeutischen Industrie im Bereich der Feststoffdosierungsanwendungen einschließlich Tablettierung, Abfüllung, Beschichtung, Granulierung, Trocknung,

Mischung, Vermengung, Verpackung und Zentralvakuum konzipiert worden.

Optimierter Geräteaufbau – Effizienter Einsatz

Die zwei Hauptfilterpatronen des Staubabscheiders sind für einen Betriebsvolumenstrom von 1.000–3.000 m³ pro Stunde ausgelegt. Die Abreinigung der Filterpatrone erfolgt segmentweise im laufenden Betrieb, ohne Beeinflussung des Produktionsprozesses. Dadurch reduzieren sich die Filterwechselintervalle. Die Standzeit des in der zweiten Stufe eingesetzten Hepa-Filters, der einen Abscheidegrad von 99,995 % bietet und dazu dient, die feinsten, gefährlichsten Staubpartikel aufzufangen, wird deutlich verlängert. Der Hepa-Filter stellt zudem eine erprobte Flammen- und Kontaminationssperre dar. Die Leistung des integrierten Ventilators kann bedarfsgerecht auf die Anforderungen bei unterschiedlichen Anwendungen angepasst werden.

Höchster Explosionsschutz

Der QPP2 bietet Explosionsschutz gemäß der NFPA- und Atex-Richtlinien. Das druckstoßfeste Gehäuse hält Explosionen stand und bleibt dabei unbeschädigt. Er kann ein Explosionsereignis sicher eindämmen, ohne dass zusätzliche, kostenintensive Sicherheitsvorrichtungen erforderlich sind. Außerdem kann der QPP2 gefahrlos in Innenräumen in der Nähe des Verarbeitungsbereichs installiert werden – somit können lange



Abb. 1: Die Filterpatrone – das Herzstück des Quad Pulse Systems.

Firmeninfo

Camfil stellt gewerbliche und industrielle Systeme für die Luftfilterung und -reinigung her. Die Firmen-Gruppe mit Hauptsitz in Stockholm verfügt über 30 Produktionsstätten, 6 Forschungs- und Entwicklungsstandorte, regionale Vertriebsbüros in 30 Ländern sowie etwa 4.800 Mitarbeiter



Abb. 2: Optimierter Geräteaufbau: Effiziente Filterstufen, Kompakte Bauweise, geringer Platzbedarf, hohe Leistung bei geringer Geräuschkentwicklung.

Rohrleitungswege vermieden und ein direkter Zugang zum Gerät ermöglicht werden, um auch hier Energiekosten einzusparen.

Bag-in/Bag-out CamSafe-System

Zum Schutz der Anwender und zur Verhinderung von Kreuzkontaminationen, kommt bei der Quad Pulse Package Serie ein Bag-in/Bag-out-System (Bibo) zum Einsatz. Das Bibo-System bewirkt eine vollständige Staubrückhaltung für einen sicheren und sauberen Filterwechsel.

Die Autorin
Heike Ahrens, Camfil

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001016>



Abb. 3: Der QPP2 Staubabscheider mit zwei Filterpatronen.

Kontakt

Camfil GmbH, Reinfeld

Heike Ahrens

Tel.: +49 4533 202 263

heike.ahrens@camfil.com

camfil.com

Selektive Polymermembran

Mit PuraMem VOC präsentiert Evonik eine polymerbasierte Membrantechnologie zur effizienten Separation von langkettigen Kohlenwasserstoffen aus Erdgas- bzw. Stickstoffgemisch. Das spiralförmig gewickelte Membranmodul wurde für spezielle

Anwendungen, wie etwa in der Erdgasaufbereitung, bei der Emissionskontrolle in Tanklagern oder in der Chemie- und Prozessindustrie, optimiert und zeichnet sich durch eine konstant hohe Selektivität über einen langen Zeitraum unter anspruchsvollen

Betriebsbedingungen aus. Die Funktionsweise der neuen Membrantechnologie liegt in der unterschiedlichen Molekülgröße der zu trennenden Stoffe: Das Gasgemisch durchströmt die Membran mit einem Druck von bis zu 25 bar. Dabei passieren die größeren Moleküle der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) die Membran, während die kleineren Gas-Moleküle zurückgehalten werden. Diese entscheidende Trenneigenschaft – die Selektivität – kann das Spezialchemieunternehmen bereits auf der Polymerebene einstellen. Die Standarddimension von acht Zoll Durchmesser, die flexible Dichtung oder der integrierte Kwik-Flange-Adapter machen einen reibungslosen Plug-in-Ersatz der PuraMem VOC Module in bestehenden Anlageninstallationen möglich.



Kontakt

Evonik Industries AG

Tel.: +49 2365 499227

janusz.berger@evonik.com

www.evonik.de

www.evonik.com/puramem-voc

Mehrkanalrohre

Technische Keramik bringt bessere Filtrationsleistung für die Flüssigkeitsfiltration

Hochwertige Industriematerialien sind für kosteneffiziente Filtrationsprozesse unerlässlich. Poröse Keramik-Membranrohre von CeramTec werden bei der Querstromfiltration eingesetzt. Sie kombinieren wichtige Eigenschaften, die Kunden nicht nur eine verbesserte Leistung bieten, sondern auch Kosten für Filtrationseinheiten sparen.

Mehrkanalrohre aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) sind für die Nano-, Ultra- und Mikrofiltration unterschiedlicher Industriesparten konzipiert. Mit ihrer Hilfe werden Substanzen und Feststoffe von Flüssigkeiten getrennt, bspw. in der Lebensmittelbranche, der Pharmazie, in der chemischen Industrie sowie in Galvano-, Umwelt- und Biotechnik. Die porösen Tragrohre von CeramTec bieten die maximale Leistung, welche die Technologie derzeit ermöglicht, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Kanäle als auch bei der Rohrlänge. Dabei dient das bis zu 1,5 m lange keramische Mehrkanalelement mit bis zu 85 Kanälen als Tragrohr, auf dem die anwendungsbezogene Trennschicht aufgebracht ist.

„Wir wissen von unseren Kunden, die unsere Rohre für die Installation von Filtereinheiten verwenden, dass diese Eigenschaften erhebliche Vorteile bieten können. Längere Tragrohre besitzen eine größere Oberfläche für die Filtration. Das ist der Schlüssel für die Leistungsfähigkeit des Filters. Je länger die Rohre sind, desto weniger Verrohrung und Peripherie braucht der Kunde, um die gleiche Filterleistung zu erzielen. Dasselbe gilt für die Anzahl der Kanäle: je mehr Kanäle, umso größer die Filterfläche und desto



Poröse Keramik-Membranrohre von CeramTec werden bei der Querstromfiltration eingesetzt. Die porösen Tragrohre bieten die maximale Leistung, welche die Technologie derzeit ermöglicht, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Kanäle als auch bei der Rohrlänge.

effizienter die Filteranlage“, sagt Stephanie Neuberger, Account Managerin bei CeramTec. „Membranen aus Keramik werden zunehmend zur Verbesserung der Filterleistung eingesetzt. Daher sind wir ständig bemüht, unser Produkt entsprechend den Marktanforderungen zu entwickeln. Im Moment arbeiten wir daran, die Anzahl der Kanäle weiter zu erhöhen, um unser Angebot zu erweitern und über die Grenzen der Möglichkeiten bei der Flüssigkeitsfiltration hinauszugehen.“

Ideal für anspruchsvolle Filtrationsprozesse

Membranen aus Keramik weisen im Vergleich zu Polymermembranen oder Sintermetallen eine bessere mechanische Festigkeit, thermische Stabilität und eine hohe Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien wie Säuren oder Laugen auf. Das macht sie ideal für

Filtrationsprozesse unter anspruchsvollen Bedingungen wie Druck und hoher Temperatur. Sie sind hochgradig inert, haben eine hohe Permeatflussrate und können leicht rückgespült werden, um Ablagerungen auf der Oberfläche zu entfernen. Der CeramTec Al_2O_3 -Werkstoff hat einen mittleren Porenkanaldurchmesser von ca. 8 mm und 28 % Porosität. Die typischen Rohrlängen liegen zwischen 1 m und 1,5 m, typische Außendurchmesser bewegen sich von 10 mm bis 52 mm und typische Kanaldurchmesser betragen zwischen 2 mm und 16 mm.

Der Autor

Christoph Hermes, CeramTec

Firmeninfo

CeramTec ist auf die Entwicklung, Fertigung und den Vertrieb von Bauteilen, Komponenten und Produkten aus keramischen Werkstoffen spezialisiert und in Produktionsstätten und Tochtergesellschaften in Europa, Amerika und Asien international präsent. Im Jahr 2019 erwirtschaftete CeramTec einen Umsatz von über 620 Mio. €. Weltweit beschäftigt das Unternehmen mit Hauptsitz Plochingen bei Stuttgart mehr als 3.500 Mitarbeiter, davon etwa 2.000 in Deutschland.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001017>

Kontakt

CeramTec GmbH, Plochingen
Christoph Hermes
Tel.: +49 7153 611803
pr@ceramtec.de
www.ceramtec.de

Abwasser- und Prozessgerüche

Dreifach-Hybridfilter für passive oder aktive Entlüftungen

Stören unangenehm riechende Prozessgase, sind Rohrfilter im Abluftstrang gefragt. Wer den betrieblichen Bedarf nicht abschätzen kann, sollte ein Ausbausystem wählen. Mit den Coalsi-Filtern der Fritzmeier Umwelttechnik lassen sich Gerüche aus Prozessen und Kläranlagen bis zur olfaktorischen Nachweisgrenze eliminieren.

Üble Gerüche belasten nicht nur Beschäftigte, Anwohner und Natur, sondern aktivieren schnell auch das Umweltamt. Anlagen- und Betonkorrosion sind weitere Folgen. Mikroorganismen gelten als maßgebliche Auslöser mikrobiell induzierter Korrosion (MIC) an Bauwerken und technischen Anlagen, denn sie bilden als Stoffwechselprodukt übel riechenden Schwefelwasserstoff. Dabei sind Abwasseranlagen besonders gefährdet. Luftfilter reduzieren die Gefahr, indem sie die Konzentration der Schadstoffe im Milieu herabsetzen.

Coalsi-Filter halten die Gerüche nicht einfach nur zurück, sondern neutralisieren sie. Möglich macht es der Dreifach-Hybridfilter für passive oder aktive Entlüftungen, bei dessen wechselbaren Mattenmodulen mechanische, biologische und chemische Elemente als Kaskade hintereinander geschaltet sind. Es gibt ihn für Straßenkanäle, als Rohreinsatz und als Standgerät für Großvolumen.



Abb. 1: Abwasseranlagen sind besonders von mikrobiell induzierter Korrosion (MIC) gefährdet.

Geruchsbildner verstoffwechseln

Der Clou sind die „geruchsfressenden“ Organismen: Sie verstoffwechseln typische Geruchsbildner wie Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Für die chemische Filterung ist eine Matte aus Aktivkohle zuständig. Der poröse, feinporige Kohlenstoff wirkt katalytisch und neutralisiert dadurch viele Geruchsbestandteile. Hier bleiben besonders die kleineren Moleküle hängen. Je nach Anwendung ist ein praktisch vollständiger Geruchsrückhalt möglich.

Die Rohrfilter lassen sich fast beliebig kombinieren. So ist der Einbau sowohl in Reihe als auch parallel möglich. Lüftermotoren sind ebenfalls verwendbar, um den Durchsatz zu erhöhen. Die Montage im Abluftstrang oder als Auslasskopf ist generell gegeben. Die im

Sortiment als Mehrfachkammerfilter geführte Lösung besteht bereits in kleinster Ausführung aus einem Filtermodul mit vier Elementen. Bis zu 16 sind nacheinander schaltbar. Durch den diffusionsoffenen Gasaustausch sei der Luftwiderstand sehr gering, hieß es. Die Standzeit der Filter betrage etwa ein Jahr, der Austausch könne kostengünstig in Eigenregie erfolgen. Typische Filterwartungen wie Wässern oder Spülen sind bei diesem System nicht erforderlich.

Der Gasdurchsatz sei kaum beeinträchtigt, so Fritzmeier. Die Filtermatte werde vollflächig durchströmt. Sie sei weder human-, pflanzen- noch tierpathogen, und damit gesundheitlich unbedenklich. Bis zu drei Jahre halten die wechselbaren Filtermatten. Gewechselt wird kostengünstig in Eigenregie oder durch den Hersteller.



Abb. 2: Gerüchen den Kampf angesagt: Hybridfilter der Marke Coalsi von Fritzmeier Umwelttechnik, für Fertigungsbetriebe, Kläranlagen und den Agrarbereich

Der Autor

Björn Hoffmann,

Pressways PR für Fritzmeier Umwelttechnik

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001018>

Kontakt

Fritzmeier Umwelttechnik GmbH & Co. KG,
Großhelfendorf
Ulrich Bethge
Tel.: +49 8095 87339444
www.coalsi.de · www.fritzmeier.com

Drahtlos auf Draht

Neuer IIoT-Sensor schickt Füllstände in die Cloud

Der Füllstandssensor Micropilot FWR30 von Endress+Hauser sorgt für die kosteneffiziente Digitalisierung von Füllstands-Messstellen beim Einsatz von Intermediate Bulk Containern. So lässt sich mit wenig Aufwand eine berührungslose Bestandsüberwachung von Flüssigkeiten durchführen, die verlässliche Daten liefert, wo bisher nur Vermutungen möglich waren. Das weltweit wohl erste kabellose High-End 80 GHz Radar-Füllstands-Messgerät liefert in Echtzeit detaillierte Informationen über Anlagenbestände und trägt so zur Optimierung von Logistik- und Lagerprozessen bei.

Der Industrial Internet of Things (IIoT)-Sensor vereint High-End-Messtechnologie mit benutzerfreundlichen, digitalen Services in einem kosteneffizienten Gerät. Die Einsatzbereiche sind Füllstandsmessung und Bestandsverwaltung von mobilen und stationären Intermediate Bulk Containern (IBCs).

Drahtlose Füllstandsmessung

Der IIoT-Radar digitalisiert Messstellen und macht die Daten bezüglich der IBC-Füllstände überall und zu jeder Zeit verfügbar. Dadurch erhalten die Nutzer sowohl bei der Lagerung als auch beim Transport von Flüssigkeiten

vollständige Transparenz über ihre Bestände. In IBCs gelagerte Flüssigkeiten kommen in der Chemie- und Pharmaindustrie, der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, der Textil- und Bauindustrie sowie im Bereich Transport und Logistik zum Einsatz.

So werden für die Reinigung von Tanks und Rohrleitungen etwa chemische Reinigungsmittel benötigt. Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie bewahrt Aromen und Farbstoffe auf.

Viele Tankhersteller und Logistikunternehmen statten Tanks mit smarter Messtechnik aus, um ihren Kunden einen Mehrwert zu bieten.

Digitalisierung in drei Minuten: Installation per plug & play

Der Micropilot FWR30 lässt sich innerhalb von drei Minuten auf IBCs montieren und sendet seine Messwerte nach einmaliger Inbetriebnahme in regelmäßigen Intervallen in die Cloud. Verschiedene digitale Dienste ermöglichen die bestmögliche und flexible Prozessunterstützung.

