

Sonderteil
SIL | Atex |
Ex-Schutz



© Andrei Merkulov - stock.adobe.com

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

Titelstory:

Wirkzusammenhänge begreifen

Simulative Druckschwingsanalyse verzweigter Rohrleitungssysteme

18 Pumpenwahl – Pumpenqual

20 Risikoloses Entladen

23 Flüssigkeiten abfüllen

28 Rohrlösungen

32 Software für die Prozesstechnik

34 Verpackungslinien für Schüttgüter

36 Hygiene ist Pflicht

38 Echtes SIL

40 Bedienstationen im Ex-Bereich

44 Explosionsschutz für Hersteller

Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine



Vermittlung der Fachkunde für die Erstellung von Sicherheitsdatenblättern

16.01 - 18.01.2018 in Essen, 10.04 - 12.04.2018 in Essen, 18.09 - 20.09.2018 in Scharbeutz

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

22.01 - 30.01.2018 in Essen, 12.02 - 20.02.2018 in Hamburg, 26.02 - 06.03.2018 in München, 12.03 - 20.03.2018 in Essen

Ausbildung zum Gefahrstoffbeauftragten

23.01 - 24.01.2018 in Essen, 27.06 - 28.06.2018 in Bingen am Rhein, 23.08 - 24.08.2018 in Timmendorfer Strand

**Prüfpflichtige Sicherheitseinrichtungen im Labor: Laborabzüge
Erwerb der Fachkenntnisse Befähigten Person gem. § 2 Abs. 6 BetrSichV**

29.01.2018 in Essen, 10.04.2018 in Berlin, 26.06.2018 in Essen

**Rohrleitungen nach EN 13480 - Allgemeine Anforderungen,
Werkstoffe, Fertigung und Prüfung**

30.01 - 31.01.2018 in München, 17.04 - 18.04.2018 in Essen

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

01.02 - 02.02.2018 in München, 19.04 - 20.04.2018 in Essen

**Cost Engineering: Methoden zur Schätzung der Investitions- und
Herstellkosten im Anlagenbau und in der Prozessindustrie**

05.02 - 06.02.2018 in Berlin, 05.11 - 06.11.2018 in Essen

**Anwendung der Druckgeräterichtlinie (DGRL): Richtlinie 2014/68/EU
(bisher 97/23/EG) über Druckgeräte**

05.02 - 06.02.2018 in München, 24.04 - 25.04.2018 in Essen

Behälterauslegung und Konstruktion nach EN 13445 Teil 3

06.02.2018 in München

**Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik: Design – Sensitivitätsanalyse –
Prozessoptimierung – fixe Investition**

21.02 - 22.02.2018 in Essen

Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker: Grundlagen Chemie

05.03 - 07.03.2018 in München, 02.07 - 04.07.2018 in Lindau (Bodensee)

Auffrischung der Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV

08.03.2018 in Essen

Sicherer Betrieb von Anlagen - Betreiberverantwortung und Anlagendokumentation

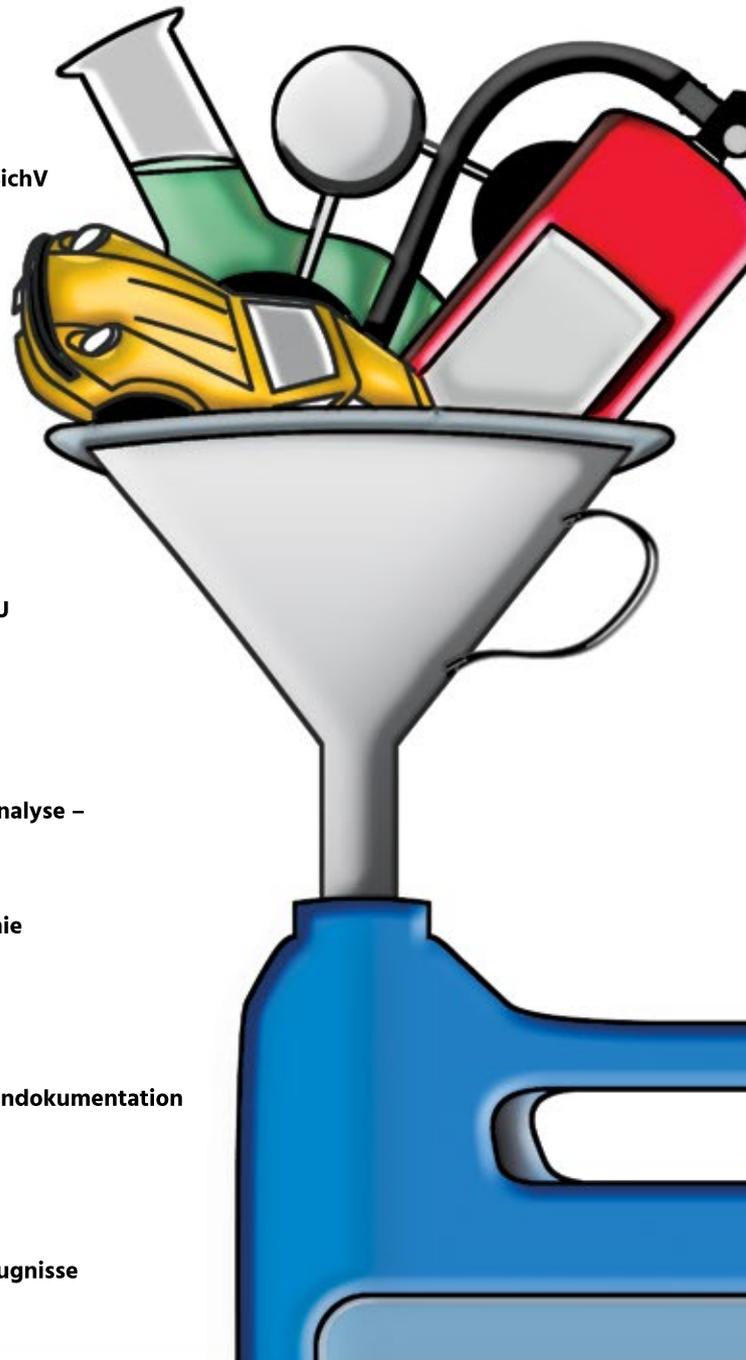
08.03 - 09.03.2018 in Essen

Explosionsschutz im Anlagenbau

13.03 - 14.03.2018 in Essen

**Lieferantentag für alle Zulieferer, die chemische Produkte und Erzeugnisse
an die Automobilindustrie liefern**

20.03.2018 in Essen



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

Ihr Ansprechpartner im HDT:

Dipl.-Ing. Kai Brommann • Telefon 0201 / 1803-251 • E-Mail: fb5@hdt.de

Ein erfolgreiches Jahr 11111100010!



Wolfgang Sieß
Chefredakteur



Roland Thomé
Anzeigenleiter



Bettina Wagenhals
Redaktionsassistentin



Andreas Kettenbach
Layout

Man kann sie hier gar nicht alle benennen, die Themen, die die Leserinnen und Leser des Praxismagazins für Chemieingenieure und Verfahrenstechniker interessieren. Einige Themen allerdings kann man an wenigen Fingern einer Hand abzählen, man stolpert immer wieder darüber, so auch in dieser Ausgabe. Da wird wiederholt von Rohren die Rede sein, wie in unserer Titelstory „Simulative Druckschwingungsanalyse verzweigter Rohrleitungssysteme“ ab Seite 14. Auf Seite 27 berichten wir, wie man Rohre nach der Nutzung wieder sauber bekommt. Und bei dem Werkstoff in dem Beitrag über Rohrlösungen für die Öl- und Gasindustrie ab Seite 28 handelt es sich um einen weiteren dieser immer wieder hochpoppenden Begriffe, um Edelstahl.

Die Medizin- und Pharmaindustrie wäre in ungeheuren Schwierigkeiten ohne Rohre und Behälter aus Edelstahl oder beispielsweise solchen Edelstahl-Niveaumessgeräten, wie wir sie auf Seite 47 beschreiben. Dass sogar das Bewahren unserer kulturellen Zeugnisse für die (näher liegende) Ewigkeit dank Edelstahl möglich wird, zeigen wir im Themenbeitrag ab Seite 6.

Den höchsten Grad der Veredelung von Stahl aber erreichen Unternehmen wie Samson (siehe Seite 26). Sie haben sich auf den Weg gemacht, aus einem Klumpen Eisen, aus dem Ihre Stellventile gemacht sind, einen intelligenten Prozessknoten zu schmieden. Das Buzzword hier heißt natürlich Digitalisierung. Prozessautomatisierung (siehe Seite 10 und Seite 32) und intelligente Systemvernetzung (siehe Seite 17), hält in allen Branchen und Zulieferindustrien Einzug.

Ein „Fast Follower“ der Digitalisierung ist die Chemieindustrie, wie unsere Schwesterzeitung CHEManager in der Ausgabe 21-22/2017 berichtet. Laut einer aktuellen CHEMonitor-Befragung setzten im Oktober 2017 bereits 68 % der Unternehmen digitale Technologien ein. Dieser Trend wird sich auch auf den Fachmessen des kommenden Jahres in den Vordergrund spielen, sei es auf der Solids Zürich (siehe Seite 13), der Maintenance, der Hannovermesse oder der Achema.

Das Team von CITplus möchte diese letzte Ausgabe im Jahr 2017 nicht beschließen, ohne allen Leserinnen und Lesern, allen Autoren und Kunden, allen Kollegen und Mitmenschen erholsame Feiertage und einen guten Rutsch ins Neue Jahr zu wünschen.

Am 7. Februar sind wir wieder mit einer brandneuen Ausgabe von CITplus für Sie da, mit all den interessanten Themen, die uns auch noch lange über das kommende, binäre Jahr 11111100010 hinaus begleiten werden und sicherlich so manche Überraschung bereit halten. Bleiben Sie gespannt.

Ihr CITplus-Team

Findeva[®]
Quality in vibrators

Der Hammer: Einzel- und Intervall- Schlag



FKL-100 in

Findeva AG

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

Mail: info@findeva.com.

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



© Andrei Merkulov - stock.adobe.com

Titelstory

14 Wirkzusammenhänge begreifen

Simulative Druckschwingungsanalyse verzweigter Rohrleitungssysteme
 Am Beispiel einer Pumpenstation werden die wesentlichen Aspekte der simulativen Druckschwingungsanalyse eines verzweigten Rohrleitungssystems präsentiert. Die Interpretation der Schwingungssituation erfolgt unter Zuhilfenahme sogenannter „Druckvektorplots“, in denen die Schwingungsformen des Rohrleitungssystems visualisiert werden. Das erstellte Simulationsmodell kann anschließend für die automatisierte Optimierung des Schwingungsverhaltens, die Ausarbeitung von Pulsationsdämpfungsmaßnahmen, zur Druckschlagberechnung und der Druckverlustberechnung weiter verwendet werden.

Fluidon Gesellschaft für Fluidtechnik mbH, Aachen
 Tel.: +49 241 96 09 260
 info@fluidon.com · www.fluidon.com

38

**Sonderteil
 SIL | Atex |
 Ex-Schutz**



THEMA HALTBARKEIT

6 Für die Ewigkeit erhalten

Edelstahl Rostfrei bewahrt das Gedächtnis der Nation
 H.-P. Wilpert, Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei

KOMPAKT

8 Termine

9 Personalia

10 Wirtschaft und Produktion

12 Forschung und Entwicklung

REPORT

13 „Digitalisierung“ großes Thema der Solids Zürich

Auch vor der Schüttgutindustrie macht der digitale Wandel nicht Halt
 Easyfairs

TITELSTORY

14 Wirkzusammenhänge begreifen

Simulative Druckschwingungsanalyse verzweigter Rohrleitungssysteme
 H. Baum, Fluidon

PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFT

17 Das smarte pneumatische Netz

Intelligente Systemvernetzung mit Smart Pneumatic Grid
 I. Rockmann, Boge, W. Gerecke, Aventics

18 Pumpenwahl – Pumpenqual

Was beim Kauf zu beachten ist
 U. Tempel, Tsurumi

20 Risikoloses Entladen

Sicherheit durch selbstregelnde Pumpentechnologie
 S. Meusel, Bungartz

22 Restölgehalt in der Druckluft genau kennen

Genauere Messung durch häufigere und kürzere Prüfintervalle
 R. Stützel, Beko Technologies

23 Ob schäumend, flüssig oder pastös

Mit Exzenterschneckenpumpen verschiedenste Flüssigkeiten abfüllen
 W. Klinauf, k+k PR für Knoll Maschinenbau

22 Produkt

von Leybold

PRODUKTFORUM
DURCHLUSSMESSTECHNIK

25 **Produkte**
von E+E, Siemens, Vega

ANLAGEN | APPARATE |
KOMPONENTEN

26 **Samson macht sich Digitalisierungsfit**
Rolf Sandfoss Innovationszentrum eingeweiht –
modernstes fluidisches Entwicklungsprüfzentrum

27 **Rohr frei**
Freie Wahl bei Rohrdurchmesser und Betriebsdruck
L. Schrödter, Kärcher Group

28 **Gekonnte Längsnaht**
Rohrlösungen für die Öl- und Gasindustrie
M. Zimmermann, Schoeller Werk

30 **Mit hängenden Kerzen**
In diese Filtergehäuse können Beutel- und
Kerzenfilter eingesetzt werden
H. Ernst, Wolftechnik

31 **Möglichkeiten der Granulaterzeugung**
Granuliertechne für die Konditionierung
von Kohlenstoff-Kurzfasern
M. Müller, Gustav Eirich

32 **Software für die Prozesstechnik**
Prozess-Informationen werden über ein Netzwerk
angezeigt, archiviert und ausgewertet
Hosokawa Alpine

34 **Von der Silo-Unterkante bis zur
Laster-Ladefläche**
Komplette Verpackungslinien für
unterschiedliche Schüttgüter
Beumer Group

36 **Hygiene ist Pflicht**
Lebensmittelverarbeiter setzt auf Gehäuse
im Hygienic Design
N. Tremli, Rittal

33 **Produkte**
Bormann & Neupert by BS&B, Bürkert, Cablelock,
Comsol, Coval, Denios, Eisele, Emerson, Enemac,
Freudenberg, Goudsmit Magnetic, Hartmann Valves,
IMI, KRV, NovoNox, Pentair, Pflitsch, R. Stahl,
RCT Reichelt Chemietechnik, Rittal, Rose,
Wiley-VCH, Werma, Woma

SONDERTEIL SIL | ATEX |
EX-SCHUTZ

38 **Echtes SIL**
Neuzertifizierung von SIL-Geräten:
Herausforderungen und Chancen
H. Jakob, Jumo

40 **Neue Konzepte für
Bedienstationen im Ex-Bereich**
Die 6te Generation Bedienstation für den
Ex-Bereich Zone 1/21
S. Sittel, Pepperl+Fuchs

44 **Explosionsschutz für Hersteller –
eine Übersicht**
Kennzeichnungen nach der ATEX-Richtlinie
2014/34 EU für den Explosionsschutz
R. Gutmann, Endress+Hauser

47 **Flexibilität im Fokus**
Edelstahl-Niveaumessgeräte decken breites
Anwendungsspektrum ab
Engler Steuer- und Messtechnik

48 **Druckgekapselt**
Ex d Gehäuse mit druckfester Kapselung sorgen für
Sicherheit in explosionsfähiger Atmosphäre
Rose Systemtechnik

43, 46, 48 **Produkte**
von Beckhoff, E2S, R. Stahl,
RICO Sicherheitstechnik, Stauffenberg

Beilagen

Bitte beachten Sie die Beilage « Maintenance
2018 » von Easyfairs in dieser Ausgabe

Die Guten ins
Tröpfchen

Barriere gegen Weichmacher

Diethylhexylphthalat (DEHP) kommt häufig als Weichmacher für PVC zum Einsatz – auch bei der Herstellung von Medizinprodukten. Besonders wenn solche Produkte mit fetthaltigen Flüssigkeiten, Gewebe oder Blut in Berührung kommen, kann das fettlösliche DEHP in die Umwelt und damit in den Patienten migrieren. In einem Projekt der industriellen Gemeinschaftsforschung war deshalb die Zielsetzung, die Migration von Weichmachern in Medizinprodukten zu verringern, in dem die Oberfläche des Weich-PVC modifiziert wurde. Sowohl durch die Behandlung von Weich-PVC in einer dielektrisch behinderten Entladung (DBE) bei Atmosphärendruck in Argon als auch durch die Gasphasenfluorierung konnte die Migration des Weichmachers durch eine sehr hohe Barrierewirkung um > 95 % reduziert werden. Praktische Untersuchungen zeigten, dass konventionell eingesetzte medizinische Produkte aus Weich-PVC, wie z.B. Beutel und Schläuche so modifiziert werden können, dass die Migration von schädlichen Weichmachern signifikant reduziert und damit die Gesundheitsgefährdung von Patienten gesenkt werden kann.

IGF-Vorhaben
18451

Verminderung der Migration von Weichmachern in Medizinprodukten durch Verbesserung der Barriereigenschaften der inneren Oberflächen in Beuteln oder Schlauchsystemen

Kontakt

Jörg Reiblich
Tel.: +49 069 7564 283
reiblich@dechema.de
<https://dechema.wordpress.com/category/projekt-des-monats>



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



Für die Ewigkeit erhalten

Edelstahl Rostfrei bewahrt das Gedächtnis der Nation



Dr. Hans-Peter Wilbert,
WZV Edelstahl Rostfrei

Mehr als eine Milliarde auf Mikrofilm kopierte Zeugnisse der deutschen Kultur und Geschichte harren heute 400 Meter unter der Erde im Zentralen Bergungsort der Bundesrepublik Deutschland auf ihre Wiederentdeckung in ferner Zukunft. Dabei vertrauen die Hüter der Erinnerung im Barbarastollen auf Spezialfässer aus Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel, die das Vermächtnis der Nation für die Nachwelt verwahren.

Dornröschen wachte nach 100 Jahren wieder in voller Schönheit auf – die wichtigsten Zeugnisse der deutschen Kultur und Geschichte sollen mindestens 500 Jahre unversehrt überdauern. Mehr als eine Milliarde auf Mikrofilm kopierte Unikate (Stand 2017) harren heute schon auf ihre Wiederentdeckung in ferner Zukunft, jedes Jahr kommen 1,5 Mio. weitere hinzu. Anders als im Märchen sind sie jedoch nicht auf Rosen gebettet, sondern 400 m unter der Erde im sogenannten Zentralen Bergungsort der Bundesrepublik Deutschland, dem Barbarastollen bei Freiburg im Breisgau. Dabei vertrauen die Hüter der Erinnerung auf Spezialfässer aus Edelstahl Rostfrei, die das kulturelle Vermächtnis für die Nachwelt verwahren.

Zentrales Langzeitarchiv der Nation

Märchenhaft mutet die Lage des zentralen Langzeitarchivs der Nation durchaus an: ein alter Bergwerksstollen in Oberried, einer idyllischen Gemeinde im Schwarzwald mit 2.800 Einwohnern, aus dem einst abgebautes Silbererz nach draußen geschafft werden sollte. Das seit 1954 stillgelegte Silberbergwerk im 1.284 m hohen Schauinsland wirkt wie gemacht für die Ewigkeit. Der 1907 angelegte, aber nie benutzte Barbarastollen führt 680 m tief in das aus Granit und Gneis bestehende Massiv und gilt mit einer Überdeckung von mehr als 200 m im Bereich des Lagers als einsturz sicher.

Von Natur aus beträgt die Temperatur in ihm gleichbleibend 10 °C, die relative Luftfeuchtigkeit liegt bei durchschnittlich 70 % – optimale Bedingungen für die Langzeitlagerung von Mikrofilmen. Zudem prädestiniert ihn seine Lage abseits von strategisch wichtigen Ballungs- oder Industrieregionen als idealen Ort, um Dokumente von hoher nationaler und kulturhistorischer Bedeutung zuverlässig vor Zerstörung durch Krieg, Feuer oder Naturkatastrophen zu schützen. So dient er seit 1975 der Bundesre-

publik als zentrales Archiv, das Dokumente aus mehr als 1.400 Jahren Geschichte mindestens 500 Jahre lang für die Nachwelt sichert.

Das älteste hier auf Mikrofilm gebannte, eingelagerte Dokument ist eine Urkunde aus dem sechsten Jahrhundert, der Zeit der Merowinger. Aber auch die Krönungsurkunde von Otto dem Großen (936), die Goldene Bulle (1356), der Westfälische Friedensvertrag (1648), Handschriften von Goethe, Schiller, Kafka, Partituren von Bach, Bismarcks Sozialgesetze oder



Abb. 1: 400 m unter der Erde beträgt die Temperatur im Barbarastollen gleichbleibend 10 °C, die Luftfeuchtigkeit liegt bei 70 % – optimale Bedingungen für die Lagerung von Mikrofilmen.



Abb. 2: Dicht an dicht: Über 31.347 km Mikrofilm befinden sich in mehr als 1.500 luftdicht verschlossenen Spezialfässern aus Edelstahl Rostfrei.

die Originalausgabe des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland mit allen Entstehungsakten sind hier neben unzähligen Akten, Urkunden und Verträgen auf Mikrofilm kopiert und damit im kondensierten Langzeitgedächtnis abgespeichert.

Die Einrichtung dieses Horts von Kultur und Geschichte der Nation geht zurück auf die Haager Konvention von 1954 zum internationalen Schutz von Kulturgut vor bewaffneten Konflikten. Inzwischen haben nationale Katastrophen wie die Flut in Dresden, der Brand in Weimar oder der Archiveinsturz in Köln die Notwendigkeit, unwiederbringliche Dokumente vor endgültigem Verlust zu bewahren, nachdrücklich unterstrichen. Auch wenn bspw. in Köln unzählige wertvolle Originale verloren gingen, ist ein großer Teil davon wenigstens noch als Kopie in zwölfacher Verkleinerung im Barbarastollen gespeichert. 6.369 Filme mit über 10 Mio. Aufnahmen alleine aus Köln sind hier vorhanden, darunter auch die Baupläne des Kölner Doms.

Seit 1978 ist der Zentrale Bergungsort der Bundesrepublik Deutschland, wie der Stollen offiziell heißt, von der Unesco in dem Internationalen Register der Objekte mit Sonderstatus eingetragen. Dadurch hat er die höchste Sicherheitsstufe, die durch drei Schilder mit dem blau-weißen Kulturgut-Schutzzeichen am Stolleneingang angezeigt wird. Außer dem Barbarastollen sind nur der Vatikan und das Reichsmuseum in Amsterdam als so schützenswert eingestuft. Bis zum Fall der Mauer war sein Standort deshalb eines der bestgehüteten Geheimnisse. Nach der Wiedervereinigung von Ost- und Westdeutschland wurden auch die wichtigen Dokumente der DDR auf mehr als 8.200 km Mikrofilm neu abgespeichert und im Barbarastollen in 327 Spezialbe-

hältern aus Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel eingelagert.

Schlummerplatz im Edelstahlfass

Das Speichermedium aus 35 mm breitem Polyesterfilm ist nach Ansicht der Experten jedem anderen in puncto Haltbarkeit und Lesbarkeit in ferner Zukunft überlegen. Sogar 1.500 Jahre soll das schimmelsichere Material ohne Informationsverlust halten – und auch nach dieser Zeit nur mit Licht und Lupe lesbar sein. Dafür werden die Höhenzeichnungen der Neuzeit seit Anfang der 1960er-Jahre auf Großrollen von jeweils 1.320 m Länge zusammengesweißt. Jeder Meter Film enthält im Schnitt 33 Aufnahmen. Immer 16 dieser Großrollen werden übereinander in das Unterteil eines Edelstahlbehälters gepackt und zusammen mit dem noch losen Oberteil vier Wochen lang in einer Klimakammer gelagert. Bei 10 °C und 35 % relativer Luftfeuchtigkeit entsteht dabei in den Gefäßen aus nichtrostendem Stahl ein staub- und schadstoffreies Mikroklima. Nach der Klimatisierung werden die beiden Behälterteile noch in der Klimakammer zusammengesetzt, mit einem Kupfering luftdicht verschlossen und mit 18 Schrauben fixiert.

Als Werkstoff für die Behälter wurde 1.4301 gewählt, ein austenitischer Chrom-Nickel-Stahl mit hoher Beständigkeit gegen die im Stollen herrschende Luftfeuchtigkeit. Um seine Korrosionsbeständigkeit noch weiter zu erhöhen, wird er elektroliert. In den Anfangsjahren wurden die von Hoesch entwickelten Spezialbehälter noch geschweißt. Schon bald zeigte sich jedoch an den Nähten vereinzelt Rost, sodass eine alternative Fertigungstechnik für diese spezielle Keg-Art entwickelt werden musste. Lösung war die Herstellung im Tiefziehverfahren ohne Schweißnähte. Mit dem



Abb. 3: Immer 16 Großrollen werden übereinander in Behälter aus Edelstahl Rostfrei gepackt, bevor sie vier Wochen lang in einer Klimakammer lagern.

Wechsel des Fertigungsverfahrens änderte sich auch das Format der Behälter. 78 statt 65 cm hoch und mit einem Durchmesser von 43 statt 28 cm nehmen sie seitdem mehr als doppelt so viel Mikrofilm auf. Passten früher 11.400 m in einen Edelstahlbehälter, sind es heute 21.120 m. Entsprechend stieg auch das Gewicht und sank der Platzverbrauch. 122 kg bringt heute jeder dieser geballten Erinnerungsträger auf die Waage, mehr als ein Drittel davon wiegt der Edelstahl. Die sachgerechte Materialauswahl und die anschließende hochwertige Verarbeitung durch mit dem international geschützten Markenzeichen ausgezeichnete Betriebe gewährleisten, dass die Fässer für die Ewigkeit halten.

Inzwischen (2016) lagern über 31.347 km Mikrofilm in mehr als 1.500 dieser luftdicht verschlossenen Edelstahlfässer im Barbarastollen. Jedes Jahr kommen gut zwei Dutzend hinzu. In zwei jeweils 50 m langen Lagerstollen, die ziemlich genau in der Mitte des Hauptstollens abgehen und durch Drucktüren von ihm getrennt sind, stehen sie dicht an dicht in doppelstöckigen Regalen. Mindestens 1.000 weitere Behälter aus Edelstahl Rostfrei finden hier noch Platz. Wenn auch diese Kapazität erschöpft ist, bietet der Barbarastollen aber noch ausreichend Möglichkeit, weitere Lagerstollen als Schlummerplatz für deutsches Geschichts- und Kulturgut anzulegen. Gebettet in glänzendem Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel werden diese Schätze es auch in 500 Jahren nichts von ihrer Faszination verloren haben.

alle Bilder © WZV Preuss BBK

Kontakt

**Warenzechenverband Edelstahl Rostfrei e.V.,
Düsseldorf**
Dr. Hans-Peter Wilbert
Tel.: +49 211 6707 835
info@wzv-rostfrei.de · www.wzv-rostfrei.de

Dezember 2017

Produktseminar: Mess- und Regelgerät Dulcometer diaLog DACa	12. Dez.	Heidelberg	ProMinent Deutschland, www.prominent.de
Immissionsschutz-Recht	12. Dez.	Altdorf bei Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
PROFINET Starter	13. Dez.	Nürnberg	IVG Göhringer, www.i-v-g.de
Errichtung von eigensicheren Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	12. -13. Dez	Berlin	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Explosionsschutz f. Hersteller u. Errichter v. Anlagen in ex-gefährdeten Bereichen	13.–14. Dez.	Köln	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Stressbewältigung durch Zeitmanagement und Selbstorganisation	13.–14. Dez	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Allgemeiner Explosionsschutz in der Praxis	13.–14. Dez	Stuttgart	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen	13.–16. Dez	Düsseldorf	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de

Januar 2018

Abschlussprüfung zum Geprüften Qualitätsexperten GxP Plus (GDCh)	08. Jan	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Vermittlung der Fachkunde für die Erstellung von Sicherheitsdatenblättern	16.–18. Jan	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Projektmanagement	22.–23. Jan	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Gefahrstoffbeauftragter	23.–24. Jan	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
TAR 2018–Turnarounds, Anlagenabstellungen, Revisionen	24.–25. Jan	Potsdam	T.A. Cook, www.tarconference.de
Zu jeder Pumpenanwendung die passende Steuerung	29.–30. Jan	Stuttgart	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Reinraumtechnik und Reinraumpraxis – Basis- und Fachkompetenz	30.–31. Jan	Aschaffenburg	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Optimierter Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen und Windsichtern	30.–31. Jan	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Rohrleitungen nach EN 13480–Allg. Anforderungen, Werkstoffe, Fertigung + Prüfung	30.–31. Jan	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Absicherung von Druckbehältern II: Berstscheiben	31.–01. Feb	Pfingsttal	CSE-Academy, cse-engineering.de/applied-safety/
Auslegung, Modellierung und Simulation von Chemiereaktoren	31.–01. Feb	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen	31.–01. Feb	Düsseldorf	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Grundlagen der Vakuumtechnik für praktische Anwendungen	31.–01. Feb	Hamburg	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Optimierung von Pumpensystemen	31.–01. Feb	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Trocknung in der Prozessindustrie	31.–01. Feb	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de

Februar 2018

Druckbehälter nach EN 13445	01.–02. Feb	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Die Qualitätssysteme GMP und GLP im Überblick	02. Feb	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de
Baustellenmanagement im Anlagenbau	05.–06. Feb	Nürnberg	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Sicherer Betrieb von Druckbehälteranlagen und Rohrleitungen	05.–06. Feb	Karlsruhe	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Cost Engineering	05.–06. Feb	Berlin	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Anwendung der Druckgeräterichtlinie (DGRL)	05.–06. Feb	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Sicherheit chemischer Reaktionen	05.–07. Feb	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Crash Kurs: Risikobeurteilung gemäß Maschinenrichtlinie durchführen	06. Feb	Aschheim	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Behälterauslegung und Konstruktion nach EN 13445 Teil 3	06. Feb	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Praxisforum Enzymes for Industrial Applications	06.–07. Feb	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Verzahnung und Abgrenzung von BetrSichV und MaschRL	06.–07. Feb	Düsseldorf	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Lounges (ehemals Reinraum Lounge)	06.–08. Feb	Karlsruhe	Messe Karlsruhe, www.messe-karlsruhe.de
ISO/IEC 27001 Norm f. Informationssicherheitsmanagementsysteme im Überblick	07. Feb	Altdorf bei Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Instandhaltungsstrategien	07.–08. Feb	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
SOLIDS Zurich 2018	07.–08. Feb	Zürich	Easyfairs Deutschland, www.easyfairs.de
Wertvolle Vielfalt: Biodiversität als Grundlage einer zukunftsfähigen Bioökonomie	08. Feb	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema.de
Rückhalteeinrichtungen für Dämpfe und Flüssigkeiten	14.–15. Feb	Pfingsttal	CSE-Academy, cse-engineering.de/applied-safety/

Veränderungen in der AZO-Geschäftsführung

Nach 27 Jahren geht Robert Zimmermann als einer der geschäftsführenden Gesellschafter der AZO Gruppe in Osterburken zum Ende des Jahres 2017 in den Ruhestand. Die bisherige Gesamtgeschäftsführung durch Robert und Rainer Zimmermann wird auf Rainer Zimmermann als alleinigen geschäftsführenden Gesellschafter übergehen. Die AZO Gruppe bleibt damit ein Familienunternehmen.



men im Besitz der Familien Zimmermann. www.azo.com

Lange komplettiert den neuen Denios-Vorstand

Ulrich Lange aus Lippstadt wird zum 1. Dezember 2017 im Vorstand von Denios, Bielefeld, die Führung für das Profitcenter Engineered Solutions übernehmen. Im Juli hatte Firmengründer und CEO Helmut Dennig bereits Horst Rose als COO für das Profitcenter Catalogue Products neu in den Vorstand berufen. Neben dem Engineering übernimmt Lange die operative Verantwortung für die Bereiche

Technical Design, Technical Service, Sales, Product Management, Purchasing sowie die Produktion der Stahl- und Kunststoffprodukte. Der diplomierte Bau- und Wirtschaftsingenieur, der auch Lehrbeauftragter der Hochschule Hamm-Lippstadt ist, war zuletzt bei dem schwedischen Unternehmen ASSA ABLOY Entrance Systems als Director of Operations HPDS weltweit verantwortlich. www.denios.de

Oehlert neues Namur-Vorstandsmitglied

Rainer Oehlert, Global Director Core Engineering Technology bei Dow Chemical, ist neues Vorstandsmitglied der Namur – Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozess-

industrie. Er folgt in dieser Funktion Dr. Thomas Steckenreiter, der durch seinen Wechsel von Bayer zu Samson zum 1. März 2017 aus dem Vorstand ausgeschieden ist. www.namur.net

Urmann wird neuer GDCh-Präsident

Dr. Matthias Urmann, Sanofi-Aventis Deutschland folgt zum 1. Januar 2018 Professorin Thisbe K. Lindhorst, Christian-Albrechts-Universität Kiel, im Amt des Präsidenten der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Stellvertretende Präsidenten werden dann die bisherige Präsidentin Lindhorst sowie Dr. Thomas Weber, BASF, sein. Der promovierte Chemiker Urmann trat 1993 bei Hoechst als Laborleiter Medizinische Chemie ein. Heute ist er



bei Anofi-Aventis im Bereich Business Development Diabetes External Innovation tätig. www.gdch.de

Veränderungen in der Veltec-Geschäftsführung

Mit Mario Peper als neuem CEO Central Europe und Martin Kaus als CFO stellt Veltec (ehemals Voith Industrial Services) die Geschäftsführung neu auf. Der Diplom-Ingenieur und Wirtschaftsingenieur (FH) Peper war seit 2015 Geschäftsführer (CEO) bei Bab-

cock Industry and Power in Oberhausen. Veltec ist mit etwa 1.000 festen Mitarbeitern als technischer Dienstleister in der Prozess- und Kraftwerksindustrie tätig und zählt zur Leaded-Gruppe.

