

Das Praxismagazin für **Verfahrens- und Chemieingenieure**



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

Beurteilung und Retrofit von Bestandsanlagen

Konstruktiver Explosionsschutz

12 Volles Programm für Nachhaltigkeit – Vorschau ProcessNet-Jahrestagung

20 Ausblick auf die Powtech 2022

24 Betriebsreinigung in der Baustoffindustrie

34 Silika mittels Hochdruckhomogenisator für Papierbeschichtungen verarbeiten

38 Füllstand im Flüssiggastank messen

44 Das digitale Flanschkonzept



An den meisten Veranstaltungen
können Sie auch online über
unseren digitalen Campus
teilnehmen!



SEMINARE & TAGUNGEN VERFAHRENSTECHNIK

Rektifikation in Theorie und Praxis
26. - 27.09.22 in Essen

16. Essener Explosionsschutztag
mit fachbegleitender Ausstellung
28. - 29.09.22 in Essen

Vermittlung der Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV
17. - 19.10.22 in Essen

Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager
17.10.22 in Essen

Essener Gefahrstofftage mit fachbegleitender Ausstellung
18. - 19.10.22 in Essen

**Vermittlung der Fachkunde für die Erstellung von
Sicherheitsdatenblättern**
18. - 20.10.22 in Essen

Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie
24. - 28.10.22 in Essen

Modulare Anlagen in der Prozessindustrie
26. - 27.10.22 in Essen

Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker
07. - 09.11.22 in Essen

Essener Brandschutztag mit fachbegleitender Ausstellung
08. - 09.11.22 in Essen

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten
08. - 11.11.22 in Essen

Dampf- und Kondensatsysteme – Auslegung und Betrieb
10. - 11.11.22 in Essen

**Sicherer Betrieb von Anlagen – Betreiberverantwortung
und Anlagendokumentation**
10. - 11.11.22 in Essen

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen
17. - 18.11.22 in Berlin

**Kristallisationen in der chemischen und pharmazeuti-
schen Industrie**
28. - 29.11.22 in Essen

Verfahrenstechnische Fließbilder
29.11.22 in Berlin

1 x 1 der Verfahrenstechnik
30.11. - 02.12.22 in Berlin

Führungstraining für Laborleiter
06. - 07.12.22 in Essen

**Baustellenmanagement im Anlagenbau – von der
Montage-Planung bis zur Fertigstellung**
06. - 07.12.22 in Essen

**Rohrleitungen nach EN 13480 – Allgemeine
Anforderungen, Werkstoffe, Fertigung und Prüfung**
06. - 07.12.22 in Essen

Masterkurs für den fortgeschrittenen GC-MS Anwender
07. - 08.12.22 in Essen

IHR ANSPRECHPARTNER:
Dipl.-Ing. Kai Brommann
Leiter Fachbereich Chemie –
Brandschutz – Verfahrenstechnik
Telefon: +49 (0)201 1803-251
E-Mail: fb5@hdt.de

Angebote unter:



Den Konsens finden

Seit Jahren schon besteht die Forderung an die Politik zum Abbau von Bürokratismus und detailverliebten Regulierungen. Doch statt weniger Regeln werden eher mehr bürokratische Verordnungen bis hin zu Hindernissen erlassen. Unternehmen beklagen bürokratische Hürden, um Migranten zu beschäftigen, mancher Anwohner vermisst die Baumhöhe auf des Nachbarn Grundstück, um sogleich die Einhaltung der Regel bei Überschreitung der erlaubten Pflanzenhöhe einzufordern. Jüngst hat das Bundeskabinett Verordnungen zur Sicherung der Energieversorgung erlassen. Hinter den kryptischen Abkürzungen EnSikuV und EnSimiV stehen sehr konkrete Anweisungen, welche Maßnahmen zur Energieeinsparung Unternehmen und Bevölkerung ergreifen müssen. Hier wird bspw. das Verbot des Offenhaltens von Eingängen im Einzelhandel und die Nutzungseinschränkung beleuchteter Werbeanlagen in der Nacht formuliert, ebenso wie die neue Vorschrift, dass Wohnungseigentümer jedes Jahr eine Heizungsprüfung durchführen müssen.

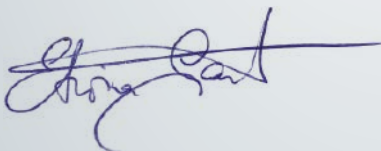
Doch warum erscheint es notwendig, für jedes Detail eine exakte Regelung aufzustellen? Reicht nicht der gesunde Menschenverstand? Viele bürokratische Regelungen sind dort erforderlich, wo kein breiter, gesellschaftlicher Konsens besteht, wie der Einzelne sich verantwortlich in der und für die Gesellschaft zu verhalten hat.

Allerdings stellt die Marktwirtschaft und das Gewinnstreben Regeln auf, die auch ohne Verordnung gelten – salopp gesagt „Geld regiert die Welt“. Der monetäre Wert der von Menschen geschaffenen Güter lässt sich kalkulieren, der Wert der Ressourcen der Erde ist komplexer zu bewerten. Jedoch hat sich inzwischen der Konsens auf unternehmerischer Ebene wie bei vielen Einzelnen gebildet, dass der Umweltschutz jahrzehntelang unterbewertet wurde. Und der Klimaschutz fließt bspw. mit der CO₂-Bepreisung in die Kalkulationen von Gütern ein – CO₂- und Energieeinsparen kann sich also lohnen.

Doch richtig Fahrt aufgenommen hat das Thema Energiesparen seit dem Krieg in der Ukraine. Ein Gasmanget droht, der die Energiepreise nicht nur ansteigen, sondern geradezu explodieren lässt. Für manche Unternehmen geht es um die Existenz und für viele Menschen darum, ihre alltäglichen Rechnungen bezahlen zu können. Es besteht ein Konsens darüber, dass die Kosten zu senken sind. Da frage ich mich, ob es tatsächlich eine Energiesicherungsverordnung braucht, um die Gesellschaft dazu zu bringen, den Energieverbrauch zu senken? Ist tatsächlich eine kostenpflichtige, bürokratiebeladene, jährliche Heizungsprüfung notwendig, um festzustellen, dass eine ineffiziente Heizungsanlage ausgetauscht werden sollte? Oder wurde die Heizungsanlage vielleicht deshalb nicht bereits getauscht und sogar das Heizsystem modernisiert, weil der Eigentümer schlicht die Kosten dafür nicht tragen kann? Wäre es also nicht viel besser wettbewerbsfähige und kostengünstige Lösungen anzubieten, statt mehr Bürokratie aufzubauen?

Auf industrieller Ebene ist man nach meinem Eindruck weiter. Die Eröffnungsveranstaltung der Achema 2022 hat Gelegenheit geboten, den festen Willen zur Veränderung in der Chemieindustrie zu erleben. Hier wünscht man sich mehr Handeln statt Diskutieren und dass das Wort „Wettbewerbsfähigkeit“ in das Vokabular der verantwortlichen Politiker einfließt. Dazu gehört auch, dass Bürokratie abgebaut, Zulassungen beschleunigt und umwelt- wie ressourcenschonende Verfahren besser gefördert werden – kurz gesagt, mehr Förderung statt Regulierung. Doch weniger Regulierung und mehr Freiheit bedeutet auch mehr Verantwortung, die jeder im gesellschaftlichen Konsens zu tragen hat.

Viele Grüße
Etwina Gandert



Entdecken Sie den
Newsletter



CITplus **INSIGHT**



Etwina Gandert
Chefredakteurin



Safety is for life.™

REMBE®
Druckentlastung
und
Explosions-
schutz.



rembe.de
REMBE® GmbH Safety+Control
Gallbergweg 21
59929 Brilon, Germany
T +49 2961 7405-0
hello@rembe.de

© REMBE® | All rights reserved

Titelstory



Beurteilung und Retrofit von Bestandsanlagen Konstruktiver Explosionsschutz

Die Gefahr von Explosionen in Industrieanlagen nahezu aller Branchen ist ein alltäglicher Begleiter zahlreicher Anlagenbetreiber weltweit. Zum Schutz von Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten, stellen die ATEX-Richtlinien grundlegende Explosionsschutz-Anforderungen auf. ATEX steht für ATmosphères Explosibles (explosionsfähige Atmosphären) und ist ein verbreitetes Synonym für die Explosionsschutz-Richtlinien der Europäischen Union.

REMBE GmbH Safety+Control, Brilon
Tel.: +49 2961 7405-0
hello@rembe.de · www.rembe.de

14

Sonderteil
Schüttguttechnik



17

KOMPAKT

- 6 **Termine**
- 7 **Forschung + Entwicklung**
- 8 **Wirtschaft + Produktion**
- 12 **Volles Programm für Nachhaltigkeit**
ProcessNet and Dechema-BioTechNet Jahrestagungen
K. Rübberdt, ProcessNet

IM PROFIL

- 10 **Was Menschen bewegt, die etwas bewegen**
Im Profil: Juniorprofessor Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger,
Technische Universität Clausthal

TITELSTORY

- 14 **Beurteilung und Retrofit von Bestandsanlagen**
Konstruktiver Explosionsschutz
C. Saling, Rembe Safety+Control

- 16 **Produkt**
von Hosokawa

SONDERTEIL SCHÜTTGUT

- 17 **Den Gips durch das Rohr geblasen**
Pneumatische Förderung mit Schraubenverdichtern
T. Sienk, freier Fachredakteur
für Aertzener Maschinenfabrik
- 20 **Powtech 2022**
Mix aus Innovation und Dialog
NürnbergMesse
- 24 **Betriebsreinigung in der Baustoffproduktion**
Zentrale Sauganlage für Gipsstäube
U. Truderung, Ruwac Industriesauger
- 26 **QR-Codes für Tierfuttersäcke**
Schaumann codiert Papiersäcke mit moderner
Kennzeichnungstechnik
A. Aufdermauer, Bluhm Systeme
- 28 **Elektrostatische Aufladung verhindern**
Sichere Erdungsüberwachung beim
Schüttgut- und Flüssigkeitshandling
S. Schultz, R. Stahl
- 22, 23, 27, 31 **Produkte**
von Buss-SMS-Canzler, Eirich, Fritsch, Lödige,
Glatt, Netsch, Nilfisk, Rationator und Siebtechnik

PRODUKTFORUM EX-SCHUTZ

32, 33 Produkte
von Asecos, Axis, Denios, EGE,
Dekra, Getac, Teledyne

**MECHANISCHE VERFAHREN
I SCHÜTTGUTTECHNIK I
LOGISTIK**

34 **Mit Hochdruck zum Druck**
Gefällte Silika mittels Hochdruckhomogenisator
für Papierbeschichtungen verarbeiten
M. Weiser, F. Wolff-Fabris,
T. Hochrein, M. Bastian, SKZ
N. Sawamura, Sugino Europe

36 **Partikel auf Abstand**
Vakuumentension: einzeln benetzen –
agglomeratfrei dispergieren
H.-J. Jacob, Ystral

**MESS-, STEUER-, REGEL-,
AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**

38 **Füllstand in Flüssiggastanks messen**
Radarfüllstandsmessung für die Bestandsverwaltung
und Überfüllsicherung in LNG- und LPG-Tanks
E. Böcekli, Emerson Automation Solutions

42 **SCCR für Schaltanlagen in
Nordamerika**
Geprüfte Kombinationen aus
Reihenklempen und Leistungsschaltern
R. Busse, Phoenix Contact

41 **Produkte**
von Dr. Thiedig, Gemü, Samson und SEW-Eurodrive

**BETRIEBSTECHNIK I
SICHERHEIT**

44 **Das digitale Flanschkonzept**
Abstellung der Synthesegasanlage
bei BASF Ludwigshafen
T. Göbel, Fachjournalist für Hytorc

46 **Damit es läuft wie geschmiert**
Digitale Unterstützung mit einem ganzheitlichen
Schmierprogramm
M. Geier, I-care Deutschland

48 **Produkte**
von Clark und Schütz

49 **Bezugsquellenverzeichnis**

51 **Index I Impressum**

Beilagen

*Bitte beachten Sie die Beilage von
RCT Reichelt Chemietechnik – Thomafluid II
und die Teilbeilage von Meorga*

New FKL-Serie:

**Mehr Power
langlebig**

**Einzel- und Intervall-
Schlag!**



Neue Klopper-Serie mit 30-40% mehr Kraft



Praktisch unverwundlich, einfacher Unterhalt

www.findeva.com

Findeva AG

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

Willkommen im Wissenszeitalter



Wiley pflegt seine
200-jährige Tradition
durch Partnerschaften
mit Universitäten,
Unternehmen,
Forschungs-
einrichtungen,
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

CITplus

Die Beiträge, die in CITplus veröffentlicht werden,
sind auch in der Wiley Online Library (WOL)
abrufbar. Dafür wird jeder Artikel mit einem
dauerhaften digitalen Identifikator ausgezeichnet,
dem Digital Object Identifier (DOI).

**Tragen Sie dem Link in Ihren Webbrowser ein
oder klicken Sie im PDF einfach darauf.**

Wiley Online Library

September 2022			
Augmented Reality und Remote-Unterstützung – Betriebsingenieure Rhein-Ruhr	16. Sept.	online	VDI-GVC, Regionalgruppe Rhein-Ruhr, www.vdi.de/veranstaltungen
Grundlagen der Massenspektrometrie: Messtechnik und Interpretation von Massenspektren	19.–21. Sept.	Köln	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Design of Experiments	19.–21. Sept.	Frankfurt/Main	Dechema, kurse@dechema.de , www.dechema-dfi.de
Patente in der Praxis: Chancen und Risiken sowie Tipps und Tricks	20. Sept.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Elektrochemie für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker	20.–22. Sept.	Frankfurt/Main	Dechema, kurse@dechema.de , www.dechema-dfi.de
Instandhaltung mobiler Arbeitsmittel – Betriebsingenieure Rhein-Main-Neckar	20. Sept.	Darmstadt	VDI-GVC, Regionalgruppe Rhein-Main-Neckar, www.vdi.de/veranstaltungen
Anwendung induktiver Leitfähigkeitsmesstechnik	21. Sept.	online	Jumo, Fulda, http://campus.jumo.info
Rheologische Charakterisierung von Emulsionen und Suspensionen	26.–27. Sept.	Nürnberg	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Polymerisationstechnik	26.–28. Sept.	Hamburg	Dechema, kurse@dechema.de , www.dechema-dfi.de
Neue analytische Methoden und rechtliche Vorgaben in der Pestizidanalytik	27. Sept.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Powtech	27.–29. Sept.	Nürnberg	NürnbergMesse, www.powtech.de
Grundlagen der praktischen NMR-Spektroskopie für technische Beschäftigte	27.–29. Sept.	Mainz	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Druck- und Füllstandmesstechnik	28. Sept.	online	Jumo, Fulda, http://campus.jumo.info
Störungs- und Notfallmanagement: Kriminalität	28.–29. Sept.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
16. Essener Explosionsschutztag mit fachbegleitender Ausstellung	28.–29. Sept.	Essen	Haus der Technik, hdt@hdt.de , www.hdt.de
Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit	29. Sept.	online	Dechema, kurse@dechema.de , www.dechema-dfi.de
Mobile Instandhaltung – Betriebsingenieure Nord	29. Sept.	online	VDI-GVC, Regionalgruppe Nord, www.vdi.de , sven.reher@ingredion.com
Innovationsmanagement in der Chemie	29.–30. Sept.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Oktober 2022			
Training zum "IO-Link Safety Certified Designer"	4.–6. Okt.	Karlsruhe	Profibus Nutzerorganisation, info@profibus.com , https://de.profibus.com
Störungs- und Notfallmanagement: Medizinische Notfallsituationen im Arbeitsumfeld	5.–6. Okt.	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Die Qualitätssysteme GMP (Gute Herstellungspraxis) und GLP (Gute Laborpraxis) im Überblick – Ein Leitfaden der Guten Praxis	12. Okt.	Frankfurt/Main und online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Chillventa	13. Okt.	Nürnberg	NürnbergMesse, www.chillventa.de
Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager	17. Okt.	Essen	Haus der Technik, hdt@hdt.de , www.hdt.de
Essener Gefahrstofftag mit fachbegleitender Ausstellung	18.–19. Okt.	Essen	Haus der Technik, hdt@hdt.de , www.hdt.de
Modulare Anlagen in der Prozessindustrie – Flexible Produktionssysteme für eine schnellere Produkteinführung	26.–27. Okt.	Essen	Haus der Technik, hdt@hdt.de , www.hdt.de
Elementspurenanalytik in der Praxis	27. Okt.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
Intensivkurs Marketing für Chemiker	27.–28. Okt.	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de , www.gdch.de
November 2022			
13. Jahrestreffen der Betriebsingenieure	11. Nov.	Frankfurt/Main	VDI, www.vdi.de/veranstaltungen

DOI
(Digital Object
Identifier)

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.

Mit Halogenen H₂S spalten

Schwefelwasserstoff ist ein giftiges, korrosives Gas, das fast immer bei der Verarbeitung von Rohöl oder Erdgas auftritt und entfernt werden muss. Gelänge es, Wasserstoff aus H₂S effizient abzuspalten, könnte dieser als Energieträger genutzt werden. Ein möglicher Weg wäre ein Reaktionszyklus, bei dem H₂S zunächst mithilfe eines Halogens bei hohen Temperaturen in Schwefel und den entsprechenden Halogenwasserstoff umgesetzt wird. Anschließend könnte dieser gespalten, das Halogen regeneriert und Wasserstoff isoliert werden. In einer

Studie wurden die Bromierung und Chlorierung von Schwefelwasserstoff experimentell untersucht. Beide Halogene konnten Schwefelwasserstoff vollständig in einer Gasphasenreaktion umzusetzen, im Fall der Bromierung sogar ohne Nebenprodukte.

Kontakt

Maximilian Wieseahn,
TU Dortmund
maximilian.wieseahn@tu-dortmund.de
DOI: 10.1002/cite.202100174

Strömungsfelder visualisieren

Strömungsfelder in Rührkesselreaktoren wurden mithilfe einer Fluoreszenz-Tracer-Methode untersucht. Dafür wird ein Fluoreszenzfarbstoff in einen Rührkessel gegeben, durch die Strömung des Impellers verteilt und die charakteristischen Haupt-Zirkulationswege verfolgt. Die zuerst für viskoelastische Fluide entwickelte Methode wurde für Newtonsche Flüssigkeiten mit niedriger Viskosität angepasst. Ein Hochgeschwindigkeitskamerasystem lieferte eine ausreichende zeitliche Auflösung. Die resultierenden Strömungsfelder in

Set-ups mit Einzel- und mit Doppel-Impeller entsprachen den aus der Literatur bekannten Strukturen. Die entwickelte Methode ist wenig aufwendig und stellt eine vielversprechende Ergänzung zu etablierten Methoden dar.

Kontakt

Heyko Jürgen Schultz,
University of Applied Sciences
Niederrhein, Krefeld
heyko_juergen.schultz@hs-niederrhein.de
DOI: 10.1002/cite.202200006

Erfinderisches Problemlösen

Die Theorie des erfinderischen Problemlösens (russisches Akronym TRIZ) ist eine strukturierte und umfassende Methodik, um technische Probleme kreativ zu lösen. Sie basiert auf der Idee, dass sich Problemlösungen systematisieren lassen. In einer Studie wurde TRIZ auf zwei industrielle Fallstudien mit signifikanten Umweltauswirkungen angewendet: Die erste betrifft die mit hohen CO₂-Emissionen und hohem Energiebedarf verbundene Verarbeitung mineralischer Metallkarbonate. Als Lösungsstrategie wird

ein neuartiger reduktiver Weg vorgeschlagen. Die zweite Fallstudie bezieht sich auf die Nutzbarmachung Carbon säure-haltiger Abwässer von Bioraffinerien durch reaktive Trenntechniken. Für beide Strategien spielen chemische Reaktionen eine zentrale Rolle.

Kontakt

Susanne Lux, Graz University of Technology, Österreich
susanne.lux@tugraz.at
DOI: 10.1002/cite.202100205

DOI: 10.1002/citp.202270905



Fachmesse für Granulat-,
Pulver- und Schüttgut-Technologien

Premium-Partner



29. - 30. März 2023
Messe Dortmund



Fachmesse für Recycling-Technologien

Premium-Partner



SIND SIE
SCHON TEIL DES
MESSE-TRIOS?



QR-Code scannen
und Stand buchen!

JETZT
STAND ZUM
VORTEILSPREIS
SICHERN!

www.fachmessen-dortmund.de/stand

Bundeskanzler Scholz besucht Industriepark Höchst

Hoher Besuch im Industriepark Höchst: Bundeskanzler Olaf Scholz hat Anfang August den Chemiestandort in Frankfurt am Main besucht und sich bei der Standortbetriebergesellschaft Infraser Höchst über die Entwicklung der Wasserstofftechnologie informiert. Infraser-Geschäftsführer Joachim Kreyssing präsentierte dem Kanzler bei der Tour über das 4,6 m² große Industrieareal u.a. die erste Wasserstofftankstelle für Passagierzüge in Hessen, die Infraser Höchst derzeit errichtet und an der ab Ende des Jahres die weltweit größte Brennstoffzellenzugflotte der Welt betankt wird. Ab Ende 2022 wird der Rhein-Main-Verkehrsverbund 27 wasserstoffbetriebene Regionalzüge einsetzen, die im Industriepark Höchst betankt werden. Ein weiterer Themenschwerpunkt waren die Aktivitäten der Firma Ineratec, die im Industriepark Höchst den Bau einer Power-to-Liquid-Anlage plant. „Wir werden die Wasserstofftechnologie mit Tempo vorantreiben und auch für verschiedene Formen der Mobilität einsetzen, im Sinne der Nachhaltigkeit, aber auch um bei der Energieversorgung unabhängiger zu werden“, sagte der Bundeskanzler. „Hier im Industriepark Höchst kann man sehen, dass wir nicht von der Technologie von morgen reden. Hier ist die Wasserstoff-



nutzung schon heute Realität.“ Tim Böltken, Geschäftsführer von Ineratec, stellte das Power-to-Liquid-Projekt vor, das im Industriepark Höchst realisiert wird. Ab 2023 sollen hier pro Jahr bis zu 3.500 t synthetisches Kerosin und chemische Rohstoffe produziert werden, wobei Ineratec die technisch anspruchsvolle Infrastruktur des Industrieparks Höchst nutzt. In der Pionieranlage wird das Unternehmen das am Standort anfallende biogene Kohlendioxid (CO₂) für die Produktion der synthetischen Kraftstoffe, sogenannter e-Fuels, verwenden. „Diese ermöglichen als Ersatz für Kraftstoffe und Chemikalien fossilen Ursprungs die Realisierung klimaneutraler Mobilitätskonzepte insbesondere für die Luft- und Schifffahrt“, erklärte Böltken.

www.industriepark-hoechst.com

Neues aus dem VAA – Einkommensumfrage 2021

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Gesamteinkommen bei den außertariflichen und leitenden Angestellten in der chemisch-pharmazeutischen Industrie 2021 um 1,4 % gestiegen. Zu diesem Ergebnis kommt die aktuelle VAA-Einkommensumfrage. Insgesamt betrug das Median-Gesamteinkommen im Bereich des Akademiker-Manteltarifvertrages rund 130.581 EUR. Deutlich rückläufig waren dabei erneut die variablen Bezüge, die im Durchschnitt um 8,6 % zurückgingen. Im Vorjahr waren die Boni bereits um rund 17 % gesunken. Die Fixeinkommen stiegen 2021 hingegen um 2,1 %. Bei der Betrachtung der Einkommensentwicklung nach unterschiedlichen Unternehmensgrößen zeigen sich gegenläufige Entwicklungen. Während in großen Unternehmen mit mehr als 10.000 Beschäftigten das Gesamteinkommen insgesamt um

0,6 % sank, stiegen die Gesamtbezüge in kleinen Unternehmen mit weniger als 1.000 Beschäftigten mit 4,8 % deutlich an. In mittleren Unternehmen mit mehr als 1.000 und weniger als 10.000 Beschäftigten lag der Einkommenszuwachs bei 3,0 %. Wie im Vorjahr liegt die Ursache der unterschiedlichen Gesamteinkommensentwicklung in den variablen Bezügen. Denn während in den kleinen und mittleren Unternehmen die Boni um 7,3 bzw. 2,0 % zulegten, sanken sie in den Großunternehmen um 13,8 %. Die Fixeinkommen lagen in Unternehmen aller Größen höher als im Vorjahr, stiegen in den kleinen und mittleren Unternehmen aber deutlicher als in den Großunternehmen. Beantwortet haben die VAA-Einkommensumfrage mehr als 4.200 Personen aus zahlreichen Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie. www.vaa.de

Fachmesse für Prozess- u. Fabrikautomation für die Rhein-Ruhr-Region

Die Meorga veranstaltet am 26. Oktober 2022 im RuhrCongress in Bochum eine Fachmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. Hier zeigen ca. 150 Fachfirmen ihr Leistungsspektrum, Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. Darüber hinaus können sich die Besucher in 36 praxisnahen Fachvorträgen umfassend über den aktuellen Stand der MSR-Technik informieren. Auf den Ständen sind die jeweiligen regionalen Ansprechpartner vertreten, welche lösungsorientierte

Fachgespräch in einer professionellen und serviceorientierten Messeatmosphäre anbieten. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher kostenlos und sollen ihnen Informationen und interessante Gespräche ohne Hektik und Zeitdruck ermöglichen. Die erforderliche Besucherregistrierung erfolgt über die Internetseite. www.meorga.de



Forschungsetats in der Chemie wachsen nicht mehr

Nie wurde so viel Innovationsengagement der chemisch-pharmazeutischen Industrie eingefordert wie in der aktuellen Situation. Denn exzellente Zukunftsinvestitionen sind zwingend notwendig, um den wirtschaftlichen Beschränkungen der Krisenjahre etwas entgegenzusetzen. Dieses Fazit zog Thomas Wessel, Vorsitzender des Ausschusses Forschung, Wissenschaft und Bildung im Verband der Chemischen Industrie (VCI), auf einer Pressekonferenz in Frankfurt. „Corona, Probleme in den Lieferketten und die Energiekrise erfordern innovative Lösungen aus der Chemie. Aber die aktuellen Herausforderungen setzen die Ertragslage der Unternehmen erheblich unter Druck“, sagte Wessel. Vor diesem Hintergrund justiert die chemisch-pharmazeutische Industrie ihre Forschungsetats. Der VCI prognostiziert daher, dass die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (F&E) 2022 trotz des steigenden Innovationsbedarfs nicht ausgeweitet werden. „Es besteht sogar die Gefahr, dass der langfristige positive Trend bei den Forschungsausgaben nicht fortgesetzt wird, denn der Innovationsstandort Deutschland büßt weiter an Attraktivität ein“, warnte Wessel. Im vergangenen



Jahrzehnt stiegen die Forschungsetats der Branche durchschnittlich um 5 % pro Jahr. Seit 2020 ist dieser Trend wegen der Pandemie und des Krieges in der Ukraine gestoppt. Die Branche investierte 2021 rund 13,2 Mrd. EUR in F&E. Die Unternehmen konnten zwar verschobene Projekte nachholen; das Niveau des Jahres 2019 wurde aber noch nicht wieder erreicht. Der Druck auf die Innovationsausgaben steigt weiter. Und die Hoffnung auf eine weitere Erholung ist verfliegen. Mit besonderer Skepsis sieht der VCI die Flucht des Staates aus F&E-Projekten mit Industriebeteiligung. Lag der staatliche Anteil 1995 noch bei 10,2 %, waren es 2019 nur noch 3,2 %. www.vci.de

Innovationen für eine ressourceneffiziente, zirkuläre Wirtschaft

Auf der ReziProK-Transferkonferenz, die vom 23. bis 24. Juni 2022 in Berlin stattfand, präsentierten die 25 Forschungsteams der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) nach nun rund drei Jahren Projektlaufzeit ihre Ergebnisse. Im Cluster „Förderung des Einsatzes von Rezyklaten“ stellten die Forschungsteams Ansätze zu einer optimierten Nutzung von Rezyklaten als Baumaterialien und Sekundärkunststoffe, im Bereich Altreifen sowie in der Gießerei- bzw. Stahlindustrie und der Textilbranche vor. Das Fazit: Durch einen anteiligen Einsatz von Rezyklaten lassen sich Einsparungen an Rohmaterialien im Baubetrieb vornehmen und gleichwertige Textilien herstellen. Die Projekte des Clusters „Verlängerte Produktnutzung und Nutzungsintensivierung“ beschäftigten sich mit einem möglichst langen Verbleib von Konsumgütern im Kreislauf. Ein wichtiger Faktor, der den Erfolg der Kreislauffähigkeit von Konsumgütern mitentscheidet, bleibt jedoch weiterhin das Verbraucherverhalten. Die Werterhaltung von individuellen Bauteilen aus verschiedenen Anwendungsbereichen, wie der Elektromobilität und Inneneinrichtung sowie weiteren Branchen und



Produktionssystemen, kann mit Ansätzen des „Remanufacturings“ verlängert bzw. diese Bauteile zirkulär weiterverwendet werden. Vielfältige Forschungsaktivitäten und Ideen für neue Geschäftsmodelle aus diesem Bereich wurden im Rahmen der Projektvorträge des Clusters „Remanufacturings“ vorgestellt. Das Cluster „Kreislauffähige Elektrofahrzeuge“ umfasste Projekte, die die Herstellung und Kreislaufführung von elektronisch betriebenen Fahrzeugen untersuchen. Präsentiert wurden bspw. neue Ansätze zu rekonfigurierbaren Designkonzepten von E-Cargobikes und kreislauffähige Open-Source-Baukästen für elektrisch betriebene Poolfahrzeuge.