Je nach Anforderung der jeweiligen Anwendung kann der Micropilot FWR30 mit unterschiedlichen digitalen Services verknüpft und alle Daten über verschiedene Endgeräte wie

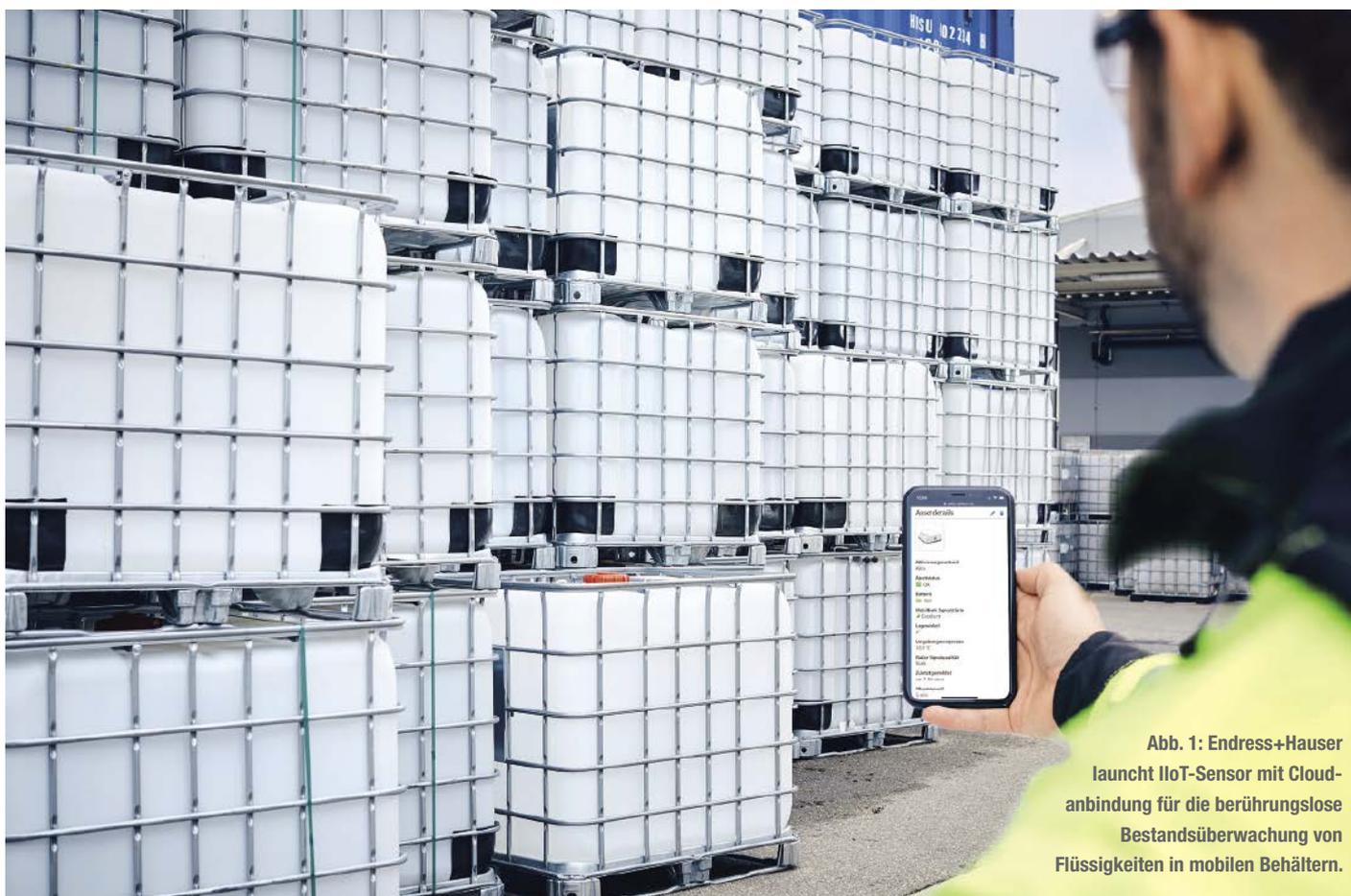
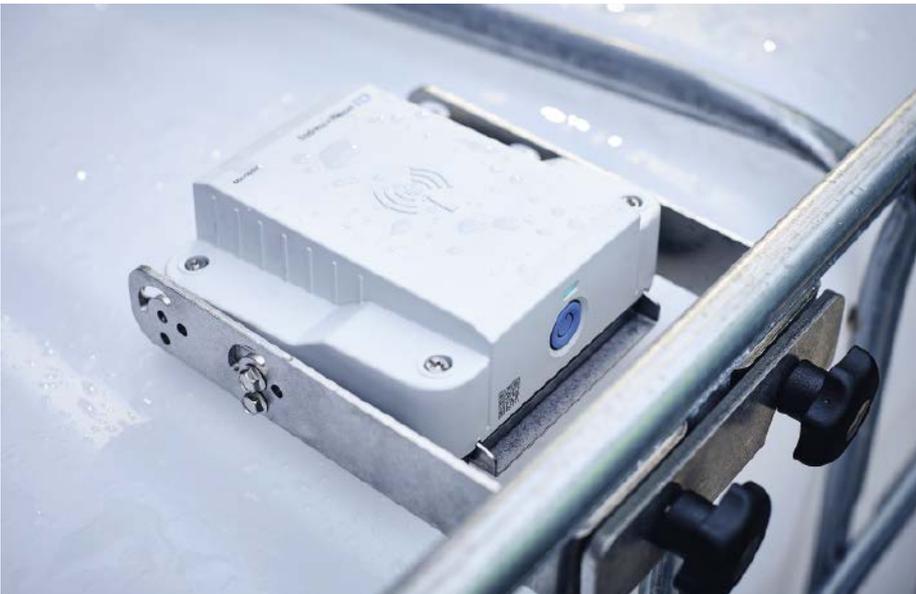


Abb. 1: Endress+Hauser launcht IIoT-Sensor mit Cloud-anbindung für die berührungslose Bestandsüberwachung von Flüssigkeiten in mobilen Behältern.



© Endress+Hauser

Abb. 2: Innerhalb von drei Minuten lässt sich der Micropilot FWR30 auf IBCs (Intermediate Bulk Container) installieren und mit dem Netilion-Cloudservice von Endress+Hauser verbinden.

Smartphone, Tablet oder Desktop-Computer abgerufen werden.

Durch diese einfache Digitalisierung der Messstellen bekommen Unternehmen detaillierte Daten für die Auswertung. Die cloud-basierte Lösung liefert genaue, jederzeit abrufbare Informationen über Füllstände, die Umgebungstemperatur, die Messwerthistorie und den Batteriestatus.

Auf Grundlage von Telemetriedaten liefert der Sensor Informationen zum Standort der Lagertanks. Beim Unter- oder Überschreiten frei definierbarer Grenzwerte verfügt der Micropilot FWR30 über eine Alarmfunktion.

Transparenz über Füllstände und Bestände in Echtzeit

Der smarte Sensor von Endress+Hauser ermöglicht die Messung von Füllständen in mobilen Behältern, in denen dies bislang schwer möglich war. Üblicherweise werden IBCs dort eingesetzt, wo es keine Stromanbindung zum Prozessleitsystem gibt und die Anbindung unwirtschaftlich ist.

IIoT-Ökosystem Netilion: Datensicherheit in der Cloud

Der Netilion-Cloud-Service ist wesentlicher Bestandteil der Lösung, die auf die in der Cloud

gespeicherten Daten zugreift, sie aufbereitet und als Basis für weitergehende Berechnungen und Anwendungsfälle nutzt und übersichtlich visualisiert. Der Service erfüllt höchste Sicherheits- und Datenschutzerfordernungen nach europäischen und deutschen Standards.

- Netilion Value dient der Standard-Bestandsüberwachung. Für die Verwendung gibt es ein „Freemium“-Modell, bei dem die Einbindung von bis zu 15 Messstellen kostenlos ist.
- Netilion Inventory ermöglicht das Bestandsmanagement mit zusätzlichen Funktionen für eine klare und genaue Übersicht über alle Tanks und Behälter hinweg.
- SupplyCare Hosting ist eine Applikation zur erweiterten Bestandsüberwachung und für das Supply Chain Management mit anpassbaren Funktionen für Ereignisverläufe und den genauen Überblick und die Analyse der wichtigsten KPIs.

Der Autor

Florian Kraftschik, Endress+Hauser Deutschland

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001019>

Kontakt

Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG
 Moritz Rohn
 Tel.: +49 7621 975 11553
 moritz.rohn@endress.com
 bit.ly/2YUpTFQ
<https://netilion.endress.com/de>

Neue Radarantennen für die Füllstandmessung

Siemens erweitert mit Sitrans LR250 PLA (Polypropylene Lens Antenna) sein Angebot an Radar-Füllstandmessumformern um eine Variante mit Polypropylen-Linsenantenne. Das Gerät liefert

Füllstandmessungen von Flüssigkeiten und Feststoffen für die Überwachung kritischer Prozesse und das Bestandsmanagement. Durch das leistungsstarke Horn- und Linsendesign eignet sich der

Messumformer für die Füllstandmessung von aggressiven Chemikalien. Der Messumformer ist mit Hart, Profibus PA oder auch Foundation Fieldbus Protokollen erhältlich. Mit dem grafischen Schnellstartassistenten ist er in wenigen Minuten einsatzbereit, wobei das Infrarot-Handheld-Gerät die lokale Programmierung erleichtert. Die sogenannte Process Intelligence-Signalverarbeitung ermöglicht einen zuverlässigen und wartungsfreien Betrieb. Sitrans LR250 PLA eignet sich für den Einsatz in Lagertanks mit Flüssigkeiten und in Prozessbehältern mit Rührwerken, dampfenden Flüssigkeiten und Medien mit niedriger Dielektrizitätszahl.



Kontakt

Siemens AG
 Evelyn Kadel
 Tel.: +49 173 5649 708; E-Mail
 evelyne.kadel@siemens.com
www.siemens.com

Füllstandmessung nach Maß

Neue Gerätegeneration auf kapazitiver und Ultraschallbasis sowie als geführte Mikrowelle

Ob chemische Industrie, Lebensmittelproduktion, Landwirtschaft, Kraftwerke, Trinkwasseranlagen oder Privathaushalte: Tanks und Silos werden in unzähligen Anwendungsbereichen benötigt. Eine zentrale Frage lautet dabei stets: Wie viel ist aktuell noch „drin“? Zuverlässige Antworten verspricht die von Grund auf überarbeitete neueste Generation der Füllstandmessgeräte von Afriso.

Den Füllstand messen oder den Grenzstand detektieren: Diese Anforderung besteht in unterschiedlichsten Anwendungen, mit Medien, die teils – Lebensmittel, Säuren oder Chemikalien bspw. – besondere Anforderungen an die Messtechnologie stellen. Das neue Programm von Afriso wird den Ansprüchen in unterschiedlichsten Branchen gerecht und ist dabei gleichzeitig so variabel, dass sich stets maßgeschneiderte Individuallösungen realisieren lassen. Damit lassen sich auch anspruchsvolle Messaufgaben wie die Kontrolle eines Pelletlagers realisieren.

Neue Generation mit vier leistungsstarken Geräten

Zur neuen Gerätegeneration zählen der kapazitive Füllstandstransmitter CapFox EFT 20, der kapazitive Füllstandgrenzschalter CapFox ENT 21, das Puls-Reflex-Füllstandmessgerät PulsFox PMG 20 sowie der Ultraschalltransmitter SonarFox UST 20. Das Programm ist aus einem Guss konzipiert worden und ermöglicht insbesondere für Silos und Tankanlagen attraktive Lösungen. Dabei werden die Produkte auch speziellen Anforderungen gerecht, bspw. hohen Drücken bis zu 100 bar oder hohen Temperaturen bis zu 300 °C.

Kapazitive Füllstandmessung für zahlreiche Anwendungen

Der kapazitive Füllstandstransmitter in 2- oder 3-Leitertechnik lässt sich einfach per Magnetstift einstellen, erfüllt die Schutzart IP68 bei fester Kabelverbindung und ist auch für geringe Behälterhöhen bereits ab 100 mm geeignet, für Schüttgüter gleichermaßen wie für Flüssigkeiten. Der kapazitive Füllstandgrenzschalter, ebenfalls mit Schutzart IP68, ist für



Abb. 1: Die neue Gerätegeneration erfüllt unterschiedlichste Anforderungen an die Füllstandmessung.

Mediumtemperaturen bis 300 °C ausgelegt. Er ist speziell geeignet für Anwendungen in der Lebensmitteltechnik, Pharma- und Chemieindustrie sowie zur Grenzstandserfassung von Schüttgütern wie Sand, Kies, Zement und Granulaten, die in offenen oder geschlossenen Behältern gelagert werden. Die Messelektrode wird je nach Medium und Applikation wahlweise als teil- bzw. vollisolierte Stabsonde oder flexible Seilsonde geliefert. Bei anhaftenden, aggressiven oder elektrisch leitfähigen Medien kommen stets vollisolierte Elektroden zum Einsatz.

Prinzip „Mikrowelle“ sorgt für Medienunabhängigkeit

Die Puls-Reflex-Füllstandmessgeräte basieren auf dem Messprinzip der geführten Mikrowelle (TDR-Time Domain Reflectometry) und ermöglichen die exakte Füllstandmessung unabhängig von Druck-, Temperatur- und Dichteänderungen – selbst bei Schaum, Dampf, Staub oder einer unruhigen Oberfläche des Mediums. Das robuste Gehäuse ist eigens auf raue Umgebungsbedingungen ausgelegt, das Gerät ist zudem wartungs- und verschleißfrei. Für aggressive, besonders reine Flüssigkeiten oder Lebensmittel stehen FEP- und

PFA-beschichtete Sonden zur Verfügung. Das Gerät ist ebenfalls geeignet für Behälter, die unter Druck oder Vakuum stehen.

Messen auf Ultraschallbasis

Der Ultraschalltransmitter ist mit seinem robusten Gehäuse ebenfalls auf fordernde Umgebungsbedingungen ausgelegt. Er dient zur kontinuierlichen, berührungslosen Füllstandmessung in offenen und geschlossenen Behältern, Tanks oder Silos und ist geeignet für flüssige, breiartige und pastöse Medien – ideal etwa bei Schlämmen, Klebstoffen, Harzen und Abwasser. Über das menügeführte Programmierdisplay PD 20, das gleichzeitig als Vorortanzeige dient, lässt sich das Gerät einfach per Tastendruck einstellen. Dies kann sogar ohne Medium im Behälter erfolgen. Das Display ist dabei geräteunabhängig gestaltet und kann somit zur Einstellung und Messwertanzeige von PMG 20 als auch UST 20 genutzt werden – das bringt einen nicht unerheblichen Einspareffekt bei Verwendung mehrerer Geräte in einer Tankanlage mit sich.