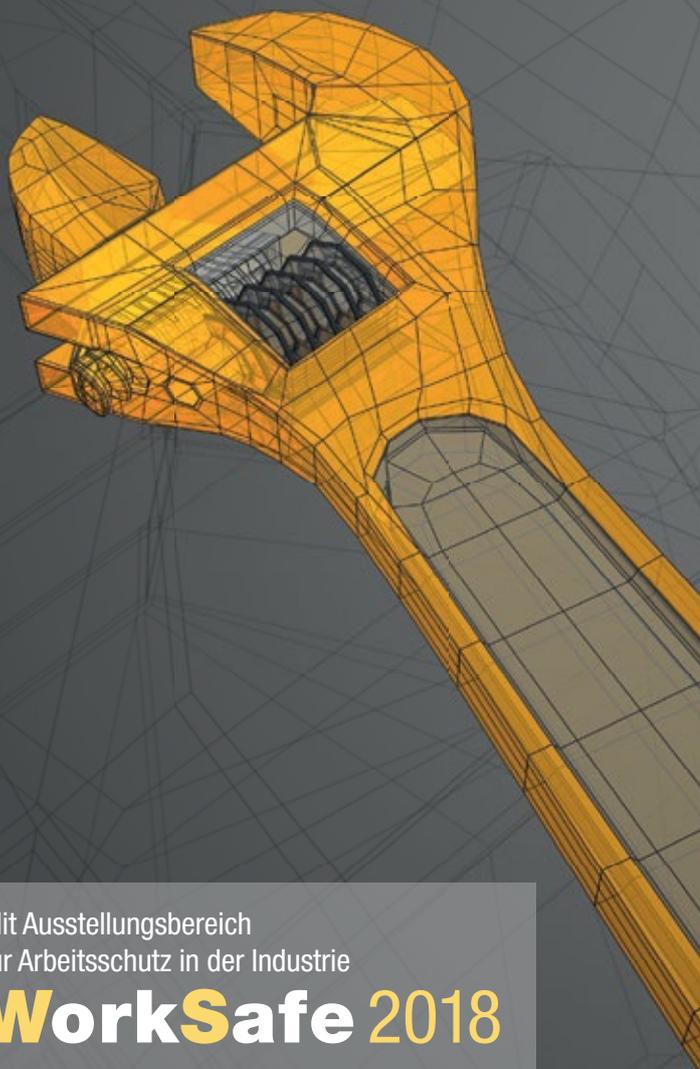
www.veltec-services.de

Leitmessen für industrielle Instandhaltung
maintenance 2018
 Dortmund 21.–22. Februar, Messe Westfalenhallen

Ticket sichern

mit dem Code 4118

ohne Code kostet das Messticket €30,-



Mit Ausstellungsbereich
für Arbeitsschutz in der Industrie

WorkSafe 2018

PREMIUM PARTNER

HANSA/FLEX



maintaining your success
www.maintenance-dortmund.de



Bausteine zur digitalen Transformation

„Mastering the Digital Transformation of the Process Industry“ lautete das Motto der 80. Namur-Hauptsitzung, die im November 2017 in Bad Neuenahr stattfand. Auch wenn immer wieder die Zusammenhänge zwischen der Asset Performance, der Process Performance und neuen sich ergebenden Geschäftsmodellen aufgezeigt wurden, lag der Schwerpunkt der Themen – entsprechend der Zielsetzung der „Namur-Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie“ – in der Optimierung der Fertigungsprozesse. Nach Meinung von GE Digital, dem Sponsor der diesjährigen Veranstaltung, wird die digitale Transformation die Assets zuverlässiger, die Prozesse berechenbarer und gleichzeitig die Mitarbeiter be-

reit machen, die Vorteile der Digitaltechnik zu erkennen und zu nutzen. Als wichtige Bausteine sieht GE dabei unter anderem den digitalen Zwilling und APM, das Asset Performance Management.

Die Zukunft der Prozessanalysetechnik (PAT) im „Internet der Dinge“ liegt in intelligenten, vernetzbaren und kommunikativen Analysegeräten. Sie ermöglichen neue, angepasste Workflows und zeichnen sich durch neue Schulungskonzepte aus. Wie diese aussehen könnten wird Endress+Hauser aufzeigen als Sponsor der nächsten Namur Hauptsitzung am 8. und 9. November 2018. Deren Thema wird sein: Field Instruments Supporting Digital Transformation.

www.namur.net

Veränderungen bei Turck

Der Automatisierungsspezialist Turck hat die Mehrheit der Anteile seines bisherigen RFID-Turnkey-Lösungspartners Vilant Systems mit Sitz in Finnland übernommen. Das Unternehmen ist damit nun Teil der Turck-Gruppe. Nach Abschluss des Übergangsprozesses im Januar 2018 wird der neue Firmenname Turck Vilant Systems sein. Mit dieser Transaktion verstärkt Turck sein Engagement im Software-, System- und Dienstleistungsgeschäft, das im Hinblick auf Industrie 4.0 und das Internet der Dinge von großer strategischer Bedeutung ist. Außerdem hat Turck die verbleibende 50 %-Beteiligung an langfristigen Vertriebspartner Turck Chartwell Canada übernommen. Diese wird ab Januar 2018 unter Turck Canada firmieren. Eine weitere Weichenstellung wird im Vor-

stand des Unternehmens vollzogen. Nach Vollendung seines 67sten Lebensjahrs wird sich Ulrich Turck zum 1. März 2018 aus der Geschäftsführung von Hans Turck zurückziehen. Zum gleichen Zeitpunkt wird Christian Pauli bislang Mitglied der Geschäftsleitung Finanzen, als weiterer Geschäftsführer neben Christian Wolf berufen. Gemeinsam mit Guido Frohnhaus, Geschäftsführer bei Werner Turck, bilden Wolf und Pauli auch die Geschäftsführung der Turck Holding. Im Zuge der Nachfolgeregelung werden die Verantwortlichkeiten in der Holding auf die drei Geschäftsführer umgelegt: Frohnhaus ist für die Bereiche Fertigung und Entwicklung zuständig, Wolf verantwortet Vertrieb und Marketing und Pauli Finanzen, Personal und IT.

www.turck.com

Hofmann-Stipendien 2018 ausgeschrieben

Die bei der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) eingerichtete August-Wilhelm-von-Hofmann-Stiftung vergibt auch zum Sommersemester 2018 20 Stipendien zur Förderung Studierender. Bachelorstudentinnen und -studenten der Chemie und angrenzender Gebiete können ein Stipendium in Höhe von 300 € pro Monat ab April 2018 mit einer Laufzeit von 18 bzw. zwölf Monaten erhalten. Bewerbungen müssen bis

zum 1. Februar 2018 bei den jeweiligen GDCh-Ortsverbandsvorsitzenden oder den Sprechern der Regionalforen des JungChemikerForums (JCF) eingereicht werden. Voraussetzung ist neben sehr guten Studienleistungen, dass die Studierenden sich zu Beginn des Sommersemesters 2018 im drittletzten bzw. vorletzten Fachsemester ihres Bachelorstudiengangs befinden.

www.gdch.de/hofmannstiftung

Turnarounds, Anlagenabstellungen, Revisionen

Welche Ansätze verfolgen erfolgreiche Unternehmen, um bestens vorbereitet in die nächste Abstellung zu gehen? Vom 24. - 25. Januar 2018 treffen sich Fach- und Führungskräfte aus der anlagenintensiven Industrie auf der Jahrestagung TAR 2018 – Turnarounds, Anlagenabstellungen, Revisionen in Potsdam, um sich auf den aktuellen Stand zu bringen. Das Angebot reicht von kleinen Stillständen bis hin zu Mega Turnarounds. Experten führender Industrieunternehmen stellen vor, wie sie ihre Anlagenabstellungen opti-

mieren. BASF, Bayer, BP, Evonik, Merck, PCK Raffinerie, RWE Power, Shell, Wacker Chemie, Zellstoff Stendal u.v.m. erläutern, welche Ansätze sie in den klassischen Bereichen der Stillstandsvorbereitung, Planung und Durchführung verfolgen und wie sie aktuellen Herausforderungen begegnen. Einer der weiteren Schwerpunkte ist dem Thema Digitalisierung gewidmet, ein anderer beschäftigt sich damit, wie Turnarounds im Ausland abgewickelt werden.

www.tacook.com
www.tarconference.de

Statuspapier Phosphatrückgewinnung

Um einerseits die strategische Abhängigkeit zu reduzieren, andererseits der zunehmenden Schwermetallbelastung von Rohphosphaten zu begegnen, setzen Deutschland und die Schweiz vermehrt auf die Rückgewinnung von Phosphaten aus Klärschlamm, aber auch tierischen Nebenprodukten. Welche Technologien dafür zur Verfügung

stehen, beschreibt das Statuspapier „Phosphatrückgewinnung“, das die ProcessNet-Fachgruppe „Rohstoffe“ erarbeitet hat. Voraussetzung für die Umsetzung ist das Zusammenwirken aller Akteure vom Gesetzgeber über die Landwirtschaft bis zum Technologieentwickler.

www.dechema.de

Flexim ist umgezogen

Der Berliner Messtechnikspezialist Flexim hat seine neue Firmenzentrale bezogen. Das Gebäude wurde für seine nachhaltige Hybridbauweise und den Einsatz möglichst CO₂-neutraler Baustoffe prämiert und verfügt über ein ökologisches Energiekonzept.

Nach fast drei Jahrzehnten kontinuierlicher Expansion war der alte Standort zu eng geworden. Die neue Firmenzentrale in der Boxberger Straße 4 in Berlin bietet nun Platz auf 13.000 m².

www.flexim.de

Kompendium zum Thema Funktionale Sicherheit

Ein 50-seitiges Kompendium Funktionale Sicherheit ist jetzt als kostenloses PDF-Dokument auf der Website von Pepperl+Fuchs herunterladbar. Als Grundlagenwissen erläutert es die relevanten Definitionen in Bezug auf Risiko und Risikominderung sowie die aktuelle Normenlage mit Fokus auf IEC/EN 61508 und IEC/EN 61511. Darüber hinaus werden verschiedene Methoden zur Gefährdungs- und Risikoanalyse vorgestellt und erklärt, wie Schutzeinrichtungen entsprechend geforderter SIL-Kriterien einzurichten sind. Hierfür stellt das Kompendium, neben den Berechnungsgrundlagen, auch die wichtigsten Begrifflichkeiten und Formeln vor. Ein Glossar und eine



umfangreiche Quellensammlung runden das Informationsangebot ab.

www.pepperl-fuchs.de/functionalsafety-manual

Online-Umfrage: Arbeitsleben 4.0 in der Chemieindustrie

Wie sieht das „Arbeitsleben 4.0 in der chemischen Industrie“ aus? Dieser Frage will die GDCh-Sektion Vereinigung für Chemie und Wirtschaft (VCW) mithilfe einer online-Umfrage nachgehen. Welche Rolle digitale Anwendungen und Aufgaben für Chemiker und Ingenieure künftig spielen, welche Anforderungen damit verknüpft sind und wie Hochschulen, Unternehmen und Akademiker damit umgehen, ist Gegenstand dieser Untersuchung. Teilnehmer der Befragung sollen zu den Hypothesen Stellung

nehmen, die nach 40 Interviews mit Professoren und Unternehmen formuliert wurden. Unterstützt wird die Umfrage von Dechema, Hochschule Fresenius, Processnet, VDI-GVC und Wiley-VCH, sowie Bundeswirtschaftsministerin Brigitte Zypries, dem hessischen Minister für Wirtschaft Tarek Al-Wazir und dem FDP-Bundesvorsitzenden Christian Lindner. Die Teilnahme an der online-Befragung ist noch bis zum 31. Januar 2018 möglich unter

www.gdch.de/vcwberufe4

Memosens Academy eröffnet

Die jüngst von Knick eröffnete „Memosens Academy“ vermittelt auf memosens-academy.com leicht verständlich und unterhaltsam die Grundlagen der digitalen Sensortechnologie Memosens. Anhand verschiedener Anwendungsbeispiele aus der Praxis wird aufgezeigt, wie sich typische Probleme der Flüssigkeitsanalyse lösen und anspruchsvolle Messaufgaben bewältigen lassen, bei denen herkömmliche Sensortechnik an ihre Grenzen stößt. Dabei legt das Online-Portal den Fokus nicht nur auf die technischen Vorteile, sondern auch auf das wirt-

schaftliche Potential. Die Memosens Academy zeigt, welche Einsparmöglichkeiten z.B. durch die Vorkalibrierung der Sensoren im Labor und eine vorausschauende Wartung erreichbar sind. So lassen sich die Sensoren durch eine Auswertung der im Sensorkopf erfassten Betriebsdaten entsprechend ihres individuellen Belastungsprofil zum optimalen Zeitpunkt tauschen, um sie nach einer Regeneration weiterverwenden. Auf diese Weise kann ihre Lebensdauer um bis zu 40 % erhöht werden.

www.knick.de

MainDays 2018 suchen den Instandhalter des Jahres

„Instandhaltung zwischen Vision und Wirklichkeit“ wird das Motto der MainDays vom 14. - 15. März 2018 in Berlin sein. Die Teilnehmer der Tagung sind Führungskräfte und Mitarbeiter der Abteilungen Instandhaltung, Asset Management, Technik, Technischer Service und Instandhaltungsplanung. Darunter auch Werks- und Betriebsleiter aus den Bereichen Anlagentechnik, Engineering, Ingenieurtechnik, Mechanik/Werkstatt, Materialwirtschaft, Produktion. Des Weiteren ist diese Ta-

gung für die Bereiche Facility Management/Gebäudemanagement und Infrastrukturmanagement relevant. Auch 2018 wird wieder der Maintainer-Award verliehen. Gesucht werden die besten Instandhalter des Jahres. Noch bis zum 31. Januar 2018 können sich Instandhaltungsteams aus Industrieunternehmen und Industrieservice bewerben. Darüber hinaus können auch Hersteller von Ausrüstungen oder Entwickler von Anwendungen ausgezeichnet werden.

Die wichtigsten Themen der MainDays 2018

- Auswirkungen der Digitalisierung auf Mensch, Maschine und Prozess – was ändert sich für Technik und Instandhaltung?
- Zentral oder dezentral? Eigen- oder Fremdinstandhaltung?
- Mehr Effizienz durch Reorganisation der Maintenance
- Anlagenoptimierung und Data Analytics: Datenqualität und Prozessrelevanz der Daten als Stellgröße
- Faktor Mensch: Kulturwandel und Veränderungsprozesse einleiten und unterstützen
- Rechtssicher und papierlos prüfen: IT-gestützte Nachweisführung
- Einsatz von Mobile, Augmented Reality, Drohnen und BIM für die intelligente Wartung und Inspektion
- Weiterentwicklung von Kennzahlen auf Basis von Echtzeitdaten
- Retrofit: Digitales Nachrüsten zur Verlängerung des Lebenszyklus
- Umsetzung von Predictive Maintenance – von Zustandsdaten zu Instandhaltungsplänen
- Fachkräftemangel: Qualifizierung und Kompetenzaufbau für die Schlüsselqualifikationen von morgen

www.tacook.com

www.tacook.de/awards



**HOSOKAWA ALPINE
BLUESERV**

MASCHINENÜBERWACHUNG BEQUEM VOM BÜRO AUS

Alpine PIN Software für die Prozesstechnik.

- ✓ Überwachung sämtlicher Daten Ihrer Anlage
- ✓ Verwaltung und Fehleranalyse mehrerer Anlagen
- ✓ Einfaches Einbinden der gewünschten Parameter



Fragen? » Fon: +49 821 5906-0 | E-Mail: service@alpine.hosokawa.com

www.blueserv.de



Die **Meldungen mit DOI** (Digital Object Identifier) auf dieser Seite beruhen auf wissenschaftlichen Originalarbeiten, die in voller Länge in der **Chemie Ingenieur Technik**, Wiley-VCH, Weinheim, erscheinen.

Der Aufruf eines Artikels erfolgt im Webbrowser unter der Adresse <http://dx.doi.org/> mit nachfolgendem DOI.

Kuchenfiltration von Suspoemulsionen

Als Suspoemulsionen oder auch Mehrkomponentensuspensionen werden Systeme bezeichnet, die neben einer dispersen festen ebenfalls eine disperse flüssige Phase enthalten. In einer Studie wurde die Trennung von Suspoemulsionen aus Öltröpfen und Feststoffpartikeln in Wasser durch kuchenbildende Filtration untersucht. Bis zu einem bestimmten Volumenanteil wurden die Öltröpfen vollständig im Filterkuchen zurückgehalten und dadurch vergleichsweise geringe Poro-

sitäten erreicht. Der Zusammenhang zwischen Durchströmungswiderstand und Porosität entsprach theoretisch/empirischen Zusammenhängen, deren Gültigkeit hierdurch auf geringere Porositäten erweitert werden konnte.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201600136
 Sophie Kühne, Technische Universität Bergakademie Freiberg
 sophie.kuehne@mvtat.tu-freiberg.de

Sorptionsgestützte Klimatisierung

Der Bedarf an Klimaanlage steigt. Nach wie vor sind 98 % der eingesetzten Aggregate in Nicht-Wohngebäuden konventionelle Kompressionskältemaschinen, die vielfach mit HFKWs als Kältemittel arbeiten, deren Verkauf zunehmend beschränkt wird. Eine Alternative stellen Anlagen zur sorptionsgestützten Klimatisierung, Entfeuchtung und Wassergewinnung dar. Die Umgebungsluft wird dabei adsorptiv entfeuchtet und anschließend gekühlt. In einer Studie wurden zwei Metallorganische Gerüstverbindungen (MOF) Aluminium-Fumarat und CAU-10-H sowie ein modifiziertes periodisch mesoporöses Organosilica

(PMO) für den Einsatz in sorptionsgestützter Klimatisierung untersucht. Die maximale Wasserbeladung der Materialien lag zwischen 0,35 und 0,52 g g⁻¹. Für verschiedene Anwendungen wurde der Umsatz berechnet und in einem Eigenaufbau die Stabilität der Materialien über 300 Zyklen untersucht.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201700038
 Sebastian-Johannes Ernst, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg
 sebastian-johannes.ernst@ise.fraunhofer.de

Carbonfaser-Recycling

Kohlenstofffaser-verstärkte Kunststoffe (carbon fiber reinforced polymer, CFRP) sind heute aus vielen Bereichen nicht mehr wegzudenken, z.B. Sportgeräten, Luftfahrzeugbau oder Automobilindustrie. Die Entsorgung ist aufgrund rechtlicher Restriktionen problematisch und aus ökonomischer Sicht nicht vertretbar. Ein zielgerichtetes Recycling tut not. Voruntersuchungen zeigen, dass die elektrohydraulischen Zerkleinerung zur Freilegung von C-Fasern gene-

rell möglich ist. Dabei wird die Faserlänge allerdings erheblich verringert. Freigelegte C-Fasern sollten daher so schnell wie möglich, d.h. kontinuierlich aus dem Reaktor ausgebracht werden.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201700024
 Carsten H. M. Orzol, TU Bergakademie Freiberg
 carsten.orzol@imb.tu-freiberg.de

Formaktivkohle aus Agrarabfällen

In der Landwirtschaft und der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte fallen enorme Mengen bisher kaum stofflich genutzter Reststoffe an, z.B. Reis- und Weizenstroh. Im Rahmen eines BMBF-geförderten deutsch-vietnamesischen Kooperationsprojektes sollen neue Wege für eine stoffliche Verwertung eröffnet werden. So wurde ein Konzept zur Formaktivkohlerzeugung auf Basis eines Feuchtpelletierverfahrens entwickelt. Zusätzliche Aktivierungsschritte

mit verschiedenen Aktivierungslösungen können dabei die spezifischen Adsorptionseigenschaften der Biokohlen verbessern.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201700064
 Katja Schaldach, Technische Universität Bergakademie Freiberg
 katja.schaldach@tun.tu-freiberg.de

Modellierte Reaktivextraktion

Bei Reaktivextraktionen ist die maßgebliche treibende Kraft des Stoffübergangs weniger durch das Konzentrationsgefälle als durch das chemische Potenzial bzw. das chemische Gleichgewicht zwischen abgebender und aufnehmender Phase bestimmt. Dies macht eine mathematische Beschreibung kompliziert. In einer Studie wurde die Hydrodynamik in einer gerührten Miniplant-Kühni-Kolonne am Beispiel eines reaktiven EFCE (European Federation of Chemical Engineering)-Stoffsystems für die Zinkextraktion mit dem Ionenaustauscher Di-(2-ethylhexyl)-phosphorsäure (D2EHPA) untersucht. Im

zweiten Schritt erfolgte die mathematische Modellierung der Kolonnenhydrodynamik mithilfe eines 1D-Populationbilanzmodells unter Verwendung der sectional quadrature method of moments (SQMOM), die damit erstmals auf reaktive Systeme angewendet wurde. Der Vergleich ergab eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201700048
 Hans-Jörg Bart, Technische Universität Kaiserslautern
 bart@mv.uni-kl.de

Aerosol-Synthese für Katalysatoren

Die Herstellung von porösen geträgerten Katalysatoren mit fein einstellbaren Struktureigenschaften spielt in der heterogenen Katalyse eine große Rolle bei der Erforschung von Reaktionsabläufen und Mechanismen. Das Zusammenspiel von nanoskaligen Poren und Aktivkomponenten bietet dabei die Möglichkeit der Optimierung von Reaktionen im Hinblick auf Ausbeute und Selektivität. Gängige Synthesemethoden sind oftmals in der Variationsbreite limitiert. Zwei neue sich ergänzende Sprühtrocknungsmethoden zur Herstellung poröser SiO₂/CO₃O₄-Katalysatorpartikel für die Fischer-Tropsch-Synthese ermöglichen

dagegen eine freie Einstellung sowohl der Porengrößenverteilung der Trägermatrix als auch der Partikelgröße des CO₃O₄-Aktivmaterials. Da die Trägermatrix direkt im Sprühtrocknungsprozess hergestellt wird, gibt es keine Limitierung bezüglich der maximalen Partikelgröße des Aktivmaterials in Abhängigkeit der Porengröße, wie bei einer Nassimprägnierung.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201600184
 Jannis Röhrbein, Technische Universität Clausthal
 jannis.roehrbein@tu-clausthal.de

„Digitalisierung“ großes Thema der Solids Zürich

Auch vor der Schüttgutindustrie macht der digitale Wandel nicht Halt



Die Digitalisierung hält in allen Branchen und bei fast allen Komponenten Einzug. Deshalb dürfte auch auf der kommenden Solids in Zürich dieser digitale Wandel ein großes Thema sein. Am 7. und 8. Februar 2018 treffen in der Halle 4 der Messe Zürich nationale und internationale Anbieter von Technologien der Schüttgutverarbeitung, des Handlings, der Lagerung, der Verpackung und des Transports auf Schweizer Entscheidungsträger. Parallel findet in Halle 3 die Maintenance Schweiz statt.

Vom Trend «Digitaler Wandel» sind auch die Druckluftsysteme nicht ausgenommen. „Ja, die Digitalisierung und ganz generell die Vernetzung sind ein eindeutiger Trend bei uns“, sagt etwa Michael Juhas, Geschäftsleiter der Firma Kaeser Kompressoren. Diesem Trend entsprechend hat man mit dem Sigma Air Manager 4.0 (SAM 4.0) ein Druckluftmanagementsystem unter dem Fokus «maximal mögliche Energieeffizienz in der Druckluftherzeugung» und «Vernetzung des gesamten Druckluftsystems» im Sortiment.

„Wichtig dabei ist, dass bei einem solchen Managementsystem auch die externe Vernetzung für die Predictive Maintenance vorhanden ist, also zum Beispiel die einfache Einbindung in kundeninterne Leitsysteme zwecks Monitoring, Analyse und Überwachung der Anlage“, meint Juhas.

„Siemens-Produktionswerke geben die Richtung bei Industrie 4.0 vor – auch beim Werk in Haguenau (Frankreich), in welchem die Prozessinstrumente produziert werden“, sagt Tarek Larbi, Kundenbetreuer Prozessautomation bei Siemens Schweiz. Das Werk legt den Fokus auf das «digitale Shopfloor Management», welches die Digitalisierung von Kundenaufträgen über die digitale Dokumentation aller

Arbeitsschritte zur Fertigung des individuellen Produktes bis hin zur Logistik beinhaltet.

Weiterentwicklung des Explosionsschutzes nach ATEX

Beim Explosionsschutz sei die kontinuierliche Weiterentwicklung nach ATEX ein wichtiger Trend, der großen Einfluss auf das Produktportfolio habe, sagt Andreas Hüttinger, Geschäftsführer der Firma Keller Lufttechnik in St. Gallen. Der Explosionsschutz hat generell auf viele der Firmenprodukte einen direkten Einfluss. Hüttinger: „Als ein Beispiel zeigen wir unsere weiterentwickelte Rückschlagklappe ProFlapPlus III, die zur Explosionsentkopplung zwischen Filteranlage und Bearbeitungsprozess eingesetzt wird.“ Die ProFlapPlus III ist als Schutzsystem gemäss EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX 114) zertifiziert und nach der neuesten Norm EN 16447 geprüft und zugelassen. „Sie nimmt dadurch eine deutliche Vorreiterstellung im Markt ein“, sagt Andreas Hüttinger.

Effizientere und sicherere Prozesse

Bei Endress+Hauser ist die Suche nach effizienteren und sicheren Prozessen ein Trend, der immer wieder durch neue Technologien einen Schub bekommt. Dies dürfte auch mit der so-

genannten Heartbeat Technology der Fall sein. „Damit liefern Messgeräte weit mehr Informationen. Die Geräte gewährleisten über viele zusätzliche interne Prüfungen einen sicheren Anlagenbetrieb“, erklärt Jörg Eifert, Produktmanager Füllstand bei dem Schweizer Messtechnik-Spezialisten. Durch diese internen Prüfungen können auch prozessbedingte Einflüsse wie Ansatzbildung am Sensor erkannt werden. Somit kann eine Wartung schon angefordert werden, bevor das Equipment ausfällt oder Schaden nimmt. In Zürich zeigt die Firma das 80-GHz-Schüttgutradar, das aufgrund der hohen Messfrequenz einen engen Abstrahlwinkel und gute Reflexionen selbst auf schwierigen Medien bietet.

Gratisticket

Wer sich direkt auf der Messe-Webseite mit dem Eintritts-Code „2517“ unter «Ihr Messe Ticket», registriert dem wird ein Gratisticket für die Messe zur Verfügung gestellt. Ansonsten kostet der Eintritt an der Kasse 30,- CHF.