<https://innovative-produktkreislaufe.de/>

Evonik substituiert an deutschen Standorten bis zu 40 % Erdgas

Evonik macht die Energieversorgung an den deutschen Standorten deutlich unabhängiger von Erdgas. Durch die Substitution mit alternativen Energiequellen können bis zu 40 % des deutschen Erdgasbezugs ohne eine nennenswerte Einschränkung der Chemieproduktion ersetzt werden. Damit leistet Evonik neben der Sicherung der eigenen Produktion auch einen Beitrag zur Einsparung von Erdgas in Deutschland: Die substituierte Erdgasmenge entspricht dem jährlichen Verbrauch von mehr als 100.000 Haushalten. Die bedeutendste Maßnahme wird am größten deutschen Evonik-Standort in Marl realisiert. Im neuen Gaskraftwerk wird dazu Liquefied Petroleum Gas (LPG) statt Erdgas zur Energieerzeugung genutzt. Diese Maßnahme sichert nicht nur die Energieversorgung und damit die Aufrechterhaltung der Produktion in Marl. Die freiwerdenden Erdgas-mengen stehen zugleich zum Auffüllen der Erdgasspeicher zur Verfügung. Unterstützt wird Evonik dabei von BP. Das Energieunternehmen leistet einen wichtigen Beitrag zur LPG-Versorgung am Standort Marl.

www.evonik.de



POWTECH

PROCESSES
TO KNOW.
SOLUTIONS
TO GO

27.9.–29.9.2022
NÜRNBERG, GERMANY

Leading Trade Fair for Powder & Bulk Solids
Processing and Analytics

**DYNAMIK ERLEBEN,
PROZESSE OPTIMIEREN, WISSEN TEILEN**

Entdecken Sie auf der größten internationalen Investitionsgütermesse mechanische Verfahrenstechnik in ihrer ganzen Bandbreite und Dynamik. Mit Exponaten zum Anfassen. Mit fachlicher Tiefe und einem Austausch unter Experten auf Augenhöhe.

Neu in diesem Jahr:

Prozessindustrie trifft auf Verpackungsindustrie. Erwarten Sie die gesamte Wertschöpfungskette von der Herstellung bis hin zur Verpackung von Produkten.

Dieses Messe-Duo wird Sie überzeugen!

powtech.de/besucher-werden



Parallel zur FACHPACK - European trade fair
for packaging, technology and processing

Ideelle Träger



NÜRNBERG MESSE

Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

Im Profil: Juniorprofessor Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger, Technische Universität Clausthal – Fachgebiet Dynamik chemischer Prozesse, Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik. 2018 wurde er mit dem Hanns-Hofmann-Preis von ProcessNet ausgezeichnet und im September 2022 wird ihm der Arnold-Eucken-Nachwuchspreis der VDI-GVC verliehen.

Die berufliche Seite...



Wer oder was hat Sie geprägt?

Im Studium hat mich die sehr motivierte Lehre in den Grundlagenfächern an der TU Berlin geprägt. Während der Promotion war mein Doktorvater Prof. Matthias Kraume, TU Berlin, inspirierend durch seinen Scharfsinn, seine Präzision und seine Freude an wissenschaftlichen Herausforderungen. Prof. Thomas Turek, TU Clausthal und Institutsleiter des ICVT, hat mir großes Vertrauen vor und in meiner Juniorprofessur geschenkt, wodurch wir viele interessante Impulse in Forschung und Lehre setzen konnten.

Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Ständig die Möglichkeit zu haben, Neues auszuprobieren und mit motivierten und talentierten Studierenden und Doktorandinnen und Doktoranden zusammenzuarbeiten und im Austausch mit internationalen Gruppen zu sein.

Was war Ihr größter Erfolg?

Ein wirklich großer beruflicher Erfolg ist zu sehen, wie sich meine Doktorandinnen und Doktoranden während ihrer Promotion zu selbstständigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln und wir so gemeinsam an spannenden Themen forschen.

Was war Ihr größter Misserfolg?

Die beruflichen Misserfolge mit ins Privatleben zu nehmen.

Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Unbefristete Stellen für den wissenschaftlichen Mittelbau.

Worauf würden Sie gerne verzichten?

Dienstreiseabrechnungen auszufüllen.

An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

Mich inspirieren gerade die fünf Säulen der japanischen Lebensart Ikigai: Klein anfangen; Loslassen lernen; Harmonie und Nachhaltigkeit leben; Die Freude an kleinen Dingen entdecken; Im Hier und Jetzt sein, siehe Ikigai von Ken Mogi.

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

Sehr spannend finde ich die Durchdringung der Digitalisierung auch in der Lehre. Seit ein paar Jahren wenden wir Virtuelle Realität im Masterstudium „CFD in der Verfahrenstechnik“ an. Hier erhoffe ich mir in der Zukunft eine noch tiefere Immersion und viel Spaß der Studierenden und Lehrenden.

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

Ich finde die kurzfristige, pseudo-wirtschaftliche Bewertung von wissenschaftlichen Ergebnissen fragwürdig. Eine bessere Grundfinanzierung der Universitäten würde dem entgegenwirken und zudem Druck vom wissenschaftlichen Nachwuchs nehmen.

Was sind Ihre nächsten Pläne?

Die anstehende Elternzeit mit meiner Tochter und meiner Frau genießen.

Die private Seite...



Wie würden Ihre Familie/Ihre Freunde Sie charakterisieren?

Hilfsbereit, offen, kompromissbereit, (abenteuer-)lustig, verlässlich.

Was treibt Sie an?

Einen kleinen Beitrag beizusteuern für die nachhaltige Transformation der Chemie- und Prozessindustrie im 21. Jahrhundert.

Was gibt Ihnen Kunst/Kultur?

Einen Perspektivenwechsel und das Eintauchen in andere Welten.

Ihr Verhältnis zum Reisen?

Ich liebe kulinarische Entdeckungen auf meinen Reisen und genieße mittlerweile lieber das Verweilen als Sightseeing.

Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?

Mit meiner Familie und Freunden; aber auch Sport im Freien und mit dem Backen von Sauerteigbrot.

Was lesen Sie gerade? / Ihr Buchtip:

Mal wieder einen Klassiker. Erich Kästner: Der Gang vor die Hunde.

Ihre Lieblingsmusik?

Meine musikalische Erziehung erhielt ich durch den österreichischen „Jugendsender“ FM4, der über den Bodensee hinweg empfangen werden konnte. Folglich bin ich geprägt vom Hiphop der 1990er und Indie der 2000er Jahre. In Singen ging ich als Schüler aber auch sehr gerne in den Jazzclub. In Berlin begeisterten mich zudem Operaufführungen, die mit der ClassicCard sehr erschwinglich wurden. Nach der langen Auszeit durch die Pandemie freue ich mich auch wieder auf Open-Air-Konzerte.

Was wären Sie auch gern geworden?

Architekt oder Braumeister.

Was schätzen Sie an Ihren Freunden?

Über Gott und die Welt zu quatschen oder auch einfach mit dem Fahrrad nebeneinanderher zu fahren und die Stille zu genießen.

Was möchten Sie in Ihrem Ruhestand machen?

Tomaten züchten und meine Sauerbibliothek erweitern.

Lebenslauf von Juniorprofessor Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger

Privat:

- Geburt: 21.12.1984 in Singen (Hohentwiel)
- Eltern: Dorothea (Mdl Baden-Württemberg) und Hubert (Umwelt- und Verfahrenstechnikingenieur)
- Geschwister: David und Felix
- verheiratet mit: Andrea, Oberregierungsrätin im BMUJ
- Kinder: Amalia, fünf Monate
- Hobbies: Rennradfahren, Jogging, Yoga, Wandern, Kochen, Sauerteigbrote backen

Beruflich:

- Schule: Friedrich-Wöhler-Gymnasium, Singen (Hohentwiel)
- Studium: Technologiemanagement Uni Stuttgart, Energy Technology UPC Barcelona, Energie- und Verfahrenstechnik TU Berlin
- Abschlüsse: 2008 Vordiplom Uni Stuttgart, 2012 Dipl.-Ing. TU Berlin, 2016 Dr.-Ing. TU Berlin
- Auszeichnungen: 2022 Arnold-Eucken Preis; 2022 Dechema Hochschullehrer-Nachwuchspreis für Verfahrenstechnik; 2019 Preis der Max-Buchner-Forschungstiftung; 2018 Hanns-Hofmann-Preis der ProcessNet-Fachgruppe Reaktionstechnik; 2018 Senior-Fellowship Hochschullehrer „Exzellenz in der Lehre“ des Stifterverbands; 2017 BIMoS PhD Award der Technische Universität Berlin und Berlin International Graduate School in Model and Simulation based Research (BIMoS); 2016 Best Presentation Award beim AIChE Annual Meeting 2016 in Salt Lake City, UT, USA
- Berufslaufbahn:
 - Seit 2017 Juniorprofessor und Leiter des Fachgebiets Dynamik Chemischer Prozesse an der TU Clausthal
 - 2013–2016 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Verfahrenstechnik von Prof. Matthias Kraume, TU Berlin
 - 2015 Research Fellow an der Brown University, USA bei Prof. Franklin Goldsmith
- Anzahl Veröffentlichungen: 47 Artikel in peer reviewed Zeitschriften
- Verbandsmitgliedschaften: ProcessNet und VDI
- Ehrenämter: Beiratsmitglied der ProcessNet-Fachgruppe CFD; Vorstandsmitglied der Jungen Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft (JBWG); 2018–2022 Sprecher des Nachwuchs-Reaktionstechnik (NaWuReT) der ProcessNet

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger
Technische Universität Clausthal
wehinger@icvt.tu-clausthal.de
Tel.: +49 5323 72 21 - 83

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

■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200907>



© Eurogress Aachen

Volles Programm für Nachhaltigkeit

ProcessNet and Dechema-BioTechNet Jahrestagungen



Dr. Kathrin Rübberdt,
ProcessNet

Nach einem Online-Intermezzo sind die Dechema- und ProcessNet-Jahrestagungen zurück – diesmal international und aktuell wie selten. Unter dem Titel „(Bio)Process Engineering – a Key to Sustainable Development“ treffen sich Verfahrenstechniker, Chemieingenieure und Biotechnologen vom 12. bis 15. September 2022 in Aachen.

Angesichts des Klimawandels und seiner mittlerweile deutlich spürbaren Auswirkungen, aber auch der Neuordnung der Rohstoffmärkte durch den russischen Krieg in der Ukraine hat die Transformation der Prozessindustrie enorm an Fahrt aufgenommen: Die Unternehmen suchen nicht nur nach neuen Energiequellen, sie prüfen auch ihre sonstige Rohstoffbasis und stellen Prozesse vollständig neu auf. Wer hätte vor wenigen Jahren gedacht, dass elektrifizierte Cracker, gigantische Wärmepumpen oder die stoffliche Nutzung von CO₂ im industriellen Maßstab schon bald als realistische Optionen gehandelt und in die Tat umgesetzt werden würden?

Diese Entwicklung führt auch dazu, dass sich immer mehr Aufmerksamkeit auf Wissenschaft und Technik richtet. Sie müssen die Lösungen liefern, damit unsere Gesellschaft und Wirtschaft die anstehenden Hürden meistern. Ein perfekter Zeitpunkt also, genauer unter die Lupe zu nehmen, was Verfahrenstechnik, Chemie und Biotechnologie für nachhaltige Entwicklung leisten können.

Viele Themen, ein Ziel

Genau das ist das Oberthema der diesjährigen Jahrestagungen von ProcessNet und Dechema-BioTechNet – und passend zum internationalen Charakter der Herausforderungen öffnen sich auch die Jahrestagungen diesmal der internationalen Community, denn ESBES, die Europäische Gesellschaft für Bioingenieurwesen, ist in Aachen mit ihrem alle zwei Jahre stattfindenden Symposium als integralem Bestandteil der Veranstaltung mit von der Partie.

Dementsprechend wird erstmals durchgängig Englisch die Veranstaltungssprache sein, um allen Teilnehmern das gesamte Programm zugänglich zu machen.

Und das hat es in sich: So werden von der Stammentwicklung und Co-Kultivierung über Monitoring und Prozessintensivierung bis zum Downstream Processing alle Aspekte beleuchtet, die für den industriellen Einsatz biotechnologischer Produktionsprozesse relevant sind. Die digitale Transformation, Fluid- und Feststoffver-

fahrenstechnik und Reaktionstechnik stehen ebenso auf dem Programm wie der Umgang mit Wasserressourcen und der Energiewende. Eigene Vortragsstränge sind zudem der Produktion von Biopharmazeutika und der Circular Economy gewidmet – alles ausgerichtet auf die Frage: Wie können Biotechnologie und Verfahrenstechnik dazu beitragen, die UN-Nachhaltigkeitsziele zu erreichen? Dazu gibt es an allen Kongresstagen Plenarvorträge, die aktuelle Themen der Prozessindustrie übergreifend beleuchten (s. Kasten) sowie eine umfassende Posterausstellung, deren Highlights am Dienstag in Kurzvorträgen präsentiert werden.

Ausgezeichnet

Die Jahrestagungen sind ein würdiger Rahmen für Preisverleihungen – und ganz besonders attraktiv ist es, wenn man über die Arbeit der Geehrten auch direkt etwas erfahren kann. Dazu gibt es in diesem Jahr gleich mehrfach Gelegenheit:

In der Eröffnungssitzung am 13. September findet nicht nur Verleihung des Dechema-Preises an Johannes Buyel für seine herausragenden Beiträge zur Produktion und zur Isolierung von Wirkstoffen mittels pflanzlicher Systeme statt; er wird seine Arbeit dort auch in einem Vortrag vorstellen. Ebenfalls am 13. September hält Roland Ulber seine CIT-Lecture zum Thema „Life and production on surfaces“. Und am Mittwoch, 14. September, haben die Teilnehmenden Gelegenheit, der Keynote des diesjährigen Arnold-Eucken-Preisträgers des VDI zu lauschen.

Ein Forum für den Nachwuchs

Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler haben in den letzten Jahren besonders unter dem Mangel an Präsenzveranstaltungen gelitten. Wer noch kein Netzwerk hat, tut sich schwer, eines zwischen schwarzen Kacheln und straffen Online-Vortragsplänen aufzubauen. Dazu besteht nun in Aachen endlich wieder Gelegenheit. Die kJVs bieten mit ihrem Studierenden- und Doktorandenprogramm viele Möglichkeiten, untereinander und auch mit potenziellen Arbeitgebern ins Gespräch zu kommen. Diese finden sich auch in der Ausstellung, darunter die Hauptsponsoren Evonik, BASF und Lanxess.

Und der Nachwuchs wird auch wieder selbst aktiv: Beim ChemCar-Wettbewerb in der Mittagspause am Mittwoch und beim ChemPlant-Wettbewerb können studentische Teams ihre Kompetenzen unter Beweis stellen – sicher auch eine Möglichkeit, auf sich aufmerksam zu machen.

Die Autorin

Dr. Kathrin Rübberdt,
Geschäftsleiterin, ProcessNet

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200908>

Kontakt

ProcessNet – eine Initiative von DECHEMA und VDI-GVC, Frankfurt am Main
Dr. Kathrin Rübberdt · Tel.: +49 69 7564 - 277
kathrin.ruebberdt@dechema.de
<https://processnet.org>

Programm-Highlights

Abendvortrag

The Anthropocene – the era of humankind. About progress and crises, technology and sustainable development
Prof. Dr. Armin Grunwald, Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Karlsruhe

CIT-Lecture

Life and Production on surfaces
Prof. Dr. Roland Ulber, TU Kaiserslautern

Plenarvorträge

Green methanol, part of Uhde's green technologies
Dr. Alexander Schulz, Thyssenkrupp Industrial Solutions
Digital Transformation of Chemical Engineering Science
Prof. Dr.-Ing. Hans Hasse, TU Kaiserslautern

Towards Carbon-neutral Plastic Bioupcycling
Prof. Sierin Lim, Nanyang University of Technology, Singapore



Fiesling*



*** ganz spezieller Rohstoff**
[abrasiv oder toxisch]

**Je komplizierter die Rohstoffe,
desto mehr sind wir in unserem Element!**

We Love Ingredients.

[Unkompliziert können wir auch ...]

Rohstoffe automatisch umwandeln | lagern | dosieren | fördern | wiegen | sieben



www.azo.com



Beurteilung und Retrofit von Bestandsanlagen

Titelstory

Konstruktiver Explosionsschutz



Carlo Saling,
Rembe Safety+Control

Die Gefahr von Explosionen in Industrieanlagen nahezu aller Branchen ist ein alltäglicher Begleiter zahlreicher Anlagenbetreiber weltweit. Zum Schutz von Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten, stellen die ATEX-Richtlinien grundlegende Explosionsschutz-Anforderungen auf. ATEX steht für ATmosphères Explosibles (explosionsfähige Atmosphären) und ist ein verbreitetes Synonym für die Explosionsschutz-Richtlinien der Europäischen Union.

Besonders Branchen, in denen Schüttgüter verarbeitet werden, wie die Holz-, Pharma-, Chemie- Lebensmittel-, Futtermittel- sowie die Recyclingindustrie sind von teils verheerenden Explosionen betroffen, da die Voraussetzun-

gen für eine Explosion hier besonders häufig gemeinsam auftreten, folglich das zeitgleiche und räumliche Aufeinandertreffen von Luft-Sauerstoff, einem brennbaren Stoff (Staub) und einer wirksamen Zündquelle. Daher sind Anlagentypen

wie Mahlanlagen, Trocknungsanlagen, Entstaubungsanlagen, Aspirationsfilter, Silos, Förderanlagen oder Strahlanlagen naturgemäß besonders anfällig für derartige Explosionsgefahren und weisen einen überdurchschnittlich häufigen Anteil an



Die Rembe Alliance stellt sich vor

Rembe Safety+Control bietet branchenübergreifende Sicherheitskonzepte für Anlagen und Apparaturen. Sämtliche Produkte werden in Deutschland gefertigt und erfüllen die Ansprüche nationaler und internationaler Regularien. Neben der Rembe Safety+Control (www.rembe.de) mit ca. 250 Mitarbeitern weltweit, Hauptsitz in Brilon (Hochsauerland) sowie zahlreichen Tochtergesellschaften weltweit (Italien, Finnland, Brasilien, USA, China, Dubai, Singapur, Südafrika, Japan), firmieren vier weitere Unternehmen unter der Dachmarke:

- Rembe Research&Technology Center GmbH (www.rembe-rtc.de)
- Die Rembe Advanced Services+Solutions GmbH (www.rembe-services.de)
- Die Rembe Kersting GmbH (www.rembe-kersting.de)
- Rembe FibreForce GmbH (www.argusline.de)

tragischen Personenschäden und betriebswirtschaftlichen Einbußen durch Produktionsausfälle in den betroffenen Unternehmen auf.

Konstruktiver Explosionsschutz

Um dieses Risiko finalorientiert zu reduzieren, sind Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutz gesetzlich vorgeschrieben – sofern explosionsfähige Atmosphären in den Anlagen vorliegen und Zündquellen nicht ausgeschlossen werden können. Ziel der Maßnahmen ist es, die Auswirkungen der Explosion auf ein unbedenkliches Maß für Personen und Anlagen zu reduzieren.

Leider ist es der Fall, dass viele Anlagen dem in der ATEX geforderten Sicherheitsstand durch vorbeugende Maßnahmen allein nicht genügen. Der Gedanke, dass Anlagen, die bereits in Verkehr gebracht wurden, einem Bestandsschutz unterliegen, ist leider ein weitverbreiteter und gefährlicher Irrglaube. Gemäß der in Deutschland gesetzlich geltenden Betriebssicherheitsverordnung sind Betreiber von Anlagen dazu verpflichtet, das Schutzkonzept und deren Maßnahmen vollumfänglich mindestens alle sechs Jahre zu überprüfen und zu beurteilen sowie das Konzept in einem Explosionsschutzdokument zu dokumentieren.

Das sauerländische Unternehmen Rembe hat es sich seit 50 Jahren zur Aufgabe gemacht, spezifische und langlebige Lösungen für diese Herausforderung zu entwickeln und die Anlagenbetreiber bei dem hochkomplexen Thema „konstruktiver Explosionsschutz“ fachmännisch zu unterstützen.

Um das Risiko einer Staubexplosion in einer Anlage beurteilen zu können, müssen die Explosionskenngrößen des verarbeiteten Produkts bekannt sein oder ermittelt werden. Das sind z.B. die Mindestzündenergie, die Brennzahl, die Glimm- und Zündtemperatur, die untere Explosionsgrenze oder die Partikelgröße. Liegen diese Kenngrößen nicht vor, sollte mindestens eine der folgenden Maßnahmen ergriffen werden:

- Prüfung der Staubkenngrößen in akkreditierten Prüflaboren mit einer repräsentativen Staubprobe oder
- Übernahme und Einhaltung orientierender Werte aus Branchenleitfäden wie z.B. der Berufsgenossenschaften

Der zweite Schritt, um Risiken einer Explosion beurteilen zu können, ist die Zündgefahrenbewertung. Hierbei werden die potenziell in der Anlage vorhandenen Zündquellen systematisch

betrachtet und dahingehend analysiert, ob deren Energie ausreichen könnte, ein explosionsfähiges Staub-Luft-Gemisch des Stoffes zu entzünden. Zündquellen, deren Energiemenge größer als die Mindestzündenergie des Staub-Luft-Gemisches ist, werden als wirksame Zündquellen bezeichnet. Zudem muss der Einfluss von Temperatur, Druck und Feuchtigkeit in der Beurteilung berücksichtigt werden, da die Kennwerte unter Normalbedingungen im Labor geprüft werden.

Mögliche Zündquellen und deren Herkunft gem. EN 1127

- Heiße Oberflächen
- Flammen und heiße Gase
- Mechanisch erzeugte Funken
- Elektrische Anlagen
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Statische Elektrizität
- Blitzschlag
- Elektromagnetische Filter
- Elektromagnetische Strahlung
- Ionisierende Strahlung
- Ultraschall
- Adiabatische Kompression
- Chemische Reaktionen

Herkunft

- Geräteeigene Zündquellen
- Von extern angesaugte/ einwirkende Zündquellen
- Staubeigene Zündquellen

Neben den potenziellen Zündquellen gem. EN 1127 und deren Herkunft ist bei der Beurteilung zudem die ATEX-Zone zu berücksichtigen. Das bedeutet: In Anlagen, in denen z.B. ständig explosionsfähige Atmosphären vorliegen (Zone 20 oder Zone 0), müssen neben Zündquellen während des Normalbetriebs auch Zündquellen beachtet werden, die bei seltenen sowie zu erwartenden Störungen auftreten können. Hierbei ist zwischen geräteeigenen Zündquellen (aus Anlage resultierend), von extern eingetragene Zündquellen (z.B. Glimmnester, Funken, elektrostatische Entladungen, Blitzschlag) und staubeigenen Zündquellen zu unterscheiden.

Ergibt die oben genannte Analyse, dass konstruktiver Explosionsschutz für eine Anlage erforderlich ist, um die Anforderungen aus der ATEX-Richtlinie zu erfüllen, muss die Anlage nachgerüstet werden. Hier bietet die Rembe Safety+Control praxisorientierte, risikogerechte Hilfestellung und Lösungswege an:

Consulting. Engineering. Products. Service

Nicht ohne Grund gilt das Unternehmen als anerkannter Spezialist auf den Gebieten des vorbeugenden und konstruktiven Explosionsschutzes und dem Retrofit von Bestandsanlagen. Die Expertise der Mitarbeiter basiert auf jahrelangen Erfahrungen aus der ganzen Welt sowie regelmäßigen Schulungen und Weiterbildungen. Auftraggeber können von dieser Expertise in folgendem Umfang profitieren:



Nach Bereitstellung relevanter Informationen, wie z.B. dem Explosionsschutzdokument, der Explosionskenngrößen der Stoffe oder Fließbilder erfolgt eine gemeinsame Begehung mit dem Betreiber der Anlage vor Ort. Hierbei werden Abmessungen, mechanische Schnittstellen zu verbundenen Anlagen und weitere relevante Parameter aufgenommen, anhand derer die Experten ein vollumfängliches, rechtssicheres Explosionsschutzkonzept erstellen. Dieses Konzept enthält anlagenspezifische Empfehlungen, bestehend aus organisatorischen, vorbeugenden und konstruktiven Maßnahmen, die sowohl den Stand der Technik abbilden als auch praxisorientiert und konkret sind.

Um den Betreiber bei der Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen, können die Ingenieure auf ein weltweites Netzwerk an Experten und Fachfirmen zurückgreifen, die z.B.

- bei Montagen und/oder Heißenarbeiten
- bei der Berechnung oder Prüfung der Druckstoßfestigkeit der Anlage

- bei der Beurteilung der Statik unterstützen oder
- gar die Konformitätsbewertung der gesamten Bestandsanlage oder
- der Überarbeitung des Explosionsschutzdokuments übernehmen können. Selbstverständlich können die Experten der Rembe Advanced Services+ Solutions die Inbetriebnahme sowie die wiederkehrenden Prüfungen und auch die Elektroinstallation der autonomen Schutzsysteme übernehmen. Da die Nachrüstung von Bestandsanlagen ein hohes Maß an Sorgfalt und Erfahrung erfordert sowie zahlreiche Detailvorgaben beachtet und eingehalten werden müssen, ist es für Anlagenbetreiber daher von Vorteil, einen verlässlichen und kompetenten Partner mit langjähriger Erfahrung in den verschiedensten Branchen zu haben.