Der Autor
Frank Aitmann, Afriso-Euro-Index

Kontakt

Afriso-Euro-Index GmbH, Güglingen
Tel.: +49-7135-1020
info@afriiso.de
www.afriiso.de · www.afriiso.de/fuellstand

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001020>

Fit für Flüssiggas

LPG-Pumpenlösungen mit breitem Einsatzspektrum

Sero PumpSystems aus Meckesheim bietet mit den Pumpenbau-reihen SRZS...LPG und NHE...LPG leistungsfähige und wirtschaftliche Lösungen zur Förderung von verflüssigtem Gas.

Die selbstansaugende Seitenkanalpumpe SRZS...LPG ist auf Förderleistungen bis 35 m³/h ausgelegt und dank einer Saughöhe von 4 m auch aus unterirdischen Tanks. Die normalsaugende Kreiselpumpe NHE...LPG ist für Fördermengen bis 170 m³/h bei einer maximalen Förderhöhe von 290 m spezifiziert. Eingesetzt werden die Flüssiggaspumpen zum Be- und Entladen von Lagerbehältern und Tankwagen, in Flaschenabfüllanlagen, zur Dampfspeisung sowie zum Befüllen von Flüssiggasflaschen mit LPG (Liquified Petroleum Gas).

Da es sich bei LPG um ein druckverflüssigtes Gemisch aus Propan und Butan handelt, das bei der Erdölförderung anfällt, sind die Pumpen zur Mitförderung von eventuell auftretenden Gasanteilen konzipiert – die NHE...LPG bis 30 %, die SRZS...LPG sogar bis 50 %. Ein Förderstromabriss durch auftretende Gasanteile wird dadurch verhindert und ein Produktionsausfall vermieden. Dadurch gewährleisten sie einen zuverlässigen und hoch verfügbaren Transport von LPG und anderen leicht siedenden Medien, die einen schnellen Phasenübergang vom Flüssigen zum Gasförmigen aufweisen.



Abb. 1: Die Seitenkanalpumpe SRZS-LPG für den Transport von LPG-Flüssiggas ist auf Förderleistungen bis 35 m³/h ausgelegt – dank einer Saughöhe von vier Metern auch aus unterirdischen Tanks.

Lückenloser Leistungsbereich

Die selbstansaugende Seitenkanalpumpe SRZS...LPG weist sehr niedrige NPSH-Werte ab 0,35 m bei 1.450 U/min auf sowie eine maximale geodätische Saughöhe von bis zu 4 m. Dadurch ist sie schon aus fördertechnischer Sicht in besonderem Maße für unterschiedlichste Szenarien des sicheren Transports von Flüssiggasen geeignet.

Außerdem gewährleisten eine konsequent umgesetzte Modularität bei der Dimensionierung der Anschlussflansche einen optimalen Prozessanschluss. Beide Pumpenarten decken zusammen einen breitestmöglichen Leistungsbereich ab: die SRZS...LPG fördert Flüssiggasvolumina von 0,3 m³/h bis 35 m³/h; die NHE...LPG steigt bei einer Fördermenge von 30 m³/h ein und leistet bis zu 170 m³/h.

Die Autorin

Beate Zientek-Strietz, Sero PumpSystems



Abb. 2: Die Flüssiggaspumpe NHE-LPG ist für Fördermengen bis 170 m³/h bei einer maximalen Förderhöhe von 290 m spezifiziert.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202071021>

Kontakt

Sero PumpSystems GmbH, Meckesheim
Beate Zientek-Strietz
Tel.: +49 6226 92010
LPG@seroweb.de
www.seroweb.com/de/lpg/

Für jede Anwendung das richtige Pumpenprinzip



Verdrängerpumpen von NETZSCH

Für jede Anwendung gibt es ein optimales Pumpenprinzip. Deshalb bieten wir Ihnen als führender Hersteller, der drei verschiedene Pumpentechnologien anfertigt, den für Ihre individuelle Anwendung passenden Pumpentyp.



NOTOS® Schraubenspindelpumpe,
NEMO® Exzentrerschneckenpumpe und
TORNADO® T2 Drehkolbenpumpe

NETZSCH

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH
Tel.: +49 8638 63-0
info.nps@netzsch.com
www.netzsch.com

Pumpenstillstände vermeiden

Eigensichere und energieeffiziente Lösung für die Praxis



Was haben eigensichere Pumpen zu bieten und woher kommt dieser Begriff? Diese Frage ist berechtigt, denn im Pumpenbereich ist er noch wenig etabliert. Ursprünglich aus dem Bereich der elektrischen Ausrüstung kommend beschreibt er eine Konstruktion, die sicherstellt, dass selbst bei Bedienungsfehlern keine gefährlichen Situationen entstehen. Für Kreiselpumpen mit einem Spezialauftrag ist diese Aussage von höchster Bedeutung.



Abb. 1: Extraktionsanlage für die hohen Anforderungen des Produktionsprozesses.

Sicherheit ist bei vielen Förderprozessen oberstes Gebot. Dabei geht es nicht nur um Unfälle, bei denen Leib und Leben oder die Umwelt in Gefahr sind. Der Ausfall einer Pumpe kann Schäden und weitreichende wirtschaftliche Folgen haben. Steht die Produktion ungeplant still, ist immer mit zusätzlichem Aufwand und Kosten zu rechnen. Um Ausfallzeiten von Pumpen zu minimieren, wird neben kontinuierlichen Schulungen der Mitarbeiter auf eine redundante Auslegung und eine ausreichende Ersatzteil-Vorratshaltung gesetzt. Zur Störungserkennung werden digitale Diagnose- und Frühwarn-Systeme angeboten, die in der Anschaffung kostenintensiv sind und leicht zu Fehlinterpretationen oder -alarm führen können. Unter bestimmten Einsatzbedingungen (Ex-Zonen), entfallen diese Optionen sogar.

Eigensichere Kreiselpumpen

Bezogen auf den Einsatz von Pumpen wurde der Begriff Eigensicherheit erstmalig für die konzeptionell anders arbeitenden Kreiselpumpen aus dem Hause Bungartz benutzt.

Ein Erkennungszeichen der bewährten Horizontalpumpen ist z.B. die ursprünglich von Bungartz entwickelte hydrodynamische Abdichtung. Im Wesentlichen besteht diese Dichtung aus einer markanten Beschaukelung der Laufradrückseite. Damit wird das Fördermedium vom kritischen Wellenspaltübergang weggeführt und schützt so das nachfolgende Wellendichtungssystem. Durch die physikalischen Gegebenheiten ist die Pumpe garantiert dicht und entlastet die nachgeschaltete Dichtung. Die erfolgreichen Pumpen tolerieren sowohl Fehlbedienungen als auch Störungen in der Anlage ohne Schaden.

Als Beispiel soll die einstufige, horizontale Chemiepumpe mit einer Magnetkupplung dienen. Durch die intelligente Konstruktion, bei der die Lagereinheit ohne Produktberührung läuft, ist die hermetisch dichte MPCHDryrun dauerhaft trockenlauffähig. Sie ermöglicht einen nahezu flüssigkeitsunabhängigen Einsatz. Zwischen der Laufradrückseite und der Wellenlagerung befindet sich ein von Sperrgas durchströmter, produktfreier Labyrinthbereich. Er sorgt für eine Wärmebarriere mit

hohem Temperaturgradienten und damit für eine niedrige Temperatur der Lager. Feststoffbarrieren ermöglichen eine wirksame Flüssigkeits-Feststoff-Separation. Die Welle ist mit fettgeschmierten Wälzlagern ausgestattet. Der keramische Spalttopf, der zwischen innerem und äußerem Magnetrotor sitzt, läuft in einer Gasatmosphäre ohne Produktberührung. Er hat nur eine geringe Druckbelastung. Damit sorgt er für eine wirbelstromfreie Magnetfeldübertragung, die erhebliche Energieeinsparungen beschert. Selbst bei minimaler Belastung oder einer längeren Strömungsflussunterbrechung des Mediums sorgt die dreifache Dichtungsanordnung für einen sehr hohen Sicherheitsstandard. Die fettgeschmierten Wälzlager mit einer Mindestlebensdauer von 32.000 h benötigen weder Überwachung noch Wartung. Die Atex-konforme Ausführung ist sicher gegen Fehlbedienung (z.B. unzureichende Entlüftung) und Blockaden. Auch hier kann auf weitere Überwachung und Zusatzeinrichtungen verzichtet werden.

Erfolgreicher Einsatz in der Praxis

Unvorhergesehene Stillstände gefolgt von kostenintensiven Dichtungswechseln führten beim weltgrößten Erzeuger von Rohmontanwachs zu viel Ärger. Das war der Anlass, sich bei der Firma Romonta mit einem Pumpenwechsel zu beschäftigen. Das Unternehmen stellt Rohmontanwachs her – ein wichtiger Grundstoff für viele Industriezweige. Durch spezielle Prozesse werden hier Hartwachs produziert, die in Kosmetika, Farben oder in der Kunststoffproduktion benötigt werden. Als Mittel im Keramik- und Metalldruckguss und im Bauwesen werden sie ebenfalls eingesetzt. Fachingenieurin Kerstin John, die u.a. den Pumpenbereich der Verdampferanlage betreut, schildert die Vorgänge: „In einem mehrstufigen Gewinnungsprozess wird der Braunkohle durch Trocknung Wasser entzogen. Anschließend wird das Braunkohleschüttgut für die Extraktion aufbereitet. Während des Extraktionsprozesses durchströmt heißes Lösungsmittel das Kohlebett und löst das Wachs heraus. Das in der Lösung enthaltene Rohmontanwachs wird in Verdampferkolonnen – dem Einsatzort der Pumpe – vom Lösungsmittel befreit. Im Fördermedium können bis zu 30 % feinste Kohle- und mineralische Partikel im Mikrometerbereich enthalten sein.“ Eine weitere Schwierigkeit zeigt sich beim Einsatz der Pumpe nahe des Siedebereichs des Fördermediums. Je nach Temperatur in der Anlage kommt es bei der Wachsmasse zu Kristallisationsprozessen. Auch deshalb musste die Anlage reparaturbedingt alle 2–3 Monate ungeplant runtergefahren werden. Als der damit verbundene Gleitringdichtungswechsel



Abb. 2: Der Einsatzort der effizienten Magnetkuppelungspumpe in der Verdampferanlage.

zu belastend und kostspielig wurde, suchte und fand Kerstin John eine Lösung.

Umrüstung gelungen

Mittels einer genauen Analyse der Gegebenheiten versorgte, erarbeiteten die Ingenieure des Pumpenherstellers Bungartz eine optimale Lösung. Mit der trockenlaufenden MPCHDryRun wurde eine sichere, kostensparende und effiziente Magnetkuppelungspumpe eingesetzt. Kerstin John hat die Pumpe seit mehr als drei Jahren unter Beobachtung. Ihre Erfahrungen teilt sie gerne mit:

„Seit Februar 2016 sind zwei Magnetkuppelungspumpen des Herstellers Bungartz in unserer Verdampferanlage im Einsatz. Die wechselseitige Steuerung erfolgt so, dass nahezu identische Laufzeiten gewährleistet werden können. Seit August vergangenen Jahres führt eine Servicefirma zur Bewertung des Schwingungszustandes der Lagergehäuse Messungen an den Magnetkuppelungspumpen durch.“

Die Auswertung der 1. Messung 2019 ergab, dass die Schwingungen neu in Betrieb gesetzter Maschinen entsprechen. Damit sind die vom Hersteller publizierten langen Standzeiten deutlich bewiesen. Auch mit den anderen in Betrieb befindlichen Bungartzpumpen haben wir hervorragende Betriebserfahrungen gemacht und bisher keine Ersatzteile benötigt. Die Messungen werden regelmäßig alle vier Monate durchgeführt, so dass rechtzeitig reagiert werden kann, wenn die Pumpen

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001022>



Abb. 3: Die MPCH DryRun ist extrem wartungsarm. Dichtungs- und Lagertechnologie arbeiten unabhängig vom Fördermedium und sind dadurch komplett verschleißfrei.

außerhalb des zulässigen Arbeitsbereiches laufen.“

Durch die Normabmessung der DryRun verlief die Umrüstung reibungslos. Zudem konnte eine zusätzliche Pumpe eingespart werden. Vor dem Pumpentausch gab es in einer weiteren Stufe des Prozesses noch eine Pumpe. Auf Rat der Spezialisten bedient die DryRun jetzt beide Prozesse. Ersparnisse ergeben sich nicht nur durch den Wegfall der zweiten Pumpe und der damit verbundenen Folgekosten (Wartung etc.). Auch der Stromverbrauch konnte maßgeblich reduziert werden: Nahezu 65 % können jährlich eingespart werden. Die beiden Vorgängerpumpen benötigten ca. sieben Ampere. Die sparsame DryRun kommt mit zwei Ampere aus. Da externe Überwachungssysteme überflüssig sind, wird hierfür auch kein Strom benötigt.

Die Autorin

Annette van Dorp, A. v. D. Kommunikation, Jüchen, für Paul Bungartz

Kontakt

Paul Bungartz GmbH & Co. KG, Düsseldorf
 Tel.: +49 21157 79050
 pumpen@bungartz.de
 www.bungartz.de

Sicheres Handling von giftigen Fluidgemischen

Produktion von Weichmachern erfordert hermetisch dichte Prozess-Membranpumpen

Das weltweite Produktionsvolumen von Weichmachern zum Einsatz in Kunststoffprodukten steigt stetig an. Eine leckagefreie Förderung ist hierbei von enormer Wichtigkeit, da Weichmacher aus einem auf Naphta basierenden Fluidgemisch gewonnen werden, das toxisch auf Mensch und Umwelt wirkt. Durch hermetisch dichte Membranpumpentechnik kann Lewa hierfür eine sichere Lösung und ein umfassendes Konzept aus Planung, Inbetriebnahme-Unterstützung und Lagerhaltungsstrategien anbieten.



Abb. 1: Weichmacher werden bei der Herstellung von Kunststoffprodukten eingesetzt, um diese flexibler und dehnbarer zu machen.

© skeeze/pixabay

Weichmacher bedienen einen riesigen Absatzmarkt: Im Jahr 2018 betrug ihr weltweites Volumen laut dem Marktforschungsinstitut Ceresena Research 7,6 Mio. t – mit fortlaufend steigender Tendenz. Für 2026 erwarten die Forscher bereits eine Gesamtmenge von 10,5 Mio. t. Bei der Herstellung der farb- und geruchlosen Flüssigkeiten, die unter anderem Kunststoffprodukte flexibler und dehnbarer machen, ist jedoch besondere Vorsicht geboten. So gelten einige Weichmacher als akut toxisch und können beim Übergang in andere Medien wie Wasser oder Fett stark umwelt- und gesundheitsschädigend wirken. Da dies bereits bei der Herstellung der Chemikalien zu berücksichtigen ist, werden dabei meist robuste

Prozess-Membranpumpen eingesetzt. Bauartbedingt haben diese Pumpen keine dynamischen Dichtungen und gewährleisten somit ein absolut sicheres Handling der karzinogenen und giftigen Flüssigkeiten. Ein ganzheitlicher Ansatz, der neben der Auslegung der hermetisch dichten Pumpen auch Planung, Vertrieb, Inbetriebnahme und Serviceleistungen beinhaltet, stellt sicher, dass das Projekt effizient und erfolgreich bearbeitet wird.