Kontakt

Easyfairs Switzerland GmbH, Muttenz

Tel.: +41 61 228 10 00

www.easyfairs.com/schweiz · www.solids-zurich.ch



Titelstory

Wirkzusammenhänge begreifen

Simulative Druckschwingungsanalyse verzweigter Rohrleitungssysteme



Dr. Heiko Baum,
Geschäftsführer der
Fluidon Gesellschaft
für Fluidtechnik

Am Beispiel einer Pumpenstation werden die wesentlichen Aspekte der simulativen Druckschwingungsanalyse eines verzweigten Rohrleitungssystems präsentiert. Die Interpretation der Schwingungssituation erfolgt unter Zuhilfenahme sogenannter „Druckvektorplots“, in denen die Schwingungsformen des Rohrleitungssystems visualisiert werden. Das erstellte Simulationsmodell kann anschließend für die automatisierte Optimierung des Schwingungsverhaltens, die Ausarbeitung von Pulsationsdämpfungsmaßnahmen, zur Druckschlagberechnung und der Druckverlustberechnung weiterverwendet werden.

Druckschwingungen in Rohrleitungssystemen verursachen mechanische Dauerbelastungen an Rohrbögen, Leitungsverzweigungen und Befestigungspunkten, die zu Bauteilschädigungen führen und die Funktion und Zuverlässigkeit der Anlage negativ beeinflussen. Darüber hinaus können sie die Sensoren beschädigen sowie die Messgenauigkeit beeinflussen.

Eine genaue Analyse der Druckschwingungssituation kann nur im Gesamtsystemzusammenhang erfolgen, da Leitungseinbauten, -verzweigungen und -abschlüsse eine Teilreflexion der Druckwellen verursachen, was wieder

um Einfluss auf die Resonanzfrequenzen und die Schwingungsformen hat.

Die simulative Analyse und die anschließende Visualisierung der Schwingungsformen dienen dem Verständnis der Wirkzusammenhänge im Rohrleitungssystem und sind eine Grundvoraussetzung, um geeignete Abhilfemaßnahmen zu entwickeln.

Das Problem

Ob Neuentwicklung oder Retrofit einer Anlage, das Druckschwingungsverhalten des Rohrleitungssystems stellt die Entwickler stets vor die

gleichen Herausforderungen. Bei Corbo^[1] ist sehr anschaulich beschrieben, dass insbesondere die Verdrängerpumpen für die Pulsationsanregung im Rohrleitungssystem verantwortlich sind. Vetter^[2] zeigt aber, dass das Druckschwingungsverhalten der Anlage als Ganzes betrachtet werden muss, wenn störende Resonanzen bereits frühzeitig bei der Auslegung identifiziert werden sollen. Für geeignete Abhilfemaßnahmen gibt Wachtel^[3] eine Übersicht zur Wirkungsweise verschiedener Pulsationsdämpfer, erinnert jedoch gleichzeitig daran, dass die richtige Positionierung wesentlich für deren Wirkung ist.

Wie aber ist ein Dämpfer richtig im Rohrleitungssystem zu positionieren? Ist es sogar möglich, eine störende Resonanz durch geschickten Aufbau des Rohrleitungssystems ganz zu vermeiden? Mit ein paar „einfachen“ Hand- oder Excelrechnungen lassen sich solche Fragen nur unzureichend beantworten, denn neben der Länge der Leitungszweige haben auch die Stoffdaten sowie die Materialbeschaffenheit und Durchmesserwechsel der Leitung Einfluss auf die Resonanzfrequenzen. Die simulative Druckschwingungsanalyse ist hier ein erprobtes Hilfsmittel, um die Resonanzsituation im Rohrleitungssystem zu ermitteln, diese zu analysieren und abschließend zu optimieren.

Druckschwingungsanalyse einer Pumpenstation

Jedes verzweigte Rohrleitungssystem hat mehrere Eigenfrequenzen. Ob es jedoch zu einem Pulsationsschwingungsproblem kommt, hängt davon ab, ob die Eigenfrequenzen im Betrieb angeregt werden. Ungeachtet der Charakteristik der anregenden Volumenstrom- und der daraus resultierenden Druckpulsation breitet sich die Druckpulsation der Quelle im Rohrleitungssystem aus und wird an Leitungsenden, Verzweigungen oder Armaturen ganz oder auch nur teilweise reflektiert. Bei der für die metallische Leitung üblichen geringen Systemdämpfung im Rohrleitungssystem gelangt die teilreflektierte Druckwelle wieder zurück zur Quelle. Geschieht dies zeitgleich mit der Erzeugung einer neuen Druckwelle mit gleicher Phase, addieren sich beide Druckwellen, und die Resonanzbedingung für den entsprechenden Rohrleitungsabschnitt ist erfüllt. Die Wechseldruckamplitude erhöht sich binnen weniger Schwingungen, was zu den eingangs beschriebenen Problemen im Anlagenbetrieb führen kann.

Als Beispiel für ein verzweigtes Rohrleitungssystem wird eine Pumpenstation, bei der vier Pumpen mit konstanter Drehzahl Behälter befüllen, herangezogen. Das Simulationsmodell ist im Simulationsprogramm für fluidtechnisch mechatronische Systeme DSHplus aufgebaut und umfasst neben Rohrleitungen, Pumpen und Ventilen auch Signalbauteile zur Ansteuerung der Pumpen und zur Visualisierung der Druckschwingung.

Die mathematische Beschreibung der Rohrleitung basiert auf der Methode der Charakteristiken (MOC) und berücksichtigt neben druckabhängigen Stoffdaten, der druckabhängigen Durchmesseraufweitung (Kessel-Formel) und der stationären Reibung auch die frequenzabhängige Reibung, die für eine exakte Ermittlung von Resonanzfrequenzen unverzichtbar ist. Die Druckverluste der Ventile und Widerstände des Simulationsmodells werden aus Datenblättern parametrisiert. Das verwen-

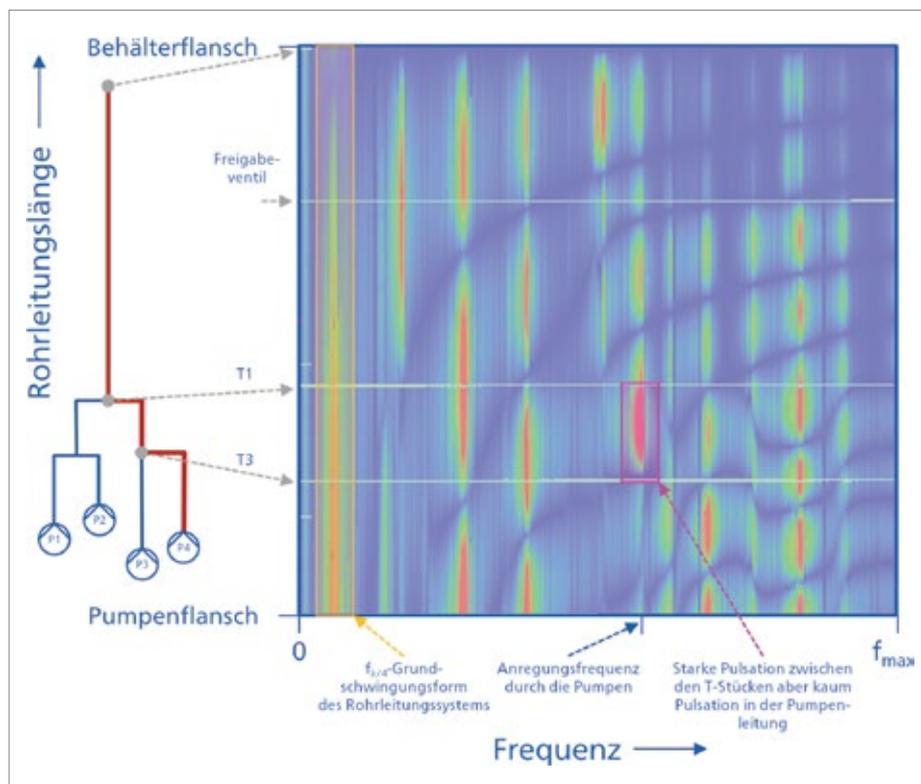


Abb. 1: Die Abbildung zeigt den aus der Datenmatrix erzeugten Druckvektorplot für den Rohrleitungsstrang von Pumpe P4 zum Behälterflansch. Bereiche mit hohen Druckamplituden sind im Druckvektorplot rot gefärbt. T-Stücke, an denen Rohrleitungsstränge zusammenstoßen, sind auf der y-Achse des Druckvektorplots als horizontale Linien gekennzeichnet und mit den Abkürzungen T1, T2 und T3 markiert. Auf der x-Achse ist anstelle der Simulationszeit die Anregungsfrequenz aufgetragen.

dete Pumpenmodell berücksichtigt neben der kinematischen Volumenstrompulsation auch die für Verdrängerpumpen typischen kompressionsbedingten Pulsationsanteile.

Mögliche Resonanzfrequenzen

Um zu ermitteln, welche Anregungsfrequenzen Druckschwingungen im Rohrleitungssystem verursachen, wird die Frequenz der Pulsationsanregung während der Simulation linear erhöht. Dadurch kommt es auch zu einer Anregung von Resonanzfrequenzen, die in der Praxis nur beim Anlauf bzw. Auslauf der Pumpen auftritt oder oberhalb der Pumpenanregungsfrequenz liegt. Der Anwender erhält so einen Überblick über alle möglichen Resonanzfrequenzen des Rohrleitungssystems.

Für die Visualisierung der Druckschwingung werden die bauteilinternen Drücke eines Rohrleitungsstrangs zu einem Druckvektor zusammengefasst, der während der Simulation kontinuierlich in eine Datei gespeichert wird und der die jeweilige Druckverteilung entlang der Mittelachse des Rohrleitungsstrangs repräsentiert. Im Verlauf der Simulation entsteht so eine Datenmatrix aus Druckwerten, deren x-Achse die Simulationszeit und deren y-Achse die Position im Rohrleitungsstrang ist.

Die erste Resonanzfrequenz im Rohrleitungssystem der Pumpenstation hat eine $\lambda/4$ -Schwingungsform, welche typisch für eine Leitung ist, die auf der einen Seite ein offenes Ende (Behälterflansch) und auf der anderen ein geschlossenes Ende (vier Pumpen) hat. Am offenen Ende befindet sich bei einer $\lambda/4$ -Schwingungsform stets ein Druckknoten (keine Druckpulsation) und am geschlossenen Ende ein Druckbauch (hohe Pulsationsamplituden). Mit steigender Anregungsfrequenz sind die höheren Ordnungen der Grundschwingungsform im Druckvektorplot zu erkennen.

Für den stationären Betrieb der Pumpen, in Abb. 1 mit „Anregungsfrequenz der Pumpen“ gekennzeichnet, sollte sichergestellt sein, dass keine Vielfachen der Grundschwingung angeregt werden. Umso interessanter ist hier, dass im Rohrleitungsabschnitt zwischen T1 und T3 eine deutliche Pulsationsamplitude sichtbar ist, die jedoch im Abschnitt von T3 zur Pumpe P4 nahezu verschwindet und im Abschnitt von T1 zum Behälterflansch nur noch abgeschwächt zu erkennen ist.

Die Gesamtschwingungssituation

Um hier die richtigen Schlüsse zu ziehen, ist ein Blick auf die Gesamtschwingungssituation un-

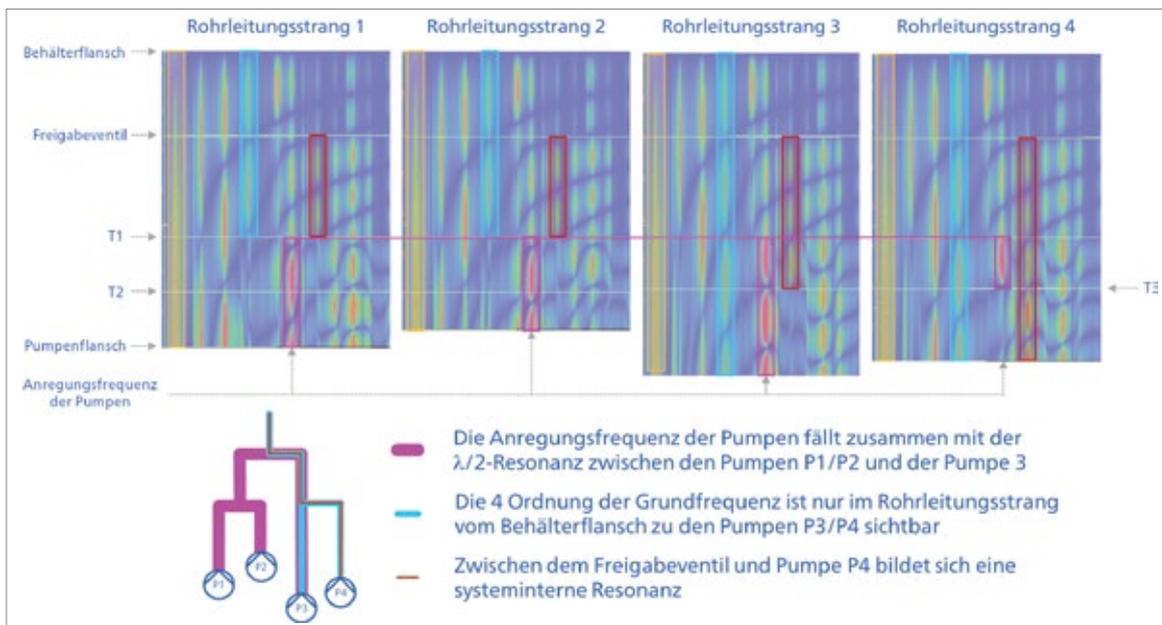


Abb. 2: Visualisierung der Druckschwingung im verzweigten Rohrleitungssystem

erlässlich. Abbildung 2 bietet einen Überblick der Druckschwingungsplots aller vier Rohrleitungsstränge. Der Vergleich von Rohrleitungsstrang 3 und Rohrleitungsstrang 4 zeigt, dass sich ab T3 die beiden Rohrleitungsstränge die Rohrleitung bis zum Behälterflansch „teilen“, sodass die Druckvektorplots in diesem Bereich die gleichen Druckschwingungen zeigen. Gleiches gilt für die Pumpen P1 und P2, bei denen sich von T2 bis zu T1 auch hier die Rohrleitungsstränge 1 und 2 einen Rohrleitungsabschnitt „teilen“. Der Rohrleitungsabschnitt von T1 bis zum Behälterflansch ist sogar Teil aller vier Rohrleitungsstränge.

Die Zerlegung der Druckvektorplots in Rohrleitungsabschnitte macht deutlich, dass die Druckpulsation im Bereich zwischen T1 und T3 des Rohrleitungsstrangs 4 zu einer Schwingungsform gehört, die bereits an der Pumpe 3 startet. Die abgeschwächte Fortsetzung der Schwingungsform bis zum Behälterflansch deutet darauf hin, dass es sich hierbei nicht um ein Vielfaches der $\lambda/4$ -Grundschwingungsform handelt. Hohe Druckschwingungen sind hingegen in den Rohrleitungssträngen 1 und 2 jeweils von den Pumpen bis hin zu T1 zu erkennen. Hier handelt es sich um die 4. Ordnung einer $\lambda/2$ -Schwingungsform, die sich zwischen den Pumpen 1-2 und der Pumpe 3 ausbildet. Die Schwingung zeigt die höchsten Druckamplituden, da sie durch drei Pumpen angeregt wird, ist aber unabhängig von der $\lambda/4$ -Grundschwingungsform des Rohrleitungssystems. Die dennoch sichtbare Pulsation im Abschnitt von T1 zum Behälterflansch liegt darin begründet, dass sich das T-Stück T1 am Rande eines Schwingungsbauches befindet, wodurch es im abzweigenden Rohrleitungsab-

schnitt zu einer Zwangsanregung kommt. Die Analyse der Positionen von Druckbäuchen und Druckknoten erklärt auch, warum im Rohrleitungsabschnitt von Pumpe 4 bis zu T3 keine Pulsation auftritt. Das T-Stück T3 liegt genau in einem Druckknoten der Schwingung.

Damit kann auch die 4. Ordnung der $\lambda/4$ -Grundschwingungsform interpretiert werden: Im längsten Rohrleitungsstrang 3 bildet sich die Schwingungsform als erstes aus. Das T-Stück T3 liegt genau in einem Druckbauch dieser Schwingung, sodass der Rohrleitungsabschnitt von T3 zur Pumpe 4 ebenfalls in die Schwingung einbezogen wird, obwohl die Gesamtlänge des Rohrleitungsstrangs 4 noch nicht ganz passend zur Anregungsfrequenz ist. Das T-Stück T1 hingegen liegt wieder genau in einem Druckknoten, sodass die Rohrleitungsabschnitte vom T1 zu den Pumpen 1 und 2 nicht durch die Schwingungsform im Rohrleitungsstrang 3 beeinflusst werden.

Optimales Rohrleitungsrouting

Die gemeinsame Interpretation der vier Druckvektorplots in Abb. 2 macht deutlich, wie komplex die schwingungstechnischen Wechselwirkungen in einem verzweigten Rohrleitungssystem sein können. Wenn sich nur eine Rohrleitungslänge ändert oder das System durch den Einbau eines Pulsationsdämpfers modifiziert wird, wirkt sich dies zwangsläufig auf alle Schwingungsformen des Rohrleitungssystems aus und die Schwingungssituation muss neu bewertet werden. Die simulative Druckschwingungsanalyse kann den Anwender bei der Suche nach dem optimalen Rohrleitungsrouting unterstützen. Rohrleitungslängen können z. B. so gestaltet werden, dass es zu keiner

Anregung der Pumpen untereinander kommt, oder es können T-Stücke gezielt in Druckknoten positioniert werden, um eine Zwangsanregung der Leitungsbranche zu verhindern. Wenn erforderlich, kann die Simulation zusätzlich die Dimensionierung und Positionierung von Pulsationsdämpfern unterstützen.

Letztlich ermöglicht das erstellte Simulationsmodell auch eine Druckschlagberechnung unter Berücksichtigung von Kavitationseffekten. Da bei der Pulsations- oder der Druckschlagsimulation das Rohrleitungssystem mit dem Nennvolumenstrom der Pumpen durchströmt wird, können die Ergebnisse auch direkt zur Druckverlustberechnung dienen.

Literatur

- [1] Corbo, M. A.; Stearns, C. F.: „Practical Design against Pump Pulsations“, Proceedings of the 22nd International Pump Users Symposium, 2005, Seite 137-177
- [2] Vetter, G.; Seidel, B.: „Pressure Pulsation Damping Methods for Reciprocating Pumps“, Proceedings 10th Pump Users Symposium, Huston Texas 1993, Seite 25-39
- [3] Wachtel, J. C.; Prince, S. M.: „Understanding How Pulsation Accumulators Work“, Pipeline Engineering Symposium – 1988 – PD-Vol. 14, Seite 23-31

Kontakt

Fluidon Gesellschaft für Fluidtechnik mbH, Aachen
 Tel.: +49 241 96 09 260
 info@fluidon.com · www.fluidon.com

Das smarte pneumatische Netz

Intelligente Systemvernetzung mit Smart Pneumatic Grid



Wolf Gerecke,
Leiter strategisches
Produktmanagement,
Aventics

Ein geringerer Energieverbrauch für Druckluft-Anwendungen, jederzeit alle Aktoren im digitalen Blick und auf neue Bedingungen anpassbar: Wie diese Anforderungen erfüllt werden können, haben Aventics und Boge Kompressoren auf der Motek 2017, der Internationalen Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung in Stuttgart gezeigt. Mit dem gemeinsam aufgebauten Smart Pneumatic Grid haben die beiden Unternehmen Druckluftherzeuger und Druckluftverbraucher intelligent vernetzt.

Die horizontale und vertikale Vernetzung zu Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge ist in der Automatisierung aktuell das meistdiskutierte Thema. Viele Angebote sind umfangreiche IT-Lösungen, die nur mit einem hohen Aufwand umsetzbar sind. Die meisten produzierenden Unternehmen möchten die vertikale Vernetzung allerdings schrittweise einführen, um Erfahrungen zu sammeln und die Wirtschaftlichkeit zu überprüfen. Anwender suchen mit überschaubarem Aufwand umsetzbare Lösungen, die ihnen helfen, Betriebskosten zu sparen und die Verfügbarkeit ihrer Maschinen zu steigern.

Hier setzt das sogenannte Smart Pneumatic Grid an, das Boge Kompressoren aus Bielefeld gemeinsam mit dem Pneumatikspezialisten aus Laatzen aufgebaut hat. Die Basis für das smarte pneumatische Netz bildet das herstellerübergreifend akzeptierte Maschine-zu-Maschine-Kommunikationsprotokoll OPC UA. Die intelligente Vernetzung von Druckluftherzeugern und Druckluftverbrauchern eröffnet vielfältige

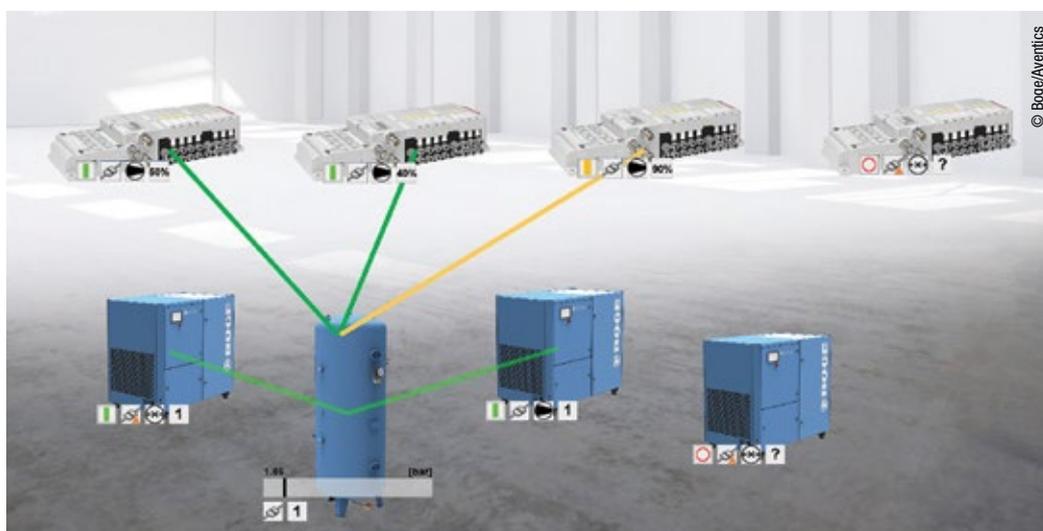


Abb.: Das Smart Pneumatic Grid erfasst den Energiebedarf bis auf Einzelverbraucherebene

ge Potenziale zum Überwachen, Steuern und Optimieren der gesamten Systemtopologie. „Mit dem Wissen über den aktuellen und den anstehenden Luftverbrauch kann die Kompressorleistung bedarfsgerecht geregelt werden, und Anwender senken so ihren Energieverbrauch deutlich“, erklärt Peter Boldt, Leiter Forschung und Entwicklung bei Boge.

Bedarfsgerechte Regelungen

Das Smart Pneumatic Grid erfasst den Energiebedarf bis auf Einzelverbraucherebene und visualisiert ihn transparent. Mit geringem Aufwand können aus diesen Informationen bedarfsgerechte Regelungen für die Boge Kompressoren abgeleitet werden. Darüber hinaus zeigt das Smart Pneumatic Grid auch einen steigenden Luftverbrauch (Leckage) verbrauchergenau an. Die Instandhaltung kann dadurch vorausschauend eingreifen, bevor es zu einem Stillstand kommt.

Das Kommunikationsprotokoll OPC UA setzt sich aktuell als Standard für die horizontale und vertikale Vernetzung in der Automation durch. Es übermittelt unabhängig von der Feldbuskommunikation mit der Steuerung

Daten und Zustände von Geräten an weitere Komponenten, andere Maschinen oder übergeordnete Instanzen.

Die technischen Grundlagen für die intelligente Systemvernetzung haben Boge und Aventics innerhalb des von der deutschen Regierung geförderten Spitzenclusters „it's OWL“ gelegt.

Firmeninfo

Aventics ist ein Hersteller von Pneumatikkomponenten und -systemen sowie kundenspezifischen Anwendungen und kann auf rund 150 Jahre Pneumatikerfahrung zurückblicken. Das Unternehmen aus Laatzen beschäftigt weltweit etwa 2.000 Mitarbeiter. Neben Produktionsstandorten in Deutschland, Frankreich, Ungarn, USA und China ist Aventics mit Direktvertrieb und Händlern in über 90 Ländern präsent. Eigentümer ist die Investmentfirma Triton.

Kontakt

Aventics GmbH, Laatzen
Wolf Gerecke
Tel.: +49 511 2136-575
wolf.gerecke@aventics.com
www.aventics.com

Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG, Bielefeld
Ina Rockmann
Tel.: +49 5206 601-5830
I.Rockmann@boge.de · www.boge.de



Pumpenwahl – Pumpenqual

Was beim Kauf zu beachten ist

Wer nach einer neuen Pumpe für seine Wasserlogistik fragt, bekommt bei den Herstellern zunächst keine Antwort – sondern viele Gegenfragen. Hier ein Überblick, um was es dabei geht.

1. Was soll gepumpt werden?

Dieser Punkt ist elementar. Nicht jede Flüssigkeit kann mit jeder Pumpe bewegt werden. Es gibt vier große Gruppen: Pumpen für Klarwasser, Schmutzwasser, Abwasser und Salzwasser. Mit letzteren werden oft auch weitere chemisch-reaktive Medien gepumpt. Die Pumpen bestehen dann aus widerstandsfähigem Material. Für Trinkwasser wird meist Edelstahl verwendet.

Tipp: Pumpen zusätzlich mit Anodenblöcken gegen Korrosion bestücken.

2. Welche Fördermenge?

Die zu bewegende Wassermenge (l/min oder m³/h) bestimmt im Wesentlichen die erforderliche Leistung der Pumpe. Jede Pumpe deckt einen Bereich ab und hat ein Optimum. Deshalb gibt es so viele Typen – beim Marktführer Tsurumi etwa 800. Pumpen für Schmutzwasser bewegen bis zu 30 m³/min. Auf den Querschnitt der gegebenenfalls vorhandenen Rohrleitung achten, der zur Pumpenleistung passen muss.

Tipp: Langsam laufende Pumpen bevorzugen, da sie weniger verschleißanfällig sind.

3. Wie hoch wird gepumpt?

Die Frage ist in Kombination zur vorherigen zu sehen. Denn die Fördermenge nimmt ab, je höher gepumpt wird. Auf die absolute Höhendifferenz zwischen dem unteren und oberen Wasserspiegel (geodätische Förderhöhe) kommt es an. Hochdruckpumpen schaffen über 200 Höhenmeter. Ist statt dessen die horizontale Distanz sehr groß, gilt gleiches.

Tipp: Manchmal lassen sich zwei (gleiche) Pumpen per Adapter in Reihe betreiben – die zweite fungiert als Booster, was die Leistung fast verdoppelt.

4. Kommt es zum Schlürfbetrieb?

So nennen Experten den Zustand, wenn neben Wasser auch Luft angesogen wird. Zum Beispiel bei Entnahmestellen mit zeitweise (zu) niedrigem Wasserstand. Für viele Pumpenmotoren ist dies kritisch, weil sie ohne kühlendes Wasser schnell überhitzen.

Tipp: Auf trockenlaufsichere Pumpen achten – sie widerstehen dieser Tortur.

5. Ist der Wasseranfall unregelmäßig?

Ist der Pumpbedarf diskontinuierlich, sind Pumpen mit fest verbautem Niveausensor die Lö-

sung. Sie schalten sich selbsttätig ein und aus. Elektroden-Sensoren sind im Vergleich zu mechanischen Kontaktgebern zuverlässiger. Alternativ ein externes Steuergerät einsetzen.

Tipp: Frequenzumrichter sorgen für einen sanften Anlauf, verhindern Druckstöße und balancieren Mehrpumpensysteme aus.

6. Sind feste Stoffe im Fördermedium?

Die Frage betrifft speziell Schmutz- und Abwasserpumpen. Jede Pumpe verträgt nur einen bestimmten Anteil fester Stoffe. Sind diese körnig wie bei Schmutzwasser, sagt die Sieblochgröße der Pumpe aus, welche Partikel noch durchgehen – teils bis 30 mm. Abwasserpumpen können schneller verstopfen. Sie benötigen daher Laufräder mit Schneidklingen, die selbst Fasergeflecht zerkleinern.

Tipp: Bei zähen Medien helfen Rührwerke vor der Einsaugöffnung, dicke Gemische fließfähiger zu machen.

7. Temperatur des Fördermediums?

Die meisten Medien werden bei Temperaturen bis etwa 40 °C verpumpt. In Prozessen können sich allerdings höhere Werte ergeben. Dann sind Sonderanfertigungen gefragt. Konstruktivi-

onsseitig sind Wärmeabfuhr und Dichtung die entscheidenden Faktoren. Pumpen mit Auslass oben oder Spiralgehäuse leiten mehr Wärme ab.

Tipp: Niemals eine Pumpe außerhalb der thermischen Betriebsgrenzen betreiben.

8. Elektrischer Anschluss?

Pumpen gibt es für fast jeden Kapazitätsbereich. Je höher, umso mehr Anschlussleistung ist erforderlich. Die Versorgung vor Ort muss dafür ausgelegt sein. Häufig wird der (hohe!) Anlaufstrom der Pumpe nicht bedacht, speziell wenn per Stromaggregat versorgt wird. Die meisten Pumpen werden einphasig mit 230 V oder dreiphasig mit 400 V betrieben. Sie sind mit Direkt- oder Stern-Dreieck-Startern ausgestattet.

Tipp: In explosionsgefährdeter Umgebung nur Pumpen mit ATEX-Zulassung betreiben.

9. Aufstellung und Betrieb?

Manche Pumpen dürfen nur trocken im Pumpwerk aufgestellt werden. Tauchmotorpumpen hingegen werden im Medium eingetaucht betrieben. Wie tief maximal, ist im Datenblatt vermerkt. Manche können auch trocken montiert werden. Fragen, ob sie für den Dauerbetrieb geeignet sind.