Der Autor

Carlo Saling, Sales Executive Explosion Safety, Key Accounts D-A-CH, Rembe Safety+Control

Bilder: © Rembe

Rembe auf der Powtech

Halle 3A, Stand 3A-242

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200909>

Kontakt

REMBE GmbH Safety+Control, Brilon

Tel.: +49 2961 7405-0

hello@rembe.de · www.rembe.de

Anlagen zur Produktion von Elektrodenmaterial

Hosokawa Alpine bietet maßgeschneiderte Maschinenlösungen rund um die Produktion von leistungsfähigen Lithium-Ionen-Batterien. Von der Verarbeitung der Batterievorprodukte bis hin zur Coating werden alle Anlagen spezifisch auf die Kundenanforderungen abgestimmt. Die in der Kathode verwendeten Materialien wie Nickel, Mangan oder Kobaltoxid müssen vor der Verarbeitung aufbereitet und die Schlämme und Filterkuchen müssen vor der Vermahlung in einem kontinuierlichen Prozess getrocknet werden. Hosokawa Micron bietet die passenden Maschinen an: Der DMR Flash Trockner trocknet das aktive Material kontinuierlich und erreicht Endfeuchten unterhalb 1 %. Für noch niedrigere Feuchtigkeitsgehalte sind Chargentrockner wie der Nauta-Vakuumtrockner geeignet. Falls schwierige flüchtige Stoffe verarbeitet werden, kann der konische Schaufeltrockner CPD Temperaturen bis zu 325 °C mit vollem Vakuum kombinieren, um extrem niedrige ppm-Werte zu erreichen. Durch

die ultrafeine Vermahlung der aktiven Pulver entstehen im nächsten Schritt kleinere Partikel mit größerer Oberfläche, sodass Ladezeiten, Kapazität und Lebensdauer verbessert werden. Die gebräuchlichsten Mühlenlösungen für die Batterieindustrie sind die spezielle Prall-Luft-Sichtermühle ACM und die Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG, die beide eine extrem feine und enge Partikelgrößenverteilung erreichen. Die Mühlen können nicht nur für Kathodenmaterialien wie Lithium-Kobalt-Oxid oder Vorstufen auf Manganbasis eingesetzt werden, sondern auch für Anodenmaterialien wie Graphit und Silizium. Die Sichtermühle ist in einer Spezialausführung mit Keramik gegen den Verschleiß geschützt und gewährleistet eine hohe Reinheit des Produktes. Eine Graphitrundung verbessert die Eigenschaften der Batterieanode und sorgt für verbesserte Lebensdauer, Schnelladefähigkeit und Leitfähigkeit der Batterien. Die Sichtermühle Zirkoplex ZPS für synthetisches Graphit und der Alpine Particle Rounder

APR für Naturgraphit erhöhen dazu die Stampfdichte bei hohem Durchsatz. Bei der abschließenden Coating der Elektrodenmaterialien werden Mischer mit hoher Scherkraft eingesetzt. Sie sorgen nicht nur für eine homogene Mischung der Materialien, sondern auch für eine optimale Coating mit Carbon Black und Bindemitteln, sodass sich die Leitfähigkeit der Batterie weiter verbessert. Geeignete Maschinen sind der Intensiv-Paddelmischer Cyclomix, der modulare Paddelmischer Modulomix oder der konische Schneckenmischer Nauta von Hosokawa Micron.

Powtech · Halle 4A, Stand 4A-207

Kontakt

Hosokawa Alpine AG, Augsburg

Tel.: +49 821 5906-0

marketing@alpine.hosokawa.com

www.hosokawa-alpine.com

Den Gips durch das Rohr geblasen

Pneumatische Förderung mit Schraubenverdichtern

Sonderteil
Schüttguttechnik



Rund 33 Mio. EUR hat Knauf in den Standort Rottleberode im Südharz investiert – und 2017 ein modernes Faserplattenwerk in Betrieb genommen. Hauptbestandteile der im Innenausbau so vielseitig einsetzbaren Platten sind Zellulose und Stuckgips. Für den Transport des gebrannten und fein gemahlene Natursteins zwischen Gips- und Faserplattenwerk kommt ein Rohrleistungssystem zum Einsatz. Schraubenverdichter vom Aerzen Typ Delta Screw sorgen beim pneumatischen Transport für den passenden Druck und Volumenstrom.

KONTAKT:

Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Aerzen
Tel.: +49 5154 81 - 0 · www.aerzen.com

Weitere Themen

<i>Ausblick auf die Powtech</i>	S. 20
<i>Zentrale Sauganlage für Gipsstäube</i>	S. 24
<i>Sichere Erdungsüberwachung beim Schüttguthandling</i>	S. 28

Den Gips durch das Rohr geblasen

Pneumatische Förderung mit Schraubenverdichtern

Rund 33 Mio. EUR hat Knauf in den Standort Rottleberode im Südharz investiert – und 2017 ein modernes Faserplattenwerk in Betrieb genommen. Hauptbestandteile der im Innenausbau so vielseitig einsetzbaren Platten sind Zellulose und Stuckgips. Für den Transport des gebrannten und fein gemahlene Natursteins zwischen Gips- und Faserplattenwerk kommt ein Rohrleistungssystem zum Einsatz. Schraubenverdichter vom Aerzen Typ Delta Screw sorgen beim pneumatischen Transport für den passenden Druck und Volumenstrom.

Die Energiewende sorgt auf dramatische Weise dafür, dass die Gipsindustrie in Zukunft immer mehr auf Natursteinvorkommen angewiesen ist. Eine gesamte Branche befindet sich um Umbruch, weil der in den Entschwefelungsanlagen von Braunkohlekraftwerken anfallende REA-Gips durch das Abschalten von Kraftwerken bald zur aussterbenden Art gehören wird. Dem gegenüber haben sich die Einsatzmöglichkeiten von Gips bis in die aktuelle Zeit hinein immer weiter diversifiziert: Feuerhemmende oder wasserabweisende Gipskartonplatten, Putze, Fließestrich oder Gipsfaserplatten zeigen allein die Möglichkeiten innerhalb der Baubranche. Gips lässt sich nicht mehr wegdenken. Umso wichtiger ist es für führende Hersteller wie Knauf, sparsam mit den begrenzten Rohstoffen umzugehen.

Der Hunger nach Gips

Knauf führt im Werk Rottleberode etwa den bei der Herstellung von Gipsfaserplatten entstehenden Kantenbruch genauso in den Materialfluss zurück, wie die Stäube beim Schleifen der Oberflächen. „Jeder Krümel Gips ist für uns wichtig. Deshalb soll nichts mehr bei der Produktion entsorgt werden“, betont Werkleiter André Materlik. Sein Betrieb ist innerhalb der Knauf-Gruppe der Einzige, der ausschließlich Naturgips aus den Steinbrüchen im Südharz verarbeitet. Branchenexperten vertreten angesichts des Ausstiegs aus der Braunkohle die These, dass nur die Unternehmen bestehen, die sich Abbauflächen langfristig erschließen und sichern. Zumal die Nachfrage nach Gips ist allein in Deutschland mit jährlich 10 Mio. t groß. In Rottleberode sind es nach Auskunft von Materlik jährlich etwa 450.000 t fertig verarbeitete Produkte, die dann mit täglich etwa 100 Lkw-Ladungen das Werk verlassen.

Stuckgips, feine Zellulose aus Altpapier und Wasser: Das ist die Mischung, aus der Gipsfaserplatten hergestellt werden. Für die Versorgung der Mischer kommen Blasanlagen zum Einsatz, die die ISS Schüttguttechnik aus Wilsdorf im Siegerland projektiert und baut. ISS hatte bereits vor dem Neubau des Faserplattenwerks bei Knauf einen guten Job gemacht und hierbei unter anderem die Probleme beim Fördern und Dosieren von Braunkohlestaub überzeugend in den Griff bekommen. Der Brennstoff entwickelt die nötige Hitze für das Kalzinieren der Rohsteine. Dabei verliert der Naturgips einen Großteil seines Kristallwassers. „Für gleichmäßige thermische Prozesse ist die konstante Förderung der Braunkohle ohne Druck- oder Volumenschwankungen unabdingbar“, erklärt der Werkleiter. Jede Abweichung von der Ideallinie sei spürbar: Bei der Produktqualität des Stuckgips, den Ablagerungen in der Kalziniermühle, den CO-Werten im Abgasstrom oder

Auch um Schleifstaub zurück in die Rohstoffaufbereitung zu transportieren, kommt bei Knauf Aerzen-Technik zum Einsatz.



ISS Schüttguttechnik hat die neue Stuckgipsversorgung gemeinsam mit Knauf Engineering geplant und realisiert.

auch beim Energiebedarf der Schraubenverdichter. „Gleichmäßige Prozesse brauchen weniger Luft“, weiß ISS-Vertriebsgeschäftsführer Robert Partzsch aus Erfahrung zu berichten.

Prozesssicher mit hohem Wirkungsgrad

Bei der Stuckgipsförderung legt ISS deshalb auch sein gesamtes Know-how in die Entwicklung einer Gesamtlösung, die in Rottleberode gemeinsam mit den Anlagenplanern der Knauf Engineeringgesellschaft entstanden ist. Das Unternehmen unter dem Dach von Knauf hat von Iphofen aus den kompletten Neubau geplant und hierbei auch die Fördertechnik beauftragt. Dabei lagen die Hauptaugenmerke auf der Prozesssicherheit, der Langlebigkeit und der Energieeffizienz. „Für die Schraubenverdichter von Aerzen spricht der hohe Wirkungsgrad“, sagt Partzsch. Zudem empfiehlt sich die Reihe Delta Screw mit ihrem Druckbereich, der ideal für den Transport von Stuckgips geeignet sei.

Hierbei ist zu wissen, dass nach Erfahrung des ISS-Geschäftsführers in der pneumatischen Förderung von Schüttgütern häufig zunächst Druckluft mit 5 bis 6 bar erzeugt wird, um damit einen Windkessel zu speisen. Dieser stellt dann den oftmals deutlich niedrigeren Förderdruck zur Verfügung. „Zwischenpufferungen haben immer Energieverluste zur Folge“, unterstreicht Thomas Koch, Leiter technische Mechanik im südharzer Knauf-Werk. Als Beleg für diese Aussage ist der Joule-Thomson-Effekt zu nennen. Jede Druckerhöhung um 100 mbar zieht durch die erhöhte Reibung der Moleküle einen Temperaturanstieg in der komprimierten Luft von 10 K nach sich. Die Auswirkungen dieses physikalischen Zusammenhangs lassen sich begrenzen, wenn auf Windkessel – so wie bei Knauf – ver-



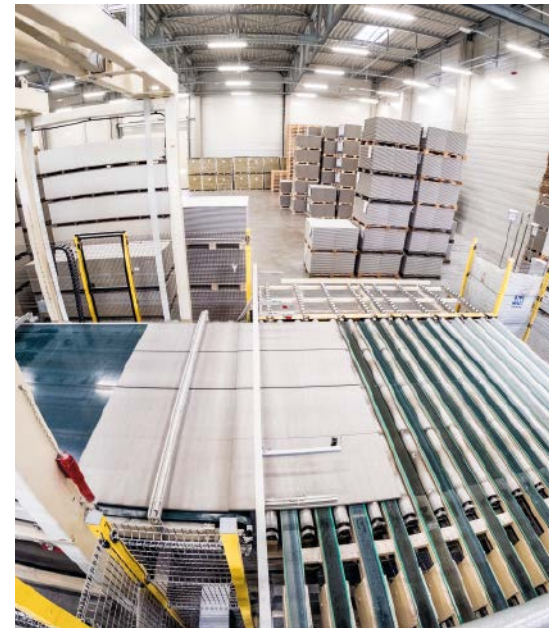
Die Delta Screw Einheiten vom Typ VM21 liefern einen Volumenstrom bis 1.200 m³ in der Stunde.

zichtet wird. Da jedoch bei der pneumatischen Förderung die Entstehung von Wärme nicht ganz zu verhindern ist, nutzt Knauf diese im Winter mit einer Rückgewinnung für Heizzwecke.

Unnütze Energie erst gar nicht verbrauchen

Angesichts der Tatsache, dass es immer besser ist, Strom erst gar nicht zu verbrauchen, statt ihn später aufwändig als Wärme zurückzuführen, muss gerade in der energieintensiven Druckluft das Ziel lauten Verdichter einzusetzen, die den geforderten Volumenstrom ohne Zwischenspeicherung mit exakt dem notwendigen Druck liefern. „Aerzen ist in dem Bereich von 2 bis 3,5 bar einfach führend“, merkt Partzsch an. „Warum soll ich sechs bar erzeugen, wenn ich nur drei brauche?“

Die Delta Screw Einheiten vom Typ VM21 liefern mit einer Motorleistung von 90 kW einen Volumenstrom von 1.200 m³ in der Stunde. Der Maximaldruck beträgt 3,5 bar. Die bei Knauf eingebaute Generation 5 der Delta Screw Baureihe sind als Universalmaschinen konzipiert – mit einem großen Augenmerk auf Effizienz. Entwickelt als flexibler Baukasten lassen sich die unterschiedliche Verdichtereinheiten mit Motoren variierender Leistung sowie dem umfangreichen Zubehörprogramm passend konfigurieren. Einstellmöglichkeiten des Riemenantriebs schaffen dabei bspw. die Grundlage, den Volumenstrom auch bei Festdrehzahlen passgenau einzustellen – dieses mit dem Ziel, energieintensiv erzeugte Überschüsse zu verhindern. Dieser Anspruch findet sich ebenfalls wieder im Verzicht auf Redundanz. Verdichter und Fördersystem arbeiten so verlässlich, dass auf gesonderte „Back-up-Technik“ verzichtet werden kann. „Die Anlage ist ausgelegt für 12 t Gips in der Stunde“, sagt



Die Gipsfaserplatten kommen nach dem Abbinden zum Trocknen in die Ofenstraße.

Thomas Koch. Geht ein Aggregat vom Netz, sorgt eine temporär geschaltete Bypasslösung für Versorgungssicherheit. „Generell sieht unser Aufbau aber vor, dass ein Verdichter immer eine Anlage bedient.“

Hohe Effizienz durch optimale Auslegung

Die im Zuge des Neubaus des Faserplattenwerks von Knauf im Südharz neu gebauten Blasanlagen zur pneumatischen Förderung von Stuckgips zeigt, worauf es heute bei dieser verlustreichen und damit teuren Energie ankommt: Effizienzsteigerung durch hohen Wirkungsgrad und optimale Auslegung auf den Betriebspunkt. Knauf verfolgt deshalb bei der Ausrüstung seiner Werke einen klaren Systemgedanken. „Es ist die Kombination aus naturwissenschaftlichen und technischen Kenntnissen, die die Lösung von ISS ausmacht. Hier ist alles im Einklang“, freut sich Werkleiter André Materlik.

Der Autor

Thorsten Sienk, freier Fachredakteur für Aerzener

Bilder: © Aerzener Maschinenfabrik

Aerzener auf der Powtech

Halle 4, Stand 4-213

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200910>

Kontakt

Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Aerzen
Tel.: +49 5154 81 - 0 · www.aerzen.com



Powtech 2022

Mix aus Innovation und Dialog

Der Mix aus zahlreichen Neuheiten und dem Dialog von Experten zu Experten machen die Powtech zur Netzwerk- und Wissensplattform für Verfahrenstechniker und Ingenieure. Entscheider und Einkäufer finden hier kompetente Beratung für ihre Investitionsentscheidungen. Vom 27. bis 29. September 2022 erleben Fachbesucher in vier Hallen, darunter die hochmoderne Halle 3A, neueste Anlagen und Systeme für mechanische Verfahren zur Verarbeitung, Analyse und das Handling von Pulver, Granulat und Schüttgut. Das diesjährige Messeduo Powtech und Fachpack erwartet über 1.600 Aussteller aus Europa – rund 500 davon stellen auf der Powtech im Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik und Analytik aus. Beide Messen bringen die gesamte Wertschöpfungskette vom Prozess über die Technologie bis zur Verpackung zusammen. Das jeweilige Ticket ist für beide Fachmessen gültig.

Auf der Powtech sind die globalen Innovationen für mechanische Verfahrenstechnik sowie für Analyse und Handling von Pulver, Granulat und Schüttgütern versammelt. Anlagenplaner und -betreiber aus nahezu allen Branchen, darunter Nahrungs- und Futtermittel, Chemie und Pharma, Bau-Steine-Erden, Recycling oder Keramik kommen zusammen, um ihr Wissen auf den neuesten Stand zu bringen, State-of-the-Art Verfahrenstechnik zu begutachten sowie Investitionsentscheidungen vorzubereiten und zu treffen.

Die Fachbesucher erleben drei Tage hochwertige Technik live in action, Inspiration und Austausch auf Augenhöhe und ein vielseitiges Rahmenprogramm.

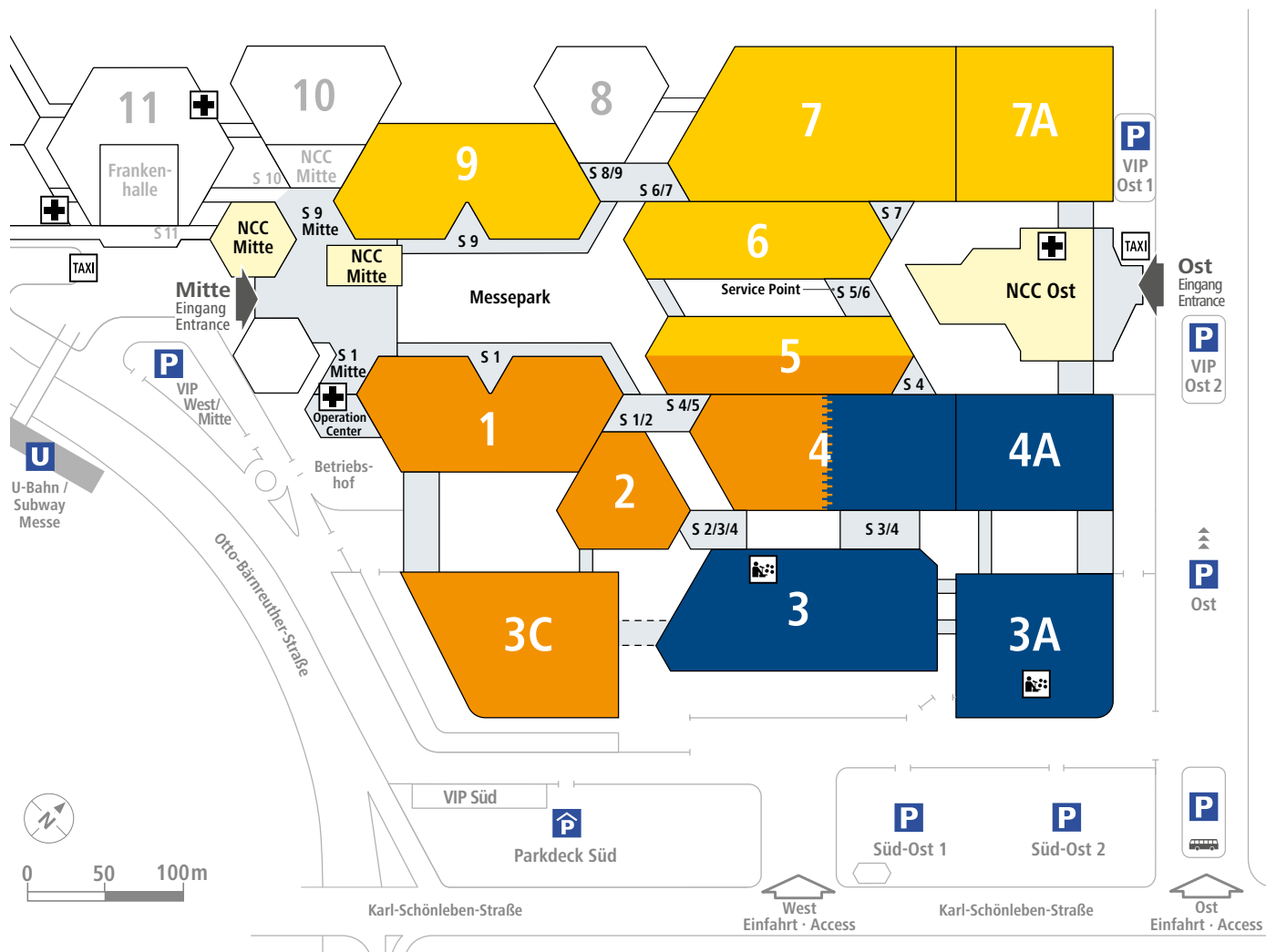
„Die Powtech war schon immer die Messe, auf der Verfahrenstechniker und Produktionsleiter jeder Branche ganz konkret Lösungen für ihre Anforderungen und auch ihre Probleme gefunden haben“, sagt Heike Slotta, Executive Director NürnbergMesse. „Beim Netzwerken auf den Ständen, aber auch durch die Fachforen, in denen laufend Vorträge zu aktuellen Fragestellungen der Branche stattfinden und führende Hersteller und Anwender kompakte Best Practices teilen.“

Dieses Jahr profitieren Besucher der europaweit führenden Fachmesse exklusiv für Pulver-, Granulat- und Schüttguttechnologien zusätzlich von Synergien, die mit der zeitgleichen Veranstaltung der Fachpack, Fachmesse für Verpa-

ckung, Technik und Prozesse, entstehen. Mit einem Messticket erhalten Besucher Zutritt zu beiden Veranstaltungen und den erwarteten über 1.600 Ausstellern.

Zukunft gemeinsam gestalten

Ob Mischen, Zerkleinern, Agglomerieren oder Trennen von Material, das im Lauf des Herstellungsprozesses einen pulvrigen oder stückigen Aggregatzustand hat – die Anlagen und Maschinen sind entscheidend für die Produktionsprozesse vieler Branchen. Im Dialog mit Besuchern und Ausstellern werden in der offenen Atmosphäre der Powtech in vier Hallen Zukunftsthemen der modernen Produktion diskutiert, darunter wichtige Nachhaltigkeitsthe-



POWTECH

Leading Trade Fair for Powder & Bulk Solids
Processing and Analytics
POWTECH.de

Forum

- 3** Expertenforum · expert forum stagetalks
- 3A** Pharma.Manufacturing.Excellence

FACHPACK

Europäische Messe für Verpackung Technik und Prozesse
FACHPACK.de
European trade fair for packaging, technology and processing
FACHPACK.de/en

Auf einen Blick – Powtech 2022

Termin: 27.09. bis 29.09.2022

Öffnungszeiten:
27. – 28.09: 09:00 – 18:00 Uhr,
29.09. 09:00 – 17:00 Uhr

Ort: Messezentrum Nürnberg

Tickets: Tageskarte 52 €, Dauerkarte 57 €

Veranstalter: NürnbergMesse

Kontakt: Tel.: +49 9 11 86 06-89 40
www.powtech.de

men wie Ressourceneffizienz, Recycling oder die CO₂-neutrale Produktion, aber auch Themen rund um die Arbeitswelt von morgen und die Gewinnung von Fachkräften und Talenten.

Fachprogramm für Fachpublikum

In Vorträgen, Seminaren, Live-Vorfürungen, Guided Tours und Sonderschauen erhalten Pulver- und Schüttgutprofis jeder Branche nützliches Praxiswissen hochkarätiger Referenten. Schüttgutpraktiker treffen sich im Expertenforum „stagetalks“. Hier geht es zum Beispiel um innovative Verfahren für die moderne Batterie- und Energiespeicherproduktion. Im Bereich Nahrungsmittel wird ein Thema die Proteinverschiebung im Trocknen pflanzlicher Eiweißquellen sein.

Anwendern aus der pharmazeutischen Industrie bietet das Fachforum Pharma.Manufacturing.Excellence Inspirationen zu den Themen Pharmaprocessing und Pharmapackaging.

Die Sonderschau „Staub kennt Grenzen – Freihandel nicht“ des VDMA Fachverbands Allgemeine Lufttechnik zeigt, wie die Luft in der Produktionsstätte sauber. Auch das Thema Explosionsschutz kommt nicht zu kurz. Im Außengelände der Powtech wird es täglich kontrollierte Live-Demonstrationen zum Explosionsschutz – spektakuläre Knall- und Feuerereffekte inklusive – geben. Am Gemeinschaftsstand „Innovation made in Germany“ zeigen nationale Start-ups und junge Unternehmen interessante Innovationen der Branche.

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200912>

Kontakt

NürnbergMesse GmbH, Nürnberg
Tel.: +49 9 11 86 06-8355
christina.freund@nuernbergmesse.de
www.nuernbergmesse.de

Schüttgüter inline messen

Der neue Qualimaster VC1 von Eirich bestimmt die Partikelgrößenverteilung, Kornform und Oberflächenstruktur von Schüttgut und Partikeln und liefert damit wichtige Daten für die Prozessoptimierung, Fehlersuche und Qualitätssicherung in der Verfahrenstechnik. Die Schüttguteigenschaften werden von zwei hochauflösenden Industriekameras und anschließender Bildauswertung erfasst, die auf künstlicher Intelligenz bzw. einer Deep Learning-Lösung basiert. Das System wird über einem Förderband installiert und misst berührungslos. Da es keine bewegten Teile in direktem Kontakt mit dem zu analysierenden Material gibt, arbeitet es wartungs- und reinigungsarm. Es kann anwendungsspezifisch adaptiert und konfiguriert werden, um Messaufgaben wie Partikelgrößenverteilung, Oberflächenstruktur oder Farbeigenschaften optimal zu erfüllen. Je nach Objektiv erfasst die Kamera einen typischen Messbereich von 0,2 bis 20 mm. Die aktuellen Kameraaufnahmen werden vor Ort über ein Display dargestellt und es kann extern, bspw. aus Leitständen und Leitwar-



ten, darauf zugegriffen werden. Dank der Inline-Messung werden die Messwerte sofort und zeitlich hoch aufgelöst geliefert. So stehen sie viel schneller zur Verfügung als bei Laborauswertungen und Anlagenparameter lassen sich gegebenenfalls rasch korrigieren. Das neue System ist ein wesentlicher Baustein für die Digitalisierung von Anlagen zur Schüttgutaufbereitung.

Powtech - Halle 4A, Stand 4A-207

Kontakt

Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG, Hardheim
Tel.: +49 6283 51 - 0
eirich@eirich.de · www.eirich.de

Hochflexibel Mahlen und Sichten im geschlossenen System

Für den Einsatz im Labor, zur Produktentwicklung und für die Herstellung von kleineren Probenmengen hat Netzsch das neue LabPilot-System entwickelt. Die kompakte Anlage besteht aus einem Betriebsmodul mit Dosierung, Zyklon, Filter, Gebläse und elektrischer Steuerung sowie zwei Positionen zur Feinstvermahlung und Sichtung, an denen verschiedene Maschinentypen betrieben werden können. Um noch größere Feinheiten zu gewährleisten, kann bei Bedarf an der zweiten Position nach der Mühle der Hochleistungsfeinstsichter CFS 5 HD-S installiert werden. Alternativ lassen sich beide Module abwechselnd betreiben. Neben den bereits beim Vorgänger-System verfügbaren Strahl- und Sichtermühlen können nun auch die Feinprallmühle Condux und die trockene Rührwerkskugelmühle SpheRho eingesetzt werden. Mit der Feinprallmühle können z.B. unterschiedlichste Produkte bis zu einer Mohshärte von 3 bis 3,5 verarbeitet werden. Je nach Produkteigenschaften und Zerkleinerungsaufgabe wird die Labormühle mit unterschiedlichen Mahlwerkzeuge (Stiftscheiben,



Gebläserotor, Schlagkreuz) und Stationen ausgerüstet. Damit deckt sie ein breites Anwendungsspektrum flexibel ab und eignet sich für erste Machbarkeitsstudien sowie die Herstellung kleiner Produktionsmengen. Die trockene Rührwerkskugelmühle mahlt sehr fein und erreicht einen hohen Durchsatz bei niedrigem Energieverbrauch.