Insgesamt 87 % aller Weichmacher wurden nach Angaben des Marktforschungsinstituts Ceresena Research im Jahr 2018 für Kunststoffprodukte eingesetzt. Den Großteil des Bedarfes machten mit 2,33 Mio. t diverse Folienprodukte aus, die ebenso wie viele



Rainer Sonnenfroh,
Lewa

Bodenbeläge, Kabel und Schläuche auf dem Massenkunststoff Polyvinylchlorid (PVC) basieren. Sie alle erhalten durch die Zugabe der farb- und weitestgehend geruchlosen Weichmacher ihre speziellen Gebrauchseigenschaften: Der von Natur aus harte und spröde Werkstoff wird so flexibel und dehnbar bzw. überhaupt erst brauchbar, ohne an Formstabilität zu verlieren. Die hierfür eingesetzten Weichmacher, auch Plastifikatoren genannt, gehören überwiegend zur Gruppe der Phthalate, einem Ester, der in vielen Variationen vorliegen kann.

Robuste und verschleißfeste Technik erforderlich

Bei der Produktion von Weichmachern sind also besonders hohe Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, wenn aus dem benzinähnlichen Vorprodukt Naphta mittels eines mehrstufigen

leckagefreie Förderung des Naphta-Gemischs und vermeiden so, dass gefährliche Flüssigkeiten in die Umwelt gelangen. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass die Pumpentechnik ohne dynamische Dichtungen arbeitet. Die PTFE-Membran ist Förderorgan und gleichzeitig statische Abdichtung des Pumpenarbeitsraums: eine Grundvoraussetzung für die sichere Förderung von flüssigen Risikostoffen. Durch dieses Prinzip können gleichzeitig niedrige Lebenszyklus- und geringe Wartungskosten erzielt werden.

Das Membranschutzsystem Lewa DPS stellt dabei die Grundlage für die Kostenreduktion dar. Eine Feder unterstützt die Saugbewegung der Membran und sorgt zuverlässig dafür, dass sich diese immer in der richtigen Position befindet. Beschädigungen der Membran werden durch das Überwachungssystem sofort

Produktion und Service umfasst, bietet daher klare Vorteile. Nur wenn alle Bereiche in einer Hand liegen, ist der Pumpen-/Anlagenhersteller in der Lage, dem Anwender eine komplette und individuell maßgeschneiderte Lösung für das jeweilige Projekt anzubieten. Die Pumpen sollten dabei in ein Gesamtkonzept einbezogen werden, das von der Planungsunterstützung über die aktive Anlagen- und Werkzeugberatung bis hin zu einer Lagerhaltungsstrategie die komplette Leistungsbreite offeriert. Ein solcher „Alles-aus-einer-Hand“-Ansatz sorgt für kürzere Kommunikationswege und bündelt das erforderliche Know-how an den Schnittstellen der einzelnen Arbeitsbereiche.

Erfahrene Anlagenhersteller wie Lewa erstellen daher im Vorfeld Rohrleitungsstudien und Machbarkeitsanalysen, bevor die Auslegungspläne der zuständigen Ingenieure in Produktion gehen. Auf diese Weise können kundenspezifische Anforderungen in die Planung mit einfließen und Konstruktionskomponenten auf die jeweils vorliegende Situation angepasst werden. Lewa Prozesspumpen eignen sich bspw. durch ihre platzsparende Monoblock-Bauweise auch für kleinste Einbauträume. Nach Inbetriebnahme der Anlage durch einen Service-Ingenieur kann dem Kunden für den gesamten Lebenszyklus der angeforderten Pumpen zudem ein eigener Service-Experte zur Seite gestellt werden, der die Beratung bei Anwendungsschwierigkeiten übernimmt und anfallende Wartungsarbeiten durchführt. Ganzheitliche Lösungskonzepte wie dieses ermöglichen eine schnellere und störungsfreie Abwicklung, da Herausforderungen und Schwierigkeiten stark vereinfacht und innerhalb eines Unternehmens kommuniziert werden können. Eine „All-in-One“-Lösung garantiert die notwendige Prozessqualität bei Risikoanwendungen wie der Weichmacherproduktion.

Der Autor

Rainer Sonnenfroh, Vertrieb Prozessindustrie Lewa



Abb. 2: Bei überkritischen Anwendungen wie der Herstellung von Weichmachern ist eine hermetisch dichte Prozessmembrantechnologie erforderlich.

Prozesses ungiftige, langkettige Weichmacher hergestellt werden. Dies gilt im Besonderen für den Einsatz von Pumpen, da diese für einen störungsfreien Transport von oftmals toxischen Fluidgemischen verantwortlich sind und während des Herstellungsvorgangs als Reaktorbefüllungs- oder Druckerhöhungsanlagen verwendet werden. Zudem müssen die Anlagen durch eingebaute Sicherheitsmechanismen auch bei extremen Betriebszuständen einwandfrei funktionieren oder Betriebsschäden nach Bedienfehlern verhindern.

Aus Sicherheitsgründen werden daher bevorzugt hermetisch dichte Prozess-Membranpumpen eingesetzt: Diese gewährleisten durch ihre sichere und robuste Technik eine

angezeigt. Die Pumpe ist weiterhin hermetisch dicht und kann im Fall eines Membranwechsels kontrolliert heruntergefahren werden. Zusätzlich zum DPS verfügt jede Lewa Prozess-Membranpumpe über eine interne Überdruckabsicherung. Durch diese Schutzsysteme wird sichergestellt, dass sich die Maschine auch in kritischen Betriebszuständen sicher kontrollieren lässt und Leckagen vermieden werden.

Integration der Pumpeneinheit in Gesamtkonzept essentiell

Die Effizienz der Produktionsprozesse ist jedoch nicht nur von Auswahl und Inbetriebnahme geeigneter Pumpentechnik abhängig. Ein ganzheitlicher Ansatz, der Entwicklung,

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001023>

Kontakt

Lewa GmbH, Leonberg
Nicole Kochenburger
Tel.: +49 7152 141490
nicole.kochenburger@lewa.de
www.lewa.de

Nachfrage nach Wellpappe ist nicht von Pappe

Umweltfreundliche Drehkolbenpumpe senkt Energieverbrauch und Kosten in der Produktion deutlich

©ODSTOCK - stock.adobe.com

Angesichts steigendem Umweltbewusstseins wird eine effiziente, energie- und ressourcenschonende Herstellung von Wellpappe angestrebt. Dies beeinflusst auch die Wahl der für die Produktion genutzten Pumpentechnik, etwa für die Förderung von Stärkeleim. So hat bspw. der Waldkraiburger Pumpenexperte Netzsch Pumpen & Systeme mit der Tornado T2 eine Drehkolbenpumpe im Portfolio, die pro Jahr um bis zu 65 % weniger Energiekosten verursacht, als bisher in diesem Bereich eingesetzte Aggregate. Gleichzeitig ist das Modell überaus platzsparend und transportiert selbst anspruchsvolle Medien besonders schonend. In mehreren Wellpappen-Produktionsanlagen sind T2 Pumpen bereits erfolgreich im Einsatz.

Wellpappe ist das am weitesten verbreitete Verpackungsmaterial der Welt. Es entsteht durch das Verkleben von mindestens einer glatten Papierbahn – „Deckenpapier“ genannt – und einer gewellten, die entsprechend als „Welle“ bezeichnet wird. Bis zu sieben Papierbahnen können miteinander verklebt werden, um das Packmaterial herzustellen. Für diesen Prozess, bei dem das aus der Papierfabrik gelieferte Papier in mehreren Schritten konvertiert wird, stehen sowohl komplette Anlagen als auch einzelne Maschinen zur Verfügung. Ein wesentlicher Schritt im Rahmen dieses Verfahrens ist es, den scherempfindlichen Leim zum Kaschierwerk zu fördern, sowie ihn innerhalb der Wellpappenanlage zu zirkulieren. Der Stärkeleim kann aus Weizen, Mais, Kartoffeln, Maniok oder ähnlichen Rohstoffen gewonnen werden. In Deutschland wird ein Weizenstärkeleim mit einem Feststoffgehalt von circa 25 % am häufigsten verwendet.

Stärkeleimförderung mit geringerem Energieverbrauch

Für den Transport bzw. das Zirkulieren dieses Mediums werden in der Wellpappenindustrie bislang meist Druckluftmembran- oder elektromechanische Membranpumpen, seltener auch andere Verdrängerpumpentypen wie Zahnradpumpen eingesetzt. Drehkolbenpumpen wie die Tornado T2 von Netzsch hingegen kommen vergleichsweise selten zum Einsatz, obwohl sie in dieser Anwendung deutliche Vorteile bieten, was Energieverbrauch, Förderung sensibler Medien und Dosiergenauigkeit betrifft. Lange war nicht geklärt, inwieweit sich Drehkolbenpumpen für die Anwendung mit Stärkeleim in Wellpappenanlagen eignen. Im Jahr 2014 hat der Waldkraiburger Pumpenhersteller jedoch erste Tornado T2-Pumpen an einen weltweit tätigen Anlagenbauer geliefert. Zuvor war das Vorgängermodell der T2 über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren bereits bei verschiedenen Unternehmen im



Roger Willis,
Netzsch

Bereich der Stärkeproduktion – bspw. bei deren Förderung – im Einsatz. Im Rahmen des Pilotprojekts mit dem Anlagenbauer wurden die Anwendung sowie die Erfolgsfaktoren für eine optimale Förderung genauer analysiert. Dabei zeigte sich, dass die T2 besonders beim Energieverbrauch gegenüber Druckluftmembranpumpen sehr gut abschneidet.

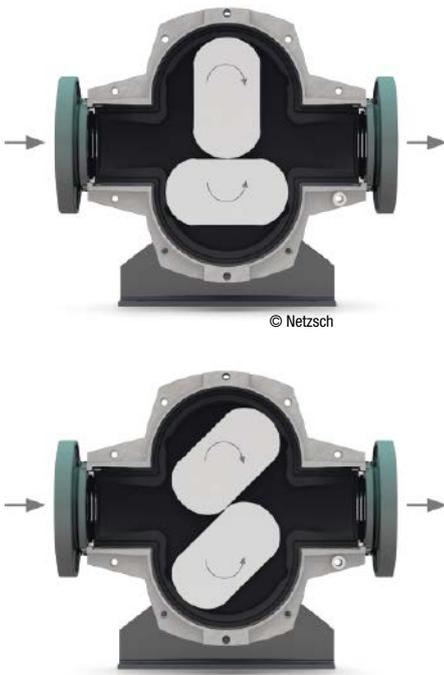


Abb. 1: Für den Transport bzw. das Zirkulieren des Leims kommen in der Wellpappenindustrie die noch nicht so bekannten Drehkolbenpumpen vom Typ Tornado T2 noch vergleichsweise selten zum Einsatz, obwohl sie in dieser Anwendung deutliche Vorteile bieten, was Energieverbrauch, sensible Förderung und Dosiergenauigkeit betrifft.

Dies lässt sich an einem einfachen Beispiel aufzeigen: Wird Stärke mit einer Temperatur von 25 °C, einer relativen Dichte von 1,25 kg/dm³ und einer Viskosität von 300 mPas gepumpt, beläuft sich der Druckluftbedarf einer 3“-Druckluftmembranpumpe auf 2,1 m³/min, wodurch an der Welle ein Leistungsbedarf von 5,77 kW/m³/min entsteht.

Bei 0,1 € pro kWh entstehen somit Energiekosten von 3.562 € im Jahr. Bei einer konventionellen Drehkolbenpumpe mit einer Drehzahl von 356 U/min entsteht ein Leistungsbedarf von 4,8 kW, was 1.440 € Energiekosten pro Jahr entspricht. Die Tornado T2 schneidet sogar noch besser ab: Bei gleicher Drehzahl liegt ihr Leistungsbedarf bei nur 4,2 kW und die jährlichen Energiekosten belaufen sich auf nur 1.260 € – das sind 12,5 % weniger als bei herkömmlichen Drehkolbenpumpen und 65 % weniger als bei 3“-Druckluftmembranpumpen. Auf diese Weise ergibt sich ein enormes Energiesparpotenzial: Werden in einer Wellpappenanlage mit vier Druckluftmembranpumpen, die 24/7 in Betrieb sind, alle Pumpen durch T2 ersetzt, werden pro Jahr 110.000 kWh Energie weniger verbraucht. Dies ist Großteils darauf zurückzuführen, dass ein pneumatisches Antriebssystem 5 bis 10 kW Kompressorleistung benötigt, während sich dieser Wert bei einem elektrischen Antrieb lediglich auf etwa 1,5 kW beläuft.

Schonende Förderung und genaue Dosierung

Die Tornado T2-Drehkolbenpumpe zeichnet sich darüber hinaus durch weitere Eigenschaften aus, die sie für den Einsatz in Wellpappenanlagen besonders gut geeignet machen. Dazu zählt etwa eine äußerst schonende Förderung, die die Qualität des Stärkeleims nicht beeinträchtigt. Die Funktion der Pumpe basiert auf zwei Drehkolben, die gegenläufig rotieren und so das Medium von der Saug- zur Druckseite transportieren. Da hierbei rein nach dem Verdrängerprinzip gefördert wird, sind Druckschwankungen oder Scherkräfte ausgeschlossen. Tatsächlich erzeugt dieser Pumpentypus keinen Druck auf das Medium, sondern fördert



Abb. 2: Die Funktion der Pumpe basiert auf zwei Drehkolben, die gegenläufig rotieren und so das Medium von der Saug- zur Druckseite transportieren. Da hierbei rein nach dem Verdrängerprinzip gefördert wird, sind Druckschwankungen oder Scherkräfte ausgeschlossen.

lediglich gegen den vorhandenen Gegendruck. Zusätzlich hält die besonders gestaltete Innengeometrie des Förderraums jede Pulsation auf einem sehr niedrigen Niveau, so dass auch mit glatten Kolben Werte ähnlich denen komplex gewendelter, mehrflügliger Drehkolben erreicht werden. Auf diese Weise ist ein schonender, kontinuierlicher Förderstrom sichergestellt.

Ein weiterer Vorteil der T2 Pumpen ist die gleichbleibende, genau kontrollierbare Durchflussmenge. Das Fördervolumen ist unabhängig von Viskosität oder Konsistenz des Mediums und wird ausschließlich durch die Drehzahl der Kolben bestimmt. Dadurch lässt sich das Produkt über die Drehzahlregulierung präzise dosieren, was beim Stärkeleim-Aufbringen wichtig ist, weil eine Überdosierung einen negativen Einfluss auf der Qualität des Endproduktes hat.

Damit kein Tropfen verloren geht...

Nach
API 685
oder
ISO 15783



Petrochemie, Öl & Gas

Hermetisch dicht und zuverlässig.
Die magnetgekuppelten Kreiselpumpen von DICKOW.