Tipp: Auf Pumpen mit zentrifugaler Ölschmierung achten, da sie liegend wie stehend einwandfrei laufen.

10. Wartungsarbeiten selbst durchführen?

Wer sparen will, kann die gängigen Servicearbeiten gegebenenfalls selbst und vor Ort durchführen. Dann gibt es keinen Ausfall, weil die Pumpe zum Hersteller geschickt werden muss. Daher modular aufgebaute Pumpen

wählen. Typische Arbeiten sind z.B. der Austausch des Laufrades an der Einsaugöffnung – bei japanischen Pumpen sind nur ein paar Schrauben zu lösen.

Tipp: Trotzdem Hersteller mit dichtem Servicestellennetz bevorzugen.

Fazit

Eine gute Vorbereitung hilft im Erstgespräch mit Pumpenexperten. Wer Bedarf und Einsatzumgebung genau kennt, kann den Auswahlprozess spürbar beschleunigen. Dann bleibt noch die Frage der Lieferzeit. Diese kann allerdings entscheidend sein: Nur wenige Hersteller können umfangreich ab Lager liefern – die meisten produzieren nach Auftrag.

Generell sollten Anwender auch das Mieten in Betracht ziehen. Die großen Hersteller und Händler halten eigene Mietsortimente vor. Be-

sonders, wer seinen Bedarf noch nicht genau kennt, kann damit zunächst Erfahrungen sammeln. Auf jeden Fall aber sofort loslegen, denn diese Pumpen haben sich im Einsatz bereits bewährt.



Abb. 1: Die CAD-Abbildung zeigt einen vereinfachten Schnitt durch ein Modell der VX-Serie, eine der modernsten Abwasserpumpen des japanischen Herstellers Tsurumi. © Tsurumi (Europe) GmbH

Kontakt

Tsurumi (Europe) GmbH, Düsseldorf
Ulrich Tempel
Tel.: +49 211 417937 450 · www.tsurumi.eu



Safety is for life.

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

Ihr Spezialist für
EXPLOSIONSSCHUTZ
und
DRUCKENTLASTUNG



Made
in
Germany

Consulting. Engineering. Products. Service.

Risikoloses Entladen

Sicherheit durch selbstregelnde Pumpentechnologie



Dipl.-Ing. Sadko Meusel,
Vertriebsleiter Bungartz

Das Entladen von Medien wie Flüssiggas oder von schweren Stoffen wie Schwefelsäure aus Behältern und Tanks stellt hohe Anforderung an die Pumpentechnik. Herkömmliche Förderung stößt technisch schnell an Grenzen, wie Sadko Meusel, Vertriebsingenieur beim Kreiselpumpenhersteller Bungartz, ausführlich in seinen Vorträgen erläutert. Hier ein kurzer Überblick der Problemfelder.

Die Liste der Ausfallursachen bei der Förderung durch Standardpumpen ist lang. Fehlbildungen gehören immer häufiger zu den Problemfeldern. Alle Störungen, die zu Stillstand oder zum Komplettausfall einer Pumpe führen können, sind nicht nur belastend, sie können auch hohe Kosten verursachen. Um Risiken zu minimieren, werden neben einer redundanten Auslegung und einer Ersatzteil-Vorratshaltung zunehmend Diagnose- und Frühwarnsysteme zur Störungserkennung eingesetzt. Der Nachteil: Zusätzliche Systeme bieten weitere mögliche Fehlerquellen.

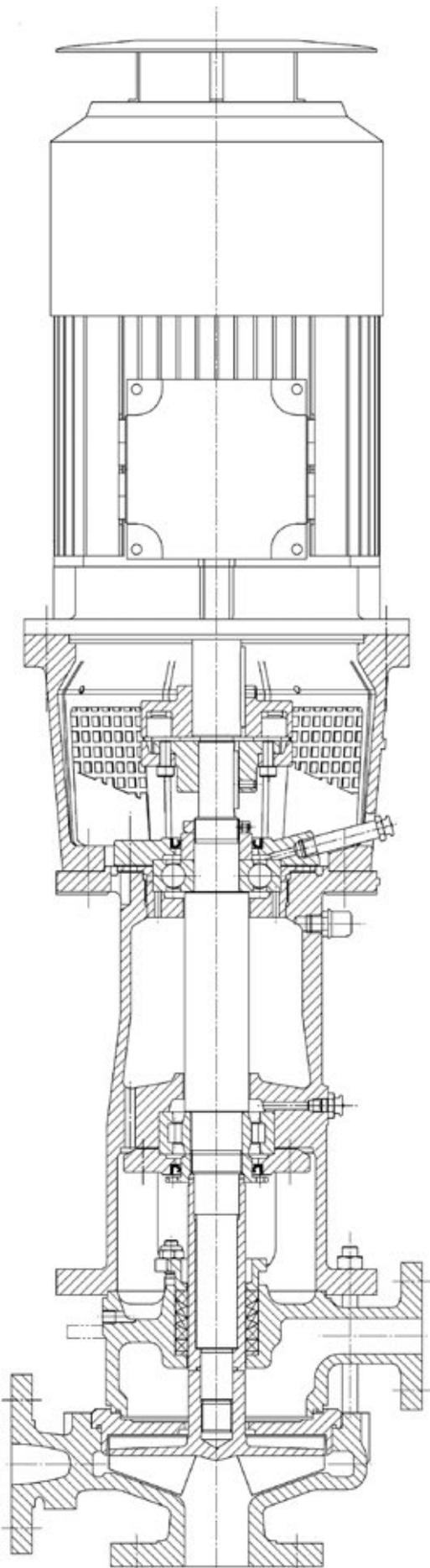
Konventionelle Entladeverfahren

Bei der Entladung im freien Auslauf wird der Kesselwagen zur Atmosphäre oder Gaspendelleitung hin belüftet. Aufgrund der Schwerkraft fließt das Medium in einen erdverlegten Lagertank. Aus diesem muss das Produkt zu einem späteren Zeitpunkt mittels einer Tauchpumpe wieder gefördert werden. Neben einer langen Entladezeit ist der hohe Infrastrukturaufwand zu berücksichtigen.

Dieser Nachteil macht sich auch bei normal saugenden Pumpen bemerkbar. Um die notwendige Zulaufhöhe bei siedekritischen Medien für den Saugvorgang zu erzielen, ist ein Aufdrücken erforderlich. Dazu werden diese Pumpen z.B. in den Boden eingelassen. Problematisch bei saugenden Kreiselpumpen ist systembedingt die typische Druckabsenkung am Laufradeintritt. Dort entstehen Dampfblasen, die von der Strömung mitgerissen werden können. Im Innern der Pumpe fallen sie in sich zusammen. Zu Recht wird die beschriebene Kavitation gefürchtet. Sie wirkt zerstörerisch und wird teuer: Unterbrechung des Förderstroms, defekte Bauteile bis hin zum Pumpenaustausch sind die Folge. Je mehr der Flüssigkeitsstand im Tank abnimmt desto

mehr Gas wird mitgerissen. Die Konsequenz: Ständige Überwachung, denn die Pumpe muss rechtzeitig abgeschaltet werden. Nachteilig wirkt sich weiterhin aus, dass Restmengen in den Tankwagen zurückbleiben. Hinzu kommt, dass diese Pumpen entlüftet werden müssen und oft produktgeschmiert ausgeführt sind. Das heißt die Gleitlager und die Dichtung sind auf das Fördermedium angewiesen. Ein verschmutztes Medium oder unzureichende Entlüftung führt zwangsläufig zu Störungen. Insbesondere bei ausgasenden und siedekritischen Flüssigkeiten ist der Einsatz dieses Pumpentyps nur einschränkt möglich. Ähnliche Schwierigkeiten ergeben sich bei der Entladung mit einer selbstansaugenden Pumpe. Diese Pumpen nutzen oft ein kleines Vorlagevolumen am Laufradeintritt, das ein Fluten der Pumpe gewährleistet. Wird die Pumpe gestartet, kann diese ein gewisses Volumen ansaugen, da sich ein kleiner Unterdruck im Vorlagebehälter aufbaut. Wie bei normal saugenden Pumpen ist ein Mindestvolumenstrom zu beachten. Der NPSH-Wert der Pumpe begrenzt die Entladegeschwindigkeit. (Vereinfacht ausgedrückt ist der NPSH-Wert der Unterdruck bzw. die Druckabsenkung, den die Pumpe im Saugstutzen erzeugt.)

Eine schnelle Entladezeit bietet das Leersaugen durch ein Unterdrucksystem: Einer normal saugenden Pumpe wird zur Überwindung der Ansaugverluste eine Vakuumeinheit vorgeschaltet. Sie gewährleistet, dass die Saugseite der Pumpe immer evakuiert ist und die Förderung nicht abreißt. Dadurch ist eine vollständige Entleerung möglich. Die notwendigen zusätzlichen Komponenten (Vakuumpumpe, Sensorik an Saug- und Druckstutzen) beinhalten viele Fehlerquellen. Zudem wird ein Steuerungskonzept zur Abstimmung aller Komponenten notwendig. Alles in allem



eine wenig ökonomische Förderung, denn der Bau von Gruben, die elektrische Regelung, der Personaleinsatz und die Entsorgung der verschwendeten Restmengen sind erhebliche Kostenfaktoren.

Als Alternative zu den normal saugenden Pumpen können selbstentlüftende Seitenkanalpumpen eingesetzt werden. Kleine Restmengen, Gasanteile und die Entlüftung sind gut zu bewältigen. Diese Pumpenart ist zwar trockenlaufsfähig, sie kann aber nur bei sehr sauberen Medien eingesetzt werden. Ihr größter Nachteil: Mit dieser Pumpenart kann nur eine verhältnismäßig kleine Entladerrate realisiert werden.

Eigensichere Lösung durch Selbstregelverhalten

Eine sichere, stressfreie und ökonomisch sinnvolle Alternative ist die Förderung mit selbstregelnden Pumpen. Das als Hersteller von Spezial-Kreiselpumpen bekannte Unternehmen Bungartz, das unlängst sein 70-jähriges Bestehen feiern konnte, setzt seit drei Generationen auf eine spezielle Pumpentechnologie. Frank Bungartz, der heutige Geschäftsführer und Enkel des Gründers erklärt: „Mit Sonderphysik bezeichnen wir das Selbstregelverhalten der Kreiselpumpen aus der Baureihe V-AN. Das AN steht für Automatische Niveauregulierung. Diese Pumpen passen sich eigenständig veränderlichen Zulaufmengen an und arbeiten ohne Saugvermögen“. (Abb. 1)

Das Prinzip vereinfacht dargestellt: Fließt ein Medium in einen Behälter, steigt der Flüssigkeitsstand so lange bis Zufluss und Abfluss in Behälter im Gleichgewicht sind – ohne jede mechanische oder elektrische Regeleinrichtung. Zusätzlich zum Zulauf und Druckstutzen ist die V-AN mit einem Gasausgleichsstutzen versehen. Dieser wird mit der Gasphase des Vorlagebehälters verbunden. Dadurch ver-



Abb. 1: Pumpen der Baureihe V-AN vor der Auslieferung

liert die Pumpe die Eigenschaft anzusaugen. Gegenüber normal saugenden Kreiselpumpen, bei der die typische Druckabsenkung am Laufradeintritt systembedingt immer auftritt, ist die V-AN im Vorteil: Sie haben einen niedrigen NPSH-Wert ($< 0,1$ m) und fördern jedes Medium in jedem Betriebszustand kavitationsfrei. Durch die Druckabsenkung ohne Kavitation bis zum Siedepunkt ist auch die Entleerung von Flüssiggasen unproblematisch.

Kriterium für eine ökonomische Pumpenwahl

Bei einem Neubauprojekt in einer Raffinerie wurde eine Entleerungsstation für Kesselwagen gebaut. Das zu fördernde Medium ist Schwefelsäure. Der Betriebsdruck liegt bei $p_{max} = 10$ bar (0), die Betriebstemperatur beträgt $T_{max} 100$ °C.

Zur Entladung von Kesselwagen werden Pumpen benötigt. Die frühzeitige Planung bezieht den Pumpenhersteller Bungartz ein. Die einfache Entladung von unten wird durch die selbstregelnde Physik der Pumpen aus der Serie V-AN ermöglicht. Eine vollständige Restentleerung ohne Aufdrücken, höchste Sicherheit und sogar bauliche Vereinfachungen geben den Ausschlag für die Pumpenwahl. Auf den Bau einer Grube oder auf andere Infrastrukturanpassungen, die bei Standardpumpen wegen der entsprechenden Zulaufhöhe notwendig geworden wären, kann durch den Einsatz der vertikalen Pumpe aus der Baureihe V-AN komplett verzichtet werden.

Das Ergebnis: höchste Sicherheit und eine hohe Betriebszuverlässigkeit ohne großen Bedienungsaufwand und Überwachung (keine Störungen, keine Ausfälle durch Mess-, Steuer- und Regelungstechnik). (Abb. 2)

Die Pumpe arbeitet absolut trockenlaufsfähig, selbstentlüftend und ist hermetisch dicht bei Leckagen und damit sehr sparsam. Weitere Kostenvorteile wie großzügige Wartungsintervalle und lange Standzeiten (störungsfreie Entladung von Tankwagen für mindestens 15 Jahre) hinzu. Wie bei der letzten ACHEMA wird es auf dem Messestand 2018 (Halle 8, Stand C) wieder ein Funktionsmodell geben, in diesem Jahr zum Thema Kesselwagenentleerung!

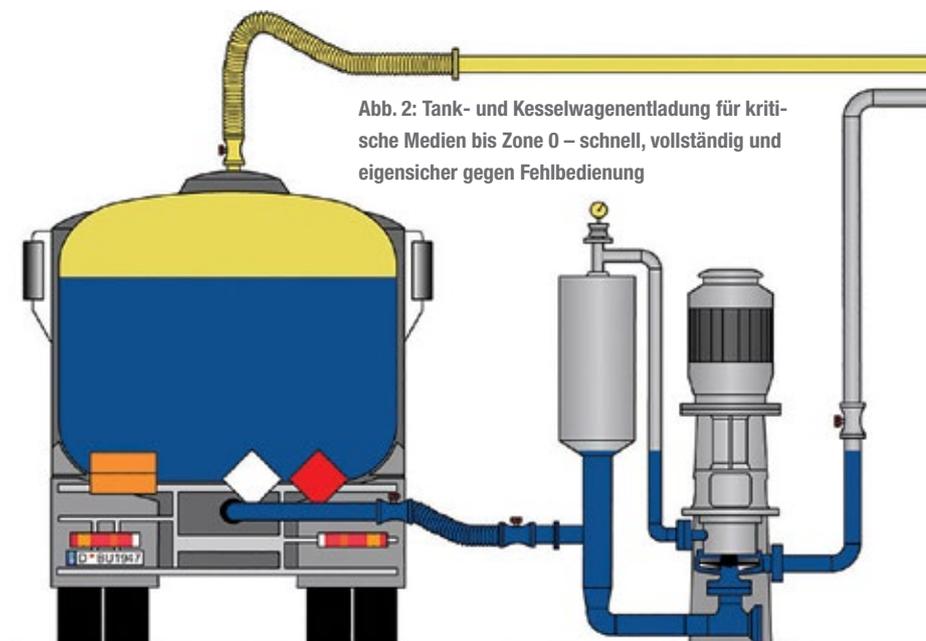


Abb. 2: Tank- und Kesselwagenentladung für kritische Medien bis Zone 0 – schnell, vollständig und eigensicher gegen Fehlbedienung

Kontakt

Paul Bungartz GmbH & Co. KG, Düsseldorf
 Dipl.-Ing. Sadko Meusel
 Tel.: +49 1761/577905-7
 meusel@bungartz.de · www.bungartz.de

Restölgehalt in der Druckluft

Genauere Messung durch häufigere und kürzere Prüfintervalle

Beko Technologies, Spezialist für die Aufbereitung von Druckluft und Druckgas, erweitert sein Produktsortiment im Bereich Messtechnik: Das neue Metpoint OCV compact ist eine Weiterentwicklung eines Gerätes, das sich seit acht Jahren in zahlreichen Anwendungsfeldern bewährt hat.

„Unsere Kompaktvariante behält alle Basisfunktionen des Metpoint OCV bei, zeichnet sich aber durch kürzere Messintervalle sowie einen modularen Aufbau aus. Damit ist das neue Gerät eine kompakte und zugleich leistungsfähige Alternative für Unternehmen, die auf leichte Montage und Bedienbarkeit bei gleichzeitig höchster Messgenauigkeit des Restölgehalts in der Druckluft Wert legen“, sagt Dr. Axel Bier, Produktmanager für die Metpoint Messtechnik bei Beko Technologies.

Höchstmögliche Messsicherheit am Markt

Aufgrund der kürzeren Messintervalle kann die compact-Variante Veränderungen im Druckluftprozess schneller erfassen und Peaks bei den Messungen besser erkennen. Alle 0,4 Sekunden werden Messungen durchgeführt. Nach 20 Messungen errechnet das Gerät einen Mittelwert und zeigt ihn auf dem Display an. So werden die Messwerte nicht durch Ausreißer – verursacht bspw. durch leichte Unregelmäßigkeiten in der Druckluft – verzerrt. Für eine hohe Zuverlässigkeit der Messungen unabhängig von den Betriebsbedingungen sorgt die Erzeugung des Referenzgases mittels Katalysator. „Im Gegensatz zu anderen Marktlösungen, bei denen Referenzgas durch Aktivkohle erzeugt wird, ist durch den Katalysator sicher-



gestellt, dass es sich bei dem Referenzgas um absolut ölfreie Nullluft handelt“, erklärt Produktmanager Bier. „Bei ungünstiger Auslegung des Aktivkohleadsorbers oder dessen längerem Einsatz können Restölgehalte in der Druckluft verbleiben.“

Modularer Aufbau, reduzierter Wartungsaufwand

Neu ist auch die einfache und flexiblere Handhabung: Das Messgerät lässt sich über einen

Regler auf unterschiedliche Arbeitsdrücke in einem Druckbereich von 3-16 bar anpassen. Der modulare Aufbau der Kompaktversion vereinfacht die Montage vor Ort und reduziert den Wartungsaufwand, da sich alle Einzelteile durch den Beko Technologies Service unkompliziert austauschen lassen. Zudem werden die Service- und Wartungszyklen angezeigt, damit die Qualität der Öldampfmessung auf höchstem Niveau erhalten wird.

Die Bedienung erfolgt menügeführt und intuitiv, sodass eine zeitaufwändige Einarbeitung entfällt. Über rot bzw. grün leuchtende LEDs zeigt das Messgerät den Betriebszustand und die Einhaltung der ISO 8573 Öl-Klasse an. Um bei einem steigenden Restöldampfgehalt unverzüglich informiert zu werden, lassen sich Alarmkontakte individuell konfigurieren. So ist sichergestellt, dass noch vor einer Verunreinigung der Druckluft entsprechende Maßnahmen ergriffen werden können.

Kontakt

Beko Technologies GmbH, Neuss
 Rainer Stützel
 Tel.: +49 2131 988-280
 rainer.stuetzel@beko-technologies.com
 www.beko-technologies.com

Ein unkomplizierter Alleskönner

Mit der modernisierten, luftgekühlten Scrollvac plus bietet Leybold eine robuste, flexibel einsetzbare, unkomplizierte und zuverlässige Vorvakuumpumpe für eine Vielzahl anspruchsvoller Anwendungen an. Die Vorvakuumpumpe weist eine geringe Leistungsaufnahme bei gleichzeitig hohem Saugvermögen auf. Die hermetische Abdichtung der rotierenden Teile von der Pumpenkammer reduziert die Gefahr von Verunreinigungen. Mit dem Verzicht auf verschleißanfällige Wellendichtungen wurde eine höhere Leckdichtigkeit erreicht. Um Standardwartungen nach einer gewissen Laufzeit punktgenau selber durchführen zu können, dokumentiert ein integrierter Zähler die Betriebsstunden. Die Produktfamilie ist in vier Versionen mit den Saugvermögen 7, 10, 15



und 18 m³/h erhältlich. Die einphasige Variante ist mit einem Weitbereichsantrieb ausgestattet und erzielt eine konstante Leistung, während die drei-pha-

sige Variante ohne Antriebselektronik auskommt und somit auch in Bereichen mit Strahlung eingesetzt werden kann. Ein integriertes Gasballast-Ventil erlaubt zudem das Pumpen kondensierbarer Dämpfe. Abgerundet wird das Angebot durch eine optionale Variante für das Pumpen aggressiver Medien und Chemikalien. Mit dieser C-Variante sind die medienberührenden Teile besser vor Korrosion durch aggressive Gase geschützt.

Kontakt

Leybold GmbH
 Tel.: +49 221 347 1261
 christina.steigler@leybold.com
 www.leybold.com · www.leyboldproducts.com



Ob schäumend, flüssig oder pastös

Mit Exzentrerschneckenpumpen verschiedenste Flüssigkeiten abfüllen



Wolfgang Klingauf,
k+k-PR, für Knoll
Maschinenbau

Abfüllanlagen müssen viele verschiedene Anforderungen erfüllen, die vom jeweiligen Medium, den zu fördernden und dosierenden Mengen sowie den speziellen Anwenderwünschen abhängen. Mit den Exzentrerschneckenpumpen MX von Knoll setzt Anlagenhersteller Bündler & Schmitt Komponenten ein, die für jeden Einsatzfall passgenau konfiguriert werden können.

Über 45 Jahre Know-how im Bereich Maschinenbau und Verpackungsmaschinen haben sich bei Bündler & Schmitt, Zülpich, in einem Produktprogramm niedergeschlagen, das aus verschiedenen Abfüll- und Verschleißanlagen besteht. Das Anwendungsfeld ist groß, schließlich gibt es vielerlei Flüssigkeiten und Pasten, die in Ampullen, Tuben, Flaschen oder Kanister gefüllt werden müssen. Dementsprechend gehören viele bekannte Hersteller aus der Lebensmittel-, Kosmetik-, Arzneimittel- und Chemiebranche zu den Bündler & Schmitt-Kunden. Geschäftsführer Felix Konsek erklärt: „Es gibt viele unterschiedliche Anforderungen an eine Abfüllanlage, so dass wir unsere Maschinen

meist in enger Zusammenarbeit mit den Kunden für die jeweilige Aufgabe anpassen.“

Um bei aller Flexibilität stets Qualität, Zuverlässigkeit und Effizienz gewährleisten zu können, setzt das inhabergeführte Unternehmen auf einen hohen Eigenkomponentenanteil und auf bewährte Lieferanten. So enthalten bei Bündler & Schmitt etwa 80 % aller Abfüllanlagen Exzentrerschneckenpumpen, die in erster Linie aus dem Hause Knoll Maschinenbau, Bad Saulgau, stammen.

Exzentrerschneckenpumpen – vielfach auch nach den Handelsmarken der Originallizenznehmer Mohn- oder Monopumpen genannt – zählen zu den rotierenden Verdrängerpumpen.

Sie arbeiten schonend und pulsationsarm und bieten sich dadurch zum Fördern und Dosieren verschiedenster Medien an.

Seit 2007 beliefert Knoll den nordrhein-westfälischen Anlagenhersteller mit der Exzentrerschneckenpumpe MX. „Es hat sich eine vertrauensvolle, partnerschaftliche Beziehung entwickelt“, berichtet Felix Konsek. „Knoll bietet bei der MX-Pumpe nicht nur ein hervorragendes Preis-/Leistungs-Verhältnis, sondern liefert sie in allen von uns benötigten Varianten.“ Schließlich müssen die zum Abfüllen eingesetzten Pumpen nicht nur bezüglich Größe und Antrieb für den jeweiligen Einsatzfall ausgelegt werden, auch die Ausführung hinsicht-



Abb. 1: Felix Konsek, Geschäftsführer Bündler & Schmitt



Abb. 2: In dieser linearen Abfüllanlage MFL010 von Bündler & Schmitt sind die zehn Stationen mit Knoll Exzenterschneckenpumpen MX ausgestattet.



Abb. 3: Diese Abfüllanlage enthält zwölf MX-Exzenterschneckenpumpen, die mehr als 200 Halbliiter-Behälter in der Minute befüllen können.

lich der verwendeten Werkstoffe ist von den zu fördernden Medien abhängig.

Felix Konsek gibt ein Beispiel: „Für den Pharma- und Lebensmittelbereich benötigen wir zwingend Hygienepumpen mit den entsprechenden Zulassungen. Für das Abfüllen von Säuren dagegen müssen die Pumpen säureresistent sein. Auch dafür haben wir mit Knoll zusammen Sonderlösungen erarbeitet, die bestimmte Beschichtungen aufweisen.“

Zahlreiche Standard- und Sonderlösungen

Die Knoll Exzenterschneckenpumpen MX sind durchgängig modular aufgebaut und konstruktiv so entwickelt, dass sie nahezu alle Wünsche von Kunden wie Bündler & Schmitt erfüllen können. Durch ihre Ausführung in EvenWall-Technologie (siehe Infokasten) weisen sie eine hohe Druckstabilität, geringe Rückströmung und ein gutes Ansaugverhalten auf.

Diese Exzenterschneckenpumpen stehen – von der kleinen Baugröße MX 10 bis zur MX 50 – in unterschiedlichen Standardausführungen zur Verfügung. Für die populäre MX 20 gibt es z.B. neun Pumpsatzgrößen, die es dem Kunden ermöglichen, die Förderleistung oder den Förderdruck ganz nach Bedarf anzupassen.

Nicht nur der Pumpsatz lässt sich aus dem Baukasten verändern. Es stehen ebenfalls unterschiedliche Gehäusearten zur Verfügung: Sauggehäuse für dünnflüssige Produkte oder Rachengehäuse für zähflüssige Medien, wie z.B. Teige. Neben Standardgehäusen stellt Knoll Sonderausführungen zur Verfügung, bspw. mit Doppelmantel zur Beheizung oder Kühlung des Mediums.

Für Lebensmittelverarbeitung zertifiziert

Die Exzenterschneckenpumpe MX von Knoll erfüllt auch alle Hygieneanforderungen der Le-

Vorteile durch EvenWall-Technologie

Eine konstruktive Besonderheit der Knoll Exzenterschneckenpumpen MX ist ihre Ausführung in EvenWall-Technologie. Das bedeutet, dass der Statormantel der Innenkontur des Stators angepasst und mit einer Elastomerschicht von gleichmäßiger Wandstärke versehen ist. Daraus resultieren zahlreiche Vorteile gegenüber konventionellen Bauweisen mit einer zylindrischen Außengeometrie der Statormäntel und dementsprechend unterschiedlichen Wandstärken des Elastomers. Dazu zählen eine deutlich höhere Druckstabilität, weniger Rückströmung, längere Standzeiten, ein besserer Wirkungsgrad, weniger Scherung des Produkts und ein besseres Ansaugverhalten. Zudem stellt die MX-Pumpe mit einer einzigen geschlossenen Kammer einen Druck von bis zu 10 bar zur Verfügung, während herkömmliche Exzenterschneckenpumpen bei 4 bis 6 bar limitiert sind. Durch eine mehrstufige Bauweise erreicht die MX Exzenterschneckenpumpe Drücke bis zu 80 bar.

bensmittelindustrie. CIP- und SIP-Reinigung sind möglich. Das heißt, dass die Pumpe tot-raumarm konstruiert ist und sich rückstands-frei, ohne Demontage an ihrem Einsatzort reinigen lässt. Alle produktberührten Metallteile sind aus Edelstahl. Dieser Werkstoff sowie die eingesetzten hochwertigen Elastomere – ausnahmslos für den Hygienebereich zertifiziert – sorgen für Korrosionsfestigkeit, Temperatur- und chemische Beständigkeit. Sowohl Pumpengehäuse als auch Druckstutzen sind zudem grundsätzlich elektropoliert. So kann die Knoll MX-Pumpe die Richtlinien nach EHEDG und 3A erfüllen.

Die Knoll Exzenterschneckenpumpe bringt für Bündler & Schmitt MX ideale Voraussetzungen

gen mit. Felix Konsek attestiert ihr zudem eine ausgezeichnete Qualität: „Wir haben mit den von uns genutzten, komplett in Edelstahl ausgeführten MX-Varianten über all die Jahre sehr gute Erfahrungen gemacht. Sie sind hervorragend verarbeitet, und selbst bei den Gleitringdichtungen, die bei früheren Lieferanten problembehaftet waren, sind noch keine Probleme aufgetreten.“

Auch bei Neuentwicklungen wie dem 2014 vorgestellten Rundläufer MFR012 setzt Bündler & Schmitt auf Knoll-Produkte. Diese Abfüllanlage enthält zwölf MX-Exzenterschneckenpumpen, die mehr als 200 Halbliiter-Behälter in der Minute befüllen können. Felix Konsek weist auf die Einzigartigkeit der Anlage hin: „Andere Anbieter nutzen für solche Rundläufer Pumpenbauarten, wie z.B. Kolbendosierer. Wir sind die Ersten und bislang die Einzigen, die eine solche Anlage mit Exzenterpumpen anbieten.“ Die Entwicklung war durchaus eine große technische Herausforderung, da sich die Pumpen und ihre Antriebe mitdrehen müssen. Doch die Exzenterschneckenpumpe bietet dem Anwender wesentliche Vorteile. So kann er bspw. den Volumenstrom während der Abfüllung regulieren und sogar reversierend arbeiten. Für Felix Konsek ist das ein klarer Kundenvorteil: „Wir liefern eine leistungsfähigere Anlage mit weniger Füllstellen und geringerem Raumbedarf.“

Kontakt

Bündler & Schmitt GmbH, Zülpich

Tel.: +49 2252 8352690

info@buender-schmitt.de · www.buender-schmitt.de

Knoll Maschinenbau GmbH, Bad Saulgau

Tel.: +49 7581 2008 90353

pumpen.itworks@knoll-mb.de · www.knoll-mb.de

Erweitertes digitales Coriolis Messgeräteportfolio

Die digitalen Messumformer Sitrans FCT030 und FCT010 lassen sich nun mit den Coriolis Messaufnehmern Sitrans F C MASS 2100 und FC300 bei kleinen Nennweiten von DN1.5 bis DN15 einsetzen. Dadurch können Messungen geringer Durchflussmengen optimiert werden, etwa in Batch-, Dosierungs- und Abfüllanwendungen. Die Messgenauigkeit liegt bei 0,1 % des Durchflusses bzw. 0.5 kg/m³ bei Dichtemessung sowie der 100 Hz-Signalverarbeitung der Geräte. Die hohe Aktualisierungsrate der übertragenen Signale sorgt für höchste Genauigkeit, wie sie bspw. bei der Befüllung von Getränkeflaschen erforderlich ist. Den in den Nennweiten DN15 bis DN80 verfügbaren sehr kompakten Messaufnehmer Sitrans FCS400 gibt es nun auch in DN100 und DN150. Damit eignet sich das FCS400 Portfolio für einen breiteren Einsatzbereich



von Anwendungen bei OEM-Applikationen, Überwachungszyklen in der Pharma-, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, oder der Messung von Schüttgütern in der chemischen Industrie.