Powtech - Halle 4A, Stand 4A-217

Kontakt

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

Vom Partikeldesign zur Produktion

Wie lassen sich Partikeleigenschaften beeinflussen, um die Funktionalität von Schüttgütern bei Lebensmitteln, Tiernahrung und Feinchemie zu verbessern? Glatt bietet Begleitung von der Produktidee bis zur Produktion funktionaler Pulver, Granulate und Pellets. Dabei profitieren die Kunden vom Zugang zu innovativen Technologien, sehr kurzen Entwicklungszeiten für kundenspezifische Partikeleigenschaften und einem fließenden Scale-up auf Basis von Labor- und Pilotversuchen im eigenen Technologiezentrum in Weimar. Während die Wirbelschicht- und die Strahlschichttechnologie Flüssigkeiten und Pulver in staubfreie und gut fließfähige Granulate verwandeln, lassen sich mit der Glatt Pulversynthese im pulsierenden Gasstrom innovative Nano- und Mikropulver erzeugen und beschichten. Ausgestattet mit maßgeschneiderten Partikeleigenschaften finden diese Anwendung in zahlreichen Hochleistungsmaterialien, beispielsweise für neue Batteriewerkstoffe, Katalysatoren oder Medizinkeramik. Zum Testen von Wirbelschicht-, Strahlschicht- und Rotorprozessen im



kontinuierlichen oder Chargenbetrieb steht mit dem ProCell LabSystem ein mobiles Allroundsystem mit acht verschiedenen Prozesseinsätzen für hohe Flexibilität im Labormaßstab zur Verfügung. So können Verfahren, wie die Sprühgranulation zur Trocknung, die Verkapselung von Flüssigkeiten, die Agglomeration von Pulvern, die Pulverbeschichtung oder das Coating von Partikeln, untersucht werden.

Powtech - Halle 3A, Stand 3A-101

Kontakt

Glatt Ingenieurtechnik GmbH, Weimar
Tel.: +49 3643 47 - 1502
info@glatt.com · www.glatt.com

Wirtschaftlich mischen

Effizienz in der Mischtechnik ist mehr als „nur“ die Einsparung von Energie. So wurde die High Efficiency Shovel von Lödige Process Technology, eine spezielle Schaufel für das Mischen von Feststoffen in horizontalen Pflugscharmischern, so konstruiert, dass sie im Vergleich zu einer Standardschaufel eine geringere Antriebsleistung erfordert. Sie hat eine Öffnung im Schaufelblatt, die 85 % der Fläche entspricht. Abhängig vom Produkt kann das Drehmoment so um bis zu 20 % verringert und die Blindleistung reduziert werden. Der Mischer kann mit einer geringeren Motorleistung ausgelegt werden. Die besondere Effizienz der Schaufel zeigt sich auch im Betrieb des Pflugscharmischers: Das Drehmoment ist um etwa 10 % verringert, sodass weitere Energie eingespart wird. Die wartungsfreundliche Schaufel eignet sich für Anwendungen mit trockenen, frei fließenden Feststoffen und kleiner Partikelgröße. Ebenfalls besonders wirtschaftlich sind die Druvatherm Mischreaktoren, da sie zwei Prozessschritte in einer Maschine vereinen und so Platz und Zeit sparen. Bei Fest-Flüssig-Reaktionen ist es oft erfor-



derlich, Feststoffe in intensiven Kontakt mit dem flüssigen Reaktanden zu bringen, um eine quantitative Umsetzung in möglichst kurzer Zeit zu erreichen. Anwendungsbeispiele sind die Herstellung von Metallseifen oder die Alkalisierung von Kakao. Nach der Umsetzung mit den Alkalien kann der Kakao etwa direkt in derselben Maschine unter Vakuum getrocknet werden.

Powtech - Halle 3, Stand 3-249

Kontakt

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH, Paderborn
Tel.: +49 251-309 - 0
info@loedige.de · www.loedige.de

Skelettdichte automatisiert und präzise messen

Die präzise Messung der (Skelett-) Dichte von Schüttgütern und anderen Feststoffen zur Bestimmung der korrekten Parameter in Produktion oder Weiterverarbeitung stellt bis heute eine Herausforderung dar. Dabei entscheiden diese Daten gerade bei kleinen Mengen und teuren Materialien oft über die Rentabilität des Prozesses. Ein neuartiges Gas-Pyknometer von Siebtechnik Tema meistert diese Herausforderung, indem es sowohl das Volumen als auch die Masse eines Feststoffes hochpräzise vollautomatisch ermittelt. Anders als bei herkömmlichen manuell befüllbaren Pyknometern wird die Probe beim neuartigen Bulkinspector über ein Probenhandhabungsgerät in die Messzelle eingebracht. Mithilfe eines Probemagazins können so diverse Stoffe in kürzester Zeit automatisch analysiert werden. Nach der Berechnung der Dichte entnimmt das Handhabungsgerät den jeweiligen Messbecher und transportiert die Materialprobe zur integrierten Entleereinrichtung, wo der Messbecher über Druckluft gereinigt wird und anschließend für die Aufnahme der nächsten Probe bereitsteht. Für verschiedene Proben wird eine Auswahl unterschiedlicher Messbecher mit vordefinierten Volumina innerhalb des Geräts vorgehalten. Das Innere



© Siebtechnik

des isolierten Systemgehäuses kann mithilfe von Peltier-Elementen geheizt oder gekühlt werden, um die Temperatur des Materials für die Messung konstant zu halten. Das Gerät hat eine automatische Kalibrierfunktion und wird über ein mitgeliefertes Tablet bedient. So lassen sich bspw. die Grundeinstellungen vornehmen, für unterschiedliche Proben eigene Rezepturen einstellen oder auch Messprotokolle verwalten und per WLAN ausgeben, aber auch On-Demand-Anfragen benötigter Ersatz- und Verschleißteile direkt beim Hersteller stellen.

Powtech - Halle 3A, Stand 3A-331

Kontakt

Siebtechnik GmbH,
Mülheim an der Ruhr
Tel.: +49 208 5801 - 00
sales@siebtechnik.com
www.bulkinspector.de

Feine Pulver sicher fördern

Im Zentrum der neuen 3er-Serie automatisierter Produktfördersysteme von Nilfisk steht das Modell 3VP, das sich durch sein modulares GMP-Design nahtlos in jede Produktionsumgebung einfügt. Mit einer Förderleistung von bis zu 550 kg/h beschickt der druckluftbetriebene Produktförderer Prozessmaschinen (Kapselfüllmaschinen oder Tablettenpressen) mit Pulvern und Granulaten. Das implementierte Pfröfenförderverfahren stellt sicher, dass die Gemischbestandteile trotz unterschiedlicher Scherungen bzw. Dichten nicht getrennt werden und die Konzentration der Komponenten konstant bleibt. Die hohe Filtrationsleistung des PTFE-M-Klasse-Hauptfilters sowie des HEPA-H14-Filterelements macht den Umgang mit feinen Pulvern bis 0,2 µm sicher und hygienisch, während effiziente Filterreinigungsverfahren einen



© Nilfisk

schnellen Materialwechsel gewährleisten. Dank der kompakten Maße von Trichter und Fahrgestell sowie des geringen Gewichts von maximal 17 kg ist die Installation auch bei sehr beengten Platzverhältnissen problemlos möglich.

Powtech - Halle 4, Stand 4-119

Kontakt

Nilfisk GmbH, Bellenberg
Tel.: +49 7306 72 - 444
www.nilfisk.de

LEADING PROCESS SOLUTIONS

Verschleißfeste Siebgewebe

Wir verlängern die Standzeit Ihres Siebgewebes



LeadingEcoSolutions

Wir machen Ihre thermischen Trocknungsprozesse Eco



3 Produktströme – 1 MSort

Wir reduzieren Ihre Sortierstufen



ALLGAIER

MOGENSEN

GOSAG

MOZEL



POWTECH 2022

Halle 4A, Stand 325



WIR
SAUGEN
ALLES

Ruwac
Industriesauger

www.ruwac.de



Betriebsreinigung in der Baustoffproduktion

Zentrale Sauganlage für Gipsstäube



Udo Truderung,
Ruwac Industriesauger

Zentral oder dezentral? Diese Frage stellt sich beim Absaugen und Aufsaugen in Produktionsbereichen mit großer Staubentwicklung. Die Etex Building Performance die in Böhlen bei Leipzig ein Werk für die Gipskartonproduktion betreibt, hat mehrere mobile Sauger gegen eine zentrale Absauganlage ausgetauscht – und sieht in dieser Lösung deutliche Vorteile.

Gipskartonplatten sind ein wichtiges Bauelement im Trockenbau. Ein weltweit führender Hersteller ist die Etex-Gruppe, deren Tochtergesellschaft Etex Siniat in Böhlen bei Leipzig ein Werk für die Gipskartonproduktion betreibt. Das Kohlekraftwerk Lippendorf in der Nähe liefert den synthetischen Rohgips (REA-Gips), der als Rückstandsprodukt aus der Rauchgasentschwefelung gewonnen wird.

Kalzinieren im 28 m langen Drehrohrofen

Damit aus diesem feuchten Rohstoff eben jener Gips wird, den man für den Trockenbau verwenden kann, muss der REA-Gips erst einmal kalzinieren, d.h. getrocknet werden. Das geschieht im Etex-Werk Böhlen in einem 28 m langen Drehrohrofen, der einen gleichmäßigen und



Einfach den Saugschlauch ans Rohrleitungsnetz anschließen und die Reinigung kann beginnen. ►



Der 500 kg fassende rollbare Sauggut-Container kann bewegt und per Stapler entleert werden, nachdem die Abscheideeinheit per Handkurbel angehoben wurde.

kontinuierlichen, mehrere Stunden dauernden Trocknungsprozess von großen Rohgipsmengen gewährleistet.

Bei diesem Prozess werden unweigerlich Stäube freigesetzt. Daher benötigt man für die Reinigung der Halle und der Anlagen entsprechendes Gerät. Diese Aufgabe übernimmt ein Ruwac-Sauger vom Typ DA 5150, der im Ruwac-Programm für die sichere Aufnahme und Entsorgung großer Staubmengen geeignet ist. Der Sauger lässt sich zwar auch für mobile Einsätze nutzen, bei Etex verbleibt er jedoch an seinem Platz. Denn er wird hier als zentrale Absauganlage genutzt.

Ein stationärer Sauger für alle Aufgaben

Wolfgang Herrmann, Assistant Production Management im Etex-Siniat-Werk: „Der Sauger ist mit einem weitläufigen Rohrleitungssystem verbunden. Das ermöglicht uns das Saugen auf sämtlichen Flächen und an allen Anlagen bei der allgemeinen Betriebsreinigung – mit einem einzigen Sauger und bei Bedarf auch gleichzeitig auf mehreren Ebenen.“ Um diese Aufgabe zur Zufriedenheit der Verantwortlichen zu erfüllen, benötigt der Sauger die entsprechende Leistung und den angemessenen Vakuumdruck. Das gewährleistet der 11 kW-Direktantrieb.

Großzügig dimensionierte Taschenfilter der Staubklasse M halten sehr feine Stäube mit einer Partikelgröße von 0,2 bis 2,0 µm (bezogen auf 90 % Quarzstaub) mit einem maximalen Durchlassgrad von 0,1 % zurück. Die nachfolgende und deutlich kompaktere Aufbereitungsstufe der Filterklasse H lässt nur maximal 0.005 % der Partikel passieren. Die derart gereinigte Luft

kann bedenkenlos wieder in die Produktionsumgebung geleitet werden.

Sauggut wird im 500 Liter-Rollcontainer gesammelt

Zu den Konstruktionsmerkmalen des DA 5150 gehört die Wahlmöglichkeit beim Entsorgungssystem, das unter der höhenverstellbaren Abscheideeinheit Platz findet. Viele Anwender entscheiden sich für ein 200-Liter-Fass (auf Europalette, mit Fahrwagen oder mit Kippvorrichtung). Da bei Etex größere Staubmengen anfallen können und das Sauggutgewicht nicht limitiert ist, weil der Sauger ja nicht bewegt wird, entschieden sich die Verantwortlichen für einen rollbaren Container mit Staplertaschen und einem Fassungsvermögen von 500 L. Er muss nur selten geleert werden. Wenn das erforderlich ist, gibt ein Füllstandssensor ein entsprechendes Signal. Die Leerung lässt sich mit einem Gabelstapler ganz einfach erledigen.

Vorteile gegenüber mobilen Saugern

Im Vergleich zu den mobilen, kleineren Saugern, die Etex vorher für die Betriebsreinigung eingesetzt hat, bietet die zentrale Anlage einige Vorteile.

Wolfgang Herrmann: „Für die kleineren Sauger mussten die Kollegen jeweils eine Steckdose suchen und konnten sich dann nur Stück für Stück, von einem Stromanschluss zum nächsten, vorarbeiten. Jetzt nehmen sie einfach einen Saugschlauch, den sie an der nächsten Absaugstelle anschließen. Das funktioniert auch dann, wenn an mehreren Stellen gleichzeitig gesaugt wird.“

Bis 95 m Entfernung vom Sauger zur Absaugstelle

Auch die Entfernung hat keine Auswirkungen auf die Reinigungsqualität: Die Saugleistung ist überall mehr als ausreichend – selbst über Etagen hinweg und über weiteste Entfernung zwischen Sauger und Absaugstelle, die immerhin 95 m beträgt. Entsprechend positiv fällt das Fazit der Verantwortlichen im Werk aus: Die zentrale und stationäre Anlage erledigt ihre Aufgabe bestens und erleichtert die Reinigungsarbeiten vor Ort ganz wesentlich. Und sie bietet in diesem Fall Vorteile gegenüber mehreren mobilen Industriesaugern. Das können die Werker bei Etex Siniat bestätigen, denn sie haben den direkten Vergleich.

Der Autor

Udo Truderung,

Technische Beratung, Ruwac Industriesauger

Bilder © Ruwac Industriesauger

Ruwac auf der Powtech

Halle 4, Stand 4-313

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200913>

Kontakt

Ruwac Industriesauger GmbH, Melle

Tel.: +49 5226 9830 - 0

ruwac@ruwac.de · www.ruwac.de

222733
 EWK-LEGEH
 30 KG

09.06.21
 0141 10:20
 120969

QR-Codes für Tierfuttersäcke

Schaumann codiert Papiersäcke mit moderner Kennzeichnungstechnik



Antoinette Aufdermauer,
Bluhm Systeme

Das neugeborene Kälbchen braucht seine Milch, das Ferkel sein Futter. Für unterschiedlichste Ansprüche bietet Schaumann aus dem österreichischen Taufkirchen erstklassiges Tierfutter an. Ausgewogen ernährte Nutztiere sichern den Erfolg im Stall. Daher werden die Futtersäcke bei Schaumann zuverlässig mit Kennzeichnungstechnik von Bluhm Systeme codiert.

Seit mehr als 80 Jahren widmet sich Schaumann der Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere wie Schweine, Rinder und Geflügel. Denn qualitativ hochwertiges Futter mit individuellen Vitamin- und Mineralstoffzusammensetzungen ist nicht nur ausschlaggebend für die gesunde körperliche Entwicklung der Tiere, sondern entscheidet in der Folge auch über die Qualität der menschlichen Ernährung. Damit im Stall nichts verwechselt werden kann, werden alle Futtersäcke noch vor der Befüllung mit zahlreichen Produktinformationen sowie ein- und zweidimensionalen Codes gekennzeichnet.

Kennzeichnungstechnik für Prozesssicherheit

„Unsere alte Kennzeichnungslösung war in die Jahre gekommen“, erläutert Stefan List. Ersatzteile liefen aus, der Service konnte nicht mehr gewährleistet werden. Schaumann produziert rund um die Uhr im Just-in-Time-Verfahren. „Produktionsausfälle oder -verzögerungen können wir nicht gebrauchen. Daher haben wir uns

nach neuer Technik umgeschaut“, so Stefan List. Fündig wurde er beim Kennzeichnungsanbieter Bluhm Systeme. Systemberater Alexander Wimmer betont: „Prozesssicherheit war und ist bei Schaumann oberstes Gebot. Zudem sollte ein qualitativ hochwertiger und gleichzeitig großflächiger QR-Code-Druck auf einem liegenden Papiersack umgesetzt werden. Plus Etikettierung mit einem Label im DIN A 5-Format.“

Alexander Wimmer empfahl Stefan List das Tintenstrahldrucksystem Markoprint Integra PP 108. Denn es kennzeichnet nicht nur groß, schnell und hochauflösend, sondern ist zudem unempfindlich gegen Erschütterungen. „Tintenstrahldrucker codieren normalerweise Produkte, die sich auf einem Förderband an ihnen vorbeibewegen“, weiß Wimmer. Da die unbefüllten Papiersäcke von Schaumann jedoch nicht auf einem Förderband transportiert werden sollten, musste sich folglich das Drucksystem in Bewegung setzen. Bluhm montierte den PP 108 an eine Traverse, die sich seitlich hin und her bewegt, so dass der Schreibkopf die Papiersä-

cke während seiner Seitwärtsbewegung bedrucken kann. „Da gab es bei der Montage natürlich viel zu beachten“, erinnert sich Alexander Wimmer: „Schläuche und Kabel durften die Bewegung nicht behindern und der Druckkopf musste Erschütterungen, die mit der Bewegung einhergehen, aushalten können.“ Perfekte Bedingungen für den Integra PP 108: Denn selbst bei Erschütterungen sorgt das rezirkulierende Tintensystem dafür, dass keine Düsen ausfallen und das Druckbild jederzeit brillant bleibt. Sogar ein Schlag gegen das Gehäuse macht dem Drucker nichts aus.

Automatisierung der Lagerlogistik

„Mit der neuen Kennzeichnungslösung wollten wir gleichzeitig unsere Logistik ein Stück weit automatisieren“, betont Stefan List. Neben Klartext sollte daher ein automatisch auslesbarer QR-Code auf die Sackböden aufgebracht werden. „Jeder Sack erhält einen individuellen Code. Er dient nicht nur der Vereinfachung unserer Logistikprozesse, sondern gewähr-



◀ **Die Codierung und Kennzeichnung der Futtersäcke erhöht die Sicherheit der Produktion und optimiert die Logistik bei Schaumann.**

leistet zudem die Rückverfolgbarkeit unserer Produkte“, so List: „Denn wir wollen jederzeit wissen, wer was wann und wo mit welchen Rohstoffen von welchem Lieferanten produziert hat!“

Der Integra PP 108 druckt die individuellen QR-Codes bei Schaumann in einer Höhe von 108 mm und einer Auflösung von 360 dpi auf die Papiersäcke auf. Mit bis zu 150 m pro min arbeitet er zudem überdurchschnittlich schnell. Seine zertifizierte, mineralölfreie Tinte erfüllt gleichzeitig die hohen Anforderungen der Lebensmittelindustrie. Er kann daher bedenkenlos zur Kennzeichnung von Produkten und Verpackungen im Nahrungsmittelbereich eingesetzt werden. Die Druckbilder können mit Hilfe der mitgelieferten Software Idesign8+ bequem am PC erstellt und auf den Drucker übertragen werden. Auf dem Druckerdisplay ist das aktuelle Druckbild zur Sicherheit ebenfalls stets sichtbar.

Etikettierung im DIN A-5 Format

Unmittelbar im Anschluss an die Bedruckung werden die Papiersäcke mit einem Etikett versehen. Dieses Label enthält die produktspezifische Deklaration wie Artikel- und Produktnamen, Inhaltsstoffen, Markenlabel sowie mehrere Barcodes. Aufgrund der Informationsfülle ist dafür ein DIN A-5-formatiges Etikett erforderlich. Es wird von einem Druckspendensystem von Bluhm Systeme aufgebracht. Der Legi-Air 4050 erhält seine

Druckinformationen vom Netzwerk des Kunden, schickt sie weiter an das im System verbaute Druckmodul des Herstellers Zebra. Das frisch gedruckte Etikett wird vom Spender sofort berührungslos auf den Papiersack aufgebracht. Auch hier sind rasante Geschwindigkeiten möglich.

Nach der Kennzeichnung werden die Papiersäcke mit dem entsprechenden Futter befüllt und verschlossen. Auf Paletten gestapelt gelangen sie per Stapler ins Lager. Dank der Größe der QR-Codes auf den Sackböden kann der Inhalt der Futtersäcke bequem vom Stapler aus per Scan ermittelt werden. „So ist es uns gelungen, mit dem Update des Kennzeichnungssystems einen großen Schritt bei der Automatisierung der Lagerlogistik voranzukommen!“ freut sich Stefan List.

Die Autorin

Antoinette Aufdermauer,
Redakteurin, Bluhm Systeme

Bluhm auf der Powtech

Halle 3, Stand 3-324

! Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200914>

Kontakt

Bluhm Systeme GmbH, Rheinbreitbach
Tel.: +49 2224 7708-0
info@bluhmsysteme.com · www.bluhmsysteme.com

Partikelgrößenmessung bis in den Nanobereich

Die wartungsarmen Laserpartikelmessgeräte Analysette-22 NeXT von Fritsch messen kleine Partikel sehr genau und empfindlich. Das Modell Nano wartet mit einem extra weiten Messbereich von 0,01 bis 3.800 µm auf, das Modell Micro ist die günstigere Alternative für einen kleineren Messbereich von 0,5 bis 1.500 µm. Beide sind mit nur einem Laser ausgestattet, werden einfach per Plug-and-play in Betrieb genommen und lassen sich werkzeuglos mit wenigen Handgriffen gründlich reinigen. Auswertung und Dokumentation übernimmt eine kostenlose, leistungsstarke Software, die die Anforderungen der 21 CFR Part 11 erfüllt. In weniger als einer Minute werden exakte Messergebnisse erhalten, die die ISO 13320 über treffen. Dank des modularen Konzepts müssen nur die benötigten Module erworben und können später flexibel ergänzt werden: Eine Trockendispergiereinheit mit höhenverstellbarem Trichter und Edelstahl-Rührer; eine Nassdispergiereinheit mit leistungsstarker Zentrifugalpumpe mit regelbarer Geschwindigkeit;



eine Ultraschallbox für eine noch feinere Anpassung der Nassdispergierung an agglomerierende Proben; eine kontinuierliche pH-Messung der Dispergiertlüssigkeit; ein chemikalienbeständiger Umrüstsatz für Messungen in aggressiven organischen Lösungsmitteln wie Benzin oder Hexan.

Powtech · Halle 4A, Stand 4A-517

Kontakt

Fritsch GmbH, Idar-Oberstein
Tel.: +49 6784 70-0
info@fritsch.de · www.fritsch.de



Wetten,

**dass mehr als 100
dieser Produkte auf
RATIONATOR-Linien
abgefüllt werden?**

**Flexible
Abfüllanlagen
für Ihre
Produkt-
vielfalt**

FACHPACK 2022 >
**Halle 2
Stand 2-207**



www.rationator.de

Elektrostatische Aufladung verhindern

Sichere Erdungsüberwachung beim Schüttgut- und Flüssigkeitshandling



Stephan Schultz,
R. Stahl

Explosionsfähige Atmosphären können in allen industriellen Bereichen, in denen brennbare Flüssigkeiten oder feinkörnige brennbare Schüttgüter gehandelt werden, entstehen. Die Erdungstechnik spielt eine zentrale Rolle, um Zündgefahren abzuwenden. Sie muss durch die sichere Ableitung bzw. Erdung energiereicher elektrostatischer Potenziale verhindern, dass unkontrollierte Entladungen zu Zündgefahren führen. Allerdings können unentdeckte Beschädigungen der Leitungen oder Kontaktstellen die Erdung wirkungslos machen. Abhilfe verschaffen Systeme zur Erdungsüberwachung.

Wo immer Stoffe miteinander in Berührung kommen und wieder voneinander getrennt werden, können Elektronen auf den Oberflächen wandern und dort – bei fehlender Möglichkeit zum Ladungsausgleich – elektrostatische Potenziale bilden. Kommt ein Körper mit anderer Ladung in die Nähe, hängt es von der Feldstärke und den Isolationseigenschaften des trennenden Mediums ab, wann bzw. wie stark es zur schlagartigen Entladung des Potenzials kommt. Ab Potentialdifferenzen von 1.000 V bilden sich Funkenüberschläge. Menschen nehmen solche Entladungen in der Regel erst bei Überschlussspannungen um 2.000 V mit einer Energie um 0,5 mJ wahr. Dagegen gelten Entladungen ab

10 kV mit einer freigesetzten Energiemenge von 350 mJ schon als äußerst schmerzhaft und können eine anschließende medizinische Behandlung erforderlich machen. Was jedoch bei Menschen nur „zwiebelt“, kann als Zündfunken in explosiven Atmosphären schon zu verheerenden Folgen führen.

Sichere prozesstechnische Anlagen und Abfüllstationen

In welcher Stärke elektrostatische Potenziale auf Oberflächen auftreten, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. Dazu zählen sowohl die Leitfähigkeit der Stoffe oder Medien, ihre Oberflächengröße sowie die Geschwindigkeit, mit der

diese gerieben bzw. voneinander getrennt werden. Mitarbeiter aus Elektronikfertigungen wissen, dass sie schon durch das Tragen nicht-ableitfähiger Bekleidung elektrostatische Potenziale erzeugen, die empfindliche elektronische Bauteile zerstören können. Um ganz andere Größenordnungen geht es in prozesstechnischen Anlagen, in denen Transportbänder für dauerhafte Reibung sorgen und Schüttgüter abgefüllt oder vermengt werden. Selbst ionenhaltige Flüssigkeiten sind von diesem Effekt nicht ausgenommen, da auch ihre Strömung entlang der Rohrwandungen Aufladungen verursacht. Diese stark ladungserzeugenden Prozesse führen zu Zündgefahren. Welche Zündgefahr im

realen Anwendungsfall aus unkontrollierten Entladungen resultiert, hängt von ihrer Form und der abgegebenen Energie ab. Im Wesentlichen sind fünf Entladungsarten zu unterscheiden.

Verschiedene Entladungsarten

Sogenannte Büschel-Entladungen treten auf, wenn sich aufgeladene Objekte aus isolierendem Material leitfähigen Objekten nähern. Diese Entladungsform zeichnet sich durch eine vergleichsweise geringe Energiedichte aus, die sich durch die gezielte Verringerung der isolierenden Oberflächen auf ein nicht-zündfähiges Maß reduzieren lässt. Eine ebenfalls relativ geringe Zündgefahr geht von Korona-Entladungen aus, welche sich ab Feldstärken von 3 MV/m an scharfen Kanten oder Ecken leitfähiger Materialien bilden können. Dagegen kommt es bei der schlagartigen Entladung zwischen zwei aufgeladenen Objekten aus leitfähigen Materialien zu der Funkenentladung, die als Zündquelle betrachtet und grundsätzlich durch die Erdung aller leitfähigen Objekte einer Anlage vermieden werden muss. Zu der energiereichsten Entladungsart zählt die Gleitstielbüschel-Entladung, die typischerweise an dünnen isolierenden Materialflächen wie Folien oder Beschichtungen auftritt. Die dünnen Materialschichten ermöglichen aufgrund des sehr geringen Abstands zwischen geladenen Ober- und Unterseiten die Speicherung hoher Energiemengen. Werden diese bei einer plötzlichen Entladung freigesetzt, sind sie im Stande, alle explosionsfähigen Atmosphären auf Basis von brennbaren Flüssigkeiten, Gasen oder Stäuben zu zünden. Zur fünften industrierelevanten Entladungsart, der Schüttgutkegel-Entladung, kommt es bei der Befüllung von Silos mit hochaufgeladenem, isolier-



Erdungsüberwachungssysteme verhindern, dass unkontrollierte Entladungen im Prozessumfeld zu Zündgefahren führen.

rendem Schüttgut. Die Stärke der Entladungen, die zwischen dem oberen Teil des Schüttkegels und leitenden Silowandungen erfolgt, hängt maßgeblich von der Korngröße, Leitfähigkeit und Einfüllgeschwindigkeit des Schüttgutes ab.