© Netzsch

Abb. 3: Ein weiterer Vorteil dieser Technik ist die gleichbleibende, genau kontrollierbare Durchflussmenge. Das Fördervolumen ist unabhängig von Viskosität oder Konsistenz des Mediums und wird ausschließlich durch die Drehzahl der Kolben bestimmt. Dadurch lässt sich das Produkt über die Drehzahlregulierung präzise dosieren.

Robuster und kompakter Antrieb

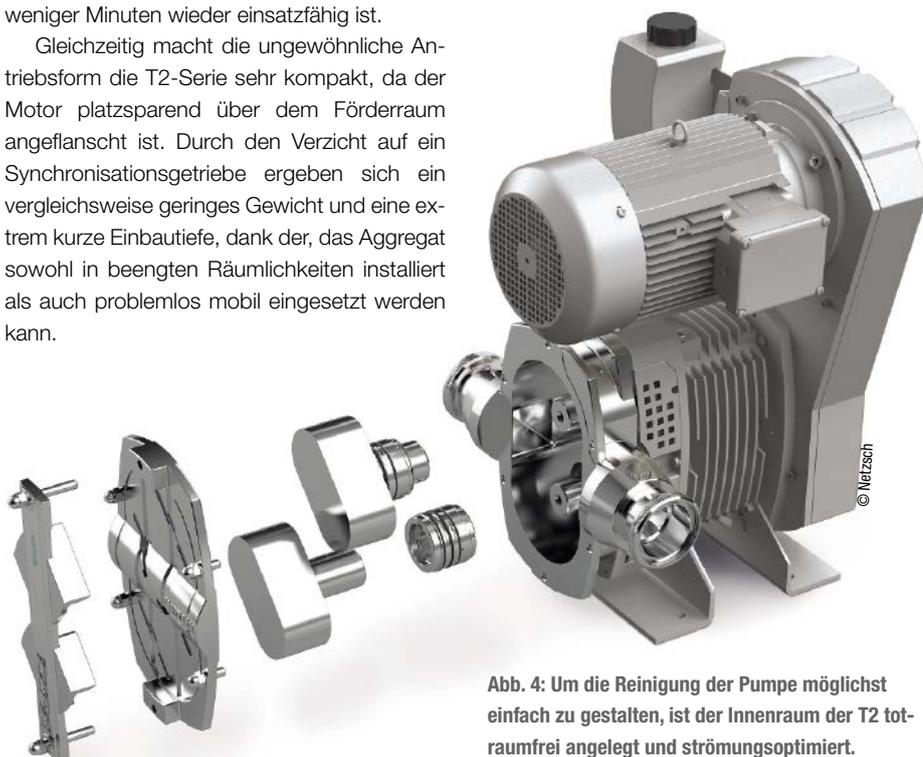
Statt des sonst üblichen, komplexen Gleichlaufgetriebes überträgt bei dieser von Netzsch entwickelten Bauform ein Zahnriemen das Drehmoment vom Motor auf die Drehkolben und synchronisiert zugleich deren Rotation. Sie läuft völlig ölfrei, so dass nicht nur der Wartungs-Aufwand für Schmierung und Ölwechsel entfällt, sondern auch Kontaminationen oder Umweltschäden völlig ausgeschlossen sind. Darüber hinaus macht der Riementrieb die Pumpe sehr robust und wartungsarm, da er unempfindlich gegenüber Havarien ist und der Hart-Weich-Kontakt zwischen Riemen und Zahnrädern für eine hohe Laufruhe sorgt. Sollte dennoch ein Defekt eintreten, lässt sich der Riemen durch das Lösen von nur zwei Schrauben abnehmen und austauschen, so dass die Pumpe ganz ohne Spezialwerkzeug innerhalb weniger Minuten wieder einsatzfähig ist.

Gleichzeitig macht die ungewöhnliche Antriebsform die T2-Serie sehr kompakt, da der Motor platzsparend über dem Förderraum angeflanscht ist. Durch den Verzicht auf ein Synchronisationsgetriebe ergeben sich ein vergleichsweise geringes Gewicht und eine extrem kurze Einbautiefe, dank der, das Aggregat sowohl in beengten Räumlichkeiten installiert als auch problemlos mobil eingesetzt werden kann.

Einfache Reinigung und Wartung

Um die Reinigung der Pumpe möglichst einfach zu gestalten, ist der Innenraum tottraumfrei angelegt und strömungsoptimiert. Außerdem schließen die Gleitringdichtungen eben mit der Rückseite der Drehkolben ab. Die Kolben selbst zeichnen sich gegenüber dem Wettbewerb durch rundum glatte Flächen aus, da sie nicht im Pumpenraum verschraubt, sondern mittels Schnellspannelementen von außen fixiert werden. Auf diese Weise finden Produktreste keine Angriffspunkte für Anhaftungen und die Pumpe kann manuell oder im CIP-Verfahren vollständig und rückstandsfrei durchgespült werden.

Für umfassendere Säuberungs- oder Instandhaltungsarbeiten lässt sich zudem die gesamte Front mit wenigen Handgriffen



© Netzsch

Abb. 4: Um die Reinigung der Pumpe möglichst einfach zu gestalten, ist der Innenraum der T2 tottraumfrei angelegt und strömungsoptimiert.

abnehmen, so dass der Techniker freien Zugang zu allen Bereichen des Förderraums hat. Die Kolben können unkompliziert und unabhängig voneinander aus- und wieder eingebaut werden. So muss bspw. nicht auf einen korrekten Sitz von Passfedern geachtet werden und axiale Einstellarbeiten an den Kolben sind ebenfalls nicht notwendig. Bei der richtigen Positionierung während der Montage hilft eine im Deckel integrierte Einstell- und Montagelehre, während die in Cartridge-Bauweise ausgeführten Dichtungen einfach mit auf die Welle geschoben werden. Ein Ausbau der Pumpe aus der Leitung ist dafür nicht nötig, alle Maßnahmen können direkt am Platz erfolgen (Full Service in Place), was Zeit und Kosten spart sowie notwendige Betriebsunterbrechungen minimiert. Durch diese Kompaktheit und modulare Bauweise eignet sich die Drehkolbenpumpe besonders gut für den Einsatz in Kaschierwerken und lässt sich dort selbst bei großer Enge problemlos warten. In verschiedenen Wellpapieranlagen sind Tornado T2 daher bereits im Einsatz, in dem oben genannten Betrieb seit mittlerweile fast 6 Jahren.

Pakete aus Wellpappe

Laut Bundesverband Paket- und Express-Logistik (BIEK) wurden im Jahr 2018 in Deutschland 3,52 Mrd. Paket-, Express- und Kuriersendungen verschickt, somit fast 5 % mehr als im Jahr davor. Dafür verantwortlich ist in großen Teilen der boomende Bereich E-Commerce, der nach einer bevh-Studie (Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland) im ersten Halbjahr 2019 ein weiteres Wachstum von 11,3 % verglichen mit dem Vorjahreszeitraum erreichte. Gerade der Online-Handel ist auf passende Verpackungslösungen angewiesen, die meist aus der Wellpappenindustrie kommen. Diese Branche gewinnt somit zunehmend an Bedeutung – auch deshalb, weil Wellpappe vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen besteht und sich komplett recyceln lässt.

Der Autor

Roger Willis, Leiter des globalen Geschäftsfeldes Chemie & Papier, Netzsch.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001024>

Kontakt

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH, Waldkraiburg
 Tel.: +49 8638 630
 pr.nps@netzsch.com
 www.netzsch.com

Messgaspumpen mit IP 20 Schutzgehäuse

Bühler Technologies nun auch Messgaspumpen-Varianten mit Gleichstromantrieben mit einem Schutzgehäuse in der Schutzklasse IP 20 im Programm. Die beiden Grundversionen P1.1 und P1.1E sind für den Einsatz in Normalatmosphäre bestimmt. Sie eignen sich für den direkten Einbau in stationäre oder mobile Analysensysteme. Die P1.1E verfügt über ein belüftetes Gehäuse mit der Schutzart IP 20 und kann stand-alone eingesetzt werden. Die P1.1 hat einen offenen Elektromotor und entspricht der Schutzart IP 00.

Die Typen P1.2 und P1.2E eignen sich zur Förderung brennbarer Gase der Gerätegruppen II, Gerätekategorie 3G, Explosionsgruppe IIB und Temperaturklasse T4. Dies umfasst eine große Gruppe von Gasen mit brennbaren Bestandteilen und Lösungsmitteln. Beispiele sind methanhaltige Gase wie sie im Biogas vorkommen oder Ethanol-haltige Prozesse.



Für die Zulassungsbereiche ATEX, IECEx und FM C-US ist die Type P1.3 vorgesehen. Sie steht mit verschiedenen Zündschutzkennzeichnungen zur Verfügung. Alle Baureihen sind optional mit einem integrierten Bypass-Ventil im Pumpenkopf erhältlich. Damit lässt sich der Förderstrom auf das tatsächlich benötigte Volumen einstellen, zusätzliche Regler werden nicht mehr benötigt.

In allen Pumpen sind aus einem Stück PTFE gefertigte Faltenbälge im Einsatz. Alle anderen medienberührten Teile sind ebenfalls aus PTFE oder gleichwertigem Material. Die P1-Pumpenreihe hat eine max. Fördermenge von 280 NI/h bei Atmosphärendruck. Die Stromversorgung erfolgt mit 115 V/60 Hz, 230 V/50 Hz AC oder 12/24 VDC. Am Schutzgehäuse ist ein 3 m langes Anschlusskabel serienmäßig vorhanden.

Kontakt

Bühler Technologies GmbH
Tel.: +49 2102 4889 0
info@buehler-technologies.com
www.buehler-technologies.com

Turbo-Gebläse

Mit Volumenströmen von 50 bis 275 m³/min und Differenzdrücken bis 1,3 bar kommen Turbogebläse von Kaeser Kompressoren, Typ Pillaerator überall dort zum Einsatz, wo Prozessluft für Anwendungen im Niederdruck benötigt wird. Das Turbo-Gebläse ist ideal geeignet für große Luftmengen zur Belüftung bei der Aufbereitung von Abwässern im industriellen und kommunalen Bereich. Bei industriellen Anwendungen kommt es z.B. bei der Flotation, Fermentation, Fluidisierung bis hin zur Erzeugung von Blasluft mittels Air Knives zum Einsatz. Das Turbolaufrad wird direkt von einem High-Speed-Motor angetrieben, dessen Welle magnetgelagert ist und damit völlig schmiermittel- und verschleißfrei arbeitet, was weniger Wartungsaufwand und -kosten bedeutet. Die smarte Magnetlagerung ist gegen Spannungsausfall



abgesichert und steuert aktiv die Rotorposition, um diesen auch bei stärkeren Schwankungen der Betriebsparameter in seinem Orbit zu halten. Damit arbeitet die Lagerung drehzahlunabhängig, wodurch sich ein sehr weiter Regelbereich ergibt. Ein außenluftunabhängiges Kühlkonzept der Kernkomponenten bewahrt diese vor etwaigem Feinstaubeintrag

und sorgt damit für einen besonders langen unterbrechungsfreien Betrieb. Um die Turbogebläse immer möglichst nah am Wirkungsgradoptimum betreiben zu können, ist der Pillaerator für drei optimierte Druckbereiche in den Versionen L (600 mbar), M (800 mbar) und H (1.000 mbar) erhältlich. Für Spezialanwendungen sind geringfügig höhere Drücke notwendig.

Kontakt

Kaeser Kompressoren
Tel.: +49 9561 6400
produktinfo@kaeser.com
www.kaeser.com

Chemiebeständige und ölfreie Schraubenpumpe

Vacuubrand stellt mit Vacuu-Pure 10C erstmals eine chemiebeständige und zugleich ölfreie Schraubenpumpe für den Vakuumbereich bis 10⁻³ mbar vor. Die Pumpe überzeugt durch ihre wartungsfreie Technologie ohne Verschleißteile und hat ein Saugvermögen von 9 m³/h. Sie eignet sich für Prozesse, bei denen aggressive Gase oder Dämpfe gepumpt werden und zudem sauberes Vakuum benötigt wird. Die Vakuumpumpe findet ihren Einsatz bei Prozessen wie der Trocknung, Schlenk Line, Wärmebehandlung, Destillation, Entgasung, Beschichtung oder als Vorvakuum für Turbomolekularpumpen. Eine Besonderheit ist, dass sie zusätzlich auch bei höheren Drücken dauerhaft eingesetzt werden kann, also im kompletten Arbeitsbereich zwischen Atmosphärendruck und dem Endvakuum der Pumpe. Vacuu-Pure ist die Weiterentwicklung der trockenen Schraubenpumpentechnologie. Die spezielle Konstruktion mit zwei fliegend gelagerten Spindeln und

einem magnetischen Getriebe ist vollständig ölfrei. Die Spindeln laufen berührungslos und damit abrieb- und verschleißfrei. Für die Arbeit mit aggressiven Gasen oder Dämpfen sind die medienberührten



Materialien im Inneren der Vakuumpumpe durchgehend aus chemiebeständigen Kunststoffen gefertigt: Eine dickwandige Ummantelung aus PEEK-Kunststoff schützt Spindeln und Stator im Schöpfraum. Die hohe Chemiebeständigkeit erlaubt das effiziente Arbeiten ohne Unterbrechungen – eine Kühlfalle zum Schutz der Pumpe ist bei den meisten Prozessen nicht notwendig. Die optimierte Schraubenpumpe weist zudem eine hohe Kondensatverträglichkeit auf, wodurch auch bei hohem Dampfanfall kein Gasballast erforderlich ist. Ein integrierter Regenerationsmodus erlaubt nach Ende des Prozesses das schnelle Trocknen der Vakuumpumpe.

Kontakt

Vacuubrand GmbH + Co KG
Tel.: +49 9342 808 5550
info@vacuubrand.com
www.vacuubrand.com

Energiesparer

Effizientes Druckluftmanagement – Leak stop verhindert Druckluftverluste

Ein defekter Schwimmerableiter oder undichte Rohr- und Schlauchverbindungen: Leckagen im Druckluftsystem sorgen für ungewollten Druckluftverlust außerhalb der Betriebszeiten eines Werks. Die Verschwendung der wertvollen Ressource ist für Unternehmen kostspielig und belastet die Umwelt unnötig. Mit einem neuen Energiesparsystem setzt der Druckluftspezialist Boge dem ein Ende: Boge leak stop (BLS) wird am Druckluftaustritt des Behälters installiert und öffnet zeitgesteuert am Anfang der Schicht. Nach Schichtende schließt der leak stop automatisch wieder. So steigt die Energieeffizienz des gesamten Druckluftsystems.



Abb. 1: Der Energiesparer Boge leak stop BLS (hier in der Variante für Rohrleitungen bis zu 2 Zoll) sitzt am Austritt von Druckluftbehältern und macht ungewollten Verlusten ein Ende.