Kontakt

Siemens AG
Tel.: +49 9131 726616
david.petry@siemens.com
www.siemens.de/coriolis

Transparenter Druckluftverbrauch in Rohrleitungen

Mit dem Inline-Durchflussmesser EE741 von E+E Elektronik lässt sich die Verbrauchsmenge von Druckluft und anderen technischen Gasen exakt messen und überwachen. Durch den modularen Aufbau eignet sich das kompakte Messgerät für Rohrdurchmesser von DN15 bis DN50. Das thermische Heißfilm-Anemometer Messprinzip bietet eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Der Durchflussmesser besteht aus dem Messumformer mit Strömungssensor und einem passenden Edelstahl- oder Aluminium-Messblock. Verschiedene Messblöcke für DN15, DN20, DN25 und jetzt neu für DN32, DN40, DN50 erlauben den Einsatz des Durchflussmessers für kleine bis mittlere Rohrdurchmesser. Die Messblöcke ermöglichen eine präzise und reproduzierbare Installation in Rohrleitungen mit einem Betriebsdruck von bis zu



16 bar. Für eine hohe Messgenauigkeit selbst im unteren Messbereich sorgt die anwendungsnahe Mehrpunkt-Justage des EE741 unter Druck bei 7 bar. Damit kann der Druckluftverbrauch besonders genau erfasst werden, aber auch der Verbrauch von nicht korrosiven Gasen wie Sauerstoff, Stickstoff, CO₂, Helium oder Argon.

Kontakt

E+E Elektronik Ges.m.b.H
Tel.: +43 7235 6050
info@epluse.at · www.epluse.com

Broschüre Füllstand- und Druckmesstechnik für die Abwasseraufbereitung

Eine neue Broschüre stellt Anwendungsbeispiele für die Füllstand- und Druckmesstechnik vor und präsentiert passende Sensoren für die Messaufgaben der Abwasseraufbereitung. Dank der Geräteplattform Plics wird jedes Messgerät nach dem Bestelleingang aus vorgefertigten Einzelkomponenten zusammengestellt. Das Baukastenprinzip ermöglicht volle Flexibilität bei der Auswahl der Sensoreigenschaften. Der Anwender erhält maßgeschneiderte und bedienfreundliche Geräte in kurzer Zeit. Die Selbstüberwachung der Plics-Geräte meldet kontinuierlich den Gerätezustand. Die integrierten Speicherfunktionen rufen einfach und schnell die Diagnosedaten im Klartext ab. Die Statusmeldungen ermöglichen eine vorausschauende und kostensparende Wartung. Die Broschüre kann kostenfrei als Downloaddatei oder in gedruckter Form bezogen werden.



Kontakt

Vega Grieshaber KG
Nadine Deck
Tel.: +49 7836 50 415
n.deck@vega.com · www.vega.com

Sicher perfektioniert

- universeller Eingang für eine Vielzahl von Sensoren und Einheitssignalen
- intuitive Bedienung und Konfiguration am Gerät oder über USB-Schnittstelle mit Setup-Programm
- intelligente Zusatzfunktionen wie Min./Max.-Schleppzeiger, Betriebsstundenzähler und Ausgangssimulation
- SIL 2/SIL 3 nach DIN EN 61508 und PL c/d nach ISO 13849

More than **sensors + automation**

70043

Multifunktions-Vierdraht-Messumformer im Tragschienengehäuse

JUMO dTRANS T06

Willkommen bei JUMO.

www.jumo.net

Samson macht sich Digitalisierungsfit

Rolf Sandfoss Innovationszentrum eingeweiht – modernstes fluidisches Entwicklungsprüfzentrum

Intelligent sind die Stellungsregler von Samson schon lange. Schon vor mehr als 20 Jahren waren sie mit die ersten, die mit einer Profibuschnittstelle ausgestattet waren. Mit der Eröffnung eines 21 Mio. € teuren Innovationszentrums, das nach dem langjährigen Aufsichtsratsvorsitzenden Rolf Sandfoss benannt wurde, stellt das Familienunternehmen endgültig die Weichen für den Wandel vom Eisenbearbeiter von einst hin zum Digitalen Unternehmen der Zukunft, mit dem Ziel, den intelligenten Stellungsregler als Prozessknoten zu etablieren, der als ein Sensor-Aktor-System die Prozesssteuerung übernimmt.

Bereits im März hatte das Frankfurter Unternehmen eine strategische Technologiekooperation mit dem israelischen Start-up 3DSignals Ltd. geschlossen. „Mit der bahnbrechenden Echtzeitanalyse von 3DSignals werden unsere Produkte und Systeme intelligenter, vernetzter und in der Selbstdiagnose kompetenter – das alles ist notwendige Voraussetzung für eine durchgängig digitalisierte Produktionsumgebung“, so Vorstandsvorsitzender Dr. Andreas Widl. 3DSignals überwacht akustisch Anlagenteile in rauen Industrieumgebungen im laufenden Betrieb. Anomalien, die zu einem Anlagenausfall und damit Produktionsstillstand führen können, lassen sich damit frühzeitig identifizieren. Die Echtzeitauswertung bedient sich künstlicher neuronaler Netze mit Deep-Learning-Strukturen.

Ein nächster Baustein in der Digitalisierungsstrategie von Samson kam Ende Juni mit der mehrheitlichen Übernahme der Digitalisierungs- und Automatisierungsplattform ubix hinzu. Als modulare Plattform liefert sie branchenübergreifend Flexibilität in Bezug auf die Einbindung verschiedener Leitsysteme und Steuerungen sowie Skalierbarkeit hinsichtlich des Ausbaus. Durch den cloudbasierten Software-as-a-Service-Ansatz ist ubix im Vergleich zu konventionellen Steuerungs- und Überwachungslösungen auch für den Einsatz in kleineren Anlagen geeignet.

Da mit all diesen Einzelschritten die Digitalisierung bei allen Produkten immer mehr in den Mittelpunkt der Geschäftstätigkeit kommt, wird die auf Prozessautomatisierung spezialisierte

Konzerntochter Samsomatic in das Gesamtunternehmen zurückintegriert.

Modernstes fluidisches Entwicklungsprüfzentrum

Das Innovation Center dürfte derzeit das modernste Entwicklungsprüfzentrum im Bereich der Ventiltechnologie sein. Es wird als Profit-Center geführt und soll nicht nur dem eigenen Haus als Forschungs- und Zertifizierungsplattform zur Verfügung stehen, sondern auch Kunden und Partnern. Auf einer Gesamtfläche von über 7.000 m² können neben dem Prototypenbau Simulationen und Prüfungen in den verschiedensten Bereichen durchgeführt werden. Zusätzlich zu den klassischen Forschungsbereichen wie Werkstofftechnologie, Strömungstechnik, Kryotechnologie, Akustik, Regelungstechnik, Gerätesicherheit und Systemintegration werden im Innovation Center auch Themen wie Datenanalytik und Cloud-Technologie aufgegriffen.

Forschungs- und Entwicklungsvorstand Dr. Thomas Steckenreiter ist davon überzeugt, dass in zweieinhalb bis drei Jahren die Vision vom Prozessknoten Wirklichkeit wird. „Damit sind die Voraussetzungen gegeben, den Datenschatz, der an jedem Ventil anfällt, zu heben. Wir sind dabei, entsprechende Geschäftsmodelle zu entwickeln,“ so Widl.

Digitale Lösungen machen derzeit nur 1 % des Umsatzes aus, der im laufenden Geschäftsjahr, das bis Ende März geht, wohl 640 Mio. € betragen wird. Wenn alles nach Plan geht, soll bis zum Jahr 2020 die Umsatzmilliarde überschritten und bis zum Jahr 2025 die Hälfte des Konzern-Umsatzes mit digitalen Geschäftsmodellen erwirtschaftet werden.



Abb.: Geballte Vorstandspräsenz bei der Einweihung des Rolf Sandfoss Innovationszentrums von Samson (v.l.): Vorstandsvorsitzender Dr. Andreas Widl, Finanzvorstand Dr. Ingo Koch, Vertriebsvorstand Raul Fuchs und der künftige Hausherr des Zentrums, Forschungsvorstand Dr. Thomas Steckenreiter.

© citplus

www.samson.de

Rohr frei

Freie Wahl bei Rohrdurchmesser und Betriebsdruck

Mit Reinigungsschlitten und Zentrierwagen gestaltet Woma die Rohrrinnenreinigung für Anwender künftig deutlich flexibler. Die beiden Zentriervorrichtungen für Hochdruckdüsen decken Durchmesser zwischen 100 und 1.500 mm ab. Innerhalb dieses Anwendungsbereichs lassen sich Kanal- und Rohrwandungen mit einem Betriebsdruck von bis zu 3.000 bar zuverlässig von Ablagerungen befreien.



Abb. 1: Für größere Rohrdurchmesser sind Rohrreinigungsschlitten (100 - 350 mm) sowie ...



Abb. 2: ... Zentrierwagen (410 – 1.500 mm) in Kombination mit den passenden Turbodüsen sehr gut geeignet.

Ergänzt wird der Produkt-Baukasten durch überarbeitete Rohrreinigungsdüsen sowie bewährte Wirbelstrahldüsen für kleinere Rohrdurchmesser. Schäden durch verstopfte Leitungen können Anlagenbetreiber in Chemie- oder Öl- und Gasindustrie damit wirksam verhindern.

Der Reinigungsschlitten ist zusammen mit der Turbodrüse TD 3000-SCS für Durchmesser von 100–350 mm geeignet. Je nach Bedarf sind mit dieser Lösung ein Betriebsdruck von maximal 3.000 bar sowie ein Volumenstrom von bis zu 45 L/min umsetzbar. Der Zentrierwagen ist in Verbindung mit der Turbodrüse TD 1200-S auf größere Rohre (410–1.500 mm) und Betriebsparameter von bis zu 1.200 bar und 120 l/min ausgelegt.

Beide Zentriervorrichtungen liegen über drei Kufen beziehungsweise Kufen mit Rollen im Rohr auf, die jeweils mit einem Scherengestell angebracht sind. Passend zum jeweiligen Rohrdurchmesser lässt sich das Scherengestell aus- oder einfahren, um Wagen oder Schlitten zentrisch zu positionieren. So bleibt der Abstand zwischen dem Düsenträgerkopf des Wasserwerkzeugs und Rohrwand konstant – ein gleichmäßiges Reinigungsergebnis wird erzielt.

Um bei besonders hartnäckigen Ablagerungen den Wasserstrahl noch näher an die Wandung zu bringen, sind Verlängerungsarme für die Düsenträgerköpfe verfügbar. Sie bringen die Einsatzdüsen näher an die Rohrwand. Neben dieser hohen Flexibilität bieten beide Lösungen Vorteile in puncto Anwenderfreundlichkeit. Dank des geringen Gewichts kann ein Bediener Reinigungsschlitten oder Zentrierwagen mühelos handhaben. Außerdem wird die Montage der Wasserwerkzeuge durch die verwendeten Standardanschlüsse deutlich vereinfacht.



Abb. 3: Die überarbeiteten Rohrreinigungsdüsen sind für kleinere Rohrdurchmesser ausgelegt.

Bestmögliche Reinigungsergebnisse

Auch für kleinere Durchmesser hat der Duisburger Spezialist für Höchstdrucktechnik mit Wasser sein Angebot an robusten Rohrreinigungsdüsen überarbeitet und dabei auf die marktüblichen Kerngrößen fokussiert. Betriebsdruck (maximal 1.500 bar) und Volumenstrom (maximal 76 L/min) sind an Anwendung und Anlage anpassbar, um bestmögliche Reinigungsergebnisse zu erzielen. Selbstrotierende Wirbelstrahldüsen runden das Portfolio für kleinere Rohrdurchmesser ab. Je nach Konfiguration werden damit ein maximaler Betriebsdruck von 2.500 bar sowie ein maximaler Volumenstrom von 337 L/min realisiert.

alle Bilder © Woma

Kontakt

Kärcher Group, Winnenden
Linda Schrödter
Tel.: +49 7195 143918
linda.schroedter@de.kaercher.com
www.woma-group.com



Gekonnte Längsnaht

Rohrlösungen für die Öl- und Gasindustrie



Abb. 1: Die Rohrausführungen des Schoeller Werks halten extremen Druckverhältnissen und hohen Temperaturen stand.

Die weltweite Förderung von Öl und Gas auf hoher See verlangt innovative und komplexe Rohrlösungen aus hochwertigen Werkstoffen. Tiefen von bis zu 10.000 Metern unter dem Meeresspiegel sind für Ölkonzerne heute keine Seltenheit mehr, um an Ölvorräte zu gelangen. Um die wirtschaftliche Langzeitkalkulation zu erfüllen, sollte jede Quelle mindestens 25 Jahre sprudeln. Einen Beitrag zur notwendigen Qualitäts- und Planungssicherheit liefert das deutsche Schoeller Werk mit hochbelastbaren Control-Line & Chemical-Injection-Rohren für die Offshore-Industrie. Diese sind technisch so ausgelegt, dass sie den extremen Druckverhältnissen in der Tiefsee ebenso standhalten wie sehr hohen Temperaturen und aggressiven flüssigen Medien.

Weltweit gibt es mehr als 2.000 Offshore-Bohrinseln mit einem Vielfachen an einzelnen Bohrlöchern, aus denen kontinuierlich Öl und Gas gefördert werden. Die technische Ausstattung dieser Anlagen stellt extreme Anforderungen an die handverlesenen Zulieferer aus der Edelstahlindustrie. Seit vielen Jahren eine feste Größe in dieser Branche ist das Schoeller Werk aus Helleenthal in der Eifel.

Beispiel: Öl- und Gasförderung in Norwegen

Allein das Unternehmen TCO Norwegen, externer Dienstleister des norwegischen Staatskonzerns Statoil, hat seit Beginn des Kundenverhältnisses im Frühjahr 2014 mehr als 500.000 m Rohr aus Helleenthal geliefert bekommen. Im Zentrum der Zusammenarbeit steht ein stopfengezogenes Ringrohr in den hochwer-



Abb. 2: WIG-Orbitalschweißnaht von innen: Um die von den Kunden geforderten 15.000 m und mehr liefern zu können, werden Einzelringe durch eine Orbitalschweißung verbunden. Eine zusätzliche Röntgenprüfung stellt sicher, dass die Schweißung porenfrei und dicht ist.

tigen Nickel-Basis-Legierungen Alloy 825 und Alloy 625. Hinzu kommen austenitische Rohre aus der Edelstahlklasse 316 Ti. Die gelieferte Rohrausführung überzeugte Statoil derart, dass das Unternehmen die Rohrausführung als Standard definierte und in die eigenen Spezifikationen übernahm. Neben den unterschiedlichen Werkstoffen gilt es je nach Anforderung, unterschiedliche Durchmesser und Wandstärken darzustellen – das stopfengezogene Schoeller-Rohr bietet hier alle Möglichkeiten. Die Rohrausführung und die entsprechenden Qualitätsprüfungen legen den Grundstein dafür, dass die fertige Lösung später einem Innendruck von bis zu 2.500 Bar mühelos standhält. Außerdem halten die hochwertigen Werkstoffe in Verbindung mit der verbesserten Oberflächengüte durch den Ziehprozess dem Einwirken von Salzwasser und anderen aggressiven Medien stand.

Stopfen sorgt für Glättung

Zu den Besonderheiten des stopfengezogenen Rohres zählen seine geometrisch präzise Rundung sowie die hohe Schweißnahtqualität. Diese unterscheidet sich faktisch nicht vom Grundwerkstoff und ermöglicht es Einzelringlängen von bis zu 2.000 m herzustellen. Dabei glättet ein Innenwerkzeug (Stopfen) die innere Längsschweißnaht. In Verbindung mit einem Außenwerkzeug wird der Ausgangsquerschnitt des Rohres so um bis zu 50 % reduziert. Insgesamt handelt es sich um eine längsnahtgeschweißte Lösung, die den Eindruck eines nahtlosen Rohres vermittelt. Der Blick auf die Mikrostruktur des Materials offenbart, dass die Schweißnaht nach dem Rohrzug kaum mehr zu erkennen ist.

Prüfung der Steuerungs- und Injektionsrohre

Die Offshore-Industrie verwendet die Rohre als hydraulische Steuerleitungen für Sicherheits-



Abb. 3: Zum Servicepaket des Schoeller Werks gehören auch sogenannte Flat Packs, bei denen die Rohre mit Kunststoff ummantelt werden.

ventile sowie zum Einpumpen von Chemikalien in das Ölreservoir. Auf diese Weise unterstützen sie den gesamten Förderprozess. Die Injektionsrohre ermöglichen es den Anlagenbetreibern, gezielt Chemikalien einzusetzen, die das Öl verflüssigen und so die Fließeigenschaften optimieren. Während der komplexen Fertigung durchlaufen die Rohre verschiedene Prüfverfahren, um die besondere Produktqualität vor der Installation zu gewährleisten. Vom Bandstreifen aus wird das Metall im WIG-Verfahren längsnahtgeschweißte und auf Ringe gewickelt. Neben der obligatorischen Wirbelstromprüfung erfolgt im weiteren Verlauf eine Luftunter-Wasser-Prüfung (LUW). Die Ringe werden dabei unter Wasser mit Druckluft von bis zu 210 Bar gefüllt. Per Sichtkontrolle werden die gefertigten Ringe über die gesamte Länge auf Gasdichtheit hin geprüft. Damit das Schoeller Werk seinen Kunden die geforderten Längen von bis zu 15.000 m und mehr liefern kann, werden im Anschluss Einzelringe durch Orbitalschweißung miteinander verbunden. Eine Röntgenprüfung dokumentiert, dass die Orbitalschweißung porenfrei und dicht ist. Vor der Auslieferung an den Kunden unterzieht das Schoeller Werk die Steuer- und Injektionsrohre zudem noch einem Hydrauliktest. Dabei wird das fertige Coil mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt und mit einem Prüfdruck von bis zu 2.500 Bar beaufschlagt, um so die zum Teil extremen Bedingungen im Offshore-Einsatz zu simulieren.

Serviceangebot ergänzt Fertigungskompetenz

Neben der reinen Rohrfertigung bietet das Schoeller Werk seinen Kunden aus der Offshore-Industrie ein umfassendes Servicepaket, das bspw. die Einkapselung der Rohre zu sogenannten Flat Packs mit Kunststoffen ummantelt. So lässt sich das Rohrbündel an der Förderleitung befestigen und vor Stauchungen

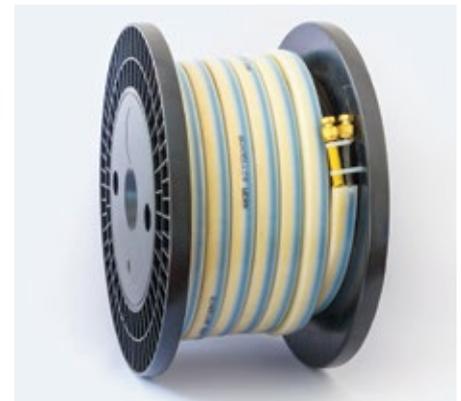


Abb. 4: Mit den Injektionsrohren lassen sich gezielt Chemikalien im Förderprozess einsetzen, die das Öl verflüssigen und so die Fließeigenschaften optimieren.

und Quetschungen schützen. Weitere Dienstleistungen sind das Flushen und Füllen der Rohre. Dabei wird das Rohrinne so lange mit einer Hydraulikflüssigkeit gespült, bis diese der vorgegebenen Reinheitsklasse nach ISO oder SAE entspricht. Die so gefilterte Flüssigkeit verbleibt auf Kundenwunsch in der Leitung – der Anwender erhält dadurch ein einbaufertiges Produkt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Rohrbündel zusätzlich mit Elektrokabeln oder Edelstahlseilen auszustatten. Weiterhin eignet sich das stopfengezogene Rohr aufgrund der glatten Innenoberfläche ideal zur Ausstattung mit Glasfaserkabel zur Übertragung von Lichtsignalen.

Offshore – ein globaler Markt

Mit der Offshore-Industrie hat sich das Schoeller Werk einen internationalen Markt erschlossen. Neben Norwegen und Großbritannien in der europäischen Nordsee zählen vor allem Russland, Saudi-Arabien, VAE, Afrika, Asien, Australien und Südamerika zu den wichtigsten Zielregionen für den Einsatz der Schoeller Control-Line & Chemical- Injection-Rohre.

Der Autor

Markus Zimmermann,
Teamleiter Energie, Schoeller Werk

Kontakt

Schoeller Werk Werk GmbH & Co. KG, Hellenthal
Hans Jörg Rumpf
Tel.: +49 2482 81426
hrumpf@schoellerwerk.de · www.schoellerwerk.de

Mit hängenden Kerzen

In diese Filtergehäuse können Filterbeutel- und Filterkerzen eingesetzt werden

Wenn die Anforderungen an das Ergebnis der Filtration steigen, ist ein Upgrade der Anlage mit den neuen WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäusen von Wolftechnik ohne teuren Umbau möglich. In die Kombigehäuse können sowohl Filterbeutel wie auch Filterkerzen eingesetzt werden. Neu im Program des Filtertechnikspezialisten aus Weil der Stadt sind die verbesserten WTHKE-Kerzenfiltergehäuse mit hängenden Kerzen.

Bei Einsatz der neuen WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäuse lassen sich ohne Anlagenumbau Filterbeutel und bei gestiegenen Ansprüchen Filterkerzenelemente in ein und dasselbe Gehäuse einsetzen. Ein Anlagen-Upgrade in Bezug auf die Filtratqualität ist bei Verwendung reiner Beutelfiltergehäuse mit unterschiedlichen Filtermedien von Wolftechnik prinzipiell möglich. Besser ist es aber, von Anfang an auf Kombifiltergehäuse zu setzen. Die neuen WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäuse können mit Filterbeuteln und wenn erforderlich auch mit Standardfilterkerzen bestückt werden.

WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäuse aus Edelstahl werden in zwei Baugrößen hergestellt. Im Innern der Gehäuse befindet sich ein Druckaufnahmekorb aus Edeltstahlgewebe mit federunterstützter Andrückvorrichtung zur Aufnahme und Abdichtung der Filterbeutel. Nach Entfernen des Druckaufnahmekorbes können die Filterkerzen in die unten liegende Aufnahmeplatte eingesteckt werden. In WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäuse können zudem Edelstahlsiebkörbe oder das spezielle Lupus-System von Wolftechnik eingesetzt werden.

Als Zubehör für alle Versionen sind eine Entlüftungseinheit, ein Verdrängerkörper und ein Magneteinsatz lieferbar. Ein Standsockel aus Edeltstahlguss sorgt für eine kompakte und platzsparende Bauweise und eine erhöhte Servicefreundlichkeit. Zudem sind die Beutel-Kerzenfiltergehäuse mit einem Klappdeckel aus Edeltstahlguss ausgestattet. Ein wichtiges Merkmal der Beutel-Kerzenfiltergehäuse ist, dass Lage, Art und 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.

Filterwechsel noch sicherer

Mit dem neuen WTHKE-Kerzenfiltergehäuse ist der Filterwechsel noch sicherer. WTHKE-Kerzenfiltergehäuse mit hängenden Kerzen werden vertikal von unten nach oben durchströmt. Die hängend eingebauten Kerzen sind an einem Adapter mit Griff befestigt und lassen



Abb. 1: In die WTBKF-Beutel-Kerzenfiltergehäuse lassen sich ohne Anlagenumbau Filterbeutel und bei gestiegenen Ansprüchen Filterkerzenelemente in ein und dasselbe Gehäuse einsetzen.

sich einzeln montieren und herausnehmen. Dadurch ist sichergestellt, dass auch gerade beim Filterwechsel keine Verunreinigungen von der ungefilterten Zulaufseite in die Reinseite gelangen können.

WTHKE-Kerzenfiltergehäuse werden in unterschiedlichen Baugrößen hergestellt. Die Baugrößen beziehen sich dabei auf die Anzahl der eingebauten Filterelemente und deren Länge. Je nach Baugröße befinden sich im Innern der Gehäuse 3, 5 oder 8 Filterelemente mit Längen von 10“ bis 40“. WTHKE-Kerzenfiltergehäuse können entweder mit Filterelementen mit beidseitig offenem Ende (DOE) oder mit Filterelementen mit Adapter und Endkappe mit Zentrierspitze (Code 5) ausgestattet werden.

Ein Standsockel aus Edeltstahlguss sorgt für eine kompakte und platzsparende Bauweise und eine erhöhte Servicefreundlichkeit. Zudem sind die Gehäuse mit dem vielfach bewährten Klappdeckel aus Edeltstahlguss ausgestattet. Ein wichtiges Merkmal der WTHKE-Kerzenfiltergehäuse ist, dass Lage, Art und 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.

Schnellkupplungs-Stecker

Wolftechnik hat auch die Schnellkupplungen der HFC-12-Serie um 14 neue Schottverschraubungsstecker erweitert. Die Stecker der CPC-Schnellkupplungen Serie HFC-12 sind nun auch mit Schottverschraubung lieferbar. Es gibt vier Ausführungen mit gerader Schlauchtülle und drei mit abgewinkelter. Alle Ausführungen können wahlweise mit oder ohne Absperrventil ausgestattet werden.

Kontakt

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

Möglichkeiten der Granulaterzeugung

Granuliertechnik für die Konditionierung von Kohlenstoff-Kurzfasern

Kohlenstofffasern in Form von Endlosfaser-Gewebe oder geschnittenen Fasern dienen zur Verstärkung anderer Werkstoffe. So werden z.B. Kunststoffe wie Epoxidharz verstärkt, die in großen Mengen in der Flugzeugindustrie eingesetzt werden. Aus Fertigungsresten werden Kurzfasern gewonnen, die für die Wiederverwendung durch Granulieren konditioniert werden müssen. Hier erweist sich die Technik von Eirich als vorteilhaft.



© Fotoatelier Bernhard e.K.

Abb.: Verbesserung der Materialeigenschaften von Kohlenstoff-Kurzfasern durch eine modifizierte Formgebung. Aufbereitete Fasern mit verbesserten Fließigenschaften und damit besserer Dosierbarkeit.



Marcus Müller,
Teamleiter Verfahrenstechnik/
Technikum, Maschinenfabrik
Gustav Eirich

Beim Bau von Verkehrsflugzeugen werden große Mengen sogenannter Kohlenstofffaser-Prepregs verwendet. Prepregs sind mit Reaktionsharzen imprägnierte textile Faser-Matrix-Halbzeuge, die zur Herstellung von Bauteilen unter Temperatur und Druck ausgehärtet werden. Im Allgemeinen wird ein Endlosfaser-Gewebe eingesetzt, in Einzelfällen auch geschnittene Faser. Der Masseanteil an Prepregs kann bis zu 50 % des Flugzeuggewichts betragen. Entsprechend groß ist der Anfall von Fertigungsresten, die in Form von Kohlenstoff-Kurzfasern einer Wiederverwendung zugeführt werden sollen. Das Recyclat wird z.B. thermo- oder duroplastischen Kunststoffen zugesetzt, um deren Festigkeit und Steifigkeit zu erhöhen. Der Vorteil gegenüber Kohlenstoff-Neufasern ist der deutlich niedrigere Preis.

Verarbeitbarkeit der gemahlenden Fasern verbessern

Zur Aufarbeitung der ausgehärteten Prepreg-Reste werden diese geschnitten oder gemahlen, z.B. auf Faserlängen unter 500 µm. Naturgemäß entstehen dabei auch staubförmige Anteile. Die Fasern bilden Klumpen und die Dosierbarkeit ist durch auftretendes Entmischen stark eingeschränkt. Deshalb ist es vorteilhaft, die Verarbeitbarkeit der gemahlenden Fasern durch Granulieren zu verbessern.

Hier kommen die Vorteile der Eirich-Misch- und Granuliertechnik zum Tragen. Zum Granulieren werden (möglichst geringe Mengen an) Flüssigkeiten zugegeben, in welchen Bindemittel gelöst oder suspendiert sind. Der Mischer hat in den zum Granulieren eingesetzten Baugrößen nur ein bewegtes Mischwerkzeug, genannt Wirbler, das mit Werkzeuggeschwindigkeiten bis zu 30 m/s laufen kann. Damit ist es möglich, hohe Scherkräfte zu erzeugen und Flüssigkeiten schnell und gleichmäßig zu verteilen.

Aus geschnittenen oder gemahlenden Faserresten werden so staubfreie, gut rieselbare und dosierbare Granulate erzeugt. Ein weiterer Vorteil: die systembedingten Eigenschaften der Mischtechnik aus Hardheim ermöglichen einen einfachen Scale-up, mit Übertragbarkeit der im Eirich-Technikum ermittelten Prozessparameter auf größere Produktionsmaschinen.

Die zunehmende Verwendung von Prepregs auch in anderen Industrien lässt wachsen-

de Mengen an Resten erwarten, welche einer Wiederverwendung zugeführt werden sollen. In gleicher Weise können z.B. auch Kunststofffasern recycelt werden.