Der Potenzialausgleichs-Anschluss ist zwingend

Sowohl zur Vermeidung als auch der sicheren Ableitung gefährlicher elektrostatischer Potentiale nennen die EN IEC 60079 sowie die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 727 eine Reihe verschiedener Empfehlungen und Vorschriften. Diese betreffen so unterschiedliche

Aspekte wie die sichere Oberflächenbegrenzung von isolierenden Materialien in explosionsgefährdeten Bereichen, spezielle Anforderungen an die pneumatische Förderung von Schüttgütern, empfohlene Schlauchtypen für Flüssigkeitstransport oder auch die maximal zulässigen Ableitwiderstände von Arbeitskleidung sowie Vorgaben zur Feuchtreinigung von Oberflächen. Dabei schreiben die Regelwerke für alle leitfähige Betriebsmittel und Objekte die Erdung bzw. den Potenzialausgleichsanschluss zwingend vor, um ihre Aufladung auf ein ungefährliches Maß zu beschränken. Die elektrostatische Erdung gilt dann als gewährleistet, wenn der Widerstand zur Erde weniger als ein MΩ beträgt.



Die Serien 8146 und 8150 eignen sich für die Erdungsüberwachung von Tankbehältnissen wie Fässer und IBC (Intermediate Bulk Container)

Passive Erdung – eingeschränkte Sicherheit bei mobilen Containern

Grundsätzlich lässt sich die vorgeschriebene elektrostatische Erdung mit Hilfe einfacher Kabel und geeigneter Zangen realisieren. Doch besonders in Bereichen, in denen mobile Behältnisse wie z.B. Tankcluster, Kesselwagen oder FIBC (Flexible Intermediate Bulk Container, auch „Big Bags“ genannt) mit brennbaren Stoffen befüllt oder entleert werden, sind passive Erdungen risikobehaftet. Durch häufiges An- und Abklemmen der Zangen, schleifenden Bodenkontakt oder versehentliches Überrollen der Leitungen mit Fahrzeugen unterliegen die Komponenten hohen mechanischen Belastungen. Dabei können schon kleine Beschädigungen der Kabel oder Kontaktelemente die Sicherheitseinrichtungen wirkungslos machen. Zudem führen Korrosion, Verschmutzung oder Beschichtungen zu Beeinträchtigungen der Leitfähigkeit zwischen Zange und dem zu erdenden Objekt. Bei passiven – also nicht aktiv überwachten Erdungen – besteht jedoch die hohe Gefahr, dass Unter-



brechungen der ableitenden Verbindung unentdeckt bleiben und eine sichere Ableitung elektrostatischer Potenziale nicht gewährleistet ist.

Sichere Erdungsüberwachung mit Prozessverriegelung

Als Gegenmaßnahme empfiehlt sich die aktive, permanente Überwachung der Verbindung zwischen Objekt und Potenzialausgleichsschienen. Mit den Baureihen 8485, 8146, 8150, und 9170 zur durchgängigen Verwendung in den Ex-Zonen 1, 2, 21 und 22 deckt R. Stahl die jeweiligen konkreten Anforderungen ab, die sich an die sichere Erdung von Tanklast- und Kesselwagen, Fässern, Big Bags sowie auch von festinstallierten Anlagen stellen. Die Geräte der Serie 8485 sind mit ihrer konfigurationsabhängigen Eignung für Tanklast, Kesselwagen oder FIBC des Typs C gleichsam die Allrounder im Programm und gewährleisten durch ihre Auslegung für den Temperaturbereich von -55°C bis +60°C einen problemlosen Einsatz auch unter rauen klimatischen Bedingungen. Zu ihren besonderen Merkmalen zählt die automatische Objekterkennung für Lkw oder Big Bags, die Bedienfehler durch Fehlanschlüsse verhindert. Zu diesem Zweck wird vor einer Freigabe des Befüllungsvorgangs die korrekte Verbindung der Zangen in zwei Stufen überprüft. Zunächst stellt eine Impedanzmessung fest, ob das Gerät mit einem Lkw bzw. FIBC und nicht mit einem Teil der Verladeeinrichtung verbunden ist. Im zweiten Schritt erfolgt die Messung des Widerstands, um sicherzustellen, dass eine ausreichende Erdung über das Erdungsgerät vorliegt. Nach erfolgter Messung signalisieren die Geräte die korrekte bzw. inkorrekte Erdung mit grünen und roten LEDs, die bei hellem Tageslicht auch aus der Ferne bes-

tens erkennbar sind. Für die Fernsignalisierung und das Auslösen einer Prozessabschaltung bei mangelhafter Erdung sind 8485-Ausführungen mit bis zu vier potenzialfreien Wechslern erhältlich, die sich wahlweise in der Schutzart Ex i oder Ex e betreiben lassen. Der gut zugängliche Anschlussbereich der strahlwassergeschützten IP65-Aluminiumgehäuse ermöglicht eine rasche Installation und Inbetriebnahme, Bluetooth- und Infrarot-Schnittstellen dienen der komfortablen Geräteparametrierung via Smartphone oder entsprechendem PC-Adapter. Zum Schutz der Zange gegen vorzeitigen Verschleiß besitzen die Gehäuse einen integrierten Aufhängepunkt.

Überwachung von Fässern und IBC

Bei den Serien 8146 und 8150 hat der Anbieter das Messverfahren eigens auf die Erdungsüberwachung von Tankbehältnissen wie Fässern und IBC (Intermediate Bulk Container) zugeschnitten. Zudem zeichnen sich die Zangen von 8146 und 8150 durch eine spezielle Zahnung zur Durchdringung kontakthemmender Schichten aus, um bei korrodierten, beschichteten oder verunreinigten Behälteroberflächen den zuverlässigen elektrischen Kontakt herzustellen. Die Geräte im IP66-Gehäuse aus Kunststoff oder wetterfestem Edelstahl verfügen über einen isolierten Aufhängepunkt und sind für den Einsatz in Anwendungen mit SIL 2 (gemäß IEC 61508) zugelassen. Die Signalisierung an die Prozessleittechnik oder an externe Meldegeräte erfolgt über einen potenzialfreien Wechsler. Wie die Geräte der Serie 8485 eignen sich diese Baureihen auch zur Erdungsüberwachung von Kesselwagen. Obwohl bei Schienenfahrzeugen in aller Regel von einer ausreichenden Erdung auszugehen ist, empfiehlt sich beim Verladen

◀ **Der Allrounder unter den Erdungsüberwachungssystemen: Geräte der Reihe 8485 eignen sich für Tanklast, Kesselwagen oder FIBC gleichermaßen**

gefährlicher Stoffe eine zusätzliche Überwachung. Zudem wird diese in einigen Weltregionen vorgeschrieben.

Lösung für festinstallierte Anlagen

Auch wenn die Überwachung festinstallierter Erdungsverbindungen bisher keine vordringliche Sicherheitsmaßnahme darstellte, kommt diesem Thema durch den Trend der Anlagenmodularisierung eine wachsende Bedeutung zu. Für Anlagen, die eine Vielzahl geerdeter Applikationen wie Abfüll- und Mischstationen oder auch über Rohsysteme verbundener Maschinen umfassen, bietet der Hersteller die Ableitüberwachung 9170 zur Schaltschrankinstallation. Mit dem zweikanaligen Modul im 18 mm breiten Hutschienen-Anreihgehäuse erhalten Anwender eine äußerst kompakte, einfach skalierbare Lösung, welche die aufwändigere Vor-Ort-Installation von Überwachungseinrichtungen erspart. Die Ableitüberwachung 9170 ist für die Installation im sicheren Bereich oder in der Zone 2 ausgelegt, ihre Überwachungsstromkreise erlauben einen Anschluss von Objekten, die sich in den Ex-Zonen 1, 2, 21 und 22 befinden.

Umfassendes Zubehör

Zur optimalen Anpassung aller Geräteserien an variierende Bedingungen vor Ort stellt der Anbieter umfassendes optionales Zubehör bereit: Dazu zählen UV-, Öl- und kraftstoffbeständige Spiralkabel mit Längen von fünf oder zehn Metern und hochwertigen Edelstahlzangen, Aufrollautomaten, optische/akustische Signalgeräte sowie Multisignalgeräte in explosionsgeschützter Ausführung. Auf Anfrage konfigurierbar R. Stahl auch kundenspezifische Lösungen mit bevorzugten Feldbuschnittstellen, integrierten Heizungen oder in NEC-konformer Ausführung für den Einsatz in den USA.

Der Autor

Stephan Schultz,
Senior Product Manager bei R. Stahl

Bilder © R. Stahl

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

■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200915>

Kontakt

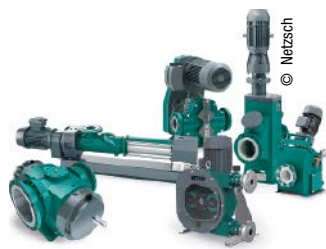
R. STAHL AG, Waldenburg

Tel.: +49 7942 943-0

sales-ex@r-stahl.com · www.r-stahl.com

Zuverlässig pumpen

Damit Förderprozesse reibungslos und effizient laufen, müssen Pumpen zuverlässig fördern. Als globaler Spezialist für die Förderung komplexer Medien bietet Netzsch Pumpen & Systeme kundenspezifische Lösungen an. Dabei analysiert der Pumpenhersteller die konkrete Anforderung und wählt die dafür passende Verdrängerpumpe aus seinem umfangreichen Produktsortiment. Neu im Sortiment ist die robuste und leistungsstarke Schlauchpumpe Peripro. Sie ist unempfindlich gegen Trockenlauf und fördert Medien mit bis zu 70 % Feststoffanteil. Als Pumpe ohne Gleitringdichtungen und Ventile ist sie kaum anfällig für Verschleiß. Komplexe Medien schonend und pulsationsarm fördert die Exzenterschneckenpumpe Nemo. Die Drehkolbenpumpe



Tornado wird vor allem wegen ihrer hohen Leistungstärke eingesetzt und die Notos Schraubenspindelpumpe kann hohe Drücke aufbauen.

Kontakt

Netzsch Pumpen & Systeme GmbH, Waldkraiburg
 Tel.: +49 8638 63-0
 pr.nps@netzsch.com
 www.pumps-systems.netzsch.com

Gleitringdichtung mit Statusüberwachung

Dünnschichtverdampfer, Kurzwegverdampfer und Dünnschichttrockner sind rotierende Maschinen, die in der thermischen Trennung vielfach eingesetzt werden. Typische Anwendungen sind unter anderem die Rückgewinnung von Katalysatoren, die Anreicherung von Omega-3-Fettsäuren, die Trocknung von Klärschlamm und die Verdampfung von Monomeren aus Polymeren bis hin zu sehr niedrigen Konzentrationen. Ein Rotor verteilt das Ausgangsprodukt auf die Innenfläche der beheizten Wand – als dünnen Film, aus dem die flüchtigen Stoffe teilweise verdampfen. Das Speisematerial wird getrocknet oder thermisch getrennt. Die Apparate werden häufig unter Vakuum betrieben, um die Verdampfungstemperatur zu senken. Um den Lufteintritt aus der Umgebung zu minimieren, muss die Antriebswelle mit einer Gleitringdichtung abgedichtet werden. Deren Dichtigkeit ist einer der kritischen Faktoren für die Aufrechterhaltung des Vakuums und des gesamten Prozesses. Deshalb entwickelten Buss-SMS-Canzler, ein führendes Unternehmen in der Dünnschichttechnologie, Metax Kupplungs- und Dichtungstechnik, ein Konstrukteur und Hersteller von Gleitringdichtungen, und BestSens, ein Spezialist mit eigener Sensortechnologie, gemeinsam eine Gleitringdichtung mit integrier-



ter Statusüberwachung. Die Überwachung liefert Daten über den Betrieb der Gleitringdichtung, die als Grundlage für eine zielgerichtete Instandhaltung dienen. Auf Basis der Statusüberwachung lässt sich zudem ein einfaches Warnsystem einrichten und die Statusinformationen können z.B. an ein Mobiltelefon übermittelt werden. All diese Funktionen machen Betrieb der Gleitringdichtung sicherer und minimieren die Ausfallzeiten eines SMS-Dünnschichtverdampfers. Bestehende Anlagen können mit der neuen Technologie nachgerüstet werden, um eine kontinuierliche Produktivität zu gewährleisten.

Powtech - Halle 3A, Stand 3A-421

Kontakt

Buss-SMS-Canzler GmbH, Butzbach
 Tel.: +49 6033 85-0
 info@sms-vt.com · www.sms-vt.com

Flexibel abfüllen

Rationator bietet Abfüllanlagen als modulares Linienkonzept, das dank bewährter Serienfertigung kurzfristig verfügbar ist. Alle Maschinen sind sehr flexibel, technisch auf dem neuesten Stand. Der Robomat ist als Abfüllanlage mit dem Robocap DP kombinierbar, der die abgefüllten Flaschen automatisch mit unterschiedlichsten Verschlüssen, wie Schraub- und Aufdrückverschlüssen oder auch Dosierpumpen mit Schnabelausrüstung, versieht. Die Verschleißmaschine Robocap-EC wurde mit optimierten Funktionen und zukunftsweisender Kommunikationstechnik über EtherCAT ausgestattet. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz



stehen bei der neuesten Maschinen-generation im Vordergrund.

Kontakt

Rationator Maschinenbau GmbH, Hillesheim
 Tel.: +49 6733-9470-219
 sales@rationator.de
 www.rationator.com



Traditionell innovativ.

- Einfachthermostat und Doppelthermostat mit Fernleitung oder starrem Schaft
- [Ex i]-Version direkt in der Zone 1 oder Zone 21 montierbar
- SIL 2 nach DIN EN 60508
- optional mit NAMUR-Beschaltung
- zulässige Umgebungstemperaturen -40 bis +75 °C
- Schutzhülse für Einsatz in Zone 0 als Zubehör erhältlich
- schneller und sicherer elektrischer Anschluss durch PUSH-IN-Klemmtechnik

More than **sensors + automation**

Explosionsschutzthermostat

JUMO exTHERM S200

Willkommen bei JUMO. www.jumo.net

Kompakte Luftstromwächter für Ex-Zonen

Mit den Luftstromwächtern der Baureihe LC5 GA EX22 erweitert EGE sein Angebot an Ex-geschützten Strömungssensoren um besonders robuste Modelle für die Gas- und Staub-Ex-Zonen 2 bzw. 22. Die nach ATEX zertifizierten, eigensicheren, vergussgekapselten Luftstromwächter im IP67-Edelstahlgehäuse sind mit M18-Außengewinde oder G1/2-Gewinde erhältlich. Sie erfassen Luftströmungen mit Geschwindigkeiten von 0,5 m/s bis 20 m/s innerhalb einer Reaktionszeit von <5 s. Kalibrierung und Einstellung des Bereichsendwerts lassen sich sehr einfach am eingebauten Gerät innerhalb der Ex-Zone vornehmen. Zur akkuraten Justierung bei vorgegebener Strömungsgeschwindigkeit befinden sich frontseitig eine Potentiometerschraube sowie eine



Zweifarb-LED, die durch rotes, grünes und blinkendes Licht das Erreichen des minimalen und maximalen Ausgangsstroms im Normsignalbereich von 4 bis 20 mA anzeigt. Die Luftstromwächter sind für Temperaturen von -10 °C bis +60 °C ausgelegt.

Kontakt

EGE-Elektronik Spezial-Sensoren GmbH, Gettorf
 Tel.: +49 43 46 41 58 - 0
 info@ege-elektronik.com
 www.ege-elektronik.com



Ferndetektion von Erdgas

Häufig werden Feuerwehrlente und Rettungskräfte zu Erdgasnotfällen gerufen, bei denen sie sich mit ihrer Ausrüstung in der Nähe potenziell gefährlicher Strukturen aufhalten. Ein von Teledyne vorgestellter Gaslaser unterstützt die Ferndetektion, so dass der Bediener in einer sichereren Entfernung von der Gefahrenstelle arbeiten kann. Wenn der Zugang zu einem Objekt nicht möglich ist, kann der Gaslaser durch Glas hindurch arbeiten und Methan akustisch und visuell anzeigen. Mithilfe des Geräts können gängige Entlüftungspunkte aus sicherer Entfernung (Reichweite bis 30 m) schnell abgesucht werden. Der sonnenlichtbeständige Führungslaser ist gut sichtbar für eine präzise Ortung. Das Gerät verfügt über eine grafische Schnittstelle für einfache Benutzerinterpretation, eine Farbkamera mit Bluetooth, WIFI und integrierter Datenaufzeichnung und ist eigensicher (zertifiziert nach Klasse I, Division 2, Gruppe D, T4). Auf



Basis des schnellen Scans lassen sich rasch Entscheidungen treffen und das Gas und die Zündquellen unter Kontrolle bringen, sollte ein Gasaustritt entdeckt werden.

Kontakt

Teledyne Oldham Simtronics SAS, Arras, Frankreich
 Tel.: +49 231 9241 - 0
 nathalie.dewisme@teledyne.com
 www.teledynegasandflamedetection.com

Computergestützte Gefährdungsanalyse

Die Methoden der Gefährdungsanalysen, wie Hazop und Lopa, haben sich in den vergangenen Jahrzehnten kaum verändert. Die neue Digital Process Hazard Analysis (DPHA) der Dekra nutzt jetzt die digitalen Möglichkeiten von Computersimulation und Künstlicher Intelligenz (KI): Mit einer Prozessmodellierung zur Simulation von Szenarien und einer selbstentwickelten KI-Lösung kann gemeinsam mit den Anlagenbetreibern eine optimierte PHA durchgeführt werden. Die Zeitersparnis beträgt rund 70 % – bei größerer Präzision und Konsistenz der Ergebnisse. So können bspw. Brainstorming-Sitzungen, die ressourcenintensivste Phase des PHA-Prozesses, mit Computerunterstützung erheblich verkürzt werden. In der Vorbereitungsphase werden gemeinsam mit dem Betreiber die notwendigen Informationen gesammelt und die relevanten Szenarien definiert. Eine Computersimulation mit Mobatec Modeller berechnet dann – wesentlich schneller und



präziser als bei einem Brainstorming – Ursachen, Folgen und Schutzmaßnahmen. Sobald der Computer seine Vorschläge erstellt hat, werden die Ergebnisse überprüft, Empfehlungen ausgesprochen und zusätzliche Schutzmaßnahmen in Betracht gezogen oder Probleme gelöst. Diese Schritte werden für alle Szenarien wiederholt und in die Safety Platform integriert. Die digitale PHA schließt mit einem schriftlichen Bericht ab, in dem die Ergebnisse ausführlich beschrieben werden.

Kontakt

Dekra e.V., Stuttgart
 Tel.: +49 711 7861 - 0
 info@dekra.com · www.dekra.de

Instandhaltung per Roboter

Inspektionsaufgaben in kritischen Bereichen von einem autonomen Roboter durchführen zu lassen – diese Aufgabe führt Evonik, ein weltweit führendes Unternehmen der Spezialchemie, in einem Innovation Project mit drei Partnerunternehmen in einer firmeneigenen Chemieanlage durch. Dabei vertraut Evonik für die Steuerung des Roboters und das Einlernen von Missionen für die automatisierten Inspektionsrouten auf das ATEX Tablet vom Typ F110 von Getac. Vor allem die hohe Leistung und die Robustheit des Getac F110-Ex Tablets überzeugten im Vergleich zu anderen rugged Computer-Alternativen während der Evaluierung. Zudem waren die schnelle Reaktion und die Flexibilität des Herstellers bei der Integration der Lösung weitere Faktoren, um eine optimale Arbeitsumgebung für den PoC zu schaffen. Die Software des Roboters stammt von Energy Robotics, der Roboter kommt von Boston Dynamics. Die Anforderungen an das Tablet sind hoch: Es muss robust und ATEX-zertifiziert sein, es soll im Freien unter allen Umgebungsbedingungen gut ablesbar und voll funktionsfähig bleiben, ob bei Hitze, Kälte oder auch bei Regen. Als



Betriebssystem ist Windows erforderlich, das Gerät muss große Datenmengen erfassen und verarbeiten können. Die Konnektivität und Leistung spielen wegen der Echtzeitanwendungen ebenfalls eine sehr große Rolle, damit die Videoübertragung flüssig auf dem Tablet dargestellt wird. Außerdem war ein LTE-Anschluss erforderlich, da es im Tanklager kein WLAN gibt. Nicht zuletzt muss die Verbindung zum Controller via Bluetooth gewährleistet sein. Mit dem passenden Getac Tragegurt lässt sich das F110 bequem vor dem Körper tragen, der Anwender hat so beide Hände frei, um gleichzeitig auch den Controller bedienen zu können.

Kontakt

Getac Technology GmbH, Düsseldorf
 Tel.: +49 211 98 48 19 - 0
 www.getac.com/de

Kamera für Gefahrenbereiche

Axis Communications bringt eine explosionsgeschützte Netzwerk-Kamera auf den Markt. Die Axis XPQ1785 ist für Anwendungen im Bereich Gesundheit, Sicherheit und Umwelt (Health, Safety and Environment, HSE) konzipiert. Mithilfe vorinstallierter Analysefunktionen zur Rauch- und Branderkennung überwacht sie potenziell feuergefährliche Umgebungen und trägt damit zur Gefahrenreduzierung sowie zum Schutz von Personen bei. Die robuste PTZ-Kamera aus rostfreiem Stahl (316L) ist für Arbeitstemperatur von -60 °C bis +60 °C ausgelegt und weltweit als Class I/II Div 1 und Zone 1/21 zum Einsatz in Gefahrenbereichen zertifiziert (gemäß u.a. NEC, CEC, ATEX, IECEx). Die leistungsstarke Positionierungskamera mit Schwenk-, Neige- und Zoomfunktionen bietet ein umfassendes Sichtfeld. Sie ist mit Zipstream- und Lightfinder-Technologie ausgestattet und verfügt über eine Auflösung von 1.080 p mit 32-fach optischem Zoom, einen stufenlosen Schwenkbereich von 360° und eine Neigung von ±90°. So



lassen sich Produktionsprozesse aus sicherer Entfernung schützen und Personal muss nur bei Bedarf in eingeschränkte, potenziell explosionsgefährdete Umgebungen geschickt werden. Das kompakte und leichte Design mit RJ45- und SFP-Anschlüssen für Glasfaser- oder Koaxialkabel sowie der Stromversorgungseingang mit 100–240 VAC gewährleisten eine einfache Installation.

Kontakt

Axis Communications GmbH,
Ismaning
Tel.: +49 89 358817 - 0
info-de@de.axis.com · www.axis.com

120 Minuten Brandschutz

Denios, Experte für Gefahrstofflagerung und Sicherheit am Arbeitsplatz, hat seine Brandschutzlager des Typs RFP SD mit brandgeschützten Schiebetüren patentieren lassen. Zudem erfüllen die Produktfamilien RFP (Rack Fire Protect) und WFP (Walk in Fire Protect) nun alle notwendigen gesetzlichen Kriterien, um am europäischen Markt zugelassen zu werden, wie offiziell seit Januar 2022 durch die ETA-Zulassung besiegelt. Die 2020 eingeführte Ausstattungsvariante RFP SD (Sliding Doors) zur Lagerung wassergefährdender und entzündbarer Stoffe bietet eine bessere Raum- bzw. Lagerausnutzung im Gefahrstofflager, da sie Schiebe- anstatt Flügeltüren hat. Zudem schützt sie vor Windlasten und kann optional elektrisch per Fernbedienung gesteuert werden, etwa vom Gabelstapler aus. Vor unbefugtem Zugriff schützt darüber hinaus ein per RFID-Tag bedienbares Sicherheitsschloss. Sollte es im Lager zum Brandfall kommen, schließen die Türen automatisch. Die Brandschutztüren erfüllen die EN 14351 für handbetätigte Tore, sodass damit ausgestattete Brandschutzlager außerdem die strengste, europäische Brandschutznorm (REI 120) erfüllen und



einem Brand nicht nur 60 oder 90 sondern ganze 120 min standhalten können, wie im Rahmen eines Brandschutztestes mit dem französischen Institut für Brandschutz, Efectis, bewiesen wurde. Mit dem Dokument ETA 21/0642 und der damit verbundenen CE-Kennzeichnung sind die brandgeschützten Raumsysteme WFP und RFP die ersten Bauprodukte dieser Art, die den ETA-Kriterien gerecht werden konnten. Anwendern aus ganz Europa bietet diese Zertifizierung eine Bescheinigung über den gesetzeskonformen Einsatz des erworbenen Brandschutzlagers und vereinfacht so Genehmigungsverfahren und die Argumentation gegenüber dem Sachversicherer.

Kontakt

Denios SE, Bad Oeynhausen
Tel.: +49 5731 753 - 0
info@denios.de · www.denios.de

Sicherheit geht vor

Asecos präsentierte auf der Laborfachmesse Analytica Produkte für sichere Gefahrstofflagerung im Labor – etwa das Sicherheits-Assistenz-System (SAS) für Gefahrstoffschränke, die Entsorgungsunterbauschränke, Ion-Line-Sicherheitsschränke für die Lagerung von Lithium-Ionen-Akkus sowie den Puriflair.620-Luftreiniger. Tägliche Expertenvorträge werden bei der Sonderschau „Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit“ praxistauglich Fachwissen rund um die Arbeit mit Gefahrstoffen vermitteln. Das neue Sicherheitsassistsenzsystem (SAS-Modul) ist eine Mess- und Überwachungseinrichtung für die technische Entlüftung von Sicherheitsschränken nach DIN EN 14470-1, Gasflaschenschränken nach DIN EN 14470-2 sowie von Säuren- und Laugenschränken. Das Modul überwacht durchgängig die Einhaltung des Mindestabluftvolumens im Sicherheitsschrank und zeigt zudem, ob die Türen korrekt geschlossen sind. So kann verhindert werden, dass durch ein zu niedriges Abluftvolumen eine explosionsfähige Atmosphäre entsteht. Gleichzeitig erkennt es zu hohe Abluftvolumina und damit zu hohen Energieeinsatz. Die Entsorgungsunterbauschränke, eine Kombination aus Entsorgungskomponenten und einem feuerbeständigen Sicherheitsschrank, ermöglichen eine bequeme in die Arbeitsabläufe integrierte Lösungsmittelentsorgung. Leicht- bis hochentzündliche Lösemittelabfälle lassen sich schnell und sicher direkt an den Entnahmestellen entsorgen. Die Konstruktion des Entsorgungsschranks ist auf eine technische Entlüftung abgestimmt und verhindert so die Bildung



einer explosionsfähigen Atmosphäre. Die Anforderungen der europäischen Norm (EN 14470 Teil 1) für einen zertifizierten Brandschutz von 90 Min. werden erfüllt. Für die Lagerung von Lithium-Ionen-Akkus ausgelegt ist eine Typ-90-Schrankserie, die nicht nur Brandschutz von außen nach innen, sondern auch von innen nach außen bietet. Optional ist ein mehrstufiges Warn- und Brandunterdrückungssystem verfügbar. Die Viren- und Schadstoffbelastung in der Raumluft lässt sich mit dem vorgestellten Luftreiniger mit fünfstufiger Filtertechnik (inklusive HEPA 14 Filter) maßgeblich reduzieren. Eine fahrbare Ausführung erlaubt es, den Luftreiniger flexibel in Aufenthaltsräumen oder Büros einzusetzen, in denen kein natürlicher Luftaustausch möglich ist.

Kontakt

asecos GmbH, Gründau
Tel.: +49 6051 9220 - 0
info@asecos.com · www.asecos.com

Safety is for life.

Our Products are
engineered
designed
certified
customized
safe
unique.