Wenn eine Druckluftanlage außerhalb der Betriebszeiten Druckluft verliert und das Druckniveau im Behälter sinkt, setzt das unnötige Kompressorenstarts in Gang – obwohl nach Werkschluss kein Abnehmer für die Druckluft da ist. Darunter leidet die Effizienz des gesamten Systems, die Betriebskosten steigen. Dieser Energieverlust lässt sich mit dem leak stop vermeiden. Der über einen Mikroprozessor gesteuerte Energiesparhelfer sitzt am Austritt des Druckluftbehälters und verschließt die Leitung für einen individuell anpassbaren Zeitraum zuverlässig. Die Druckluft bleibt bspw. bis

zum Beginn der nächsten Schicht im Druckluftbehälter gespeichert. Anwender erzielen dadurch eine Ersparnis von bis zu einem vollen Druckluftbehälter pro Tag. Auch seltener genutzte Teilbereiche einer Anlage oder eines Rohrleitungssystems können verlässlich abgesperrt werden. Vielfältige intelligente

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001026>

Programmierungsfunktionen ermöglichen dabei eine kundenspezifische Einstellung und individuelle Anpassung an die Betriebszeiten des Unternehmens.

Zwei Varianten

Den kompakten Boge leak stop gibt es in zwei Varianten: BLS 1 kann an allen Rohrleitungen bis zu 1 Zoll installiert werden. BLS 2 ist mit allen Systemen bis zu 2 Zoll kompatibel. Der Gewindeanschluss beider Varianten ist für den Ein- und Ausgang identisch. Die Energiesparer sind bei einem maximalen Betriebsdruck bis 16 bar und einer Umgebungstemperatur von bis zu 50 °C einsetzbar. Neben der zeitgesteuerten Programmierung lässt sich BLS optional auch per Fern-Ein- und Ausschalter manuell öffnen und schließen. Zudem bleibt dank AAA-Batterien auch bei einem Stromausfall die manuelle Bedienung möglich und die Programmierung gespeichert.

Beim Start öffnen die Ventile langsam, um eine Pulsation im Druckluftnetz zu verhindern. Das vermeidet ein Überfahren der Komponenten und schont den Kompressor. Weil dank leak stop Kompressor-, Trockner- und Filteraktivitäten während der Werkschlusszeiten reduziert werden, verlängert sich zusätzlich die Lebensdauer der Geräte. So spart BLS nicht nur Energiekosten, sondern reduziert auch den nötigen Service und optimiert die Wartungszyklen.

Die Autorin

Ina Rockmann, Boge Kompressoren Otto Boge

Kontakt

Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG,
Bielefeld

Ina Rockmann

Tel.: +49 5206 601 5830

i.rockmann@boge.de

www.boge.de

Rührend für die Umwelt

Prozesstechnische Auslegung von Rührwerken für Biogasfermenter Teil 1: Rührwerksaufgaben und Rheologie

Das weite Feld der Biogasfermenter mit den Aspekten Rührwerksaufgaben, Rheologie, Materialhandling sowie Rührelementoptimierung stellt CITplus in einer dreiteiligen Beitragsserie vor. Dieser erste Beitrag beschäftigt sich mit den Rühraufgaben selbst sowie der Rheologie als Grundlage zur Rührwerksauslegung. In der nächsten Ausgabe geht es um den optimalen Materialeinzug und um Verhinderung von Schwimmschichten in Biogasfermentern. Der abschließende dritte Teil stellt strömungstechnisch optimierte Rührelemente für Biogasanlagen vor.

In Deutschland gibt es mittlerweile einige tausend Biogasanlagen. Ein Großteil des Stroms wird bei uns durch alternative Energien gewonnen. (42,1 % durch erneuerbare Energien in den Sektoren Strom, Wärme, Verkehr). Im Jahr 2020 wurde die 50 % Marke der alternativen Energiegewinnung überschritten.

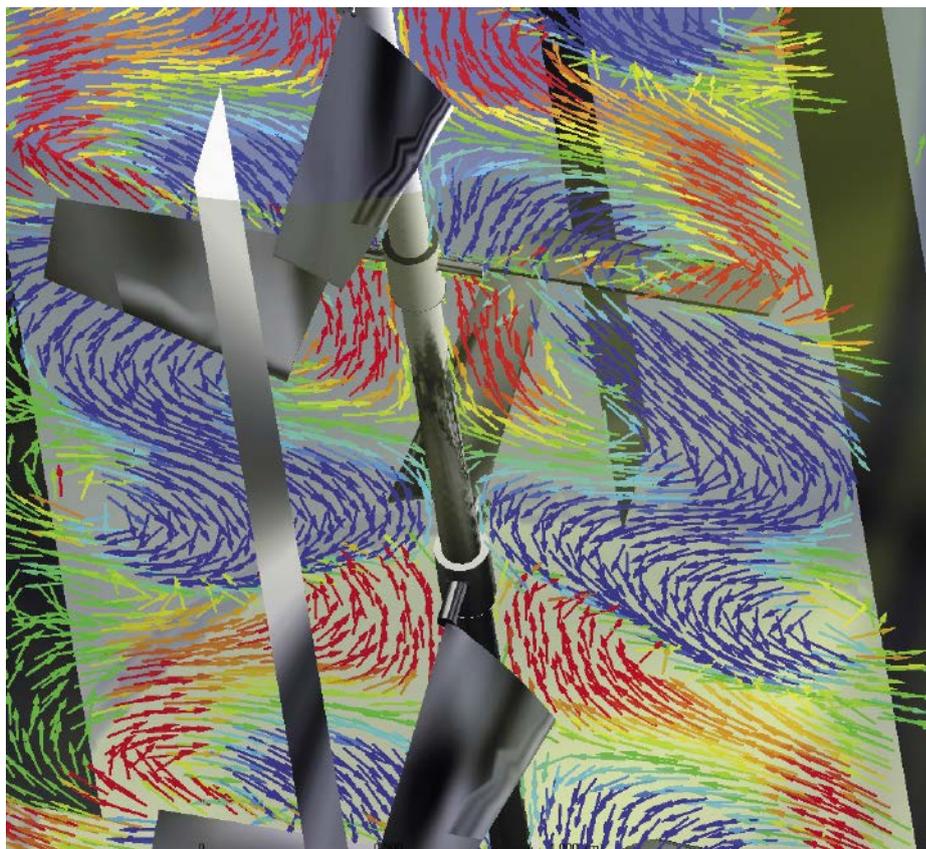
Allein Biogas lieferte dabei im Jahr 2019 ca. 32.000 GWh. In Europa als Gesamtbetrachtung haben sich Biogasanlagen bisher wenig durchgesetzt, es gibt aber zunehmend Projekte bei denen versucht wird aus Abfallstoffen Biogas zu gewinnen. Im Gegensatz dazu expandiert z.B. Asien viel schneller. Dort hat man schnell erkannt, dass man aus diversen Abfallstoffen nicht nur Biogas als Energiequelle gewinnen, sondern auch Geld damit verdienen kann.

Rührtechnik in Biogasanlagen

In Biogasanlagen wird ähnlich Faultürmen in Abwasseranlagen organisches Material anaerob in Methan umgewandelt. In Abwasseranlagen ist der Prozess bzgl. der Rührtechnik noch relativ einfach, da das Rührgut meist nur Feststoffgehalte im Bereich von 3–6 % aufweist. Es handelt sich also um niederviskose Suspensionen. Der organische Anteil überwiegt, der anorganische Anteil beträgt meist nur 20 % vom Gesamtfeststoff. Im Gegensatz dazu ist der Feststoffanteil in Biogasanlagen z.T. erheblich höher bis 22 %. Eine effektive Rührtechnik ist dann um einiges schwieriger umzusetzen.

Man kann den Anspruch an die Prozessführung und damit auch an die Rührtechnik nach Verfahren staffeln. Wobei hier unter Anspruch die Größe der Rührwerke, Antriebsleistung, Werkstoffauswahl, mechanische Beanspruchung und die Erfüllung der rührtechnischen Aufgaben verstanden wird.

- Biogas aus Abwasseranlagen – niedriger bis mittlerer Anspruch
- Biogas aus erneuerbaren Energien – mittlerer bis hoher Anspruch
- Biogas aus MBAs – hoher bis sehr hoher Anspruch



Bei den Fermentertypen an sich ist grundsätzlich zwischen Hochfermentern mit Zentralrührwerken und Flachfermentern mit Kunststoffabdeckung und Seitenrührwerken zu unterscheiden.

Flachfermenter

Flachfermenter werden mit seitlich eingebauten Rührwerken, Tauchmotorrührwerken oder sog. Langwellenmischern ausgestattet. Die Volumina sind meist nicht sehr groß. Nichtsdestotrotz benötigen vor allem seitlich eingebaute Rührwerke und Tauchmotorrührwerke eine hohe Antriebsleistung, um das Rührgut einigermaßen in Bewegung zu halten. Der Grund liegt in der Art der Rührelemente selbst, da die kleinen wenn auch vielleicht strömungsgünstig optimierten Rührer keine große Reichweite haben



Dipl.-Ing. Jörg-Peter Lindner,
Stelzer Rührtechnik
International

und sich in dem nicht-Newton'schen Slurry ein "Loch bohren", außerhalb dessen kaum mehr eine Rührbewegung stattfindet.



Abb. 1a: Typischer Biogasfermenter mit einem Zentralrührwerk.

Hochfermenter

Im Gegensatz dazu werden Hochfermenter nur mit einem einzigen zentralen Rührwerk ausgestattet. Der Einsatz von Hochfermentern wird bei großen zu rührenden Volumina bevorzugt oder solchen Prozessen, die mit komplexen Rohstoffen oder hohen TS-Gehalten betrieben werden.

Wären diese Art Fermenter bzgl. der Rührtechnik vor einigen Jahren noch auf Volumina von 3.000–4.500 m³ beschränkt, ist eine erhebliche Anlagenvergrößerung am Markt zu verzeichnen. In Asien werden solche Fermenter kaum unterhalb 6000–7000 m³ konzipiert – neueste Entwicklungen auch in Europa gehen sogar bis 10.000 m³ Produktvolumen.

Um diesen gewachsenen Ansprüchen gerecht zu werden, hat sich ein deutscher Hersteller in den letzten Jahren im Detail mit der Prozesstechnik beschäftigt, um daraus Rührwerkskonzepte zu entwickeln, die es erlauben Rührwerke bis nunmehr 12.000 m³ Füllvolumina und mehr zu bauen.

Die Rührtechnik wurde leider in vielen bestehenden Anlagen in der Vergangenheit sträflich unterschätzt. Es handelt sich bei Biogasanlagen eben nicht um etwas größere Abwasseranlagen, sondern vom Konzept her um komplette Chemieanlagen mit Input- und Outputmaterialien, Wärme- und Stoffbilanzen und das Ganze noch bei einem extrem komplexen Rührgut mit stark nicht-Newtonschem Fließverhalten und daraus folgend Fließgrenzen mit der Ausbildung von Kavernen außerhalb derer kaum mehr eine Fließbewegung zu verzeichnen ist.

Das Rührgut in Biogasanlagen selbst variiert erheblich je nach Anlagenkonzept und Verfügbarkeit von Rohstoffen wie Maissilage, Reissilage, Grassilage, Rinder-, Schweinegülle, Festmist, Lebensmittel-Reststoffe etc.

Je nach Trockensubstanz- Feststoffgehalt (TS-Gehalt), Pflanzenart und Halm-längen

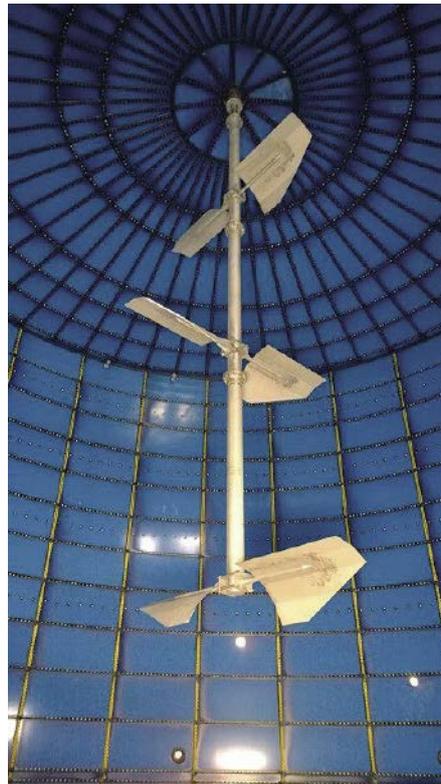


Abb. 1b: Biogasfermenter (hier innen emailliert) mit Außenansicht und Innenansicht mit Rührwerk.

variieren ebenso die sogenannte Scheinviskosität oder repräsentative Viskosität des Rührguts sowie Schubspannungsgrenzen. Ein Rührgut mit dem gleichen TS-Gehalt verhält sich in Europa auf Maisbasis mit dicken Stielen anders als in Asien mit Reisstengeln kleineren Durchmessers.

Die Aufgaben des Fermenterrührwerks

Die Rühraufgaben sind vielfältig in Biogasanlagen, die Hauptaufgaben eines Zentralrührwerks lassen sich aber wie folgt zusammenfassen:

- Homogenisieren der Inhaltsstoffe zur einheitlichen Stoffumsetzung zur Bildung von Biogas (Methan).

- Suspendieren von schwereren anorganischen Inhaltsstoffen, meist Sandreste, die in den Prozess zufuhrtechnisch mit eingeschleust werden.
- Umgekehrtes Suspendieren: leichtes, flotierendes Material muss bei variierendem Füllstand jederzeit wieder in die Bulkphase eingezogen werden, da sich sonst stabile Schwimmschichten bilden.
- Wärmetausch zu ggf. im Behälter eingebauten Rohrschlangen, d.h. Maximierung von inneren Wärmeübergangskoeffizienten α_i .
- Aufbau einer vollständigen Zirkulationsströmung ohne Abriss und Ausbildung von stagnierenden Zonen zum Austrag des Biogases und der gleichmäßigen Verteilung der neu eingebrachten Rohstoffe.
- Gleichmäßige Bodenanstromung zur Verhinderung des Aufbaus von Wechten und daraus folgenden Blockagen von Abzugsleitungen.
- Gleichmäßige Temperaturverteilung im gesamten Behälter zur gleichmäßigen Stoffumsetzung.
- Vermeidung von Verzopfungen am Rührorgan.

Glaubt man nun, dass sich diese ganzen Ansprüche nicht nachweisen lassen, da man ja höchstens durch ein Schauglas oben auf die Flüssigkeitsoberfläche schauen kann, wird man schnell eines Besseren belehrt.

Professionelle Engineering Firmen, die sich mit dem Bau von Biogasanlagen beschäftigen, bauen z.B. Temperatursonden in den Behälter ein, um die Temperaturverteilung zu messen und Aussagen über den Homogenitätsgrad zu gewinnen. Probemessungen in den Abzugsleitungen zeigen mögliche Inhomogenitäten, Tests mit Tracern geben Auskunft über Misch- und Verweilzeiten von Material im Behälter.