Technikumseinrichtungen

Der Maschinenbauer bietet Interessenten an, die Möglichkeiten der Granulaterzeugung vorzuführen, oder auch das homogene und zerstörungsfreie Einmischen von Fasern in eine Matrix, wie dies für Reibbelagsmassen wichtig ist. Dafür stehen an allen Unternehmensstandorten Technikumseinrichtungen zur Verfügung. Die Versuche werden zunächst auf 5 L-Labormischern durchgeführt; es schließt sich dann eine fertigungsnahe Produktion auf einem 80, 150 oder 400 L-Mischer an. Produktionsmischer stehen in abgestuften Baugrößen zwischen 80 und 12.000 L zur Verfügung, wenn erforderlich auch mit Ex-Schutz-Ausrüstung. Die Ergebnisse bieten ideale Voraussetzungen, um Entscheidungen für eine wirtschaftliche Produktion zu treffen.

Kontakt

**Maschinenfabrik Gustav Eirich
GmbH & Co KG, Hardheim**

Marcus Mueller

Tel.: +49 6283 51601

marcus.mueller@eirich.de · www.eirich.com

Software für die Prozesstechnik

Prozess-Informationen werden über ein Netzwerk angezeigt, archiviert und ausgewertet

Im Anlagenbau sind Themen wie Datenerfassung oder Prozessoptimierung unabdingbar. In diesem Zusammenhang tauchen immer häufiger die Begriffe ‚Big Data‘, ‚Digitalisierung‘ oder ‚Industrie 4.0‘ auf. Genau hier setzt das Unternehmen Hosokawa Alpine mit der Datenerfassungssoftware Alpine PIN an. PIN steht für die Software „Process Information Network“. Sprich Prozess-Informationen können über ein Netzwerk angezeigt, archiviert und ausgewertet werden.

Die Handhabung der Software Process Information Network ist einfach. Sie ist sowohl bei Neuanlagen wie auch für ältere Anlagen einsetzbar. So hat der Betreiber einer älteren Anlage, die bisher keine Daten erfassen oder archivieren konnte, heute die Möglichkeit, dies vom Schreibtisch aus zu erledigen. Ob original Hosokawa Alpine Mühle oder eine andere auf Simatic S7 Basis betriebene Anlage: Mit der Alpine Software wird die beste Performance erzielt.

Viele Firmen sind gezwungen ihre Produktionsqualität nachzuweisen und Produktionsdaten verwertbar zu archivieren. Aktuell ist die Archivierung und Auswertung bei Anlagen, die kein Leitsystem verwenden, sehr unkomfortabel und schwierig zu realisieren. Die Verfügbarkeit der Produktionsdaten ist ein entscheidender Erfolgsfaktor. Dahingehend stellt die PIN-Software die Basis für das Erkennen von Schwachstellen innerhalb der Anlage dar. Alpine PIN unterstützt sowohl die verwertbare Archivierung von Produktionsdaten als auch das Auffinden von Leistungsabfällen.

Wesentlicher Vorteil der Software ist, dass in die bestehende Hard- und Software der Anlagensteuerung nicht eingegriffen werden muss – getreu dem Motto „never change a running system“.

Die PIN-Software besteht aus den vier Modulen Konfiguration, Prozessdaten, Fehleranalyse und Protokollausdruck.

Die Autoren

Alexander Auer,

Operations Director, Dipl.-Ing. (FH)

Christian Ziegler,

Dipl.-Ing. (FH), Electrical Engineering,
beide Service Division, Hosokawa Alpine

Kontakt

Hosokawa Alpine Aktiengesellschaft, Augsburg
Department After Sales Service
Tel.: +49 821 5906 462
Fax: +49 821 5906 457
service@alpine.hosokawa.com



PIN auf einen Blick

- Die Datenarchivierung erfolgt über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren
- Die häufigsten Fehlerquellen werden abgedeckt und Fehlermeldungen via Balkendiagramm monatsweise einfach ausgewertet – das Fehlerarchiv macht's möglich
- Mit der integrierten Druckfunktion lassen sich Protokolle, aktuelle oder archivierte Daten problemlos ausdrucken
- Konfigurationsdateien können für sämtliche Parameter und je nach Bedarf importiert oder exportiert werden
- Sicherheitseinstellungen oder persönliche Einstellungen sind jederzeit konfigurierbar
- Aktuelle Fehlerlisten oder Archivdaten in eine CSV-Datei exportieren – mit Alpine PIN ist das im Handumdrehen möglich
- Druck, Temperatur, Drehzahl und weitere aktuelle Daten der letzten 30 Minuten können im Trenddiagramm beobachtet werden. Weitere Daten sind im Archiv gespeichert
- Schwachstellen oder Leistungsabfälle sofort erkennen und beheben spart Zeit und wertvolle Rohstoffe
- Gewünschte Parameter wie Druck, Temperatur, Drehzahl etc. sind individuell einstellbar und abrufbar
- Mit der Lizenz kann auf eine Anlage zugegriffen werden, um diese zu beobachten – es können aber mehrere verschiedene Anlagen konfiguriert werden
- Die Software ist sowohl auf dem PC, Laptop oder Tablet – im Windows-Betriebssystem anwendbar
- Bei bestehenden SPS-Systemen ist kein Eingriff, weder im Hardwareaufbau noch in der Software erforderlich
- PIN kann bei allen bestehenden S7 Anlagen – auch auf Nicht-Alpine-Anlagen – eingesetzt werden
- Die Anbindung läuft über MPI, Profibus (über den Alpine PIN Adapter) oder Ethernet – kabelgebunden oder kabellos
- PIN kann im Rahmen eines 6-wöchigen Testbetriebes ausführlich für die Nutzung im Betrieb geprüft werden. Die einmalige Lizenzgebühr stellt den Einsatz für eine Vielzahl an eingebundenen Maschinen sicher. PIN verknüpft eine sichere Überwachung mit einer perfekten Verarbeitung und gewährleistet dadurch eine maximale Performance.



Die Auffangwanne UltraSafe von **Denios** wird als erste Auffangwanne am Markt im Tiefziehverfahren hergestellt, was sich positiv auf Festigkeit und Stabilität des Stahls auswirkt.

Um hochwertige Maschinenkomponenten im Antriebsstrang vor Überlast zu schützen, bietet **Enemac** eine große Produktpalette an mechanischen Drehmomentbegrenzern. Eine für engen Einbauraum konzipierte Variante ist die axial kurz gebaute Sicherheitskupplung ECU.

Pentair stellt mit dem Hoffman Proline G2-Schaltschrank einen modularen Industrieschrank vor, der durch seine Stabilität, schnelle Montageoptionen und einfachen Zusammenbau überzeugt.

Für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie, aber auch die Chemie- und Reinraumtechnik hat **Pflitsch** die Komplettverschraubung Blueglobe Clean Plus entwickelt und nach EHEDG zertifiziert. Jetzt bietet man eine Variante aus hochwertigem Kunststoff.

Die von **Rittal** speziell für Schaltschränke entwickelte Leuchtenserie ist neben den Versionen 1.200 und 900 Lumen jetzt auch mit 600 und 400 Lumen Lichtleistung erhältlich. Damit bietet man auch passende Lösungen für kleinere Schrank- und Gehäusesysteme an.

Rose Systemtechnik präsentiert zuverlässige Gehäuse für den Industriealltag und die Lebensmittelproduktion. Die bewährten Gehäuse aus unterschiedlichen Materialien finden in allen Industriebereichen Verwendung.

Kombisign 72, die modulare Signalsäule von **Werma**, vereint große Flexibilität, beste Sichtbarkeit aus allen Positionen und einfache Montage. Mit einem Durchmesser von 70 mm entspricht sie dem Industriestandard und kann bis zu fünf Stufen signalisieren.

Die Version 5.2a von **Comsol** Multiphysics und Comsol Server bietet leistungsstarke, individuell anpassbare Funktionen und einen skalierbaren Einsatz von Simulations-Apps. Die Neuerungen ermöglichen eine höhere Genauigkeit, mehr Anwenderfreundlichkeit und steigern die Produktivität.

Aufgrund des Hygienic-Wet-Blasting-Prozesses bietet das Edelstahl-Gehäuse des Magnetabscheiders von **Goudsmit Magnetic Systems** eine deutliche Verringerung der Haft Eigenschaften bei nassen und auch trockenen Produkten.

Das von **Hartmann Valves** entwickelte Twin Ball Valve besteht aus zwei Kugelhähnen und bietet eine doppelte Leitungsabspernung. Es ermöglicht, die Sicherheit einer Anlage mit wenig Aufwand erheblich zu erhöhen.

Mit dem **Rittal** Configuration System lassen sich Kompakt-Schaltschränke und Kleingehäuse mit individuellem Systemzubehör einfach und schnell online zusammenstellen. Kunden können das passende Zubehör ganz ohne Katalog auswählen.

Das bei **Wiley-VCH** erschienene Set aus Lehrbuch und Prüfungstrainer zur Technischen Mechanik von Stefan Hartmann entschärft das von Studenten gefürchtete Grundlagenfach. Es bietet ideale Möglichkeiten zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf gefürchtete Prüfungen.

Die vakuumresistente Umkehrberstscheibe SLP-S von **Bormann & Neupert by BS&B** schützt Niederdruckanwendungen mit besonders hohen Hygieneansprüchen. Sie schützt sowohl vor unerwünschtem Überdruck als auch vor einer Kontamination der Stoffe.

Das Schlauchfangsicherungs-System **Cable-lock** umfasst mittlerweile 6 Baureihen. Das Anwendungsspektrum umfasst Sicherungstypen für Superhöchstdruckleitungen, besonders preiswerte Varianten und zwei neue Baureihen komplett aus Edelstahl.

Bei hohen Ansprüchen an die Korrosionsbeständigkeit sind die Edelstahlanschlüsse der **Eisele** Inoxline geeignet. Speziell für Laseranwendungen, bei denen oft deionisiertes Wasser für die Kühlung eingesetzt wird, erreichen sie lange Standzeiten und verringern die Wartungsintervalle.

Die metallisch dichtenden Fisher Z500 Armaturen von **Emerson** Automation Solutions sind für höhere Temperaturen, Drücke sowie stärkere Erosion ausgelegt als standardmäßige Auf-/Zu-Kugelhähne.

Die englische Broschüre „Pressure Pipes – Gas, Water and Sewers Outside of Buildings“ des Fachverbandes der Kunststoffrohr-Industrie steht als Download auf der **KRV**-Homepage (www.krv.de) zur Verfügung.

Die Flanschventilgeneration der Marke IMI Buschjost von **IMI Precision Engineering** ist entsprechend der aktuellen Fassung der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU ab sofort als Bau-reihen 86480, 86500 und 86540 erhältlich.

NovoNox bietet zusammen mit der Dicht- und Unterlegscheibe von **Freudenberg Sealing Technologies** ein hermetisch dichtes Schraub- und Dichtungssystem. Zielgruppe sind alle Branchen mit hygienesensiblen Fertigungsbereichen.

Das Universalgehäuse der Reihe 8150 von **R. Stahl** mit der Zündschutzart Ex e gibt es neben einer standardmäßigen Wandstärke von 1,5 mm bzw. 2 mm zukünftig auch mit 3 mm Gehäusewandstärke.

RCT Reichelt Chemietechnik hat sein Handbuch Thomafluid-I neu verlegt und stellt auf 112 Seiten ein breites Spektrum an Schläuchen für fast jede Aufgabenstellung im Labor, Technikum und Betrieb vor.

Individuell angepasste Steuerungskonzepte von **Woma**-Geräten werden durch eine neue, einheitliche Steuerung ersetzt. Damit beantwortet der Hersteller den Wunsch der Anwender nach mehr Standardisierung und flexiblen Schnittstellen.

Der selbstzentrierende und vorverschraubbare Berstscheibenhalter SRI-7RS von **Bormann & Neupert by BS&B** ermöglicht eine einfache, schnelle Installation der Druckentlastung und vermeidet Leckagen durch Einbaufehler.

Der Sauggreifer von **Coval** wurde speziell für die Handhabung von FlowPacks konzipiert. Unabhängig von Form oder Werkstoff wird das Produkt eng umschlossen. Dadurch können äußerst hohe Arbeitstakte erreicht werden.

Bürkert Fluid Control Systems stellt jetzt mit BürkertPlus einen Rundum-Service über die gesamte Lebensdauer industrieller Anlagen zur Verfügung



Abb. 1: Mitte 2016 wurde am Schweizer Standort Sennwald eine komplette, schlüsselfertige Verpackungslinie von Beumer an den Baustoffe-Lieferanten Röfix übergeben.

Von der Silo-Unterkante bis zur Laster-Ladefläche

Komplette Verpackungslinien für unterschiedliche Schüttgüter

Damit Waren unterschiedlicher Branchen in bestmöglichem Zustand zu den Händlern und Kunden gelangen, müssen sie sicher abgefüllt, palettiert und verpackt werden. Doch jedes Produkt hat andere Eigenschaften. Produkte aus der Chemie und Petrochemie haben bei der Abfüllung zum Teil beträchtliche Temperaturen oder ein ungewöhnliches Fließverhalten, so dass die abgefüllten Säcke wenig formstabil sind. Die Beumer Group zeigt wie komplette auf die Chemieindustrie zugeschnittene Verpackungslinien und Intralogistik-Lösungen aus einer Hand aussehen können.

Realisiert der Systemanbieter aus Beckum eine Verpackungslinie für die chemische Industrie, könnte das so aussehen: Schüttgüter gelangen vom Silo über eine Förderstrecke zur Form-Fill-Seal-Anlage fillpac FFS. Die Maschine formt einen Sack aus einer vorgefertigten PE-Schlauchfolie und füllt ihn mit technischen Kunststoffen des Kunden wie PE, PP, PA oder PS aber auch mit Salzen oder Düngemitteln. Die Säcke werden vor dem Füllvorgang verwogen. Dazu ist die Form-Fill-Seal-Anlage mit einer eichfähigen elektronischen Wägeeinrichtung ausgestattet. Diese stellt sicher, dass die Anlage die Säcke stets mit der gleichen Menge und den vorgegebenen Toleranzen füllt. Nach dem Füllen verschweißt das System die bis zu 25 kg schweren Säcke. Es

können so bis zu 2.600 Säcke in der Stunde abgefüllt werden.

Um Schüttgüter – insbesondere Zement und Baustoffe, aber auch andere Produkte – effizient in Säcke zu füllen, hat der Bekumer Systemanbieter den fillpac R im Programm, der ebenfalls mit einer speziellen Wägeeinrichtung ausgestattet ist. Je nach Anforderung und Materialeigenschaften wie Schüttgewicht, Materialdichte, Fließverhalten oder Korngröße ist der fillpac R als Luft- oder als Turbinen-Abfüllmaschine erhältlich. Luft-Abfüllmaschinen eignen sich, um rieselfähige und grobkörnige Produkte mit Partikelgrößen bis 10 mm abzufüllen – das Turbinenverfahren ist vorwiegend für freifließende, feinkörnige Produkte wie Zement oder Gips geeignet. Zusammen mit dem

Sackaufstecker Bag Placer und dem Sackbündelmagazin lassen sich Leistung und Effizienz bei der Abfüllung noch weiter steigern.

Ordentlich und stabil auf die Palette

Die abgefüllten Säcke aus unterschiedlichen Materialien wie Papier, PE oder PP, in verschiedenen Größen und Gewichten und unterschiedlichen Ausführungen (Ventilflach- oder Ventilbodensäcke) müssen anschließend stabil und gleichmäßig auf Paletten gestapelt werden. Hierfür hat Beumer den paletpac im Programm. Dieser kann je nach Produktanforderung mit einer Klammer- oder Doppelbanddrehvorrichtung für sehr schonende, schnelle und genaue Positionierung der Säcke ausgestattet werden. Die Palettierung von Kartons,



Abb. 2: Der Sackaufstecker schießt den Ventilsack präzise auf einen der Füllstutzen des fillpac R auf.

Kisten, Kanistern oder Trays kann der platzsparende, vollautomatisch Knickarmroboter robotpac zum Einsatz kommen. Für jedes Packgut erhält der Kunde ein passendes Greifsystem, das er für verschiedene Produkte flexibel und automatisch auswechseln kann.

Je nach Anforderung müssen die palettierten Waren beim Transport sicher auf der Ladefläche stehen oder z.B. bei der Außenlagerung vor Staub, Regen oder anderen Witterungseinflüssen geschützt sein. Hierfür bietet sich zum einen die Hochleistungs-Verpackungsanlage stretch hood an, die den palettierten Stapel mit einer dehnbaren Folie überzieht. Neuerdings kann sie auch mit einer Easy-Opening-Folie ausgestattet werden. Damit entfernen Mitarbeiter in Handelsfilialen oder Logistikzentren einfach und schnell die Folienhaube ganz ohne Schneidwerkzeug – um die Ware aus- oder umzupacken.

Die zweite Lösung zum Schutz gegen äußere Einflüsse ist das bag-in-bag: Diese Anlage verpackt einzelne oder mehrere abgefüllte Papiersäcke mit einer wetterbeständigen Kunststofffolie. So ist ihr Inhalt bei Lagerung und Transport sicher vor Nässe, Staub, Insektenbefall und sonstigen Umwelteinflüssen. Alle

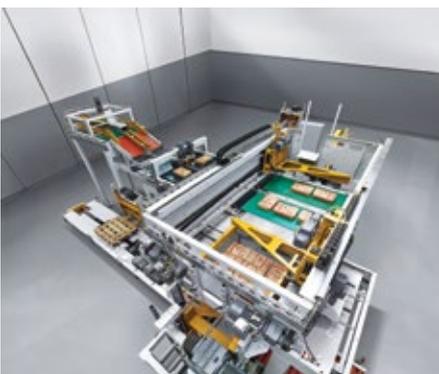


Abb. 4: Der paletpac erstellt exakte, stabile und damit platzsparende Sackstapel.



Abb. 3: Der fillpac FFS – hohe Durchsatzleistung und Verfügbarkeit und kompakte Bauweise zeichnen das neue System aus.

Anlagen einer Linie stattdessen der Systemanbieter zudem mit dem gleichen Human Machine Interface aus. Mit diesem Bediengerät erhält der Mitarbeiter ein leicht verständliches und intuitives Interaktionskonzept, mit dem sich die Arbeitsabläufe effizient gestalten lassen.

Am Ende der Verpackungsline ist das Ende der Möglichkeiten noch nicht erreicht

Die Vollpaletten oder auch einzelne Säcke können zur Einlagerung in einem angeschlossenen Lager oder direkt zur Ladekante der Laster weitergeleitet werden. Bei den Bestandteilen des Systembaukastens handelt es sich im Wesentlichen um Transporttechnologien wie Förderer, Manipulatoren wie Roboter, Puffer- und Lagermodule.

Um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten und eine durchgängige Material- und Datenverfolgung sicherzustellen, müssen die Abfüll-, Palettier-, Verpackungs- und die weiteren Systemkomponenten optimal aufeinander abgestimmt sein. Dazu hat die Beumer Group die modular aufgebaute BG Software Suite als übergeord-

netes Rechensystem entwickelt. Diese kann individuell an die jeweiligen Aufgaben angepasst werden. Ohne Probleme lassen sich auch Produkte von Drittanbietern integrieren. Der Anwender kann diese Lösung bei Bedarf jederzeit erweitern und damit seine Materialflüsse optimieren. Prozessdaten oder Reporte zeigt die programmübergreifende Benutzeroberfläche BG Fusion an. Hierüber werden alle verfügbaren Daten abrufbar – ohne zwischen verschiedenen Applikationen wechseln zu müssen.

Mit dem Modul Warehouse Control System lässt sich die Software Suite per Netzwerk an das Warehouse-Management- oder die ERP-Lösung des Kunden anbinden. Damit wird für den Anwender die Kommunikation der verschiedenen Steuerungsebenen untereinander sicher gestellt. Die einzelnen Anlagen können also nicht nur intelligent verknüpft, sondern auch in bestehende Prozessleit- oder Warenwirtschaftssysteme integriert werden.

Kontrolle nun auch jederzeit online

Ganz neu ist die Overall Operation Monitoring App, die dem Bediener oder auch dem Management auf mobilen Endgeräten stets den Überblick über alle relevanten Kennzahlen der kompletten Verpackungsline oder einzelner Anlagen liefert. Die App zeigt den Status quo von Verfügbarkeit, Leistungs-, und Qualitätsgrade sowie den Energie- und Druckluftverbrauch an. Ein effizienter Betrieb ist somit jederzeit sichergestellt. Kunden können das Programm an ihre spezifischen Anforderungen anpassen.



Abb. 5: Der neue stretch hood A lässt sich mit einer Easy-Opening-Folie ausstatten.

Kontakt

Beumer Group GmbH & Co. KG, Beckum

Tel.: +49 (2521) 24 0 · www.beumergroup.com

Bei der Verarbeitung von Lebensmitteln stehen Hygiene und Sauberkeit an vorderster Stelle. Dies gilt nicht nur für die Teile der Maschinen und Anlagen, die direkt im Prozess mit den Produkten in Berührung kommen, sondern auch für die unmittelbare Produktionsumgebung. Um die gesetzlichen Mindestanforderungen deutlich zu übertreffen, setzt der niederländische Lebensmittelverarbeiter Huuskes auf Hygienic Design Gehäuse von Rittal.



Abb. 1: Hygiene trägt bei der Verarbeitung von Lebensmitteln – wie hier beim niederländischen Unternehmen Huuskes – zur Produktsicherheit bei.



Natascha Tremel,
Gruppenleiterin
Produktmanagement
Enclosures, Rittal

Hygiene ist Pflicht

Lebensmittelverarbeiter setzt auf Gehäuse im Hygienic Design

Eklatante Hygienemängel, wie sie Lebensmittelprüfer vor wenigen Jahren in der Produktion einer deutschen Großbäckerei fanden, können zu einem Vertrauensverlust der Kunden und in der Folge zur Schließung des Betriebs führen. Denn wenn es um die Hygiene und Sicherheit von Lebensmitteln geht, verstehen Behörden und Konsumenten keinen Spaß. Um solche Missstände zu verhindern, gelten strenge Hygienevorschriften für die Lebensmittelindustrie. Sowohl international – wie im Falle von ISO 22000, Hazard Analysis and Critical Control Points und Codex Alimentarius – wie auch national muss sich die Lebensmittelindustrie an die Normen halten. Den Überblick zu behalten, ist vor allem für kleinere mittelständische Unternehmen nicht ganz einfach. Dass es trotzdem möglich ist, zeigt der niederländische Lebensmittelverarbeiter Huuskes.

Das 1956 gegründete Unternehmen zählt mit über 800 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 100 Mio € zu den führenden Kompletanbietern von Rohkost, Tiefkühl und Convenience-Produkten in den Nieder-

landen. Zu den Kunden zählen Pflegeheime, Krankenhäuser sowie Gastronomie- und Cateringunternehmen. „Um das Vertrauen unserer Kunden nicht zu enttäuschen, sind wir immer darauf bedacht in unserer Fertigung die Qualität und Hygiene zu maximieren“, erläutert Frank Hagmolen, Chef des Technischen Dienstes bei Huuskes. Die gesetzlichen Anforderungen sind bei dem Unternehmen der selbstverständliche Mindeststandard. Das Unternehmen geht aber bei der Hygiene noch weiter: Zusätzlich setzt es auch die Richtlinien der European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG) für die Umgebung der Bearbeitungsmaschinen um.

Hygienic Design erhöht Produktsicherheit

Die modernen Maschinen und Anlagentechnologien, die weitestgehend automatisiert gesteuert werden, sind bei Huuskes der Dreh und Angelpunkt in der Nahrungsmittelproduktion. Dabei ist Hygienic Design – die hygiene-gerechte Gestaltung von Maschinen, Anlagen, Gehäusen und Schaltschränken – ein wichtiger

Aspekt für die Produktsicherheit bei der Verarbeitung von Lebensmitteln. Verschmutzungen dürfen sich nicht festsetzen oder dauerhaft verbleiben. Sie müssen leicht entfernbar sein.

„Uns wäre es am liebsten, wenn alle unsere Zulieferer die optimale Reinigungsfähigkeit ihrer Produkte gewährleisten könnten“, stellt Hagmolen fest. „Da das nicht der Fall ist, bemühen wir uns selbst aktiv um die besten Lösungen.“ Auch deshalb ging er kurzerhand auf Rittal zu. „Wir baten die Kollegen dort, sich unsere Produktionsumgebung unvoreingenommen anzusehen. Externe Rückmeldung ist wichtig für uns. Nur so können wir objektiv bleiben.“

Nach eingehender Prüfung war für die Experten von Rittal klar: Die alten Kunststoffgehäuse, die in der Produktionshalle die Feuerlöscher vor Feuchtigkeit und Reinigungsmitteln schützen, sind ungeeignet. „Aufgrund ihrer Oberflächenbeschaffenheit und konstruktiven Eigenschaften erweisen sich Kunststoffgehäuse langfristig als wenig hygienisch. Denn auf Oberflächen und in den vorhandenen Toträumen können sich Bakterien und Schmutz



Abb. 2: Die Feuerlöscher in der Produktion sind in Edelstahlgehäuse aus der Serie Hygienic Design von Rittal untergebracht



Abb. 3: Die außenliegenden spaltfreien Silikondichtungen lassen sich einfach auswechseln und verhindern Hohlräume zwischen Gehäuse und Tür.

absetzen“, erläutert Freddy van de Kolk, Key Account Manager bei Rittal. Vor allem für Lebensmittelverarbeiter wie Huuskes ist das ein Problem. Schließlich vertrauen die Kunden darauf, dass die gelieferten Produkte hygienisch einwandfrei sind.

Schnelle und leichte Reinigung

Als Alternative zu den bisher eingesetzten Kunststoffgehäusen verwendet Huuskes jetzt Edelstahlgehäuse aus der Serie Hygienic Design von Rittal. Die Edelstahlgehäuse haben ein nach vorn geneigtem Dach, von dem Wasser und Reinigungsmittel leicht ablaufen. Außerdem verhindert die Neigung, dass Gegenstände auf dem Gehäuse abgestellt werden. „Weil sich der Edelstahl gut reinigen lässt, reduziert sich der Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln spürbar“, erläutert van de Kolk. Diese Erfahrung hat auch Hagmolen in den letzten Monaten gemacht: „Die Hygienic Design Gehäuse lassen sich einfach und sicher säubern. Für uns ist das eine wichtige Voraus-

setzung, denn bei der Hygiene machen wir keinerlei Zugeständnisse.“

Eine Besonderheit des HD-Gehäusekonzepts ist die Abdichtung. Statt Polyurethan kommt Silikon zum Einsatz, das beständiger gegen Reinigungsmittel ist. Die Dichtung ist blau eingefärbt, so dass Verunreinigen – etwa von Lebensmittelrückständen – sofort sichtbar sind. Auch mechanische Beschädigungen der Dichtung fallen so sofort auf. Da die Rundum-Dichtung, die auf der Innenseite von Türen und Wänden sicher eingelegt ist, bis nach außen anliegt, ist eine spaltfreie Abdichtung gewährleistet. Sollte die Dichtung einmal beschädigt werden, lässt sie sich einfach wechseln. Die Scharniere der HD-Gehäuse sind mit einem besonderen Drehwinkel innen eingebaut und liegen damit innerhalb der Dichtung.

EHEDG-Richtlinien erfüllt

Die Edelstahlgehäuse erfüllen sämtliche europäische Normen und Richtlinien. Das EHEDG-konforme Design hat keinerlei Toträu-

me, in denen sich Bakterien oder Reinigungsmittel sammeln könnten. Nebenbei sorgen die Gehäuse für Sicherheit. Denn durch die Lagerung in den Hygienic Design Gehäusen sind die Feuerlöscher in der Produktion im Brandfall schnell greif und einsetzbar.

Dass Huuskes gemäß ISO 9001 zertifiziert ist und über ein Skal-Zertifikat verfügt, das die Einlagerung und Auslieferung von biologischen Handelserzeugnissen genehmigt, versteht Hagmolen als Auszeichnung für das Unternehmen. „Ein besseres Zeugnis für Qualität und Hygiene gibt es nicht. Schließlich signalisieren die Zertifikate unseren Kunden: Wir genügen selbst höchsten Ansprüchen.“

Kontakt

Rittal GmbH & Co. KG, Herborn
Hans-Robert Koch
Tel.: +49 2772 505 2693
koch.hr@rittal.de · www.rittal.de

 Safety is for life. **REMBE® Rush Order**

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden

 +49 2961 7405-0

www.berstscheiben24.de

Made in Germany

  weyer gruppe

Ihr Explosionsschutzteam

- Anwendung TRGS 725
- Wiederkehrende Prüfung von Ex-Anlagen nach BetrSichV
- Fortschreibung von Explosionsschutzdokumenten (DE, AT, CH, PL)

Ihre Ansprechpartner: weyer-gruppe.com/explosionsschutz
+49 (0) 24 21 - 69 09 10 • info@weyer-gruppe.com • weyer-gruppe.com

Eine Neuzertifizierung eines etablierten und bewährten Gerätes steht dem eines neuen nach SIL – Vorgaben entwickelten Gerätes in nichts nach. Ganz im Gegenteil – die „Felderfahrungen“ dieser Geräte können sicherheitsgewinnbringend in die Zertifizierung einfließen.



Hubert Jakob,
Produktmanager, Jumo

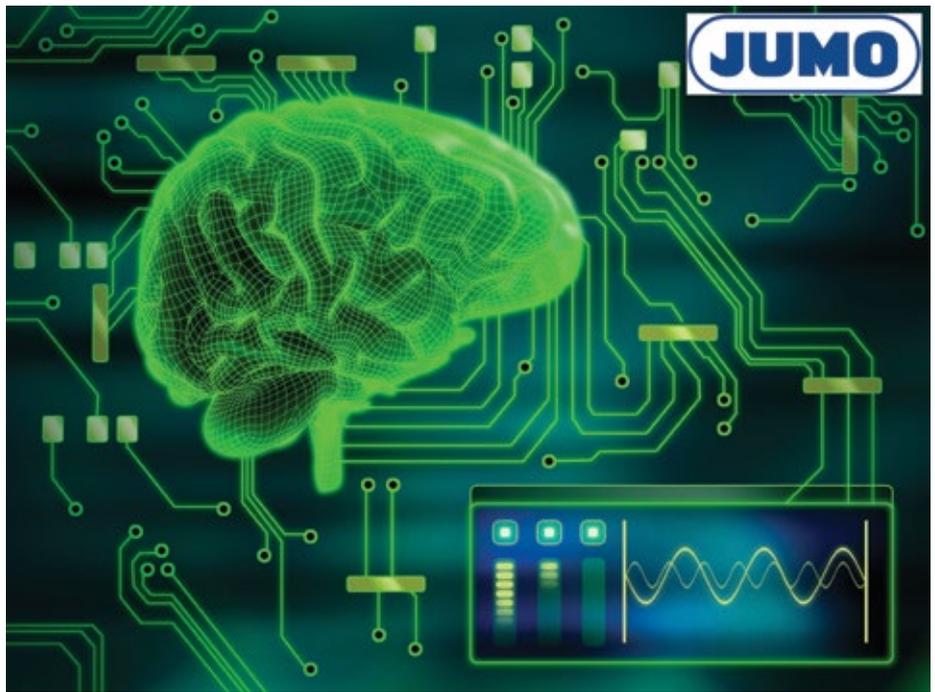


Abb. 1: Das Wissen um die Sensor- und Reglertechnologie ist ein tragendes Element des Unternehmens Jumo.