© REMBE® | All rights reserved

rembe.de
+49 2961 7405-0
hello@rembe.de

REMBE® GmbH Safety+Control
Gallbergweg 21 | 59929 Brilon, Germany | T +49 2961 7405-0 | hello@rembe.de

Der Hochdruckhomogenisator ist ein Dispergierverfahren, mit dem die Struktur des Partikelkollektivs von gefällttem Silika für den Einsatz in hochwertigen Inkjetprodukten optimiert werden kann. Die verarbeiteten Silikas werden mit weiteren Materialien zu einer fertigen Papierstrichformulierung hergestellt, verarbeitet und weiter charakterisiert, um den Einfluss auf das zu bedruckende Papier kennen zu lernen.



© SKZ

Mit Hochdruck zum Druck

Gefällte Silika mittels Hochdruckhomogenisator für Papierbeschichtungen verarbeiten



Naoki Sawamura,
Sugino Europe



Marc Weiser,
SKZ



Felipe Wolff-Fabris,
SKZ

Papiere haben in vielen täglichen Bereichen eine enorme Bedeutung – sei es für Druck- und Schreibzeuge, Verpackungskartone oder technische Spezialpapiere. Für technologische Prozesse und Produkte müssen die Papiere in ihrer Struktur und Oberfläche mit dem sogenannten Papierstrich veredelt werden. Der Druckmarkt hat sich in den letzten 25 Jahren stark verändert, weg von einer anonymisierten Großauflage, hin zum personalisierten Druckprodukt (Digitaldruck). Daher ist es wichtig, ein wirtschaftliches Verfahren zur gezielten Steuerung der Produkteigenschaften hochabdeckender Striche für den Inkjetdruck zu entwickeln. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden derzeit vorrangig eingesetzte, teure, pyrogene Silikas, welche ein wichtiger Bestandteil der Papierstriche sind, durch günstigere gefällte Silikas ersetzt. Dafür wurden verschiedene Dispergierprozesse untersucht und entsprechend bewertet, insbesondere die Verarbeitung mittels Hochdruckhomogenisator.

Einsatz eines Hochdruckhomogenisator

Mit dem Hochdruckhomogenisator werden Materialien emulgiert, dispergiert, pulverisiert und exfoliert. Besonders Agglomerate von nanoskaligen Partikeln können durch die Scherung, Kavitation und Kollision homogen in eine Flüssigkeit dispergiert werden. Dies entspricht sehr gut der Prozessanforderung der Silika-Verarbeitung für die Papierbeschichtung.

Beim eingesetzten Homogenisator Star Burst (Firma Sugino Machine) wird die vordispergierte Suspension mit einer hydraulischen Kolbenpumpe unter einem

maximalen Druck von bis zu 2.450 bar gesetzt. Die Flüssigkeit wird anschließend durch eine Diamantdüse gepresst und trifft auf eine Keramikugel. Dadurch entstehen Scher-, Turbulenz- und Aufprallkräfte, die für eine unmittelbare Dispergier-Wirkung sorgen. Der schematische Aufbau eines Hochdruckhomogenisators ist in Abb. 1 gezeigt.

Das zu dispergierende Produkt wird im Prozess unmittelbar stark beschleunigt. Es findet dabei eine Umwandlung der Energie von potenzieller Druckenergie in kinetische Energie statt, sozusagen vom Hochdruck zum Staudruck. Es erfolgt eine rasche Absenkung des statischen Druckes, der für ein Absinken des Dampfdruckes der kontinuierlichen Phase sorgt. Daraus entstehen Dampfblasen, die beim Austritt implodieren und für Kavitation sorgen. Alle diese Beanspruchungsarten führen zu einer Zerkleinerung bzw. Desagglomeration der Partikel.^[1]

Durch die direkte und unmittelbare Beanspruchung des Produktes steigt die Temperatur. Bei Produkten mit einer ähnlichen Viskosität wie Wasser ist von einer Temperaturerhöhung von 2,5 K pro 100 bar auszugehen^[1]. Die erzeugte Wärme kann nur nach dem Prozess aus dem Produkt abgeführt werden. Bei kritischen Materialien bzw. einer mehrstufigen Verarbeitung (sog. Passagen) gilt dies zu berücksichtigen. In Bezug auf die Verarbeitung der wässrigen Silika-Suspension stellte dies jedoch kein Problem dar.

Im Rahmen des Projekts wurde eine 18 Gew.% mittels Dissolver vordispergierte Silika-Suspension jeweils bei 1.000 bar und 2.000 bar im Hochdruckhomoge-

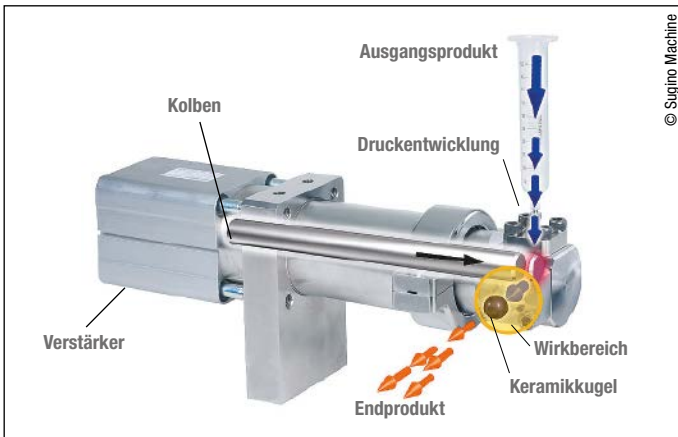
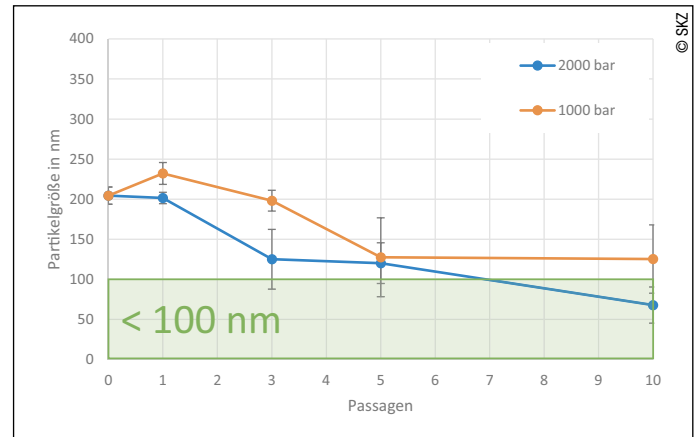


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Hochdruckhomogenisators Star Burst


 Abb. 3: Mittelwert der Partikelgrößenverteilung d_{50} abhängig von der Passagenanzahl, gemessen mittels dynamischer Lichtstreuung in einer Verdünnung von 2,5 Gew.%.

nisator verarbeitet. Bei beiden Betriebsdrücken wurden bis zu 10 Passagen verarbeitet und entsprechende Zwischenproben entnommen. Für die spätere Papierbeschichtung wurden weitere Komponenten der Silika-Suspension, wie Binder und Calciumcarbonat, mit dem Dissolver eingearbeitet.

Charakterisierung der Silika-Dispersionen

Die Stabilität der wässrigen Silika-Suspension wurde durch Zeta-Potenzial-Messungen über eine pH-Titration bestimmt. Dabei hat sich gezeigt, dass die Suspensionen bei einem pH-Wert von 9 am stabilsten sind. Der pH-Wert wurde somit bereits vor der Verarbeitung, also bei der Vordispersierung, eingestellt. Für die Dispersier-Versuche der untersuchten Silika wurde eine Feststoffkonzentration von 18 Gew.% gewählt. Der Versuchsaufbau zur Ver-

beitung der Suspension mittels Hochdruckhomogenisator ist in Abb. 2 gezeigt.

Als Zielwert der Partikelgrößenverteilung von gefälltem Silika wurde ein d_{50} unter 100 nm festgelegt. Die Agglomeratgröße des Ausgangsmaterials liegt im Bereich von ca. 10 μm bis 20 μm . Nach der Vordispersierung mittels Dissolver beträgt die mittels dynamischer Lichtstreuung gemessene Partikelgröße (d_{50}) ca. 210 nm. Die Veränderung der Partikelgrößen in Abhängigkeit der Passagen im Hochdruckhomogenisator ist in Abb. 3 gezeigt. Tendenziell ist zu erkennen, dass die Partikelgröße mit steigender Passagenanzahl und infolgedessen zunehmender Beanspruchung abnimmt. Mit dem höheren Druck von 2.000 bar konnte die Zielgröße vom d_{50} unter 100 nm erreicht werden. Bei der Verarbeitung mit 1.000 bar gibt es den Trend, dass nach der fünften Passage kein weiterer Zerkleinerungsfortschritt beobachtet werden kann.

Die Versuche im Labormaßstab haben grundsätzlich gezeigt, dass sich der Hochdruckhomogenisator für die Verarbeitung der Silika-Suspension sehr gut eignet, insbesondere bei einem Druck von 2.000 bar. Eine weitere Optimierung des Prozesses ist aufgrund der erzielten Ergebnisse sinnvoll und erscheint zudem möglich. Die hergestellten Suspensionen mit gefällten Silika-Partikeln konnten erfolgreich zur Formulierung und Applikation einer Papierbeschichtung eingesetzt werden. Die gesamten Forschungsergebnisse können, nach Projektabschluss Ende 2022, vom EZD/SKZ-KFE erhalten werden.

Literatur

[1] Steffen Jahnke, Perfektes Ventildesign: Einfluss der Gestaltung des Homogenisierventils auf Hochdruckhomogenisatoren. [Online]. Verfügbar unter: <https://prozesstechnik.industrie.de/food/pumpen-food/perfektes-ventildesign/>. (Zugriff 08.06.22)

Die Autoren

Marc Weiser, Engineer

Dr.-Ing. Felipe Wolff-Fabris, Standortleiter

Dr. Thomas Hochrein, Geschäftsführer

Prof.-Dr. Ing. Martin Bastian,

SKZ-Institutsdirektor,

Europäisches Zentrum für

Dispersionstechnologien (EZD), SKZ – KFE

Naoki Sawamura, Sales Manager, Sugino Europe

Danksagung

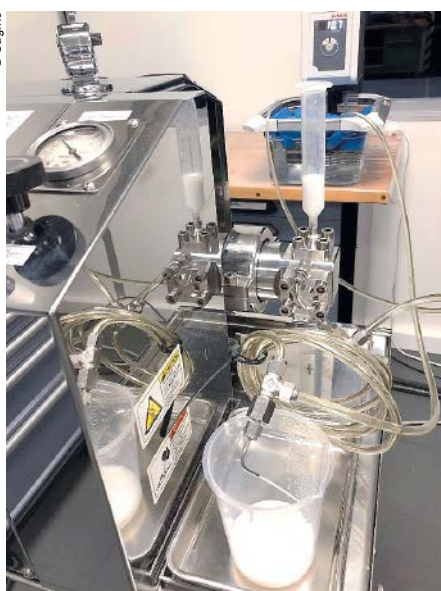
Das IGF-Vorhaben (21164 BG) der beiden kooperierenden Forschungsvereinigungen Papiertechnische Stiftung (PTS) und Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum – FSKZ wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrielle Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Einem weiteren Dank gilt den Unterstützern aus dem projektbegleitenden Ausschuss.

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200918>

Kontakt

Europäisches Zentrum für Dispersions-technologien (EZD), SKZ - KFE gGmbH, Selb
 Marc Weiser · Tel.: +49 9287 99880 - 18
 m.weiser@skz.de · www.ezd.eu



Partikel auf Abstand

Vakuumexpansion: einzeln benetzen – agglomeratfrei dispergieren

Dr.-Ing. Hans-Joachim
Jacob, Ystral



Staub, Agglomerate, Mikroschaum im Produkt: Konventionelle Verfahren zum Eintrag von Pulvern in Flüssigkeiten bringen zahlreiche Probleme mit sich. Die Inline-Dispergiermaschine Conti-TDS von Ystral setzt demgegenüber auf das Prinzip der Vakuumexpansion und erzielt dadurch eine sichere, staubfreie und vollständige Benetzung und Dispergierung innerhalb kürzester Zeit.

Pulverhandlung erzeugt Staub. Das ist aber nicht das einzige Problem. Pulver liegen in den allermeisten Fällen agglomeriert vor – und je feiner ein Pulver ist, desto stärker neigt es zum Agglomerieren. Die Ursachen sind vielfältig.

Neben physikalischen und elektrostatischen Kräften (Van-der-Waals, Coulomb, Sinterbrücken) gibt es im Produktionsalltag noch zahlreiche weitere Ursachen für die Bildung von Agglomeraten. So führen bspw. Temperatur-

steigerungen über die Glasübergangstemperatur während des Transports dazu, dass Partikel miteinander verschmelzen (Caking). Eine kühle Lagerung kann zum Unterschreiten des Taupunktes, zu Kondensation innerhalb des Pulvers und damit zu Flüssigkeitsbrücken zwischen den Partikeln führen.

Problemfall Agglomerate

Um ein bestmögliches Dispergierergebnis zu erreichen, gilt es, bestehende Agglomerate sofort beim Pulvereintrag abzubauen sowie die Bildung neuer Agglomerate beim Pulvereintrag in Flüssigkeiten von vornherein zu vermeiden. Denn andernfalls müssen diese Agglomerate im Nachgang durch langes Rühren und aufwendiges Nachdispergieren abgebaut werden – mit häufig negativen Folgen für die Produktqualität: Bei Joghurt etwa wird die Textur zerstört und man benötigt zusätzliche Proteine und Stabilisatoren, in Shampoos sinkt die Viskosität und es muss zusätzlicher Verdicker eingesetzt werden. Polymere werden zerstört und Harze oder Bindemittel überhitzt. Außerdem kostet Nachdispergieren Zeit, Energie und blockiert unnötig die Prozessbehälter.

Die Pulverpartikel müssen deshalb bereits vor dem Kontakt mit der Flüssigkeit separiert und jedes Partikel muss einzeln vollständig benetzt werden. Die beim Pulvereintrag zu benetzende Partikeloberfläche ist riesig. Sie beträgt zwischen 1 und 1.000 m²/g Pulver. Ein 25 kg-Sack Pulver kann somit eine zu benetzende Partikeloberfläche in der Größenordnung zwischen 25.000 m² und 25 km² haben. Zu dieser äußeren Oberfläche kommt bei porösen Partikeln wie z.B. Kieselgelen noch eine innere Oberfläche – und diese muss ebenfalls vollständig benetzt werden.

Außerdem enthalten Pulver sehr viel Luft. Selbst schwere Pulver wie Titandioxid kommen



Prozessanlage mit der Pulvereintrags- und Dispergiermaschine Ystral Conti-TDS, zwei Prozessbehälter und einem Pulverbehälter.



Mit der Pulverbenetzungs- und Dispergiermaschine können auch schwer zu benetzende, staubende oder klebende Pulver agglomeratfrei dispergiert werden.

auf einen Volumenanteil von über 75 % Luft. Bei leichten Pulvern kann der Anteil bei über 95 % liegen. Diese Luft muss vollständig durch Flüssigkeit substituiert und abgeschieden werden. Sie darf nicht mit dem Pulver dispergiert werden, denn das führt zu Mikroschaum.

Klumpen, Krusten, Schaum

Konventionelle Verfahren des Pulvereintrags in Flüssigkeiten mittels Rührwerken, Injektoren oder Inline Mischern erzeugen überwiegend unerwünschte Agglomerate. Die Pulverpartikel kommen nicht vereinzelt, sondern als kompakte Schüttung mit der Flüssigkeit in Kontakt. Die Flüssigkeitsoberfläche, die dem Pulver für die Benetzung zur Verfügung steht, ist um Größenordnungen kleiner als die zu benetzende Pulveroberfläche. So entstehen stabile teilbenetzte Agglomerate, die nur noch schwer abgebaut werden können.

Bei einer Pulverzugabe von oben in einen offenen Behälter werden diese Probleme besonders augenfällig: Es entstehen teilbenetzte Klumpen an der Flüssigkeitsoberfläche. Im ungünstigsten Fall schwimmen sie an der Oberfläche, im besten Fall gehen sie unter. Staub oberhalb der Flüssigkeit führt an feuchten Flächen zu Anhaftungen sowie zu Pulverkrusten und Verschmutzungen an Behälterwand, Behälterdeckel, Rührerwelle und allen Einbauten im Behälter. Die Krusten bröckeln später ins Produkt und vermindern die Qualität. Wird, um Staub zu vermeiden, eine Absauganlage eingesetzt, geht eine unkontrollierte Menge des Pulvers in den Filtern verloren. Zudem bilden sich beim Einrühren im offenen Behälter Tromben, über die zusätzliche Luft in die Flüssigkeit eingebracht wird.

Saugförderer, die das Pulver zwar staubarm in den Behälter transportieren, erzeugen oberhalb der Flüssigkeit trotzdem Staub, sehr viel Staub. Die Benetzungsprobleme im Behälter werden

somit nicht vermieden, eher verstärkt. Auch bei Vakuumprozessbehältern entstehen zwangsläufig Agglomerate, weil die Partikel vor dem Kontakt mit der Flüssigkeit nicht vereinzelt werden und die Flüssigkeitsoberfläche für eine vollständige Benetzung viel zu gering ist. Gleichzeitig werden Tromben erzeugt und es besteht die Gefahr, dass ein Teil des Pulvers unbenetzt von der Vakuumpumpe abgesaugt wird und damit verloren geht.

Auch bei Injektoren mit vor- oder nachgeschalteter Pumpe ist die Flüssigkeitsoberfläche bei Weitem nicht ausreichend. Häufig wird einem solchen System noch eine Dispergiermaschine nachgeschaltet, um die eingetragenen Agglomerate abzubauen. Allerdings wird so die im Pulver enthaltene Luft besonders fein dispergiert, was die Dispergierwirkung deutlich verschlechtert und stabilen Mikroschaum erzeugt.

Vakuumerweiterung: in Mikrosekunden vollständig benetzt

Die Schwächen dieser konventionellen Pulverbenetzungsverfahren werden bei der von Ystral entwickelten Inline-Dispergiermaschine Ystral Conti-TDS vermieden. Der Apparat desagglomeriert und benetzt Pulver vollständig und substituiert Luft durch Flüssigkeit innerhalb von Mikrosekunden.

Die Inline-Dispergiermaschine wird an einem oder mehreren Prozessbehältern betrieben. Sie fördert die Flüssigkeit im Kreislauf und saugt das Pulver ab Sack, Trichter, Big Bag, Silo oder Container in die Flüssigkeit ein. Die Pulverpartikel werden nach dem Prinzip der Vakuumerweiterung separiert: Die im Pulver enthaltene Luft wird um ein Vielfaches expandiert, sodass sich die Abstände zwischen den Partikeln stark vergrößern. So lassen sich die Partikel ohne zusätzliche Luft vereinzeln und fluidisieren.

Pulver und Flüssigkeit kommen erst in der Benetzungskammer miteinander in Kontakt

– unter Vakuum und starker Turbulenz. In der Dispergierzone haben die Pulverpartikel den größtmöglichen Abstand zueinander und können so vollständig einzeln benetzt und dispergiert werden. Die Maschine erzeugt eine Flüssigkeitsoberfläche von etwa einer ½ Mio. m² pro Minute. Das ist mehr als zur vollständigen Benetzung benötigt wird.

Die zuvor im Pulver enthaltene Luft wird durch die Zentrifugalwirkung des schnell laufenden Rotors von der deutlich schwereren Dispersion abgetrennt und koalesziert zu großen Luftblasen. Diese werden dann zusammen mit dem Flüssigkeitsstrom zum Prozessbehälter gefördert, wo sie leicht entweichen können.

Die Vakuumerweiterungsmethode bietet große wirtschaftliche Vorteile: Bei der Farbherstellung bspw. lassen sich die Kosten auf diese Weise um mehr als 90 % reduzieren, während Harze in 1/50 der Zeit gelöst werden können – und das bei einer deutlich verbesserten Produktqualität.

Der Autor

Dr.-Ing. Hans-Joachim Jacob,
Senior Expert Process and Applications, Ystral

Bilder © Ystral

Ystral auf der Powtech

Halle 3A, Stand 3A-329

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200919>

Kontakt

ystral gmbh maschinenbau + processtechnik,
Ballrechten-Dottingen

Tel.: +49 7634 5603-642

thibault.weinert@ystral.de · www.ystral.com

Füllstand in Flüssiggastanks messen

Radarfüllstandsmessung für die Bestandsverwaltung und Überfüllsicherung in LNG- und LPG-Tanks

Erdem Böcekli,
Emerson Automation
Solutions



Die Füllstandsmesstechnik ist ein wesentlicher Bestandteil von Messsystemen für Tanks, die Flüssigerdgas (LNG), Autogas (LPG) oder andere Flüssiggase enthalten. Die Möglichkeit, genaue und zuverlässige Messungen des Flüssigkeitsfüllstands in großen und komplexen Tanks mit Sicherheitshülle zu erhalten, ist nicht nur für Zwecke der Bestandsverwaltung und des eichpflichtigen Verkehrs, sondern auch aus Sicherheitsgründen zum Vermeiden von Überfüllungen von entscheidender Bedeutung.

In Flüssiggasanwendungen erfolgte die Füllstandsmessung bisher oft mit Hilfe der Servotechnologie. Bei diesem Verfahren wird ein kleiner Verdränger, der an einem dünnen Draht hängt, mit dem Servomessgerät oben auf dem Tank verbunden. Ein Wiegesystem im Servomessgerät misst den Zug des Drahts. Signale des Wiegemechanismus steuern einen elektrischen Motor in der Servoeinheit und bewir-

ken, dass der Verdränger den Bewegungen des Flüssigkeitsfüllstands folgt. In letzter Zeit wurden die Messungen dieser Geräte mit einem elektronischen Messumformer automatisiert, der die Füllstandsinformationen über die Feldbus-Kommunikation an die Leitwarte sendet.

Die Servotechnologie wird immer noch eingesetzt, hat jedoch einige größere Defizite. Servogeräte sind komplizierte Geräte mit vielen

beweglichen Teilen, die anfällig für mechanischen Verschleiß sind. Dadurch erhöhen sich der Wartungsbedarf und die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls. Da der Verdränger und der Draht mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, besteht die Gefahr einer Verunreinigung. Diese kann nicht nur die Messgenauigkeit des Geräts beeinträchtigen, sondern auch dazu führen, dass eine erneute Kalibrierung, Wartung und Reparaturen



erforderlich werden. Ein weiteres Problem von Servomessgeräten ist die Empfindlichkeit gegenüber Schwankungen der Flüssigkeitsdichte, die sich auf die Messgenauigkeit auswirkt.

Bedenken gegenüber Radar sind unbegründet

Ein Grund für den weiteren Einsatz der Servotechnologie für Füllstandsmessungen in Flüssiggastanks sind die Bedenken mancher Terminalbetreiber, ob Radargeräte aufgrund der hohen Gasdichte im Dampfraum bei diesen Behältern gut funktionieren. Allerdings sind diese Bedenken hinsichtlich der Auswirkung von Gas auf die Radarsignale unbegründet, da es die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen nicht beeinflusst.

Vielmehr haben sich Radarfüllstandsmessgeräte bei nahezu allen in Behältern bei Luftdruck gelagerten Flüssigkeiten sowie bei Flüssiggasen in gekühlten Tanks einschließlich Tieftemperaturtanks bewährt und werden heute bei über 8.000 LNG- und LPG-Tanks weltweit eingesetzt. Die Eignung für diese Anwendungen zeigt sich auch darin, dass es in fast 40 Jahren bei keinem an Druckbehältern eingesetzten Radarsystem von Emerson zu Problemen mit der Sicherheit oder Zuverlässigkeit aufgrund von Dampf oder einer hohen Gasdichte gekommen ist.

Optimierte Signalstärke

Das soll nicht heißen, dass präzise Füllstandsmessungen in diesen Anwendungen nicht anspruchsvoll wären. Um den Füllstand in einem Flüssiggastank genau zu messen, benötigt ein Radarmessgerät ein ausreichend starkes Echo von der Flüssigkeitsoberfläche. In Flüssiggasanwendungen wird ein Beruhigungsrohr zur Übertragung des Radarsignals eingesetzt, wodurch man ein starkes, ungestörtes Echo von der Flüssigkeitsoberfläche erhält. Moderne Radarmessgeräte, die von oben nach unten messen, nutzen die frequenzmodulierte Dauerstrichradartechnologie (FMCW), die die Signalstärke optimiert und eine widerstandsfähigere und zuverlässigere Messung erzeugt. Das Ergebnis ist eine Genauigkeit der Füllstandsmessung von 0,5 mm und eine Reduzierung der Messunsicherheit bezüglich des Volumens um 180 % im Vergleich zu weniger ausgereiften Messverfahren wie z.B. Servomessgeräte.

Beeindruckende Zuverlässigkeit

Radarfüllstandsmessgeräte weisen auch eine hohe Zuverlässigkeit auf, da die mittlere Betriebsdauer zwischen aufeinander folgenden Ausfällen kritischer Teile in Jahrzehnten gemessen wird. Der Wartungsbedarf reduziert sich, da sie keine beweglichen Teile enthalten und die Flüssigkeit nicht berühren. Weil keine regelmäßige Wartung oder Neukalibrierung erforderlich

ist, liegt die Verfügbarkeit dieser Geräte während ihrer langen Lebensdauer bei nahezu 100 %. Das erhöht die betriebliche Verfügbarkeit von Tanks und Behältern.

Ein weiterer Aspekt ist, dass aufgrund der Größe von Flüssiggastanks in der Regel lange Messstrecken erforderlich sind. Radarfüllstandsmessgeräte verfügen jedoch über Antennen, die Tankfüllstände über Distanzen von mehr als 60 m präzise erkennen können, und diese Messungen können sogar während des Tankbetriebs überprüft werden. Dies wird durch den Vergleich der gemessenen Füllstandswerte mit der bekannten Entfernung eines im Beruhigungsrohr montierten Prüfstifts zusammen mit einer Ablenkplatte am Rohrende erreicht.

Einsatz verschiedener Technologien nicht erforderlich

Die Sicherheitsfunktionen der Tankmesssysteme sind in Flüssiggasanwendungen entscheidend. Die Installation von drei Füllstandsmessgeräten ist gängige Praxis: Das erste und das zweite Gerät unterstützen das Tankmesssystem, und ein drittes Gerät liefert Informationen für die Überfüllsicherung. Das sicherheitstechnische System (SIS) kann die Eingänge der drei Geräte so integrieren, dass dabei SIS-Alarme nach einem Zwei-von-Drei-Auswahlschema ausgelöst werden.

Es ist ein Irrglaube, dass die Füllstandsmessinstrumentierung für das Tankmesssystem und das Überfüllsicherungssystem auf verschiedenen Technologien basieren muss – z.B. einer Kombination aus Radar- und Servogeräten. Dies wird in der Regel Diverse Separation (Trennung mit unterschiedlichen Technologien) genannt. In der Grundnorm für funktionale Sicherheit IEC 61511 der Internationalen Elektrotechnischen Kommission wird dies jedoch nicht gefordert. Stattdessen bestätigt die Norm, dass der Einsatz derselben Technologie sowohl für das Tankmesssystem als auch die Überfüllsicherung legitim ist, was als Identical Separation (Trennung mit identischen Technologien) bezeichnet wird.

Sowohl die Trennung mit unterschiedlichen als auch mit identischen Technologien ist eine zulässige Option. Es besteht jedoch Einvernehmen darüber, dass unterschiedliche Technologien für zusätzliche Komplexität sorgen und die Wahrscheinlichkeit für menschliches Versagen höher ist, da das Personal in der Installation, Konfiguration und wiederkehrenden Prüfung zwei verschiedener Technologien geschult werden muss. Eine im Jahr 2015 von der ARC Advisory Group durchgeführte Studie zeigte, dass bei 42 % der ungeplanten Anlagenabschaltungen in der Prozessindustrie Bedienfehler zugrunde lagen; und es wird weitgehend hingenommen, dass über 50 % der Sicherheitsvorfälle in der Industrie unter vorübergehenden



Ein Rosemount 5900S Radarfüllstandsmessgerät von Emerson mit einem zusätzlichen Druckmessumformer für den Einsatz in druckbeaufschlagten Lagertanks.