Bei Biogasanlagen können Industrierührwerke nicht mit einheitlichen Konzepten ausgelegt werden, da sowohl die Inhaltsstoffe als

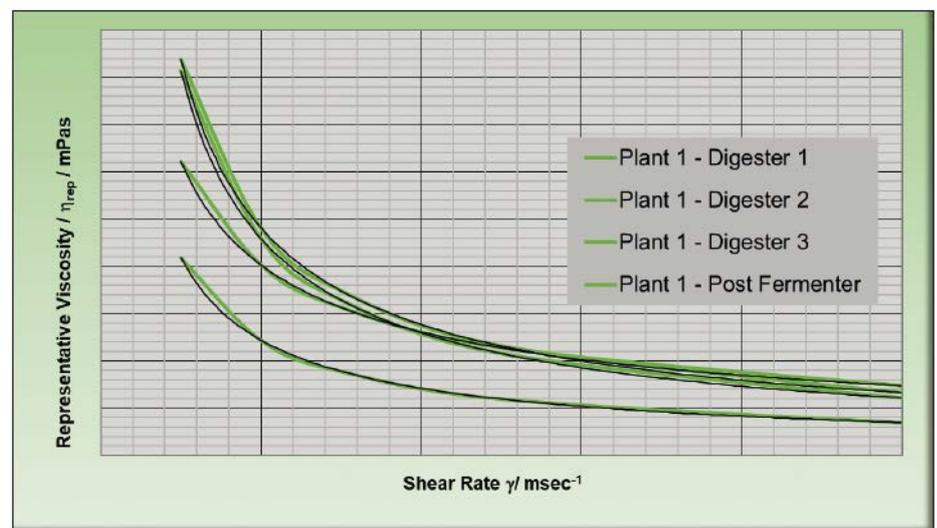


Abb. 2: Typische Viskositätsverläufe in Biogasanlagen. Messtechnik z.B. nach Rieger-Nowack oder Druckverlustmessung.

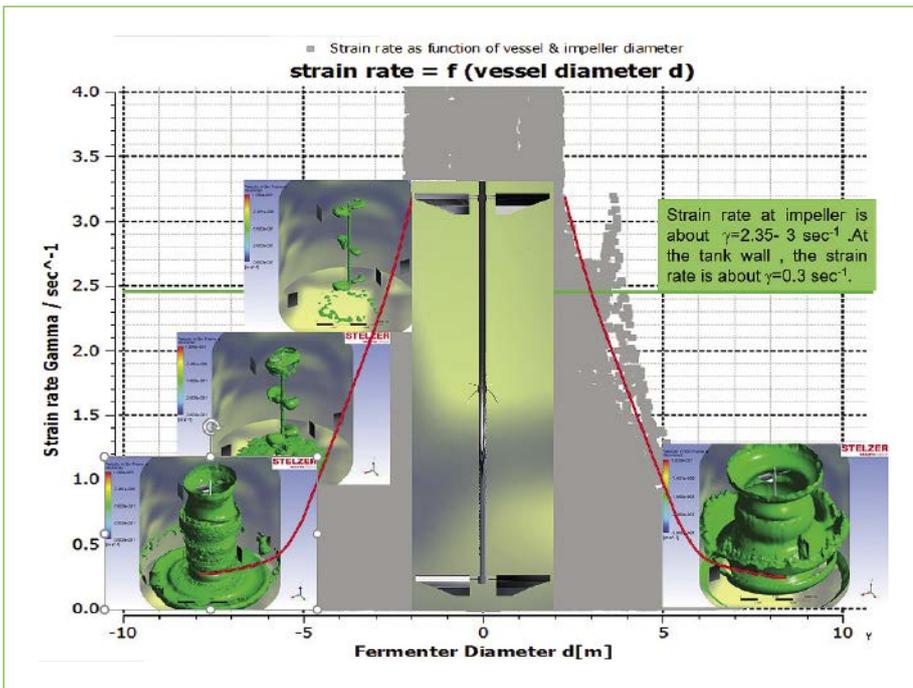


Abb. 3: Scherrate in Abhängigkeit vom Durchmesser. Zusätzlich aufgezeigt sind die 3-dimensionalen Felder im Fermenter, in denen die jeweilige Scherrate vorhanden ist.

auch die Prozessführung variiert. Hierbei ist mit dem Kunden detailliert die Fahrweise des Prozesses zu klären, um ein funktionierendes Rührwerkskonzept zu erarbeiten.

Die eingetragene spezifische Rührwerksleistung in den Biogasfermentern hat einen großen Bereich von $2\text{--}15\text{ W/m}^3$ – variiert also um 700 % in der Rührwerksauslegung. Die kleinsten Leistungen werden dabei in Faultürmen von kommunalen oder industriellen Abwasseranlagen eingesetzt. Die größten notwendigen Leistungen findet man in MBAs, also Umsetzung der organischen Anteile in Müllverarbeitungsanlagen, wenn dort Fermentations-technik zum Tragen kommt.

Rheologie in Biogasfermentern

Die Abbildung 2 zeigt typische Verläufe von Viskositäten in Abhängigkeit von der Scherrate in verschiedenen Biogasanlagen. Man erkennt, dass das Produkt ein strukturviskoses Verhalten aufweist – bei höheren Scherraten am Rührer ist das Produkt niederviskos – in zunehmender Entfernung vom Rührer im Wandnähe steigt die Viskosität erheblich an.

Per CFD-Strömungssimulation lässt sich die Scherrate im Fermenter in Abhängigkeit von der Entfernung vom Rührerlement sehr gut darstellen, um potenziell später unvermischte Bereiche zu identifizieren. Eine typische Scherrate von $D = 3.5\text{ sec}^{-1}$ direkt an der Spitze des

Rührerlements ist in Abb. 3 gut zu erkennen. An der Behälterwand beträgt diese allerdings nur noch $D = 0.25\text{ sec}^{-1}$. Es ist also zu erwarten, dass ein nicht-Newtonsches Produkt mit ausgeprägtem strukturviskosen Verhalten entsprechend darauf "reagieren" wird.

In Abb. 4 ist der sich ergebende nunmehr umgekehrte Verlauf der Viskosität aufgezeigt. Am Rührer selbst ergeben sich die in typischen Spezifikationen verschiedener Hersteller aufgeführten 3.000 mPas als fixe Viskosität. In Wandnähe stellen sich Scheinviskositäten von bis zu 25.000 mPas ein, also mindestens 8-mal höhere Werte.

Beide Phänomene arbeiten also gegeneinander. Am Rührer zeigt sich eine niedrige Viskosität, die pro forma erst einmal zur reinen Leistungsberechnung verwendet werden kann, soweit man sich im laminaren Bereich oder zu mindestens im Übergangsbereich befindet.

Bzgl. des Homogenisierverhaltens ist allerdings die Variation der Viskosität zur Behälterwand oder Behälterboden zu berücksichtigen.

Die Viskosität am Rührer selbst beträgt in einem typischen Anwendungsbeispiel $600\text{--}1.300\text{ mPas}$. Im etwas entfernteren Bereich vom Rührer finden wir Werte von $2.500\text{--}4.000\text{ mPas}$ sowie Peaks bis 6.336 mPas an der Flüssigkeitsoberfläche.

Das Beispiel bezieht sich allerdings auf einen Prozess, der "nur" bei einem Feststoffgehalt von $TS = 7\%$ gefahren wird. Bei höheren TS Gehalten stellen sich schnell erheblich höhere Werte für die Viskosität ein. Dann ergeben sich bei nicht ausreichender Reichweite der Rührer schnell vollkommen unvermischte Bereiche.

Jede Anlage muss daher neu beurteilt werden bei der Rührwerksauslegung, da sich die Einsatzstoffe je nach Verfügbarkeit am Markt erheblich unterscheiden können.

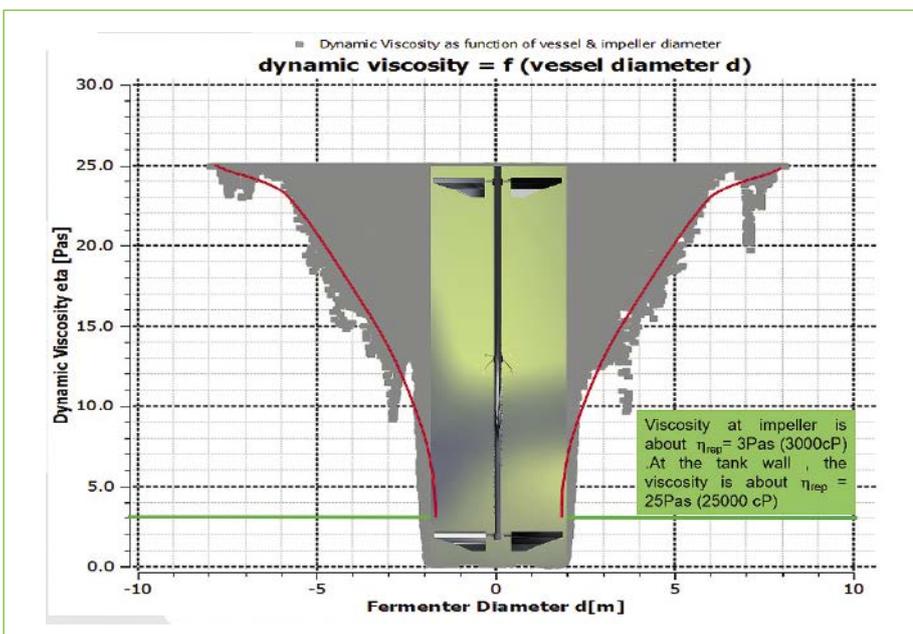


Abb. 4: Auftragung der Viskosität in Abhängigkeiten vom Behälter- / Rührerdurchmesser.

Der Autor

Dipl.-Ing. Jörg-Peter Lindner, Technischer Leiter/
Leiter R&D, Stelzer Rührtechnik International

alle Bilder © Stelzer Rührtechnik

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001027>

Kontakt

Stelzer Rührtechnik International GmbH, Warburg
Sabrina Rechau
Tel.: +49 5641 90366
sabrina.rechau@utgmix.com
www.utgmix.com

Schütten und Verdichten

Mobile Sackeinschüttstation mit Kompaktor



Abb. 1: Flexicons manuelles Sackschütt-System ermöglicht das staubfreie Einschütten, Fördern und Verdichten von Säcken in der gesamten Anlage



Abb. 2: Staub, der bei der Sackentleerung, der Durchgabe der leeren Säcke und der Sackverdichtung entsteht, wird auf mit Luftdüsen ausgestatteten Patronenfilter gesaugt, die die Staubansammlung in einem zeitgesteuerten Zyklus ablösen.

© Flexicon (Europe)

Eine neue mobile Sackschütte mit flexiblem Spiralförderer und Sackverdichter ermöglicht den Transfer von Schüttgut aus Handsäcken, Eimern und Kisten in erhöhte Prozessausrüstungen und Lagerbehälter im gesamten Werk.

Das staubfreie System ist auf einem fahrbaren Gestell mit feststellbaren Rollen und klappbarer Trittstufe montiert und verfügt über einen Sackentsorgungsschacht durch die Seitenwand der Trichterhaube, so dass der Bediener leere Säcke direkt in den Sackverdichter übergeben kann. Staub, der bei der Sackentleerung, der Leersackdurchgabe und der Sackverdichtung entsteht, wird vom Bediener weg auf die beiden Patronenfilter des Systems gesaugt. Automatische Umkehr-Puls Filterluftdüsen geben in zeitlichen Abständen kurze Druckluftstöße innerhalb der Filter ab, wodurch Staubansammlungen auf den Außenflächen in den Trichter fallen, wodurch nutzbares Produkt eingespart wird. Die Filter sind leicht zugänglich, indem das innere Prallblech entfernt und mit Schnellverschlüssen ausgetauscht wird.

Sicherer Betrieb des Verdichters

Der Verdichter verwendet einen pneumatischen Luftzylinder, der bis zu 80 Säcke in einen abnehmbaren Behälter komprimieren kann. Die Haupttür des Verdichters und die Klapptür innerhalb des Sackeinfüllschachtes sind mit Sicherheitsverriegelungen ausgestattet, die den Betrieb des Verdichters verhindern, solange nicht beide Türen geschlossen sind.

Der Trichter entleert sich in eine geschlossene, flexible Förderspirale, die frei und nicht frei fließende Schüttgüter von großen Pellets bis hin zu feinsten Submikron-Pulvern befördern kann, einschließlich Produkte, die verdichten, verklumpen, sich festsetzen, verschmieren, fluidisieren, brüchig sind oder sich separieren, ohne dass es zu einer Trennung der vermischten Produkte kommt.

Das mobile, steckerfertige System ist mit einem IP-66-Bedienfeld und einer benutzerfreundlichen HMI-Schnittstelle ausgestattet, so dass der Bediener den Betrieb des

Staubsammelsystems und des Förderers variieren kann, um verschiedene Prozesse zu bedienen, und das System dann zwischen den Einsätzen zu einer Reinigungsstation oder einem Lagerbereich rollen kann.

Die Einheit besteht aus Kohlenstoffstahl mit widerstandsfähiger Industrielackierung und ist mit Edelstahlkontaktflächen oder in komplett rostfreien Modellen erhältlich, die nach Industrie-, Lebensmittel-, Molkerei- oder Pharmastandards gefertigt sind.

Das Unternehmen fertigt außerdem pneumatische Fördersysteme, Schüttgutentleerer, Schüttgutaufbereiter, Schüttgutbefüller, Fass-/Box-/Container-Kipper, Fassbefüller, Wiegedosier- und Mischsysteme sowie technische anlagenweite Schüttgutfördersysteme mit automatisierten Steuerungen.

Die Autorin

Susan Schaaf, Rapp Advertising, für Flexicon Europe

Kontakt

Flexicon (Europe) GmbH, Aschaffenburg

Tel.: +49 173 9 007 876

vertrieb@flexiconeurope.de

www.flexiconeurope.de

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001028>



Garantiert

Maximale Entstaubung von titandioxidhaltigen Pulverlacken

Egal ob bei der Automobilfertigung, in der Metallbeschichtung oder für Außenfassaden und Möbel: Pulverlacke kommen in der Industrie vielfältig zum Einsatz. Bei rund 60 % aller Pulverlackrezepturen ist Titandioxid (TiO_2) enthalten. Der maximale Anteil liegt bei rund 30 % und findet sich vor allem in sehr hellen Weißtönen wieder. Die Europäische Kommission fordert nun neue Titandioxid-Grenzwerte ab 2021. Hosokawa Alpine präsentiert mit dem Windsichter TSP eine adäquate Lösung zur wirksamen Entstaubung von titandioxidhaltigen Pulverlacken.

Die Verwendung und Herstellung chemischer Stoffe, einschließlich Titandioxid, muss strengen Registrierungs-, Prüf- und Zulassungsverfahren auf der Grundlage von Vorschriften und Normen entsprechen. Diese gesetzlichen Anforderungen gewährleisten, dass diese Chemikalien für Gesundheit und Umwelt bei ihren vorgesehenen Anwendungen unbedenklich sind.

Die Europäische Kommission hat in einer Änderungsverordnung beschlossen, unter anderem Titandioxid-Pulver mit mindestens 1 % Partikel und einem aerodynamischen Durchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$ als Krebsverdachtsstoff einzustufen und Endprodukte mit entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Die Übergangsfrist bis zur Verabschiedung des Gesetzes läuft bis zum 1. Oktober 2021.