Echtes SIL

Neuzertifizierung von SIL-Geräten: Herausforderungen und Chancen

Ein Wermuts-Tropfen aus Hersteller-Sicht ist jedoch vorhanden: Ein neu zertifiziertes Gerät kann nur mit sehr viel Aufwand um weitere Features, Messbereiche, Prozessanschlüsse erweitert oder ergänzt werden. Der Grund: Es ist auf einen bestimmten Ausführungszustand zertifiziert (Firmware, Hardware, spezifische Ausführungen) und trägt den Zusatz „SIL Einstufung aufgrund Betriebsbewährtheit“ (engl. Bezeichnung: SIL – proven in use).

Betriebsbewährtes SIL-fähiges Gerät

Das in Fulda beheimatete und nach den beiden Anfangs-Initialen des Firmengründers JUchheim MORitz benannte Unternehmen Jumo ist ein familiengeführter Mittelständler im Bereich der industriellen Mess-, Regel und Automatisierungstechnologie. Beim Blick auf das Produktportfolio wird schnell klar, dass das Wissen um die Sensor- und Reglertechnologie ein tragendes Element des Unternehmens ist.

Schon frühzeitig hat sich das Unternehmen aus Fulda um hohe und erhöhte Sicherheit bei Sensoren und Thermostaten gekümmert. Thermostate, Temperaturwächter, Temperaturbegrenzer, Sicherheitstemperaturbegrenzer – allen Geräten ist gemein, dass sie die gemessenen

Temperaturen sicher überwachen und gegebenenfalls sicher abschalten.

Im Reigen der Jumo Sicherheits-Sensorik gibt es nun einen weiteren frischen Trieb. Die Jumo dTRANS p20 Drucktransmitter Familie mit Hart-Protokoll. Eigensicher oder druckfest gekapselt für Absolut-/Relativ- oder Differenzdruckmessungen. Die Geräteserie wurde nun vom TÜV Nord nach der neuesten Norm DIN EN 61508/-1/-2: 2011 Pfad 2H neu zertifiziert. (IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme Teil 1 und Teil 2). Der Drucktransmitter ist nun eingestuft als betriebsbewährtes SIL-fähiges Gerät für Sicherheitseinrichtungen (engl. Bezeichnung: proven-in-use).

Doch was genau heißt eigentlich „neuzertifiziert“? Ist dies überhaupt „echtes“ SIL? Muss ein mustergültiges SIL-Gerät nicht von Grund auf nach IEC61508 entwickelt werden?

Ganz im Gegenteil ist man geneigt zu sagen. Eine Neuzertifizierung ist ein äußerst zeitintensives Unterfangen, bei dem tatsächlich alle relevanten Komponenten und Teile einer aufwändigen Prüfung unterzogen und entsprechende Nachweise gefordert werden. Eine

Neuzertifizierung gemäß DIN EN 61508/-1/-2: 2011 Pfad 2H heißt für den Hersteller konkret:

Kenndaten und Architektur

Es ist eine Fehlerbetrachtung nach DIN EN61508-2 Tabelle A1 mit entsprechendem Diagnosedeckungsgrad für SIL 2 (Typ B) zu erstellen. Für die präzise Ermittlung der Fehlerverteilungen und Fehlerraten sind entsprechende IEC Normen sowie herstellereigene Angaben heranzuziehen. Darüber hinaus muss eine FMEDA (Failure Mode Effect Diagnostic Analysis) bis auf Bauteilebene durchgeführt, berechnet und bewertet werden. Als letzter Schritt ist die gesamte Druckmessumformer-Architektur sowohl elektronisch, softwaretechnisch als auch mechanisch zu bewerten und zu beurteilen. Die gesammelten und bewerteten Daten fließen in die Gesamtbetrachtung ein.

Retouren-Statistik

Darüber hinaus sind entsprechende Fehlerbetrachtungen auf Basis der verkauften Stückzahlen und Reparaturen vorzunehmen. Alle dort festgestellten Fehlermöglichkeiten müssen kategorisiert und jeder einzelne Zustand mit entsprechenden Verbesserungsvorschlägen und



Abb. 2: Die Jumo dTRANS p20 Drucktransmitter Familie wurde vom TÜV Nord nach der neuesten Norm DIN EN 61508/-1/-2: 2011 Pfad 2H neu zertifiziert. (IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme Teil 1 und Teil 2).



Abb. 3: Für die Neuzertifizierung sind Fehlerbetrachtungen auf Basis der verkauften Stückzahlen und Reparaturen muss sowie eine Unterteilung in systematische bzw. zufällige Fehler vorzunehmen.

hinreichenden Verbesserungsmaßnahmen versehen werden. Das heißt, es ist immer eine Untersuchung zur Gewährleistung der funktionalen Sicherheit sicherzustellen und eine Unterteilung in systematische beziehungsweise zufällige Fehler vorzunehmen. Das Umsetzen der genannten Verbesserungen ist nachzuweisen. Aus den kategorisierten Fehlern sind entsprechende Ausfallstatistiken und Ausfallraten zu erstellen und mit entsprechenden Matrix-Einteilungen in gefährlich, ungefährlich, detektierbar, nicht-detektierbar zu versehen. Auch diese gesammelten und bewerteten Daten fließen in die Gesamtbetrachtung mit ein.

Validierung der Produktion

Mit entsprechenden Vorgabedokumenten des Fertigungsprozesses sind alle Arbeitsanweisungen in der Produktion anzugeben. Für die Serienfreigabe sind in zusätzlichen, spezifischen Dokumenten die einzelnen Prozessschritte innerhalb der Produktion genau zu definieren. Managementdokumente für die Fertigungseinführung sind ebenfalls überzuführen. Das sind zum Beispiel Basisdokumente für die Serienfreigabe inklusive aller relevanten Zeichnungen, Prüfanweisungen und Anpassungen des Konfigurations- als auch des Abgleichplanes.

Die Produktion ist neben bereits bestehenden Überwachungseinrichtungen/-Audits, wie etwa für ATEX, Qualitätsmanagement ISO 9001, Maritime Zulassungen, Eurasische Zulassungen, auch noch bezüglich funktionaler Sicherheit zu auditieren.

TÜV Nord als Schiedsrichter

Man muss sich an dieser Stelle bewusst machen, dass die vorgenannten Schritte zwar im eigenen Haus zu erstellen sind, aber von Verantwortlichen einer neutralen Stelle begleitet,

verifiziert und letztendlich validiert werden müssen. Es ist sicherlich nachvollziehbar, dass eine solch tiefgehende Begleitung interner Prozess und Abläufe durch eine betriebsfremde Person erhebliche organisatorische Auswirkungen verursacht, von den Kosten einmal ganz abgesehen. Der Aufwand ist aber tatsächlich sinnvoll, da alle Prozesse schonungslos offengelegt werden. Mögliche Schwachstellen werden so deutlich benannt und es besteht die Chance einer Veränderung.

Jumo hatte allerdings auch schon bei der Entwicklung der Jumo dTRANS p20 Serie den Fokus auf Sicherheit und Zuverlässigkeit gelegt. Die Prozessstransmitter hatten daher von Beginn an interne Diagnosealgorithmen implementiert – zur Überprüfung der Korrektheit und Gültigkeit aller Prozessvariablen sowie der ordnungsgemäßen Funktion der Speicher. Auch die Ausgangsstufe der Druckmessgeräte wurden und werden durch Rücklesen des analogen Ausgangssignals und Auslesen der Versorgungsspannung fortwährend auf mögliche Unregelmäßigkeiten überprüft.

Jeder Jumo dTRANS p20 und jeder Jumo dTRANS p20 Delta erhält nach erfolgreichem Fertigungs- und Kalibrierprozess ein Kalibrierzeugnis. In diesem wird der analoge Stromausgang bezogen auf ein vorgegebenes Drucksignal bestätigt. Die Justierung und Prüfung erfolgt mit Prüfmitteln, deren Rückführbarkeit auf nationale Normale (DAkkS) gegeben ist.

Sicherheitsfunktion und Safety Manual

Die Zielsetzung lag bei den Ausführungen Jumo dTRANS p20 und Jumo dTRANS p20 Delta auf der Architektur 1oo1 (one-out-of-one). Für diese Architektur ist die Hardware-Fehlertoleranz genau Null (HFT= 0). Damit ergibt sich entsprechend dem Architekturpfad 2H der DIN EN

61508/-1/-2: 2011 bei Low Demand Anforderungen: Die Druckmessumformer sind einkanalig bis SIL 2 einsetzbar (HFT = 0). Die Sicherheitsfunktion bezieht sich auf das Messen von Drücken und wird in einem separat beigefügtem Safety Manual genau beschrieben. Die Jumo dTRANS p20 erzeugen einen prozessbezogenen Messwert, der zum Automatisierungssystem als 4 bis 20 mA Ausgangssignal übertragen wird. Dabei gilt: Der Stromausgang ist das einzige sicherheitsgerichtete Signal des Messumformers. Das parallel verfügbare Hart-Signal dient lediglich als Kommunikations- bzw. Konfigurationssignal. Die Sicherheitsfunktion ist spezifiziert nach Namur NE 43, was heißt: Das gültige Ausgangssignal liegt zwischen 3,8 und 20,5 mA (Messinformation). Das Ausgangssignal (Ausfallinformation) im Fehlerfall kann auf $\leq 3,6$ mA oder $\geq 21,0$ mA eingestellt werden.

Nachzertifizierung gemäß DIN EN 61508/-1/-2: 2011, Pfad 2H

Selbst in dieser kurzen Beschreibung dürfte deutlich geworden sein, dass eine Neuzertifizierung nach DIN EN 61508/-1/-2: 2011 tatsächlich ein zuverlässiges Gerät garantiert – für den harten Einsatz in sicherheitskritischen Systemen. Und um die zu Beginn gestellte Frage zu antworten: „Ja, ein neu zertifiziertes Gerät ist ‚echtes‘ SIL!“

Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda
 Hubert Jakob
 Tel.: +49 661 6003 - 2375
 hubert.jakob@jumo.net · www.jumo.net

Neue Konzepte für Bedienstationen im Ex-Bereich

Die 6te Generation Bedienstation für den Ex-Bereich Zone 1/21



Stefan Sittel,
Business Development
Manager HMI,
Pepperl+Fuchs

Die Prozessindustrie ist seit vielen Jahren dabei, die Produktion immer umfassender zu digitalisieren und auf papierlose Produktion umzustellen. Dies führt dazu, dass der Bedarf an Bedienstationen mit Monitor, Tastatur und Maussteuerung stark zunimmt.

Die stetig steigenden Qualitätsanforderungen an die Produkte und die Reproduzierbarkeit einer definierten Qualität führen in allen Bereichen der chemischen Industrie zur Verwendung von digitalen Steuerung und Systemen. Das sind neben den SPS und Prozessleitsystemen (DCS) auch vermehrt rechnerbasierte Produktionssteuerungssysteme (MES). Aufgrund des Charakters der meisten dieser Produktionsanlagen, insbesondere durch Chargenfertigung, werden noch viele Arbeitsschritte direkt vor Ort in der Produktionsanlage ausgeführt und die Anlage von dort gesteuert und überwacht.

Moderne Architekturen erfordern lokale Intelligenz

Die Anlagen in der Prozessindustrie stellen hohe Anforderungen an die physische Robustheit, gute Reinigbarkeit und chemische Bestän-

digkeit der dort aufgestellten Monitor Bedienstationen. Oft sind diese Produktionsbereiche zusätzlich als explosionsgefährdeter Bereich ausgewiesen. Daher müssen auch die eingesetzten Bedien- und Anzeigegeräte entsprechend zugelassen sein (gemäß ATEX, IECEx, NEC und weiteren, je nach Weltregion). Die heute verwendeten, modernen Architekturen der Anlagensteuerung erfordern lokale Intelligenz und meist einen Netzwerkanschluss in den Monitoren.

Im Falle von SPS als Steuerungssystem muss die Visualisierungssoftware zur Darstellung der Prozesswerte und des Anlagenschemas auf dem Monitor selbst ablaufen können. Daher werden hierfür überwiegend Monitore mit integriertem Industrie PC (PC-Monitore) und Windows 10 IoT Betriebssystem verwendet.

Bei Produktionssteuerungs- und Prozessleitsystemen ist die Visualisierungssoftware fes-

ter Bestandteil der Anlagensteuerung. Diese befindet sich typischerweise außerhalb des Produktionsbereichs. Daher bedarf es hierfür Bedienstationen, die auf große Distanz die Fertigungsschritte und Anlagenbilder anzeigen und bedienen können. Stand der Technik sind heute die von Pepperl+Fuchs vor über 10 Jahren eingeführten, netzwerkbasierten Remote Monitore mit integriertem Thin Client der Visu-Net Reihe: über die Ethernet Netzwerk Infrastruktur der Produktionsanlage werden die Videobilder, sowie die Tastatur- und Mausdaten über netzwerkfähige Protokolle (Microsoft RDP, VNC, ...) in komprimierter Form übertragen. Damit können beliebige Distanzen überbrückt werden, WAN Standleitungen sogar über Kontinente. Auch die heute zunehmend verwendeten virtualisierten Rechnerarchitekturen, basierend auf virtualisierten PC und Servern für das Steuerungssystem, werden von den Remote



Abb. 1: et GXP Modul Konzept: Display, Rechner Modul (Thin Client oder P), Spannungsversorgung (AC oder DC)



Abb. 2: VisuNet GXP Bedienstation für die ATEX Zone 1/21 mit Barcodeleser

Monitoren unterstützt. Im Netzwerk ist jede Bedienstation mit jedem Rechner alternativ oder gleichzeitig über seine IP Adresse verbindbar, ob physischer Rechner oder Virtualisierter.

Die Standard IEEE Netzwerktechnik erlaubt es auch, verschiedene Medien für die Verbindung einzusetzen, Kupfer Kabel (z.B. Cat 7) als Standard, Lichtwellenleiter und Funk (WLAN) als Optionen. Die PC-Monitore und die Remote Monitore der VisuNet Reihe unterstützen diese Standards, auch im Ex-Bereich.

Auch in Zone 1/21 Standard Lichtwellenleiter

Die neueste Generation der Pepperl+Fuchs VisuNet Bedienstationen ist die GXP Reihe für ATEX und IECEx Zone 1/21, Zone 2/22 sowie für die NEC Class I/II Div2 und Class I/II Zone 2. Eine der vielen Innovationen und Neuerungen ist hier die Möglichkeit, auch in Zone 1/21 eine Standard Lichtwellenleiter Netzwerkverbindung aufzubauen, ohne die Notwendigkeit einer Ex-zugelassenen Gegenstelle auf der Steuerungsrechner Seite. Meist wurde bisher die optische Eigensicherheit [op is] für Media Changer oder Switch vorgeschrieben. Dies entfällt beim VisuNet GXP und vereinfacht damit die Netzwerk Infrastruktur und spart Kosten.

Die VisuNet GXP sind mit 19" Display und als 22" Full-HD mit 16:9 Display erhältlich, was die meisten Anforderungen der heutigen anspruchsvollen Prozessindustrie Visualisierung

abdeckt. Der VisuNet GXP ist als Remote Monitor und als PC-Monitor erhältlich.

Reparatur vor Ort durch Modul-Tausch

Eine weitere Neuerung der VisuNet GXP Reihe ist ihr modularer Aufbau. Das Display Modul, die Prozessoreinheit (PC-Modul oder Thin Client Modul) und die Spannungsversorgung (AC oder DC Power Modul) sind je einzeln Ex-zugelassen und über Stecker und Kabel miteinander verbunden. Dadurch kann im seltenen Fall eines Defektes das schadhafte Modul identifiziert und einfach getauscht werden. Die Ex-zugelassenen Geräte müssen nicht mehr zwingend zur Reparatur in ein Reparaturzentrum des Herstellers eingeschickt werden.



Abb. 3: VisuNet GXP mit RM-Shell 5 Set-up Menü zum individuellen Anpassen der Funktionen

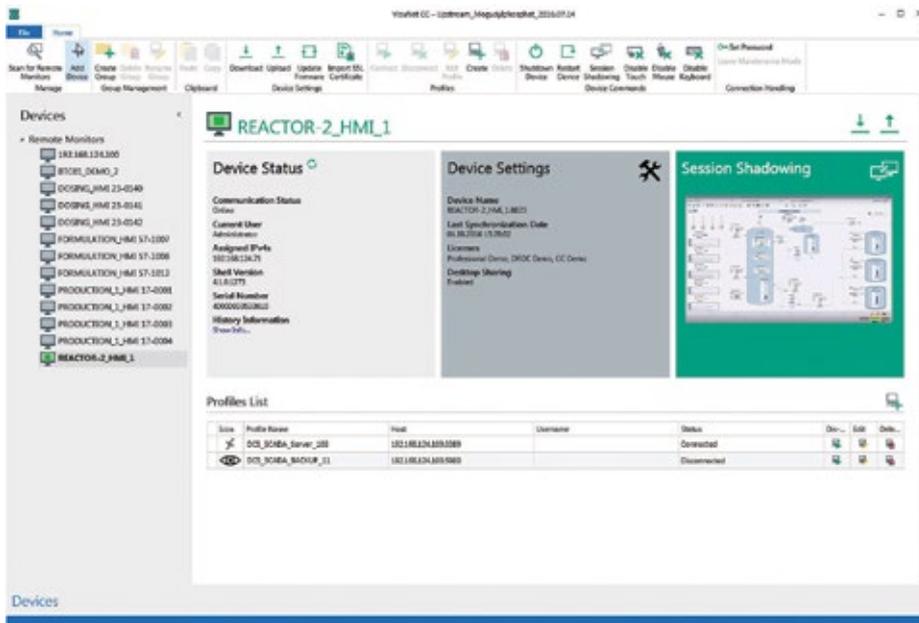


Abb. 4: VisuNetCC Control Center, Management Software für alle VisuNet Monitore im Netzwerk

Sie können am Standort des Kunden von geschultem Personal außerhalb des Ex-Bereichs durch einen Modul-Tausch wieder instandgesetzt werden. Dies reduziert die Reparaturzeit erheblich, und damit der Ausfallzeit der VisuNet GXP Monitore in der Produktionsanlage.

Der Mauszeiger wird optional mit einem Touchscreen in P-Cap Technologie bewegt (Projected Capacitive), der gegenüber den bisherigen resistiven Touchscreen Folien aus Kunststoff einige wesentliche Vorteile aufweist. Die hinter-Glas Sensoren erlauben eine Displayoberfläche aus robustem, chemisch beständigem Glas. Die neueste Generation dieser P-Cap Touchscreens erlaubt auch die Verwendung vieler der in der Prozess Industrie üblichen Handschuh-Typen. Die Touchscreen Oberfläche ist immun gegen Störungen durch auftreffende Gegenstände oder tropfende Flüssigkeiten. Auch die Mehr-Finger Bedienung wird bei vorhandener Auslegung der Visualisierungssoftware unterstützt.

Für die verschiedenen Anforderungen der Platzierung vor Ort in der Produktionsanlage gibt es, wie schon für die anderen VisuNet Monitor Reihen IND, GMP und XT, auch für die VisuNet GXP Reihe eine Vielzahl von Gehäuse- und Montage Komponenten, bis hin zur Möglichkeit von kundenspezifischen Lösungen über eines der Pepperl+Fuchs Solution Engineering Center. Die robuste Tastatur kann mit drei integrierten Varianten zur Cursorsteuerung konfiguriert werden: mit einer leicht zu reinigenden Touchpad Maus, mit einer intuitiv zu bedienenden Trackball Maus oder mit einem robusten Joystick, je nach den Einsatzbedingungen.

Remote Monitore zentral verwalten

Als Peripheriegeräte können Zone 1/2/1 zugelassene Barcodeleser vom Typ PScan mit Kabel oder über Funk angeschlossen werden. Diese sind funktional in den Monitor integriert, sodass die gelesenen Barcode Daten direkt an die Steuerungsanwendung ebenfalls über das Netzwerk Protokoll übertragen werden.

Da die Anzahl der Bodenstationen in der Prozessindustrie stetig zunimmt, entsteht auch der Bedarf, diese Remote Monitore und PC-Monitore über das Netzwerk zentral von einem Standard PC zu verwalten. Die Anforderungen sind: die Monitore zu konfigurieren, zu managen und dem Bediener in der Anlage Unterstützung zu bieten, ohne selbst in die Anlage gehen zu müssen.

Dafür hat Pepperl+Fuchs die Management Software VisuNetCC Control Center entwickelt. VisuNetCC vereinfacht die Inbetriebnahme aller Monitore, da eine einmal vorgenommene Konfiguration der umfangreichen Zusatzfunktionen lokal auf dem Service-PC mit VisuNetCC abgespeichert und auch in weitere Monitore übertragen werden kann. Während des Betriebs kann der Status aller im Netzwerk befindlichen VisuNet Monitore überwacht und übersichtlich dargestellt werden. Bei Bedarf können Updates zentral eingespielt werden. Durch eine Funktion zur Spiegelung des Bildschirmbildes eines Monitors in der Anlage kann auf einem Service-PC mit der VisuNetCC Software dem Bediener vor Ort bei Fragen zum dargestellten Prozess Bild Hilfe aus der Ferne angeboten werden, bis hin zur Übernahme der Steuerung des Remote Monitors anstelle des

Bedieners vor Ort. Eine Benutzerverwaltung erlaubt es solche Funktionen zu ermöglichen oder zu sperren.

Neues Kapitel für Bedienstationen in Ex-Zonen

Die neuen Monitore der GXP Reihe haben zusammen mit der Management Software VisuNetCC ein neues Kapitel für die Bedienstationen der internationalen Ex-Zonen aufgeschlagen: einfache Installation und Inbetriebnahme, umfangreicher Funktionalität der parametrierbaren Firmware (RM-Shell 5), neue Verbindungs- und Bedienkonzepte, sowie einfacher Service, Support und Reparatur. Zusammen mit dem Baukasten an Montage- und Zubehör Komponenten lassen sich passende Bedienstation für die verschiedenen Einsatzfälle in der Prozessindustrie konfigurieren. Und wenn es einmal besondere Anforderungen und Montagebedingungen gibt, kann das Pepperl+Fuchs Solution Engineering Center zusammen mit dem Kunden eine passende Lösung erarbeiten.

Alle Bilder © Pepperl+Fuchs

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

Partikelmonitore für explosionsgefährdete Bereiche

Mit dem LPM-II-CX präsentiert Stauff die neueste Generation an stationär eingesetzten Partikelmessgeräten mit ATEX2-Zulassung entsprechend EG-Produkttrichtlinie 94/9/EG, die dank der speziellen Gehäuse- und Anschlussausführung für die dauerhafte Installation in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 2/Kategorie 3G) geeignet sind. Die neue Variante verfügt über ein großflächiges Anzeigedisplay auf der Vorderseite, über das die Messwerte in Echtzeit abgelesen werden können. Dies erlaubt dem Maschinenbetreiber oder der zuständigen Wartungsfachkraft, unmittelbar auf zunehmende Verunreinigungen des Fluids zu reagieren. Mit oder ohne ATEX2-Freigabe ermöglichen die Partikelmonitore die kontinuierliche Ermittlung und Einstufung des Verschmutzungsgrades von synthetischen und mineralölbasierenden Fluiden, Diesel und Petroleum in acht Größenkanälen zwischen 4 µm(c) und 70 µm(c) gemäß ISO 4406:1999 und anderen internationalen Normen. Mit



spezifischen Wasser-Glykolen, Phosphatester und anderen aggressiven Medien kompatible Geräte sind ebenso wie integrierte Wasser-in-Öl- und Temperatursensoren optional erhältlich.

Kontakt

Walter Stauffenberg GmbH & Co. KG
Tel.: +49 2392 916 154
b.mette@stauff.com · www.stauff.com

Explosionsschutzschieber mit Pharmawagen

Rico Sicherheitstechnik hat den Explosionsschutzschieber RSV-P für Anwendungen in der Pharma- und Lebensmittelindustrie neu entwickelt. Dieser ist resistent gegenüber Umwelteinflüssen wie Staub oder Feuchtigkeit, besteht komplett aus Edelstahl und weist dadurch eine hohe Beständigkeit gegen Korrosion auf. Der Explosionsschutzschieber kann optional in einem fahrbaren Untergestell (Pharmawagen) integriert werden, wobei sämtliche Komponenten den hohen Hygieneansprüchen der Zielbranche gerecht werden. Der entscheidende Vorteil dieses Pharmawagens besteht in der optimierten Reinigbarkeit. Während der konventionelle Explosionsschutzschieber in der Rohrleitung montiert ist, bietet die mobile Version die Möglichkeit, den weit über 100 kg schweren Schieber zwecks ergänzender Hygienemaßnahmen schnell und unkompliziert aus der Rohrleitung zu fahren. Eine Grundreinigung des Schiebers zusätzlich zu den CIP-/WIP-Zyklen gestaltet sich bei solch



schweren Komponenten entsprechend schwierig. Durch den Pharmawagen wird nicht nur die Reinigung, sondern auch das allgemeine Handling deutlich erleichtert. Der Explosionsschutzschieber bleibt nach Angaben des Unternehmens auch in der mobilen Ausführung der schnellste am Markt und wird zur Explosionsentkopplung eingesetzt, um durch Rohrleitungen miteinander verbundene Anlagenteile im Explosionsfall zu schützen.

Kontakt

Rico Sicherheitstechnik AG
Tel.: +41 71 351 10 51
info@rico.ch · www.rico.ch

x p-Lösung für Drucker



Um einen schnellen Ausdruck von Etiketten auch in explosionsgefährdeten Bereichen zu ermöglichen, realisiert R. Stahl Lösungen mit herkömmlichen Druckern in Gehäusen der Zündschutzart „Überdruckkapselung“ (Ex p). Nutzer können so problemlos Druckaufträge in Ex-Bereichen abwickeln. Die gedruckten Etiketten lassen sich entweder sammeln oder können durch eine Tür sofort entnommen werden, ohne dass dafür der Drucker abgeschaltet werden muss. Zudem besteht die Möglichkeit, das Gehäuse – je nach Kundenwunsch – mit einem ausziehbaren oder drehbaren Boden auszustatten. Die Zündschutzart Ex p wird erreicht, indem in einem geschlossenen Gehäuse vorhandene explosionsfähige Gase herausgespült werden und anschließend ein Über-

druck gegenüber der umgebenden Atmosphäre erzeugt und gehalten wird. Bedingt durch den höheren Druck im Gehäuseinneren gegenüber der Atmosphäre, können zu keinem Zeitpunkt explosionsfähige Gase aus der Umgebung ins Innere vordringen. Dies wird durch die korrekte Kombination von Spülgasdurchfluss, Gehäuseabmessungen und Größe der Tür erzielt. Rund um den eingebauten herkömmlichen Drucker, der eine elektrische und thermische Zündquelle darstellt, wird im Gehäuse damit ein gefahrloser Bereich geschaffen. Es ist dank dieser Schutzart also nicht erforderlich, beim Drucker zwingend auf eine Begrenzung des Energiebedarfs oder auf sonstige für den Ex-Schutz wichtige Aspekte zu achten.

Kontakt

R. Stahl
Tel.: +49 7942 9430
sales-ex@stahl.de · www.stahl.de

TÜV SÜD Chemie Service

Wir stehen für Global Inspectioneering!

Wir sind der Prozesspartner unserer Kunden und nicht nur Anbieter von Prüfleistungen. Wir sind für Sie da und übernehmen Verantwortung, so dass Sie sich auf das Wesentliche konzentrieren können. Unsere Experten haben die notwendige langjährige Erfahrung und unsere Qualität ist geprüft und anerkannt.

Mehr Sicherheit. Mehr Wert.

www.tuev-sued.de/chemieservice

TÜV SÜD Chemie Service GmbH Kaiser-Wilhelm-Allee Geb. B407 51368 Leverkusen
Tel.: +49 214 30-28183 E-Mail: vertrieb.chemieservice@tuev-sued.de

Explosionsschutz für Hersteller – eine Übersicht

Kennzeichnungen nach der ATEX-Richtlinie 2014/34 EU



Regina Gutmann,
Technische Sicherheit,
Endress+Hauser

In der Europäischen Union ist der Explosionsschutz in den ATEX-Richtlinien 2014/34/EU (Herstellerrichtlinie) und 1999/92/EG (Betreiberrichtlinie) geregelt. Der Gültigkeitsbereich dieser Richtlinie erstreckt sich auf gas- und staub-explosionsgefährdete Bereiche im Bergbau und über Tage. Ebenfalls wird auch der nicht-elektrische Explosionsschutz behandelt.

Der Betreiber/Arbeitgeber hat gemäß Richtlinie 1999/92/EG die Explosionsgefahr der Anlage zu beurteilen, die Anlage in Gefahrzoneneinzu-teilen und im Explosionsschutzdokument alle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten zu dokumentieren. Der Arbeitgeber/Betreiber/Planner einer Anlage steht häufig vor der Herausforderung, die korrekten Betriebsmittel mit der für den Einsatz korrekten Kennzeichnung auszuwählen, da es in den letzten Jahren einige Änderungen bezüglich der Kennzeichnungspflicht gegeben hat.

Als Basis-Norm ist die DIN EN 60079-0 Ausgabe Juni 2014 für den elektrischen Explosionsschutz heranzuziehen. Zunächst gibt es Neuerungen bezüglich der Explosionsgruppen. In der Vergangenheit wurde zwischen Untertage (Explosionsgruppe I) und Übertage (Explosionsgruppe II) unterschieden.