Drei Radar-Füllstandsmessgeräte gewährleisten den zuverlässigen und sicheren Betrieb im Gasum LNG-Terminal in Lysekil, Schweden.

Bedingungen wie z.B. Abschaltungen auftreten. Daher ist jede Maßnahme zur Optimierung des Betriebs und Reduzierung der Wahrscheinlichkeit für menschliches Versagen entscheidend, um Sicherheitsvorfälle zu vermeiden und den Terminaldurchsatz zu steigern. Die Ausrichtung auf eine einzige Technologie dient auch dazu, die Wartung zu vereinfachen und den Ersatzteilbedarf zu reduzieren.

2-in-1-Technologie

Auch wenn in neuen Installationen Radarfüllstandsmessgeräte sowohl im Tankmesssystem als auch für die Überfüllsicherung eingesetzt werden dürfen, haben manche bereits vorhandene Tanks praktische Grenzen, die das Aufrüsten mit zwei separaten Füllstandsmessgeräten kostspielig machen. Beispielsweise steht eventuell keine weitere Tanköffnung zur Verfügung und für die notwendigen Umbauten müsste der Behälter außer Betrieb genommen werden, was zusätzliche Kosten und einen geringeren Durchsatz zur Folge hat.

Dieses Problem kann jedoch mit dem Rosemount 5900S 2-in-1-Radarfüllstandsmessgerät von Emerson gelöst werden, da es aus zwei separaten und unabhängigen elektrischen Einheiten und einer gemeinsamen Antenne besteht. Durch den Anschluss an getrennte Stromversorgungen und das getrennte Verlegen der Kabel in unterschiedlichen Kabelkanälen kann ein einzelnes Füllstandsmessgerät sowohl für Tankmess- als auch Überfüllsicherungszwecke verwendet werden. Dafür sind nur eine einzige Tanköffnung

und minimale oder gar keine Änderungen erforderlich. Die unabhängige Organisation Exida hat bestätigt, dass das Gerät die Anforderungen der IEC 61511 erfüllt, um gleichzeitig als Tankmesssensor und Überfüllsicherungssensor eingesetzt zu werden.

Wiederkehrende Prüfung

Füllstandsmessgeräte, die in einem SIS eingesetzt werden, müssen regelmäßig einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass sie bei einer Anforderung richtig funktionieren. Diese Prüfungen werden normalerweise von Technikern im Feld durchgeführt und von einem Mitarbeiter in der Leitwarte überprüft. Bei diesem zeitaufwändigen Verfahren müssen Mitarbeiter auf den Tank steigen, um sich Zugriff zu den Instrumenten zu verschaffen. Sie sind dabei erheblichen Gefahren ausgesetzt. Der Rosemount 5900S verfügt jedoch über eine Funktion, mit der wiederkehrende Prüfungen aus der Leitwarte durchgeführt werden können, wodurch das Verfahren sicherer, schneller und effizienter wird.

Gasum LNG-Terminal in Schweden

Ein gutes Beispiel für den Einsatz der neuesten Radar-Messgeräte in einer Flüssiggas-anwendung findet sich im Gasum LNG-Terminal in Lysekil, Schweden. Gasum ist der größte Lieferant für LNG in den nordischen Ländern, wobei die Anlage in Lysekil für die Lagerung und Verteilung von LNG für Produktionsprozesse in der nahegelegenen Industrie genutzt wird. Auf dem

Terminalgelände gibt es einen 42 m hohen, überirdischen Betontank mit einer Lagerkapazität von 30.000 m³. Der größte Teil des LNG-Rohstoffs kommt aus der Gasum Verflüssigungsanlage in Norwegen und wird mit unternehmenseigenen Schiffen transportiert, die auch für den Transfer von Schiff zu Schiff eingesetzt werden. Das verflüssigte Produkt wird auch über unternehmenseigene Lkws an Kunden geliefert. Das gasförmige Produkt wird über eine Pipeline an eine benachbarte Raffinerie geliefert. Müsste die Raffinerie aufgrund eines Energielieferstopps ihre Produktion herunterfahren, so würde dies mehrere Millionen Dollar pro Abschaltung kosten. Aus diesem Grund ist eine ununterbrochene Energieversorgung entscheidend. Dafür ist eine genaue sowie zuverlässige Füllstandsmessungen erforderlich.

Gasum bevorzugt die Radartechnologie für Füllstandsmessungen, da sie nur einen minimalen Wartungsaufwand hat. Bei dem Tank sind drei Rosemount 5900S Radarfüllstandsmessgeräte mit einer speziellen LNG-Antenne im Einsatz, die sich für Tieftemperaturen eignet. Die Anwendung ist so ausgelegt, dass zwei Alarme von mindestens zwei der drei Geräte zur Prozessabschaltung erforderlich sind, wodurch ein Fehlalarm verhindert wird, der die Produktion unterbrechen und die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen könnte. Außerdem bedeuten drei Messgeräte, dass immer ein Ersatzgerät im Einsatz ist. Terminalmanager Benny Johansson sagt: „Wir gehen kein Risiko ein. Eine Betriebsunterbrechung ist keine Option; daher nutzen wir das Zwei-von-Drei-Prinzip für Sicherheits- und Wartungszwecke.“

Seit der Installation der radarbasierten Lösung ist Gasum von der Genauigkeit und Zuverlässigkeit begeistert. Es gab keine außerplanmäßigen Abschaltungen und keine Wartungsanforderungen, die ein Öffnen des Tieftemperaturtanks erfordert hätten. Durch die Möglichkeit zur wiederkehrenden Prüfung der Füllstandsmessgeräte aus der Leitwarte ist das Verfahren schneller und sicherer.

Der Autor

Erdem Böcekli, Product Manager Level D-A-CH, Emerson Automation Solutions

Bilder: © Emerson Automation Solutions

Emerson auf der Powtech

Halle 3, Stand 3-482

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200920>

Kontakt

Emerson Automation Solutions

Tel.: +49 2173 3348-0

info.de@emerson.com · www.emerson.de

Höhere Verfügbarkeit, weniger Ausfälle

Auf der Achema stellt SEW-Eurodrive ein Servicesystem auf Werks-, Anlagen- und Komponentenebene für die gesamte installierte Antriebstechnik in produzierenden Unternehmen vor. Das Complete Drive Management CDM umfasst die technischen Daten aller Motoren, Getriebemotoren, Industriegetriebe und Frequenzumrichter, ihre Einsatzinformationen und Zustandsklassifizierung sowie gegebenenfalls erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen. Die Antriebe werden mit einer Komponentennummer eindeutig gekennzeichnet und die Daten mit SEW-Äquivalenten sowie den aktuellen Zustandsinformationen in der Webapplikation im Online-Support hinterlegt. Die Zugriffsberechtigung ist personenbezogen und wird vom Anwender festgelegt. So wird eine hohe Transparenz aller Motoren und Umrichter nach Typ, Stückzahl, Zustand und Verfügbarkeit erreicht. Funktionalitäten, wie das digitale Serviceheft und die Historiananzeige, helfen, die Instandhaltung zu optimieren, die Lagerhaltung zu reduzieren, Redundanzen zu erkennen und die Ersatzverfügbarkeit zu sichern. Nach vorliegenden Erfahrungen lässt sich die



Anlagenverfügbarkeit mit dem System im zweistelligen Prozentbereich steigern. Im Schadensfall bekommt der Anwender schnelle Hilfe – mit den vereinbarten Leistungen, zum vereinbarten Preis und innerhalb der eventuell vordefinierten Reaktionsszenarien. Auch Getriebemotoren und Ex-geschützte Normmotoren für die Zone 1/21 (Gas und Staub) sowie Frequenzumrichter können im Stundenbereich geliefert werden, sofern die Komponenten und Liefersituation der Montage Teile es zulassen, und Industriegetriebe mit einem Drehmoment über 25 kNm innerhalb von drei bis fünf Tagen.

Kontakt

SEW-Eurodrive GmbH & Co KG, Bruchsal
 Tel.: +49 7251 75 - 0
 sew@sew-eurodrive.de
 www.sew-eurodrive.de

Stellungsregler mit Ethernet-APL-Anbindung

Mit dem Trovis 3797 stellt Samson einen Zweileiter-Stellungsregler mit Profinet-Kommunikation auf Basis von Ethernet-APL (Advanced Physical Layer) vor, der nahezu in Echtzeit mit dem Leitsystem kommuniziert. Die im Feld gesammelten und analysierten Daten können parallel auf Basis des standardisierten PA-DIM-Informationsmodells mithilfe einer übergeordneten OPC-UA-Schnittstelle kommuniziert werden. Damit lässt sich der Stellungsregler an Asset-Management-Systeme anbinden. Ventildaten lassen sich anlagenweit systematisch aggregieren als Basis für ein zuverlässiges und sicheres Anlagenmonitoring sowie für prädiktive Instandhaltungsstrategien. Der intuitiv bedienbare Stellungsregler verfügt über ein Klartextdisplay und eine Ein-Knopf-Bedienung. Er wird per Knopfdruck initialisiert und ist mit einem breiten Spektrum an Anbausätzen für Hub- und Schwenkarmaturen sowie einer integrierten Ventildiagnose ausgestattet. Optionale Drucksensoren



erweitern die Diagnosefunktionalitäten. Durch die Wahl der Pneumatikmodule können Anforderungen an Luftleistung, Wirkungsart und Sicherheitsverhalten realisiert werden. Dank der gewohnten Zwei-Leiter-Installation kann der ethernetfähige Stellungsregler uneingeschränkt im explosionsgeschützten Bereich (Schutzart Eigensicherheit) eingesetzt werden. Die Ethernet-APL-Technologie erreicht Übertragungsgeschwindigkeiten von 10 Mbit/s und bietet Reichweiten bis 1.200 m.

Kontakt

Samson AG, Frankfurt am Main
 Tel.: +49 69 4009 - 0
 samson@samsongroup.com
 www.samsongroup.com

Automatische Durchflussregelung für Probennahmesysteme

Probenahme- und Analysensysteme für den Wasser-Dampf-Kreislauf in Kraftwerken und Prozessdampferzeugern sind heute Stand der Technik. Die Überwachung einer Vielzahl von Parametern im Wasser-Dampf-Kreislauf versetzt den Betreiber in die Lage, die Wasserchemie zu optimieren und teure Investitionen, wie zum Beispiel Dampfturbinen, vor Korrosion zu schützen. Bei Kraftwerken mit häufigen Lastwechseln und schwankenden muss der Probenfluss meist manuell mit einem Druckreduzierventil eingestellt werden. Mit dem AutoFlow von Dr. Thiedig lässt sich auch bei wechselnden



Drücken automatisch eine konstante Durchflussmenge aufrechterhalten: Bei einem Prozessdruck von bis zu 400 bar kann der Durchfluss auf einen eingestellten Sollwert zwischen 15 und 65 l/h konstant gehalten werden. Eine solche automatische Durchflussregelung ist eine Voraussetzung für die Automatisierung von neuen oder vorhandenen Probenahmeeinrichtungen.

© Dr. Thiedig

Kontakt

Dr. Thiedig GmbH & Co KG, Berlin
 Tel.: +49 30-497769 - 0
 info@thiedig.com · www.thiedig.com



Kommunikationsfähige Membranen

Um Membranen im Hinblick auf Industrie 4.0 kommunikationsfähig zu machen, stattet Gemü sie mit RFID-Chips aus. Bisher werden die RFID-Chips in Membranen eingeklebt. Mit dem TIP 2.0, einer Kombination aus RFID-Chip und einem Träger aus hochwertigem Kunststoff, wurde das Einbringungskonzept jetzt weiterentwickelt. Der Träger schützt den Chip vor äußeren Einflüssen. Bei der Herstellung wird das System präzise eingebracht und fest in der Membran verankert. Durch die rote Einfärbung kann der Chip schnell und eindeutig erkannt und mittels Conexo-Pen ausgelesen werden. Für Kunden liegt der Vorteil vor allem in der sofortigen Erkennbar-

keit des RFID-Chips bei gleichzeitig hoher Fügefestigkeit und Beständigkeit gegenüber Fremdeinflüssen. Das System hilft, Risiken zu minimieren, z.B. bei Datenverwechslungen, und ermöglicht eine sehr effiziente Handhabung bei ausführlicher Dokumentation. Das Konzept und Design des Systems bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die weit über den Einsatz in Membranen hinaus gehen.

Kontakt

GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau GmbH & Co. KG, Ingelfingen
 Tel.: +49 7940 123-708
 ivona.meissner@gemu.de
 www.gemu-group.com

SCCR für Schaltanlagen in Nordamerika

Geprüfte Kombinationen aus Reihenklemmen und Leistungsschaltern



Reiner Busse,
Phoenix Contact

Seit 2005 verlangt der National Electrical Code (NEC) die Dokumentation der Kurzschlussfestigkeit von Schaltanlagen. Seit 2017 schreibt er auch die Dokumentation des möglichen Kurzschlussstroms am Aufstellungsort vor. Diese Regelungen betreffen auch Anlagen in der Prozess- und Verfahrenstechnik. Geprüfte Kombinationen aus Reihenklemmen und Leistungsschaltern vereinfachen den Einsatz von modernen Schutzgeräten und vermeiden teure Umbauten.

Die Anforderung zur Dokumentation des „Short Circuit Current Rating“ datiert bereits aus 2005. Seitdem muss der SCCR-Wert einer Schaltanlage auf dessen Typenschild ausgewiesen werden. Der NEC besagt im Abschnitt 409.110, dass der SCCR-Wert einer Schaltanlage ent-

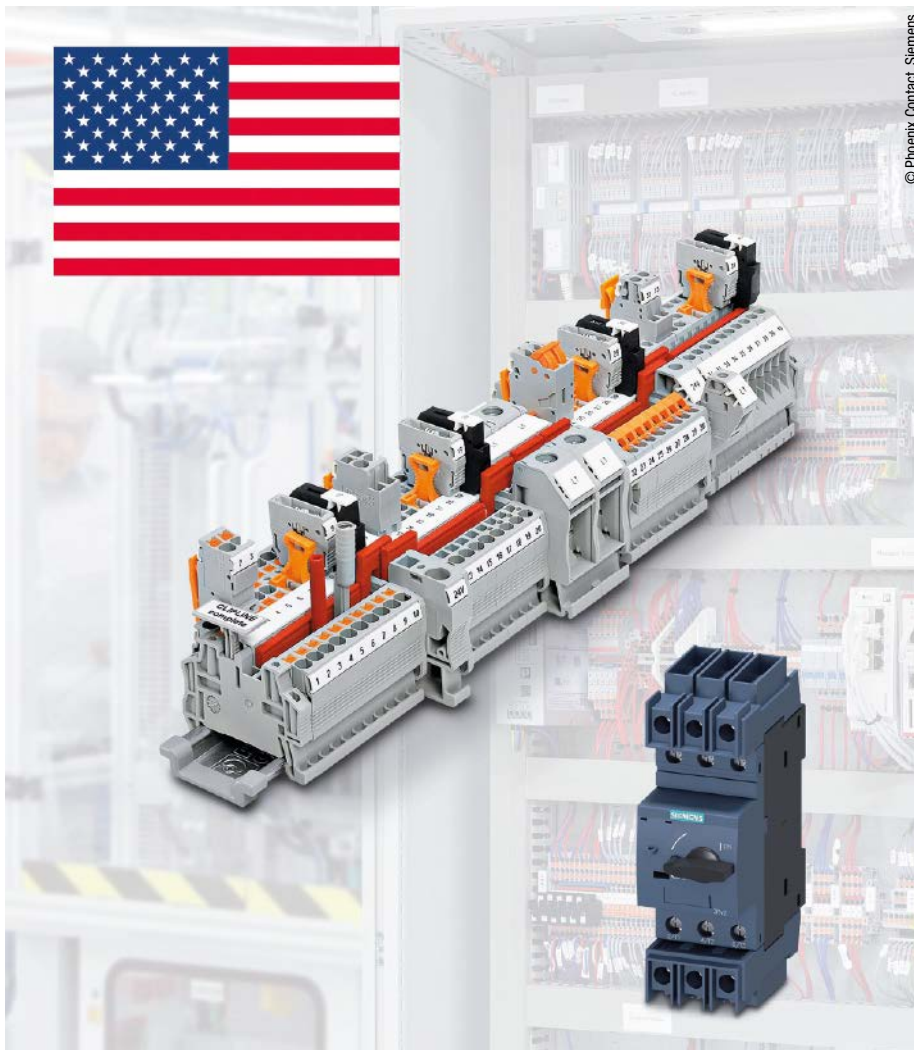
weder auf einem gelisteten und gelabelten Aufbau basiert oder nach einer anerkannten und bewährten Methode berechnet werden muss. Alle Schaltanlagen in den USA brauchen eine Zulassung nach UL, also auch Anlagen in der Prozess- und Verfahrenstechnik. Der NEC ver-

weist dabei auf die UL 508A, die im Supplement SB eine anerkannte Methode zur Berechnung des SCCR einer Schaltanlage nennt. Da viele Schaltanlagen in der Regel nicht als Serienprodukt hergestellt werden, kommt diese Methode in vielen Fällen zum Einsatz. Das gilt insbesondere für Exporteure, die ihre Anlagen am nordamerikanischen Markt verkaufen und gegebenenfalls adaptieren müssen.

Für Komponenten, die keinen eigenen geprüften SCCR-Wert aufweisen, können sich Konstrukteure an der Tabelle SB 4.1 in der UL 508A orientieren. Für die aufgelisteten Komponenten kann ein dort genannter SCCR-Wert angenommen werden. Allerdings sind diese Werte in der Regel zu gering, denn der zu erwartende Kurzschlussstrom am Aufstellungsort ist in der Praxis meist höher. Für Reihenklemmen bspw. kann ein SCCR von 10 kA angenommen werden, für Leistungsschalter 5 kA. Da der mögliche Kurzschlussstrom in der Vergangenheit nicht dokumentiert werden musste und oft nicht vorlag, wurden die Anlagen oftmals trotzdem in Betrieb genommen. Seit der Änderung im NEC 2017 ist dies so einfach nicht mehr möglich, da der mögliche Kurzschlussstrom am Aufstellungsort nun bekannt sein und dokumentiert werden muss. Bei der Inbetriebnahme wird der SCCR-Wert der Anlage nun mit dem verfügbaren Kurzschlussstrom verglichen. Liegt der Wert der Anlage darunter, ist sie nicht richtlinienkonform und darf nicht in Betrieb gehen. Eine kostenintensive Nacharbeit ist die Folge.

Geprüfte Komponenten und Kombinationen

Es empfiehlt sich also, schon bei der Planung der Schaltanlage einen möglichst hohen SCCR-Wert zu berücksichtigen und den verfügbaren Kurzschlussstrom als Grundlage für die Planung heranzuziehen.



Hilfreich bei der Auslegung sind dabei geprüfte Komponenten und Geräte der Hersteller. Sie vereinfachen es, das schwächste Glied in der Kette mit einer Komponente zu besetzen, die mit einem „High fault SCCR“ geprüft ist. Denn die Komponente mit dem niedrigsten SCCR in den Laststromkreisen stellt gleichzeitig das SCCR der gesamten Anlage dar.

Bei den Reihenklemmen des Cipline complete Systems gibt es bereits seit Jahren geprüfte Kombinationen aus Reihenklemmen und Sicherungen. Diese übertreffen mit einem SCCR von 100 kA in der Regel die üblichen maximal möglichen Fehlerströme am Aufstellungsort.

Die Prüfungen zum SCCR sind mittlerweile auch in der UL 1059, der Spezifikation für Reihenklemmen, verankert. Sie sehen vor, dass die Kombination aus Reihenklemme und Schutzorgan mit dem angestrebten Kurzschlussstrom beaufschlagt werden. Obwohl das Schutzorgan auslöst, entstehen durch den kurzzeitigen Stromfluss und die Phasenverschiebung Magnetfelder, so dass sich die Anschlussleitungen gegenseitig abstoßen. Die dabei auftretenden Kräfte beanspruchen die Reihenklemme insbesondere an der Anschlussstelle. Die Prüfung ist bestanden, wenn der Zustand der Reihenklemme nach der Prüfung im Wesentlichen ihrem Zustand davor entspricht.

Da nicht jedes Labor über einen Prüfstrom von 100 kA oder mehr verfügt, müssen Hersteller zumeist externe Labore für die Prüfungen beauftragen. Das treibt den Aufwand und die Kosten in die Höhe. Dabei ist der Prüfaufwand für die Kombination aus Reihenklemme und Schmelzsicherung noch überschaubar. Die Schmelzsicherungen sind nach UL 248 in den relevanten Durchlass- und Maximalwerten I_t und I_{peak} genormt. Somit gelten die geprüften Kombinationen unabhängig vom Hersteller der Sicherungen.

Bei Leistungsschaltern sieht die Normierung keine Standardwerte für I_{peak} und I_t vor, letztlich sind das Ausschaltvermögen und die Charakteristik auch Unterscheidungsmerkmale der Hersteller. Daher ist hier keine Prüfkombination möglich, die alle am Markt befindlichen Geräte abdeckt und Hersteller müssen jede Kombination separat betrachten. Aus diesem Grund waren die high fault SCCR-Werte für die Kombination aus Reihenklemme und Schutzschalter bislang auch nur sehr begrenzt verfügbar.

Sicherung oder Leistungsschalter?

Ein Richtig oder Falsch gibt es in dieser Frage nicht. Sicherungen sind im Vergleich preisgünstiger und weniger abhängig von der Umgebungstemperatur.

Leistungsschalter bieten dafür eine Menge mehr an Funktionen: Schutz vor Kurzschlüssen und Überlast, hohe Schaltleistungen, sie können mehrfach verwendet werden, verfügen über eine Statusanzeige, können als Ein-/Ausschal-



Im Hochspannungslabor werden Komponenten und Geräte der Hersteller geprüft

ter verwendet werden, haben eine langzeitstabile Kennlinie, um nur einige der Unterschiede zu nennen. Anwender nutzen sie für motorische und nicht motorische Lasten und setzen sie in Schaltanlagen in Laststromkreisen ein, die für das SCCR relevant sind. Aus diesem Grund sind sie in der Regel auch mit einem high fault SCCR geprüft und dokumentiert. Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen zu Luft- und Kriechstrecken zwischen IEC und UL gibt es bei einigen Leistungsschaltern Zubehörteile für den Anschlussblock. Sie erzeugen die nach UL erforderlichen Strecken. Üblicherweise werden die Leistungsschalter in den Schaltanlagen mit Reihenklemmen verdrahtet, so dass die Anschlussleitungen am Aufstellungsort nur noch auf die Reihenklemmen aufgelegt werden müssen.

Geprüftes Portfolio

Siemens und Phoenix Contact haben in einem Gemeinschaftsprojekt ein Prüfportfolio aus Kombinationen von Leistungsschaltern und Reihenklemmen zusammengestellt. Es umfasst in Summe mehr als 150 geprüfte Kombinationen, mit denen die allermeisten Anwendungsfälle abgedeckt werden. Dabei wurden Reihenklemmen in Kombination mit Circuit Breakern und Combination Motor Controller geprüft.

Circuit Breaker werden bei nicht motorischen Lasten wie Heizungen, Sammelschienen etc. eingesetzt. Combination Motor Controller hingegen verfügen über einen integrierten Überlastschutz und werden nach UL ausschließlich für motorische Lasten verwendet.

Das Portfolio erstreckt sich von kleinen Leistungsschaltern mit max. 15 A bis hin zu Geräten mit einem Maximalstrom von 250 A.

Die Reihenklemmen, die in Kombination mit den Leistungsschaltern geprüft sind, entsprechen diesen Leistungsdaten. Um den global unterschiedlichen Ansprüchen bezüglich der Verdrahtung gerecht zu werden, wurden Reihenklemmen mit Push-in und Schraubanschlussstechnik berücksichtigt.

Dadurch lassen sich diese geprüften Komponenten und Geräte nun auch in Kombination nach UL 508A einsetzen. Schaltanlagen, die Hersteller im Ursprung nicht für den US-amerikanischen Markt konzipiert haben, müssen nicht mehr aufwändig umgebaut werden, indem die Leistungsschalter direkt verdrahtet oder gar durch Sicherungen ersetzt werden.

Der Einsatz von Phoenix Contact Reihenklemmen bietet für Schaltanlagen für den amerikanischen Markt erhöhte Planungssicherheit. Sie sind in Verbindung mit Sicherungen nach UL248 mit einem SCCR von 100 kA geprüft. Neu sind geprüfte Kombinationen mit Leistungsschaltern mit einem High fault SCCR von 50–65 kA.

Der Autor

Reiner Busse, Produktmanager in der BU Industrial Cabinet Connectivity, Phoenix Contact

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200922>

Kontakt

Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
Tel.: +49 5235 3 1200 - 0 · www.phoenixcontact.de

Das digitale Flanschkonzept

Abstellung der Synthesegasanlage bei BASF Ludwigshafen

Eine Sisyphusarbeit mit Null-Fehler-Toleranz erwartet die Monteure: Es gilt mehrere tausend Flansche mit Drehmomenten von bis zu 85.000 Nm zu verschrauben – zu 100 % technisch dicht. BASF als Betreiber nimmt eine Revision zum Anlass, um Effizienz, Qualität und Sicherheit der Synthesegasanlage in Ludwigshafen zu optimieren. Bei einem Teil der Flanschverbindungen wird bei dieser Gelegenheit die digitale Verschraubungstechnik getestet mit Blick auf deren generelle Anwendung in der Zukunft. Ein Partner des Projekts ist Hyltorc.



Simultane 4-Tool-Verschraubung nach DGD

Die hochgesteckten Ziele der Optimierungsmaßnahmen gestatten keine Kompromisse. Generell soll während der Abstellung die Anlagenverfügbarkeit und damit die Produktivität weiter erhöht werden. Gleichzeitig muss die Sicherheit für Mensch und Umwelt stets gewährleistet sein. Das digitale Flanschkonzept konzentriert sich darauf, das Fehlerpotenzial durch manuelle Tätigkeiten zu minimieren, um die Zuverlässigkeit der Anlage zu maximieren. Die Verantwortlichen bei BASF sind davon überzeugt, dass die Digitalisierung der Prozesse Produktionsanlagen deutlich wettbewerbsfähiger macht.

Leckagen sind inakzeptabel

Die Vorgabe von BASF an die Verschraubungsexperten von Hyltorc ist eindeutig: Keinerlei Leckagen aufgrund undichter Flansche, da diese die Gesundheit gefährden und zudem Kosten signifikant erhöhen können. Eine automatisierte, digitale Flanschmontage mit eindeutiger Flansch-

kennzeichnung, Datentransfer sowie Qualitätssicherung soll helfen, dieses Ziel zu erreichen. „Durch die automatisierte Dokumentation erleichtern wir die Arbeit bei der Qualitätssicherung. Ineffiziente manuelle und zeitintensive Zwischenschritte sowie Übertragungsfehler aus Papierchecklisten werden weitgehend vermieden“, sagt Patrick Junkers, Geschäftsführer der Firma Hyltorc Barbarino & Kilp, der mit seinem Team den Einsatz geplant und die Arbeiten vor Ort mit koordiniert hat.

Bei einer Großabstellung wird die komplette Produktionsanlage heruntergefahren, um gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen durchzuführen, Verbesserungen einzubringen und eventuelle Mängel aufzudecken. Bei der Flanschmontage hängt der Prüfumfang von der möglichen Gefährdung für Mensch und Umwelt sowie vom Risiko eines Montagefehlers ab.