Maximale Entstaubungsqualität

Bei der Vermahlung von Pulverlackchips setzt Hosokawa Alpine auf Sichtertermühlen der ACM-Baureihe. Mit dem TSP-Sichter, der als separate Anlagenkonfiguration dem eigentlichen Prozess nachgelagert werden kann, kommt Hosokawa Alpine der EU-Verordnung zur Reduzierung des Titandioxidstaubs nach.

„Der Windsichter TSP wurden speziell für anspruchsvolle Sichtaufgaben konstruiert.

Bei der Entwicklung wurde das Hauptaugenmerk auf höchste Trennschärfe, aber auch auf Aspekte wie Handling, Sicherheit sowie Betriebs- und Installationskosten gelegt“, so



Abb. : Der Windsichter TSP erzielt maximale Entstaubungsqualität bei höchsten Ausbeuten des Zielprodukts.

Sylvia Bräunlein, Operations Director der Sparte Chemie bei Hosokawa Alpine.

Der kritische Feinstanteil von $< 10 \mu\text{m}$ liegt nach der Sichtung mit dem TSP-Windsichter bei $< 1 \%$. Die rückvermischungsfreie Produktführung stellt eine hohe Entstaubungsqualität sicher. Das aufklappbare Gehäuse ermöglicht die optimale Zugänglichkeit für schnelle, gründliche Reinigung und minimiert Stillstandszeiten deutlich.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001029>

Kontakt

Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft, Augsburg
 Chemical Division
 Tel.: +49 821 5906 238
 chemical@alpine.hosokawa.com
 www.hosokawa-alpine.com

Produktivität im Abfüllprozess

Handling von Eimern, kleinen Fässern und Kanistern

Sicheres Transportieren und Umfüllen von Schüttgut und Flüssigkeiten: Das ermöglichen zwei neue Hebezeuge von Hovmand. Ein Eimerheber mit manueller Kippeinheit unterstützt beim speziellen Handling von Eimern und kleinen Fässern, eine mobile Kanister-Abfüllhilfe erleichtert das Transportieren und Umfüllen von Kanistern.

Bei der industriellen Herstellung von Lebensmitteln oder chemischen Gütern müssen häufig Pulver, Granulate und Schüttgut in Eimern oder kleinen Fässern sowie Flüssigkeiten aus Kanistern von einem Ort zum anderen transportiert und in andere Behälter umgefüllt

werden. Für die Durchführung dieser Arbeitsschritte ohne körperliche Belastung bietet Hovmand jetzt auch ergonomische Lösungen an. Die neuen Werkzeuge für die mobilen Industrie-Hebelifte machen es leicht, schwere Kanister u.ä. sicher zu heben, zu kippen und den Inhalt abzufüllen. Unabhängig vom Gewicht des Behälters kann eine Person den Hebe- und Kippvorgang problemlos allein bewältigen – auch ein Vorteil, um den aktuell gesundheitsrelevanten Mindestabstand zu anderen Personen einhalten zu können. Außerdem sind beide Neuheiten für Umgebungen mit besonderen Hygieneanforderungen auch als Edelstahl-Lösungen erhältlich.

Für Eimer und kleine Fässer

Beim Eimerheber werden die Behälter mit einem Gurt umspannt. Dieser funktioniert nach dem Prinzip eines Autogurtes, lässt sich stramm festziehen und rollt sich beim Lösen selbstständig wieder auf. Beim Umspannen sichern zwei tragende Rollen, gegen die der Behälter gepresst wird, diesen vor dem Herunterfallen. Eine manuell bedienbare Drehvorrichtung ermöglicht das seitliche Kippen der Behälter, um den Inhalt präzise in andere Behältnisse umzufüllen.



Abb. 1: Mit der mobilen Abfüllhilfe für Kanister können schwere Kanister ergonomisch angehoben und gezielt entleert werden.

Mobile Abfüllhilfe für Kanister

Bei der neuen mobilen Abfüllhilfe werden die Kanister am Tragegriff mittels einer Hakenvorrichtung aufgenommen und sicher durch einen Verschluss sowie zwei tragende Arme fixiert. Dies ermöglicht das Heben und den Transport der Kanister. Eine manuell bedienbare Drehvorrichtung ermöglicht auch hier das präzise Umfüllen in einen anderen Behälter durch seitliches Kippen der Kanister.

Die Autorin

Janet Reznicek, Hovmand



Abb. 2: Der Gurträger mit manueller Kippeinheit ermöglicht das ergonomische Heben, Tragen und Kippen von Eimern und kleinen Fässern.

Firmeninfo Hovmand

Der dänische Weltmarktführer für mobile Industrie-Hebehilfen entwickelt seit fast 50 Jahren Lösungen für die effiziente und ergonomische Materialhandhabung. Bei der Beratung vor Ort kommt eine App zum Einsatz, die die Lösung in 3D und Augmented Reality in der Umgebung des Kunden visualisiert. Kombiniert mit agilen Webtools kann die Beratung sogar ortsunabhängig erfolgen.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001030>

Kontakt

Hovmand GmbH, München

Tel.: +49 89 785 76 76 0

angebot@hovmand.com

www.hovmand.com



Anlagentechnik

Armaturen



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



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

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen



JESSBERGER GMBH

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

Pumpen, Zahnradpumpen



Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg
Tel.: 0 23 32 / 55 86 0
Fax: 0 23 32 / 55 86 31
www.beinlich-pumps.com
info@beinlich-pumps.com

*Hochpräzisionsdosier-, Radial-
kolben- und Förderpumpen,
Kundenorientierte Subsysteme*

Regelventile



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

Reinstgasarmaturen



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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



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

Strömungssimulationen



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>

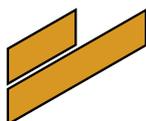
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



**Spökerdamm 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

ProNinent 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
D-41334 Nettetal-Kaldenkirchen
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

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

Tröpfchenabscheider



Alino Industrieservice GmbH
D-41334 Nettetal-Kaldenkirchen
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Vibrationstechnik



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

Zentrifugen



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

Leitfähigkeitsmessung in Flüssigkeiten



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

Ventile



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

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

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com

(Ing.-Büro Pierre Strauch)
Vakuumumpfen und Anlagen
Alle Hersteller und Lieferanten

Wasseranalytik



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

Messtechnik

Aerosol- und
Partikelmesstechnik



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

Verdampfer



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

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

Thermische
Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



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

Durchflussmessung



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

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



Wärmekammern



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



So wird digital wunderbar

Die Frage, die viele Unternehmer umtreibt, ist: Wo und wie beginnt man die Digitalisierung? Dieses Buch bietet als Erstes einen konkreten Leitfaden zur digitalen Transformation von Unternehmen.

DER AUTOR

Ömer Atiker ist Experte für digitale Strategie: Er hält Vorträge und Keynotes und berät Firmen bei der Entwicklung ihrer eigenen Strategie und beim Umgang mit der Digitalisierung. Geboren 1969 schlägt er die Brücke zwischen etablierten Führungskräften und digitalem Nachwuchs.

Ömer Atiker

In einem Jahr digital

Das Praxishandbuch für die digitale Transformation Ihres Unternehmens

2017. 280 Seiten. Gebunden.
€ 24,99
ISBN 978-3-527-50907-2

WILEY-VCH

Afriso-Euro-Index	32	Flottweg	49	Lewa	36	Seipenbusch particle engineering	50
Alino	49	Flowserve Flow Control	49	Lutz-Pumpen	49	Sero Pumpenfabrik	33
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik	8, 10	Fritzmeier Umwelttechnik	29	Meorga	3, 8	Siemens	10, 31
Beinlich Pumpen	49	GEA Group	11	Mesago Messe Frankfurt	11	Spectaris	9
Bilfinger	10	Gemü	49, 50	Netter Vibration	49	Stelzer Rührtechnik International	43
Boge Kompressoren Otto Boge	42	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	8	Netzsch Pumpen & Systeme	33, 38	T.A. Cook & Partner Consultants	8
Bühler Technologies	41	GIG Karasek	49	nsb gas processing	50	Vacuubrand	41
C. Otto Gehrckens (COG)	19	Goudsmit Magnetics Systems	49	Palas	50	VDI Wissensforum	8
Camfil	26	Hamilton Bonaduz	50	Paul Bungartz	34	Vega Grieshaber	8
Ceramtec	28	Haus der Technik	8	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)	10	Venjakob	50
Dechema	9, 11	Helling	49	Postberg	18	Verein Deutscher Ingenieure (VDI)	11
Dekra Testing and Certification	8	Hosokawa Alpine	47	Proceng Moser	49	Vogelbusch	50
Denios	8	Hovmand	48	Profibus - Nutzerorganisation	8	Walter Stauffenberg	25
Dickow Pumpen	39	Institut für Kunststoffverarbeitung Rhein.Westf.Techn.Hochschule	9	Prominent Dosiertechnik	49	Werkzeugmaschinenlabor WZL – RWTH Aachen	13
Ekato	Titelseite, 14	Jessberger	49	Pumpen Center Wiesbaden	49	Will & Hahnenstein	50
Endress+Hauser	7, 30	Kaeser Kompressoren	41	R.Stahl HMI Systems	8	Witte	49
Envirotec	50	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	6	RCT Reichelt Chemietechnik	9, Beilage	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Evonik Industries	10, 27	KSB	49	Rembe Safety + Control	5, 11	Wolftechnik Filtersysteme	22
Flexicon Europe	46	Landesmesse Stuttgart	11	Romaco Holding	21		

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

Wiley-VCH GmbH
 Boschstraße 12, 69469 Weinheim
 Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-100
 citplus@wiley.com, www.gitverlag.com

Geschäftsführer

Sabine Haag
 Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

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

Redaktion

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

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentz

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

Fachbeirat

Prof. Dr. techn. Hans-Jörg Bart,
 TU Kaiserslautern
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
Dr. Hans-Erich Gasche,
 Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2020

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q2 2020: 19.768 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2020

10 Ausgaben 225 €, zzgl. MwSt.
 Schüler und Studenten erhalten
 unter Vorlage einer gültigen
 Bescheinigung 50% Rabatt.
 Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
 VDI-Gesellschaft für Chemieingenieur-
 wesen 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@vusevice.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 GmbH
 Boschstraße 12
 69469 Weinheim

Bankkonto

J.P. Morgan AG, Frankfurt
 Konto-Nr.: 61 615 174 43
 BLZ: 501 108 00
 BIC: CHAS DE FX
 IBAN: DE55 5011 0800 6161 5174 43

Herstellung

Jörg Stenger
 Melanie Radtke (Anzeigen)
 Elli Palzer (Litho)
 Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Oktober 2019

Stefan Schwartz
 Tel.: 06201/606-491
 stefan.schwartz@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
 Marion Schulz, mschulz@wiley.com

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen
 in der Verantwortung des Autors. Manuskripte
 sind an die Redaktion zu richten. Hinweise für
 Autoren können beim Verlag angefordert werden.
 Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte
 übernehmen wir keine Haftung! Nachdruck, auch
 auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redakti-
 on und mit Quellenangaben gestattet.
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumliche und
 inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das
 Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter
 oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig
 oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen
 gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen,
 sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses
 Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie
 elektronische Medien unter Einschluss des Internet
 wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

Alle in dieser Ausgabe genannten und/oder
 gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen
 können Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
 werden nicht zurückgesandt.

Druck

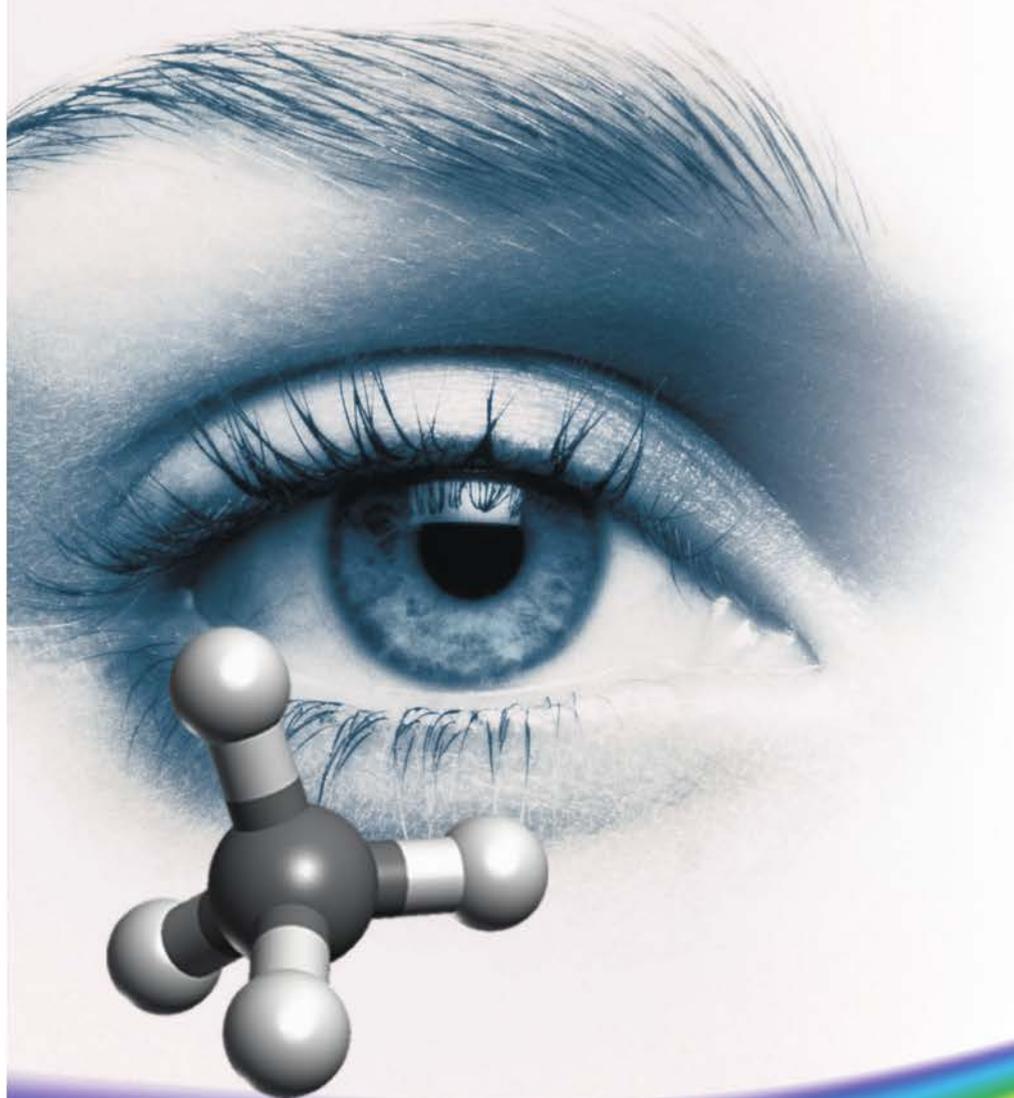
pva, Druck- und Medien, Landau
 Printed in Germany | ISSN 1436-2597





ChemistryViews

Online Magazine for Scientists Worldwide



-  Research & Industry
-  Lab & Writing Tips
-  Insights by Great Chemists

**Spot your
favorite content**

 **Chemistry
Europe**

European Chemical
Societies Publishing

WILEY-VCH