Heute sieht es wie folgt aus

Gerätegruppe I gilt für Geräte zur Verwendung in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie

deren Übertageanlagen, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube gefährdet werden können. Bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe I geht man davon aus, dass nur Methan als brennbares Gas auftritt, jedoch in Verbindung mit Kohlenstaub. Wenn in diesen Bereichen auch andere brennbare Stoffe auftreten können, muss die weitere Unterteilung wie in Gruppe II angewandt werden.

Gerätegruppe II gilt für Geräte zur Verwendung in Bereichen, die durch explosionsfähige Gasatmosphären gefährdet werden können. Elektrische Geräte der Gruppe II sind entsprechend den Eigenschaften der explosionsfähigen Atmosphäre für die sie bestimmt sind weiter unterteilt in die Untergruppen IIA, IIB und IIC, wobei IIC die Gruppe der Flüssigkeiten und Gase mit der geringsten Zündenergie darstellt (z.B. Wasserstoff). Die Einteilung in Gasgruppe und Temperaturklassen ist unverändert (s. Tabelle 1).

Gerätegruppe III gilt für Geräte zur Verwendung in Bereichen, wo mit explosionsfähigen

Staub-Atmosphären zu rechnen ist. Elektrische Geräte der Gruppe III sind entsprechend den Eigenschaften der explosionsfähigen Stäube, für die sie bestimmt sind, weiter unterteilt in:

- IIIA: brennbare Flusen
- IIIB: nicht leitfähige Stäube
- IIIC: leitfähige Stäube (s. Tabelle 2)

Die Kennzeichnung der Geräte ist um das Geräteschutzniveau (EPL = Equipment Protection Level) ergänzt worden. Die Kennzeichnung besteht aus zwei Buchstaben. Der erste gibt die explosionsfähige Atmosphäre an: G für Gase und D für Staub (Dust). Das eigentliche Schutzniveau wird durch die Buchstaben a, b oder c definiert.

Nach den Anforderungen für die Installation in den Zonen 0, 1 oder 2 für gasexplosionsgefährdete Bereiche oder den Zonen 20, 21 oder 22 für staubexplosionsgefährdete Bereiche sind die jeweiligen Geräte auszuwählen. Aus der Kennzeichnung ergibt sich die Eignung von Geräten für die verschiedenen explosions-

Tabelle 1: Einordnung von brennbaren Stoffen in Explosionsgruppen und Temperaturklassen

Explosionsgruppe	T1 (> 450 °C)	T2 (> 300 °C ≤ 450 °C)	T3 (> 200 °C ≤ 300 °C)	T4 (> 135 °C ≤ 200 °C)	T5 (> 100 °C ≤ 135 °C)	T6 (> 85 °C ≤ 100 °C)
I (Bergbau)	Keine Temperaturklasseneinteilung					
IIA > 180 µJ	Aceton Aethan Ammoniak Benzol Essigsäure Ethylacetat Kohlenoxyd Methanol Propan Toluol	Ethylalkohol i-Amylacetat n-Butan n-Butylalkohol	Benzine Dieselkraftstoff Flugzeugkraftstoff Heizöle n-Hexan	Acetaldehyd Ethylether		
IIB 20 - 180 µJ	Stadtgas (Leuchtgas)					
IIC < 20 µJ	Wasserstoff	Acetylen				Schwefel- kohlenstoff
IIIA	Brennbare Flusen					
IIIB	Nicht leitfähige Stäube					
IIIC	Leitfähige Stäube					

gefährdeten Bereiche. Eine entsprechende Zuordnung Gerätekategorie und Schutzniveau zu den explosionsgefährdeten Bereichen (Zonen) ergibt sich aus der Tabelle 2.

Bei den Angaben zum Schutzniveau sind auch Mischungen möglich. Beispielsweise bedeutet die Angabe Ga/Gb, dass ein Teil eines Gerätes (z.B. Sensorelement) die Anforderungen an das Schutzniveau Ga erfüllt, ein anderer Teil (z.B. Sensorgehäuse mit Elektronik) die Anforderungen an das Schutzniveau Gb. Diese Kategorisierung findet man häufig bei Geräten, die zur Installation in Behälterwände (= Zonen-trennwand: Innenbereich z.B. Zone 0, Außenbereich z.B. Zone 1) geeignet sind.

Auch bei den Zündschutzarten hat sich bezüglich der Kennzeichnung einiges getan. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht.

In der Vergangenheit wurde in Europa bei der Kennzeichnung das Symbol „EEx“ verwendet. Damit wurde Bezug auf die Europäischen Normen genommen. Dies ist mit dem aktuellen Normenstand nicht mehr notwendig, so dass heute die neuen Geräte nur noch mit „Ex“ gekennzeichnet werden. Bei einigen Zündschutzarten wird das Schutzniveau durch die Buchstaben a, b oder c ergänzt, was mit dem Symbol der Zündschutzart gekennzeichnet ist (s. Tabelle 4).

Bei zugehörigen elektrischen Geräten der Zündschutzart Eigensicherheit, die im Ex-freien Bereich installiert werden, müssen die Symbole für diese Zündschutzart in eckige Klammern gesetzt werden, z.B. [Ex ia] IIC. Wenn das Gerät im explosionsgefährdeten Bereich installiert werden soll, so muss es durch eine weitere Zündschutzart geschützt werden. Dann wird nur das Kennzeichen für die Eigensicherheit in eckige Klammern gesetzt, z.B. Ex de [ia] IIC T6. Zusätzlich ist die Temperaturklasse anzugeben, da das Gerät innerhalb des explosi-

onsgefährdeten Bereiches angeordnet werden kann.

Ergänzt wird die Kennzeichnung um die Zündschutzart des Gerätes. Bei einem zugehörigen elektrischen Gerät muss die EPL-Kennzeichnung hinter der Zündschutzart stehen. Beispiel [Ex ia Ga]. Wenn ein zugehöriges elek-

trisches Gerät mit einem eigensicheren Stromkreis „ia“ in eine zusätzliche Zündschutzart z.B. druckfeste Kapselung mit erhöhter Sicherheit eingebaut wird, um es in der Zone 1 montieren zu können, so ergibt sich die Kennzeichnung 2G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb.

Tabelle 2: Beziehung zwischen der Unterteilung von Gasen, Dämpfen und Stäuben zu den Betriebsmitteln für den geeigneten Einsatz

Gas-/Dampf/Staub-Unterteilung	Betriebsmittel-zuordnung
IIA	IIA, IIB oder IIC
IIB	IIB oder IIC
IIC	IIC
IIIA	IIIA, IIIB, IIIC
IIIB	IIIB, IIIC
IIIC	IIIC

Tabelle 3: Zuordnung von Zonen zu Gerätekategorien und Geräteschutzniveaus (EPL)

Zone	Einsetzbare Gerätekategorien	Einsetzbares Geräteschutzniveau (EPL)
0	1G	Ga
1	1G, 2G	Ga, Gb
2	1G, 2G, 3G	Ga, Gb, Gc
20	1D	Da
21	1D, 2D	Da, Db
22	1D, 2D, 3D	Da, Db, Dc

Tabelle 4: Übersicht der Zündschutzarten im elektrischen Explosionsschutz

Zündschutzart	Einsatzbereich mit Gasatmosphäre			Einsatzbereich mit Staubatmosphäre		
	Zone 0 EPL Ga	Zone 1 EPL Gb	Zone 2 EPL Gc	Zone 20 EPL Da	Zone 21 EPL Db	Zone 22 EPL Dc
druckfeste Kapselung		db	dc			
Erhöhte Sicherheit		eb	ec			
Eigensicherheit	ia	ib	ic	ia	ib	ic
Vergusskapselung	ma	mb	mc	ma	mb	mc
Ölkapselung		ob				
Sandkapselung		qb				
Überdruckkapselung		px, py	pz		px, py	pz
Schutz durch Gehäuse				ta	tb	tc
Schwadensicherheit			nR			
Nicht funkende Einrichtung			nA			
Funkende Bauteile			nC			
Sonderschutz	sa	sb	sc	sa	sb	sc

Tabelle 5: Beispiele bisherige – neue Kennzeichnung

Bisherige Kennzeichnung	Neue Kennzeichnung	Installations-Beispiel
II 1G EEx ia IIC T6	II 1G Ex ia IIC T6 Ga	Installation komplett im Behälterinneren Zone 0
II 2G EEx d [ia] IIC T6	II 2G Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb	Installation Ex d, Sensorstromkreis und/oder Ein- und Ausgänge Ex i Zone 1
II 2G EEx de IIC T4	II 2G Ex db eb IIC T4 Gb	Installation Ex e, da Zwei-kammergehäuse Zone 1
II 2D EEx tD A21 IP65 T200 °C	II 2D Ex tb IIIC T200 °C Db	Schutz durch Gehäuse, max. Oberflächentemperatur 200 °C Zone 1
II 1/2 G EEx ia IIC T6	II 1/2 G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Installation Zonentrennwand Sensor im Behälter Zone 0, Elektronik außerhalb Zone 1
II 3G EEx nA IIC T6	II 3G Ex nA IIC T6 Gc oder II 3G Ex ec IIC T6 Gc	Zündschutzart nicht funkend Zone 2
II (1) GD [EEx ia] IIC	II (1) G [Ex ia Ga] IIIC (1) D [Ex ia Da] IIIC	Zugehöriges Betriebsmittel wie Ex i-Speisegerät, Anordnung im Schaltschrank (ex-frei) eigensichere Speisung bis Zone 0/20 möglich

Bei einigen Zündschutzarten wird das Schutzniveau durch die Buchstaben a, b oder c an die Kennzeichnung der Zündschutzart angehängt. Bei der druckfesten Kapselung „d“ wird bspw. mit „db“ gekennzeichnet werden. Somit könnten doppelte Kennzeichnungen vermieden werden (Tabelle 5).

Unsicherheit bei der Betriebsmittelauswahl

Diese neuen Kennzeichnungen verursachen bei vielen Planern und Betreibern von Anlagen, die den Explosionsschutz zu berücksichtigen haben, eine gewisse Unsicherheit bei der Betriebsmittelauswahl. Deshalb ist es erforderlich, dass alle Personen, die mit dem Errichten, Betrieb und Instandhaltung einer Anlage zu tun haben, in regelmäßigen Schulungen ihre Kenntnisse zum Explosionsschutz auffrischen. Dies fordert u.a. der Anhang F der DIN EN 60079-14, 2014 und die BetrSichV (Betriebssicherheitsverordnung)

Häufig gibt es Verunsicherungen, wenn explosionsgeschützte Betriebsmittel noch mit einem älteren Normenstand in Verkehr gebracht werden. Hier gibt es z.B. von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) und vom ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie) Statements, die hier auszugswiese genannt werden.

Im Statement der PTB vom April 2009 steht unter anderem: Für die Durchführung und Bewertung, ob ein bestimmtes Produkt von einer Normenänderung betroffen ist, ist allein der Hersteller verantwortlich.

Das Positionspapier des ZVEI vom September 2012 nimmt explizit Bezug auf die Gültigkeit von Zertifikaten bei neuen Normenausgaben: Kapitel 10.3 des ATEX-Leitfadens für die Umsetzung der Richtlinie 94/9/EG besagt, dass eine EU-Baumusterprüfbescheinigung nicht zwangsläufig ungültig wird, wenn eine Norm modifiziert wird. Hier werden auch

Szenarien beschrieben, was der Hersteller tun muss, um die neuen Normengenerationen zu erfüllen.

Was bedeutet dies für den Arbeitgeber/ Betreiber einer Anlage?

Gem. §4 der BetrSichV gehört zu den Grundpflichten des Arbeitgebers eine Gefährdungsbeurteilung um zu überprüfen, ob die Schutzmaßnahmen „nach dem Stand der Technik sicher ist“.

Kontakt

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

HART umfassend eingebunden

In der Prozesstechnik sind vermehrt Automatisierungslösungen zur Kostenreduktion gefragt. Die größten Optimierungspotenziale erschließt dabei ein durchgängiges System für die Standardsteuerung und die Prozessautomation. Mit der Integration prozesstechnikspezifischer Protokolle und Schnittstellen sowie mit einem erweiterten Produktspektrum für explosionsgefährdete Bereiche erfüllt PC-based Control genau diese Anforderung. Die umfassende Einbindung der HART-Funktionalität sowohl in das I/O-System als auch in das TwinCAT-Engineering stellt eine einfache Projektierung und Inbetriebnahme sicher. Die Automatisierungssoftware TwinCAT reduziert deutlich den Entwicklungsaufwand, da sich umfangreiche HART-Funktionen direkt aus der Engineering-Oberfläche heraus nutzen lassen. So ermöglicht der TwinCAT FDT (Field Device Tool)-Con-



tainer die Einbindung beliebiger Feldgerätetreiber (Device Type Manager, DTM). Damit lässt sich die gesamte HART-Konfiguration mit nur einem Tool durchgängig und effizient umsetzen. Für die Integration der TwinCAT-Steuerung in bestehende Prozessleitsysteme sorgt der Beckhoff CommDTM. Mit seiner

Hilfe lassen sich die DTMs in beliebigen FDT-Containern einbinden. Das gilt für alle an die HART-fähigen EtherCAT-Klemmen angeschlossenen Feldgeräte. Hierdurch können die Geräte remote und ohne PLC-Zugriff in den bekannten Containern konfiguriert und parametrieren werden. Darüber hinaus erlauben der Beckhoff OPC UA Server und Client die sichere globale Distribution von Prozessdaten sowie eine komfortable Anlagensteuerung und Fernwartung.

Kontakt

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 5246 9630
 info@beckhoff.de · www.beckhoff.de
 www.beckhoff.de/prozesstechnik

Flexibilität im Fokus

Edelstahl-Niveaumessgeräte decken breites Anwendungsspektrum ab

Wo Füllstände in Behältern mit unterschiedlichen Flüssigkeiten überwacht werden, muss die Niveaumess-technik zuverlässig sein, wie die Produkte der Engler Steuer- und Messtechnik. Deren Edelstahl-Niveaumess-technik-Geräte können mit Temperaturfühlern kombiniert werden und sind ATEX-zertifizierbar.

„Die Anforderungen an Messsysteme sind groß. Sie müssen kompakt, einfach zu installieren und individuell anpassbar sein“, erklärt Jürgen Engler, Geschäftsführer der Engler Steuer- und Messtechnik. „Zudem ist das Anwendungsspektrum für Messgeräte in der Prozessindustrie derart groß, dass sich die Branche kontinuierlich weiterentwickeln muss. Wir profitieren deshalb vom technischen Know-how, das wir im Bereich der Niveaumess-technik gesammelt haben – das gilt auch für das Konzipieren von individuellen Kundenlösungen.“

Grundsätzlich gibt es unterschiedlichste Arten von Messsystemen, welche Flüssigkeitsfüllstände automatisiert steuern und kontrollieren. So kann z.B. mit einem Schwimmerschalter eine Pumpenregelung angesteuert werden: Bei der Unterschreitung eines bestimmten Niveaus wird ein Ventil geöffnet und Flüssigkeit in den Behälter nachgefüllt, oder bei Überschreitung eines gewissen Pegels die Pumpe eingeschaltet, um den Füllstand entsprechend abzusenken. „Das technische Know-how bzw. die notwendigen, über einen langen Zeitraum hinweg gesammelten Erfahrungswerte sind hier essentiell“, so Engler. Für die Anwendung derartiger Messgeräte spielt außerdem das Material, aus dem die eingesetzten Messsysteme bestehen, eine entscheidende Rolle. Niveaumessgeräte aus Edelstahl eignen sich hervorragend für alle Bereiche, in denen Hygienestandards sowie Reinheitsnormen zum Tragen kommen.

Edelstahl-Niveaumessung mit vielfältigen Optionen

Das Produktportfolio von Engler zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus und deckt ein breites Anwendungsspektrum ab. Hinter der Engler-Niveaumess-technik verbergen sich prinzipiell drei bewährte Messsysteme zum Erfassen und Kontrollieren von Füllständen: Zum einen der Schwimmerschalter mit einem Reed-Kontakt, welcher mit einer Schutzgasfüllung versehen ist und als Schaltelement dient. Schwimmerschalter fungieren als berührungslos arbeitende Magnet-Schalter aus Edelstahl, die für die Füllstandüberwachung in Behältern verantwortlich sind. Sie sind so konzipiert, dass



Abb.: Schwimmerschalter fungieren als berührungslos arbeitende Magnet-Schalter aus Edelstahl, die für die Füllstandüberwachung in Behältern verantwortlich sind. Sie sind so konzipiert, dass der Einsatz in vielen Industriebereichen möglich ist.

der Einsatz in vielen Industriebereichen möglich ist.

Der Engler-Schwimmerschalter ist als Standardmodell erhältlich oder kann den Kundenbedürfnissen entsprechend gefertigt werden. Er lässt sich dank seiner vielfältigen Anschlussmöglichkeiten leicht in die bestehenden Anlagen integrieren. Die Reed-Kontakte im Gleitrohr dienen außerdem dazu, ein Schaltsignal auszulösen, sobald der Schwimmer den Schaltbereich erreicht. Ein weiteres Messsystem stellt die analoge Niveaumessung dar, welche über eine Reed-Kontaktkette für die kontinuierliche Erfassung im Raster von 2,5-15 mm geeignet ist. Die dritte Option stellt die magnetostruktive Niveauerfassung für eine hohe Genauigkeit von <math><0,1\text{ mm}</math> dar.

Durch das flexible Baukastensystem der Engler-Niveaumessgeräte ist es möglich, verschiedene Niveaustände mit nur einem einzigen Gerät zuverlässig zu messen und zu kontrollieren. Optional können sämtliche Engler-Niveaumessgeräte mit einem Fühler für

präzise Temperaturerfassung versehen werden. Weiter gibt es eine große Auswahl an Anschluss- und Befestigungsmöglichkeiten für verschiedene Einsatzbereiche.

ATEX-Zertifizierung zum Einsatz bei explosiven Medien

Die Niveaumessgeräte aus Heroldstatt sind für den Einsatz in explosiven Medien ATEX-zertifiziert und optional mit Temperaturfühler kombinierbar. Um den ATEX-Richtlinien gerecht zu werden, dürfen diese Niveaumessgeräte nur an zertifizierten sowie eigensicheren Stromkreisen und nur mit den vorbestimmten Höchstwerten betrieben werden.

Kontakt

Engler Steuer- und Messtechnik GmbH & Co. KG,
Heroldstatt

Tel.: +49 7389 9092-0

info@engler-msr.de · www.engler-msr.de

Druckgekapselt

Ex d Gehäuse mit druckfester Kapselung sorgen für Sicherheit in explosionsfähiger Atmosphäre

Explosionsfähige Atmosphären erfordern besondere Vorkehrungen und Schutzkonzepte, um den sicheren Einsatz elektrischer Betriebsmittel zu gewährleisten. Eine Lösung für den Ex-Schutz bieten die druckgekapselten Ex d Gehäuse von Rose Systemtechnik.

„Die Kapselung nicht zertifizierter Bauteile und Betriebsmittel für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist eine große Herausforderung, vor allem für die Prozessindustrie“, berichtet Nurullah Palamut, Leiter explosionsgeschützte Produkte bei Rose Systemtechnik. Innerhalb der EU sind die Anforderungen für den sicheren Einsatz elektrischer Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen streng durch die ATEX-Richtlinie geregelt. Um ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb zu gewährleisten, sind weitreichende nationale und internationale Richtlinien, Bestimmungen und Normen zu beachten. „Mithilfe der druckfesten Kapselung innerhalb eines Gehäuses der Zündschutzart Ex d, können Bauteile oder Kleingeräte, die eine potentielle Zündquelle darstellen, für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen tauglich gemacht werden“, erklärt Palamut weiter.



© Rose Systemtechnik GmbH

Abb.: Rose Systemtechnik bietet Ex-d-Gehäuse mit druckfester Kapselung in unterschiedlichen Größen und Ausführungen an.

Ex-d-Gehäuse für verschiedenste Anwendungen

Rose Systemtechnik bietet Gehäuse mit druckfester Kapselung in unterschiedlichen Größen und Ausführungen für den Einsatz in verschiedenen Gasgruppen und Temperatureinsatzbereichen an. Damit stellt der Gehäuse-Experte aus Porta Westfalica der Industrie ein breites Lösungsspektrum für die sichere Kapselung elektrischer Betriebsmittel zur Verfügung.

Ob als einfacher Verteilerkasten für Energie, Sensorsignale oder für komplexe Steuerungen – die Ex d Gehäuse von Rose decken vielfältigste Anforderungen im industriellen Umfeld ab. Die Gehäuse der Serien TBE, EJB, GUB und IJB erfüllen die Schutzart IP 66 nach DIN EN 60529 und sind somit staubdicht und gegen Eindringen von Wasser geschützt. Die Ex d Gehäuse kommen insbesondere in der

Prozessindustrie zum Einsatz und auch in der Mess- und Regeltechnik finden sie Verwendung.

Kontakt

Rose Systemtechnik GmbH, Porta Westfalica
Tel.: +49 571 50410
rose@rose-pw.de · www.rose-pw.de

Korrosionssichere Warneinrichtungen verbessert

Die Gerätefamilie ‚E2x‘ von E2S Warning Signals ist für Zustandsanzeigen oder Warnapplikationen in Anlagen der Klasse I/II Div. 2, Zone 2 und Zone 22 geeignet. In einem leichten, korrosionssicheren PPS-Gehäuse untergebracht, ist es weltweit für IECEx-, UL-, cUL- und ATEX-Programme zertifiziert. Nun bietet die Gerätefamilie eine verbesserte Leistung, geringere Betriebskosten, größere Flexibilität und neue Produktkonfigurationen, die den Anwendern mehr Optionen verleihen und Änderungen der Konfiguration vereinfachen. Die E2xBD2 LED-Warnleuchte und die kombinierte E2xC1LD2-Warnhupe mit LED-Warnleuchte wurden neu in die Gerätefamilie



aufgenommen. Kombigeräte sind entweder mit gerichteten oder radial ausstrahlenden Signalhupen, gepaart mit Xenon- oder LED-Warnleuchten, erhältlich. Das LED-Modul, das auf Dauerleuchten oder verschiedene Blinkmodi eingestellt werden kann,

enthält eine speziell angefertigte Reihe an weitwinkligen Hochleistungs-Cree-LEDs, die zur Verstärkung der Sichtbarkeit des Signals in alle Richtungen konzipiert wurden. Die GNEx-Warnhupen wurden von 45 auf 64 Frequenzen und Schallmuster aufgerüstet und beinhalten viele länderspezifische und international anerkannte Warntöne.

Kontakt

E2S Warning Signals
Tel.: + 44 20 8743 8880
sales@e2s.com · www.e2s.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@gemue.de
<http://www.gemu-group.com>



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

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen, Exzenterschneckenpumpen



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

Pumpen, Fassungspumpen



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

Pumpen, Zahnradpumpen



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

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

Regelventile



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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



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

Strömungssimulationen



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

Ventile



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

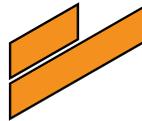
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



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

Ingenieurbüros

Biotechnologie



VOGELBUSCH
Biocommodities

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

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

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

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



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

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

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

Tröpfchenabscheider



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

Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopfen

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

Messtechnik

**Aerosol- und
Partikelmesstechnik**



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

Durchflussmessung



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

**Leitfähigkeitsmessung in
Flüssigkeiten**



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

pH-Messung



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

**Sauerstoffmessung in
Flüssigkeiten**



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

Ventile



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

Wasseranalytik



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

**Thermische
Verfahrenstechnik**

Abluftreinigungsanlagen



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

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

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

Vakuumsysteme

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

Verdampfer



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

Wärmekammern



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

WILEY

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

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



Alfred Kärcher	27	Findeva	3	Knick Elektronische Messgeräte	11	Schoeller Werk	28
Alino	49, 50	Flexim Flexible Industriemesstechnik	10	Knoll Maschinenbau	23	Seipenbusch particle engineering	50
Aventics	17	Flottweg	50	KSB	49	Siemens	25
AZO	9	Flowsolve Flow Control	49	Leybold	22	T.A. Cook & Partner Consultants	10, 11
Beckhoff Automation	46	Fluidon Gesellschaft für Fluidtechnik	14	Lutz-Pumpen	49	Technische Akademie Wuppertal	8
Beinlich Pumpen	49	Gemü	49, 50	Maschinenfabrik G. Eirich	31	Tsurumi (Europe)	18
BEKO Technologies	22	Gesellschaft Deutscher Chemiker	10, 9	Memcon	12	TU Bergakademie Freiberg	12
Beumer Group	34	GIG Karasek	50	Namur	10, 9	TU Kaiserslautern	12
Boge Kompressoren Otto Boge	17	Goudsmit Magnetics Systems	49	Netter Vibration	50	TÜV Süd Chemie Service	43
Bünder & Schmitt Maschinenbau	23	Hamilton Bonaduz	50	nsb gas processing	50	VDI Wissensforum	8
Comsol Multiphysics	4. Umschlagseite	Hans Turck	10	Palas	50	Vega Grieshaber	25
CSE Management- und Vertriebs-Consulting	8	Haus der Technik	2. Umschlagseite, 8	Paul Bungartz	20	Veltec	9
Dechema Gesellschaft für Chemische Technik + Biotechnologie	10, 4	Helling	49	Pepperl+Fuchs	11, 40	Venjakob	50
Denios	9	Horst Weyer & Partner	37	Proceng Moser	49	Vogelbusch	49
E+E Elektronik	25	Hosokawa Alpine	11, 32	ProMinent Dosiertechnik	8, 49	Walter Stauffenberg	43
E2S Warning Signals	48	hs-Umformtechnik	49	Pumpen Center Wiesbaden	49	Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei (WZV)	6
Easyfairs Deutschland	8, 9, Beilage	IVG Göhringer	8	R. Stahl	43	Will & Hahnenstein	50
Easyfairs Switzerland	13	Jessberger	49	Rembe Safety + Control	19, 37	Witte	49
Endress+Hauser	10, 44	Jumo	25, 38	Rico Sicherheitstechnik	43	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Envirotec	50	Jürgen Engler Steuer- u. Meßtechnik	47	Rittal	36	Wolftechnik Filtersysteme	30
		Karlsruher Messe- und Kongressgesellschaft (KMK)	8	Rose Systemtechnik	48		
				Samson	26		

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e.V., VDI-GVC

Verlag

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

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
 Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

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

Redaktion

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

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.de

Carla Backhaus
 c.backhaus@backhausweb.de

Redaktionsassistentz

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

Fachbeirat

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

Erscheinungsweise 2017

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 26.000
 (IVW Auflagenmeldung
 Q3 2017: 34.429 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2017

10 Ausgaben 225 €, zzgl. MwSt.
 Schüler und Studenten erhalten
 unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung
 50% Rabatt.
 Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
 VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen
 und Verfahrenstechnik (GVC) ist der
 Bezug der Mitgliederzeitschrift CITplus
 enthalten.
 CITplus ist für Abonnenten der Chemie
 Ingenieur Technik im Bezugspreis enthal-
 ten. Anfragen und Bestellungen über den
 Buchhandel oder direkt beim Verlag (s.o.).

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
 Tel.: +49 6123 9238 246
 Fax: +49 6123 9238 244
 E-Mail: WileyGIT@vusevice.de
 Unser Service ist für Sie ab Montag
 bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens
 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
 Boschstraße 12
 69469 Weinheim

Bankkonto

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

Herstellung

Jörg Stenger
 Melanie Horn (Anzeigen)
 Elke Palzer (Litho)
 Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 Nr. 11 vom 1. Oktober 2017

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

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

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

Sonderdrucke

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

Originalarbeiten

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

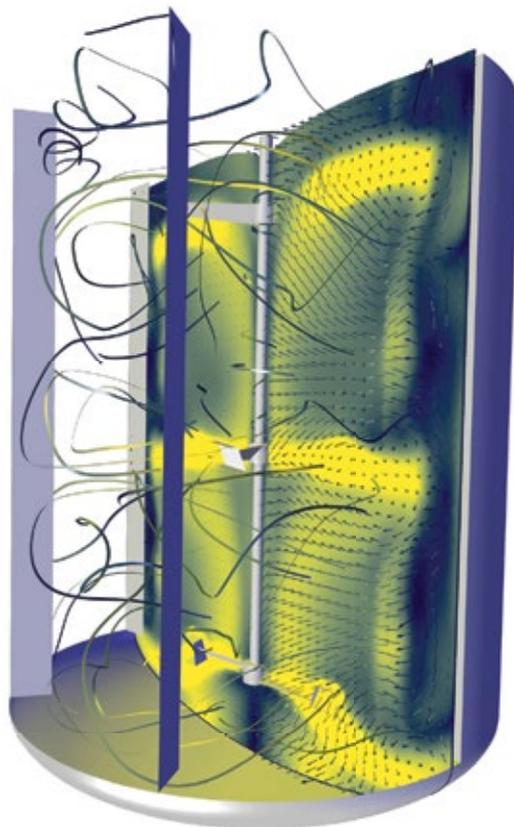
Alle in dieser Ausgabe genannten und/oder
 gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen
 können Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
 werden nicht zurückgesandt.

Druck

pva, Druck- und Medien, Landau
 Printed in Germany | ISSN 1456-2597

Was ist an dieser Farbgebung so besonders?



Visualisierung des Strömungsfeldes in einem Rührkessel mit gewölbtem Boden und drei C-förmigen Doppelflügel-Impellern.

8% aller Männer und 0,4% aller Frauen erkennen die Bedeutung der obigen Darstellung. Die dafür verwendete Farbtabelle wurde erschaffen, damit Menschen mit Farbsehschwäche Simulationsergebnisse genau interpretieren können. Und das ist eine wunderbare Sache.

Die Cividis Farbtabelle, mit freundlicher Genehmigung des Pacific Northwest National Laboratory, ist jetzt in der COMSOL Multiphysics® Software für die Simulation von Designs, Bauteilen und Prozessen in allen Bereichen des Engineerings, der Fertigung und der wissenschaftlichen Forschung verfügbar.

comsol.com/release/5.3a