Beim Test werden mobile „intelligente“, sprich digitale, Schraubwerkzeuge ab 200 Nm bis

85.000 Nm eingesetzt. Zunächst werden die Flansche eindeutig identifiziert und die dazugehörigen Daten ermittelt. Per App können die Informationen an die beauftragte Montagefirma übergeben werden, die die Durchführung der Arbeiten auf dem gleichen Weg zurückmeldet. Dieser konsequent digitale Prozess zur Qualitätssicherung ist die Basis für nachhaltig dichte Flanschverbindungen, die helfen, die neue TA Luft einzuhalten und eine hohe Arbeitssicherheit zu garantieren.

Mobiles hydraulisches Verschraubungssystem

Bei den Flanschverbindungen der Synthesegasanlage handelt es sich größtenteils um Schraubverbindungen nach Montageklasse 3 bzw. 2 gemäß VCI-Leitfaden zur Montage von Flanschverbindungen in verfahrenstechnischen Anlagen bzw. nach Kategorie A (Versagen führt zur Gefährdung von Leib und Leben oder Umwelt),

mindestens jedoch um Kategorie B (Gefährdung der Funktion) nach VDI/VDE 2862 – Blatt 2.

„Um allen Anforderungen gerecht zu werden, haben wir ein mobiles, hydraulisches, im Feldeinsatz praxistaugliches Verschraubungssystem für diesen Anwendungsfall maßgeschneidert“, so Junkers. Bestehend aus bis zu vier mobilen hydraulischen Drehmomentschraubern mit abnehmbaren Drehwinkelsensoren und einer digitalen Prozess- und Verfahrenspumpe erfasst, analysiert und kontrolliert das System sämtliche Schraubvorgänge. Die Eco2Touch-Steuerzentrale sorgt dafür, dass Schrauben von M16 bis M120 digital, prozesssicher und automatisiert hydraulisch verschraubt werden. Ein optionaler Scanner kann Strich- und QR-Codes sowie RFID-Tags einlesen und so unter anderem die Angaben zum jeweiligen Verschraubungsfall schnell und fehlerfrei übernehmen. Das Gerät kann zudem über eine App bedient werden. „Die Steuerzentrale sorgt für ein lückenlos sicheres digitales Flanschkonzept. Sie garantiert die optimale Überwachung und Systemtransparenz und erzeugt automatisch eine manipulationssichere Dokumentation aller Schraubverbindungen“, erläutert Junkers.

Ein weiterer elementarer Baustein des digitalen Flanschkonzepts ist die unmissverständliche Flanschkennezeichnung. FlangeFix ist eine einfache, sichere und vor allem schnelle Methode, um die Anziehreihenfolge am Flansch zu vereinheitlichen. Das Kennzeichnungssystem, das die detaillierte Montagereihenfolge aller Schraubverbindungen genau vorgibt, eignet sich für alle genormten Flanschverbindungen (ASME, EN und Compact) sowie alle Flanschabmessungen und ist individuell produzierbar für 1Tool, 2Tool, 4Tool. Es besteht aus hochtemperaturbeständigem Polyamidband oder wird als Edelstahlband gefertigt.

Im Praxistest bewährt

Anhand von drei unterschiedlichen, typischen Schraubfällen an der Synthesegasanlage musste das digitale Flanschkonzept beweisen, dass es

einfach, schnell und vor allem auch unter den in der Praxis nicht immer idealen Bedingungen sicher arbeitet. Getestet wurde an Deckelverschraubungen (SW 46 mm, Anzugsmoment 653 Nm), Flanschverschraubungen (SW 36 mm Dehnschaftbolzen, Anzugsmoment 521 Nm) und Haubenverschraubungen an einem Wärmetauscher (SW 80 mm, Anzugsmoment 6.172 Nm). Einhundertsechzig Verschraubungen wurden durchgeführt und digital dokumentiert. Als Werkzeuge dienten hydraulische Schrauber der Baureihen Avanti und Stealth, die über die Steuerzentrale gesteuert wurden.

„Mehr als 90 % der Dichtflächen in chemischen Anlagen sind erfahrungsgemäß nicht planparallel ausgerichtet. Das Anziehen von Flanschen rein nach Drehmoment führt daher nicht unbedingt zu nachhaltig dichten Flanschverbindungen“, so Junkers. Zur Erkennung von Montage- sowie Flanschauffälligkeiten müsse als Montagemethode daher das drehmomentgesteuerte, drehwinkelüberwachte (DGD) Anziehverfahren gewählt werden. Um Mängel im Verschraubungsprozess detektieren zu können, muss das Schraubsystem zudem in der Lage sein, für jeden einzelnen Schraubverlauf auch Schraubkurven zu erzeugen sowie eine statistische Auswertung darzustellen. Die von der Eco2Touch automatisiert erzeugten Daten wurden von den BASF-Verantwortlichen und den Hyltorc-Experten minutiös ausgewertet.

Das Fazit des Feldversuchs sei durchweg positiv, wie Dr.-Ing. Hans-Günter Wagner, Head of Global Projects and Digitalization bei BASF, feststellt. Die Testreihen unter Praxisbedingungen ergaben, dass die verwendete Schraubanlage geeignet ist, um Auffälligkeiten am Schraubfall/-prozess automatisiert zu erkennen und dem Monteur oder der QS-Abteilung mitzuteilen. Der Flansch und die Kontrollparameter verhalten sich plausibel und nachvollziehbar. Jeder einzelne Schraubfall ist rückverfolgbar. „Wir betrachten Verschraubungen stets ganzheitlich und liefern praxistaugliche Komplettlösungen auf dem aktuellsten Stand der Technik“, resümiert Junkers.

Neufassung der TA Luft

Das Bundeskabinett hat am 23. Juni 2021 die Neufassung der TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) beschlossen. Sie trat am 1. Dezember 2021 in Kraft. Mit der Novelle wurden mehrere Regelungen aus dem EU-Recht in nationales Recht umgesetzt. Von besonderer Bedeutung für die menschliche Gesundheit sind die Emissionen an besonders gesundheitsschädlichen Stoffen, zu denen in erster Linie solche zählen, die krebserzeugend, keimzellschädigend oder reproduktionstoxisch sind oder bei denen der Verdacht auf eine entsprechende Wirkung besteht. Auch hierzu wurden die Anforderungen in der TA Luft angepasst.

Die TA Luft ist das zentrale Regelwerk zur Verringerung von Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen. Sie legt den Stand der Technik für über 50.000 Anlagen in Deutschland fest und gibt den Behörden ein bundeseinheitliches Instrument zur Luftreinhaltung an die Hand und führt damit zu mehr Rechts- und Planungssicherheit bei der Genehmigung von Anlagen.

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Der Autor

Timothy Göbel, Fachjournalist, für Hyltorc

Bilder: © Hyltorc

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200923>

Kontakt

HYTORC Barbarino & Kilp GmbH,
 Krailling / München
 Tel.: +49 89 230 999 - 0
 info@hytorc.de · www.hytorc.de

Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

www.rct-online.de



Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



Reichelt
 Chemietechnik
 GmbH + Co.

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





Damit es läuft wie geschmiert

Digitale Unterstützung mit einem ganzheitlichen Schmierprogramm



Manuel Geier,
I-care Deutschland

Der Mehrwert von Schmierung zählt zu den häufig unterschätzten Aspekten bei Chemieanlagen. Dabei kann mit einer korrekten Schmierung unerwarteten Stillständen und deren kostspieligen Folgen vorgebeugt werden. Ganzheitlich und nachhaltig gelingt das mit einem zuverlässigkeitsorientierten Schmierprogramm (Reliability Centered Lubrication). Es ermöglicht die Lösung von bestehenden Problemen und eine nachhaltige Optimierung der Schmierpraktiken.

Ungeplante Maschinenstillstände stellen für produzierende Chemieunternehmen ein massives Problem dar. Sie sind mit hohen finanziellen Risiken verbunden, beeinträchtigen die Prozessqualität und können zu Sicherheitsrisiken und Umweltschäden führen. Nun lassen sich 50 bis 70 % dieser Anlagenausfälle oder Fehlfunktionen auf eine fehlerhafte Schmierung zurückführen: Entweder wird zu wenig oder zu viel geschmiert oder das falsche Produkt verwendet. Das Thema Schmierung ist also immens wichtig, wird in Unternehmen aber oftmals vernachlässigt. Zunächst ist es nicht immer gewährleistet, über-

haupt Personal für diese Aufgabe zu gewinnen. In der Regel wird ein einziger Mitarbeiter mit der Aufgabe der Schmierung betraut. Verlässt er den Betrieb, geht sein wertvolles Fachwissen verloren. In manchen Betrieben übernehmen dann Mitarbeiter anderer Fachbereiche die Schmierung – zusätzlich zu ihren Tätigkeiten. Die Folge ist, dass es dann an Fokus und Expertise mangelt.

Eine unterschätzte Aufgabe

Denn es ist nur eine vermeintlich einfache Aufgabe, eine Schmierpumpe z.B. an die Wälzlagerstellen einer Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe zu

halten, um das Mittel an den gewünschten Ort zu bringen. Wird Schmierung jedoch nebenbei gehandhabt, geht das Wissen um die Zusammenhänge verloren: wie oft und in welchen Intervallen geschmiert wird, ob die empfohlenen Abstände eingehalten werden oder ob mit der richtigen Menge und dem richtigen Produkt geschmiert wurde. So kann es passieren, dass man sich mit einem unerwarteten Stillstand konfrontiert sieht und nicht genau weiß, ob dieser nun mit der Schmierung zusammenhängt oder nicht.

Noch komplexer wird das Thema durch die Tatsache, dass unterschiedliche Maschinen

unterschiedliche Anforderungen stellen. Ein Rührwerk oder Extruder inklusive Getriebe muss anders geschmiert werden als eine Zentrifuge. Zwar ist die Qualität der Schmierstoffe fast ausnahmslos gut. Aber nicht alle Inhaltsstoffe passen zu jeder Anlage – Unterschiede bei Zusätzen und Viskosität spielen hier eine wichtige Rolle. Manche Maschinen verfügen als Präzisionsgeräte nur über geringe Toleranzen, wieder andere werden im Bereich hoher oder niedriger Temperaturen eingesetzt, arbeiten mit unterschiedlich hohen Drehzahlen oder in einem Umfeld, das viel Staub produziert. Das alles wirkt sich auf die Schmierung aus. Hinzu kommen weitere externe Anforderungen an die Schmierung im Bereich von Gesundheit und Sicherheit. Schmierung ist also ein weites Feld und deutlich komplexer als auf den ersten Blick erwartet.

Schmierprogramm und Implementierung

Manche Unternehmen verfügen zwar über ein automatisiertes Schmiersystem an den wichtigen Anlagen, einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen aber nur wenige. Genauso selten sind Sensoren vorhanden, die relevante Schmierdaten erfassen – ganz zu schweigen von der Möglichkeit, die Daten verbinden und konsolidieren zu können. Auch die Auswertung und Interpretation erfordern Expertise. Im Tagesgeschäft nebenher ist all das nicht möglich.

Zur Bewertung bestehender Probleme und zur Optimierung der Zuverlässigkeit von Anlagen bietet sich daher ein Programm der zuverlässigkeitsorientierten Schmierung an – unabhängig von der Unternehmensgröße. Das Reliability Centered Lubrication (RCL)-Programm des Spezialisten I-care wird z.B. auf Produkte, Praktiken und Strukturen von Unternehmen zugeschnitten. Seine Implementierung beginnt mit einem Assessment und der Erfassung des Status Quo. Untersucht werden dabei alle Schmierprozesse von der Lagerung, über die Ölanalysen bis hin zum Training der Mitarbeiter und ihrer Zertifizierung. Danach werden die Ziele mit Kennzahlen sowie der Umfang und Zeitrahmen des Programms bestimmt – und im Aktionsplan der ROI jeder Maßnahme geschätzt. Unternehmen entscheiden dann, ob sie die Umsetzung nach einem Coaching selbst vornehmen oder ob sie sie vollständig outsourcen. Beobachtungen und Erkenntnisse der Implementierung fließen weiter in die Optimierung des Programms ein, so dass der Prozess nachhaltig wird, die Schmierstandards hoch bleiben und bei Bedarf verbessert werden können. Workshops schaffen Bewusstsein für die Bedeutung der Schmierung das Thema wird im Unternehmen fest verankert.

Wichtig: Ein moderner Schmierplan sollte sich die Möglichkeiten der Industrie 4.0 zu Nutzen machen und die Erkenntnisse, die man aus Big-Data-Lösungen ziehen kann, verwenden. Mit Hilfe einer App sollten z.B. im laufenden Betrieb

Schmierdaten erfasst werden können und so ein Überblick über alle Schmierprozesse gegeben werden, denn eine gute Schmierung gelingt nur mit guten Daten. Durch das Quantifizieren und Auswerten der Daten, etwa von ultraschallgestützten Messsystemen, können bspw. die optimalen Schmierzeitpunkte und -mengen ermittelt werden. Ein solches System ist auch deswegen empfehlenswert, weil sich Herstellerangaben in der Praxis nicht immer als optimal erwiesen haben. Auch eine automatische, bedarfsgerechte Schmierung in Verbindung mit Schwingungsmessungen hat sich bewährt: Aus den Schwingungsmessdaten lässt sich nicht nur auf Schmierprobleme schließen, sie können auch zeigen, ob die erfolgte Schmierung erfolgreich war.

Die Bedeutsamkeit der Details

Insgesamt ist ein gutes Schmierprogramm auch immer eine Frage des Details. Die Zuverlässigkeit von ölgeschmierten Anlagen, wie bspw. Reaktor-



Reliability Centered Lubrication ist nicht nur eine ganzheitliche, sondern auch eine strategische Lösung.

getrieben, hängt in erheblichem Maße von der Reinheit des Schmieröls ab. In der Praxis kommen in einem Werk schnell 50 Maschinen mit 30 verschiedenen geforderten Schmierstoffen zusammen – ein großes Fehlerpotenzial, ganz zu schweigen von den ökonomischen und logistischen Aufwänden, die damit verbunden sind. Mit der richtigen Expertise und gegebenenfalls in Rücksprache mit den Herstellern lässt sich hier eine deutliche Vereinfachung der Prozesse erreichen.

Ein weiteres wichtiges Detail ist die Lagerung des Schmiermittels: Die Bevorratung braucht optimale Umgebungsbedingungen, so dass das Öl in einem guten Zustand bleibt. Bei einem Temperaturunterschied von 50 °C in Bezug auf die Umgebungsbedingungen „atmet“ ein 200-Liter-Fass Öl 7 L Luft – einschließlich der darin enthaltenen Luftfeuchtigkeit. Das kann ein neues Fass Öl ruinieren.

Der kritischste Teil ist oftmals der Transport des Öls vom Lagerort zur Anlage. Auf dem Weg zur Maschine müssen Verunreinigungen und eine Verwechslung ausgeschlossen werden. Eine dauerhafte und eindeutige Kennzeichnung vom Fass über die Hilfsmittel bis hin zur Einfüll-

stelle verhindert Kreuzkontamination und sorgt für große Sicherheit. Möglich sind bspw. eine farbliche Kennzeichnung der verwendeten Werkzeuge und unterschiedlichen Schmiernippelgrößen. Auch hier hat die Industrie 4.0 bereits Einzug gehalten: mittels RFID-Chip kann das Risiko einer Fehlschmierung deutlich verringert werden.

Grundsätzlich sollte Öl vor dem Einfüllen immer einen Filter passieren. So kann man den erforderlichen Reinheitsgrad garantieren und Verunreinigungen aus dem Transport beseitigen.

Wichtig ist darüber hinaus die Ölanalyse durch die regelmäßige Entnahme von Proben, um Rückschlüsse auf den Anlagenzustand zu ziehen und die chemischen Eigenschaften des Schmiermittels zu kontrollieren. Ölproben können mechanische Fehler offenbaren, wenn bspw. metallische Partikel gefunden werden: Dies kann z.B. auf Abbrüche in der Maschine hindeuten. Die Probenentnahme muss so erfolgen, dass das Öl nicht verunreinigt wird und an einer Stelle, die im Betrieb umgewälzt wird. All diese Faktoren werden von RCL optimiert.

Ein zuverlässigkeitsorientiertes Schmierprogramm

Mit RCL können Chemiebetriebe Maschinenausfälle verhindern, unerwartete Stillstände verkürzen und Umsatzeinbußen sowie notwendige Reparaturkosten verringern. Die Lebenszeit der Maschinen, ihre Verfügbarkeit und die Produktivität steigen, kurz gesagt die Overall Equipment Effectiveness (OEE). Schon in kurzer Zeit lassen sich hier Verbesserungen erreichen. Ein Experte, der sich rund um die Uhr mit dem Thema beschäftigt, bringt Wissen, jahrelange Erfahrung und die entsprechende Manpower mit. Ein Programm mit klaren und schriftlich fixierten Prozeduren ermöglicht es zudem, dem Fachkräftemangel etwas entgegenzusetzen, Wissen im Unternehmen aufzubauen und zu halten.

Die Bedeutung eines geeigneten Schmierprogramms und die Auswirkung auf die Gesamtbetriebskosten einer Anlage wird häufig unterschätzt. Mit einem ganzheitlichen Schmierprogramm können Unternehmen die Schmierung optimieren, aus Fehlern Rückschlüsse ziehen und die Schmierpraktiken konstant optimieren.

Der Autor

Manuel Geier,
Customer Care Manager, I-care Deutschland

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202200924>

Kontakt

I-care Deutschland GmbH, Aachen

Tel.: +49 241 5310828 - 0
www.icareweb.com/de-de

Sensibles sicher verpacken

Gefährliche Güter wie brennbare oder leicht entzündliche Flüssigkeiten sicher zu verpacken, ist die Hauptaufgabe des neuen Ecobulk SX-D von Schütz. Das Qualitätssiegel der FM Global Group unterstreicht dessen Leistungsfähigkeit als sichere Verpackung für sensible Güter. Die hohen Sicherheitsstandards erreicht der IBC unter anderem aufgrund seines speziellen Aufbaus. So erweitert eine geschlossene, feuerfeste Hülle den klassischen Gitterkorb. Dieser Mantel wird mit der integrierten Auffangwanne verschweißt, sodass ein eigener dichter Behälter um die Innenblase des Containers entsteht. Die Doppelwand-Konstruktion dient als effektiver zusätzlicher Auslaufschutz, der auch in Extremsituationen, z.B. im Falle eines Brandes mit extrem hohen Temperaturen, verhindert, dass sensible Flüssigkeiten in die Umgebung auszutreten. Das Modell Ecobulk MX 560 ist für kleinere Füllmengen ausgelegt. Der IBC mit einem Nennvolumen von 560 l wurde auf Basis der weltweit erfolgreichen Palette mit den Maßen 1.200 x 1.000 mm entwickelt. Der Container ist besonders flach, sodass Lager- und Transportraum ideal ausgenutzt werden können. Seine Palettengröße macht ihn bei Mischladungen mit allen weiteren MX-IBC-Varianten



kompatibel. Der leichte, gut handhabbare IBC kann bei Bedarf zusätzlich mit einer EVOH-Permeationsbarriere ausgestattet werden, die das Füllprodukt vor Veränderungen und die Umgebung vor Umweltbelastungen schützt. IBC und Fässer der Produktserie Green Layer helfen, den CO₂-Fußabdruck zu minimieren, da bei der Produktion der IBC-Innenbehälter und Fasskörper 30 % eines hochqualitativen, naturfarbenen Recyclingmaterials verwendet werden. Das Rezyklat fließt dabei vollständig in die mittlere Schicht, sodass das Füllprodukt und die Verpackungsumgebung ausschließlich mit Neumaterial in direkten Kontakt kommen.

Kontakt

SCHÜTZ GmbH & Co. KGaA, Selters
www.schuetz.net

Wendiger Lagerhelfer

Clark erweitert seine Fahrzeugpalette um einen Hochhubwagen mit Monomast und Initialhub. Mit einer maximalen Tragkraft bis zu 1.000 kg (1.200 kg Initialhub) eignet sich der WS10Mi für den Transport über kurze Strecken, für Stapelinsätze bis in eine Hubhöhe von 1.955 mm oder auch als mobiler, ergonomischer Arbeitstisch. Mithilfe des Initialhubs (115 mm) überwindet er mühelos Steigungen, sodass er auch unebene Böden, kleinere Rampen oder Wiegeeinrichtungen gut bewältigt. Mit seiner kompakten Bauform (Länge einschließlich Gabelrücken (l₂) von 600 mm) kann der wendige Hubwagen auch in platzkritischen Bereichen wie schmalen Regalgängen arbeiten. Zum Lenken ist nur ein geringer Kraftaufwand nötig. Aufgrund des geringen Gewichts (520 kg inkl. Batterie) und der dadurch geringeren Bodenbelastung kann das Fahrzeug auch auf Zwischenebenen eingesetzt werden. Dank einer griffoptimierten Fahrzeugdeichsel lassen sich alle Fahr- und Hubfunktionen präzise bedienen. Aufgrund des Mono-Hubgerüsts hat der Anwender eine gute Sicht auf die Gabelspitzen und kann das Gerät präzise positionieren und zielsicher in Paletten einfädeln. Der tief ausgelegte Fahrzeugrahmen schützt die Füße des Bedieners



und anderer Personen im Umfeld des Fahrzeugs. Die wartungsfreien Blockbatterien können über ein eingebautes Ladegerät an jeder 230-Volt-Steckdose nachgeladen werden. Das Fahrzeugdisplay informiert über den Batterieladestand sowie über die gefahrenen Betriebsstunden.

Kontakt

Clark Europe GmbH, Duisburg
Tel.: +49 2065 499 13-0
info-europe@clarkmheu.com
www.clarkmheu.com

DOI: 10.1002/citp.202270925



Registrieren Sie sich kostenlos unter:
bit.ly/lvt-newsletter



Bleiben Sie informiert mit dem...

LVT LEBENSMITTEL Industrie Newsletter

www.LVT-WEB.de

Das Onlineportal für die
Lebensmittelindustrie

Ansprechpartner:

Stefan Schwartze

Tel.: +49 (0) 6201 606 491
stefan.schwartze@wiley.com

Marion Schulz

Tel.: +49 (0) 6201 606 565
marion.schulz@wiley.com

Thorsten Kritzer

Tel.: +49 (0) 6201 606 730
thorsten.kritzer@wiley.com

WILEY



Anlagentechnik

Armaturen



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



NOGE TECHNIK GMBH
Pappelstr. 2
85649 Brunnthal-Hofolding
Tel. 08104/6498048
Fax. 08104/648779
E-Mail: info@noge-technik.de
<http://www.noge-technik.de>

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen



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

Pumpen, Zahnradpumpen



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

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

Regelventile



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

Reinstgasarmaturen



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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



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

Strömungssimulationen



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

Ventile



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

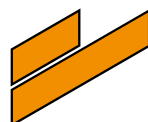
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



HELLING
WERKSTOFFPRÜFUNG · UMWELTSCHUTZ
MEDIZINTECHNIK · SICHERHEITSTECHNIK
Spökerdamm 2
25436 Heidgraben
Tel. +49(0)4122 922-0
info@helling.de
www.helling.de

Ingenieurbüros

Biotechnologie



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

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

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

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

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

Tröpfchenabscheider



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

Vibrationstechnik



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



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

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

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



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

Venjakob®
UMWELTTECHNIK
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

CITplus [IN SIGHT]

Der monatliche Themen-Newsletter für die Prozessindustrie.

Einmal monatlich sendet CITplus einen Überblick über ein aktuelles Thema für die Ingenieure der prozess- und verfahrenstechnischen Industrien – aus der Praxis für die Praxis – im digitalen Format. **Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.**

Kontakte Mediaplanung:

Stefan Schwartze
+49 6201 606 491
sschwartze@wiley.com

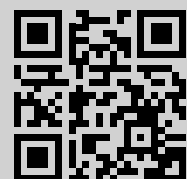
Marion Schulz
+49 6201 606 565
mschulz@wiley.com

Kontakt Redaktionsplanung:

Dr. Etwina Gandert
+49 6201 606 768
egandert@wiley.com

WILEY-VCH

Registrieren Sie sich hier:
www.chemanager-online.com/citplus/newsletter



Aerzener Maschinenfabrik	17	Evonik	9	KSB	49	Rembe	
Alino	49	Findeva	5, 49	Lutz-Pumpen	49	Safety+Control	Titelseite, 3, 14, 33
Allgaier Process Technology	23	Fritsch	27	Maschinenfabrik G. Eirich	22	Ruwac Industriesauger	23, 24
Asecos	33	Lödige Maschinenbau	22	Meorga	8, Beilage	Samson	41
Axis Communications	33	Gemü	41, 49, 50	Netter Vibration	49	Schütz	48
AZO	13	Getac Technology	32	Netzsch	22, 31	Seipenbusch particle engineering	50
Beinlich Pumpen	49	GIG Karasek	50	Nilfisk	23	SEW-Eurodrive	41
Bluhm Systeme	26	Glatt Ingenieurtechnik	22	Noge	49	Siebtechnik Maschinen- und Apparatebau	23
Buss-SMS-Canzler	31	Goudsmit Magnetcs Systems	49	NSB gas processing	50	SKZ - KFE	34
Clark Europe	48	Haus der Technik	2. US	NürnbergMesse	9, 20	Teledyne Oldham Simtronics	32
Comsol Multiphysics	4. US	Helling	49	Palas	50	TU Clausthal	10
Dechema	9, 12	Hosokawa Alpine	16	Phoenix Contact	42	VAA – Führungskräfte Chemie	8
Dekra	32	HS Umformtechnik	49	Proceng Moser	49	Venjakob	50
Denios	33	Hytorc Seis	44	Prominent Dosierttechnik	49	Verband der Chemischen Industrie (VCI)	8
Dr. Thiedig	41	I-care Deutschland	46	Pumpen Center Wiesbaden	49	Vogelbusch	49
Easyfairs Deutschland	7	Infraserv Höchst	8	R. Stahl	28	Will & Hahnenstein	50
EGE-Elektronik Spezialeisen	32	Ing.-Büro Pierre Strauch	50	Rationator Maschinenbau	27, 31	Witte	49
Emerson Process Management	38	Jessberger	49	RCT Reichelt Chemietechnik	45, 49, Beilage	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Envirotec	50	Jumo	31			Ystral Maschinenbau & Prozesstechnik	36

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e.V., VDI-GVC

Verlag

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

Geschäftsführer

Sabine Haag
 Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Produktmanager

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

Chefredakteurin

Dr. Etwina Gandert
 Tel.: 06201/606-768
 etwina.gandert@wiley.com

Redaktion

Dr. Volker Oestreich
 voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentin

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

Fachbeirat

Dr. Hans-Erich Gasche,
 Bayer, Leverkusen
 Prof. Dr. Thomas Hirth,
 Karlsruhe Institute of Technology (KIT),
 Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann,
 TU Dortmund

Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
 Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
 Universität Erlangen-Nürnberg

Dr. Christian Poppe,
 Covestro, Leverkusen

Prof. Dr. Ferdi Schüth,
 Max-Planck-Institut für Kohlenforschung,
 Mülheim

Prof. Dr. Roland Ulber,
 TU Kaiserslautern

Erscheinungsweise 2022

10 Ausgaben im Jahr
 Druckauflage 20.000
 (IVW Auflagenmeldung:
 Q2 19.873 tvA)

Bezugspreise Jahres-Abonnement 2022

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

Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens
 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH GmbH
 Boschstraße 12
 69469 Weinheim

Bankkonto

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

Herstellung

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

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
 vom 1. Januar 2022

Stefan Schwartze
 Tel.: 06201/606-491
 stefan.schwartze@wiley.com

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

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

Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken,
 wenden Sie sich bitte an
 Marion Schulz, mschulz@wiley.com

Originalarbeiten

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

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
 werden nicht zurückgesandt.

Druck

westermann DRUCK | pva

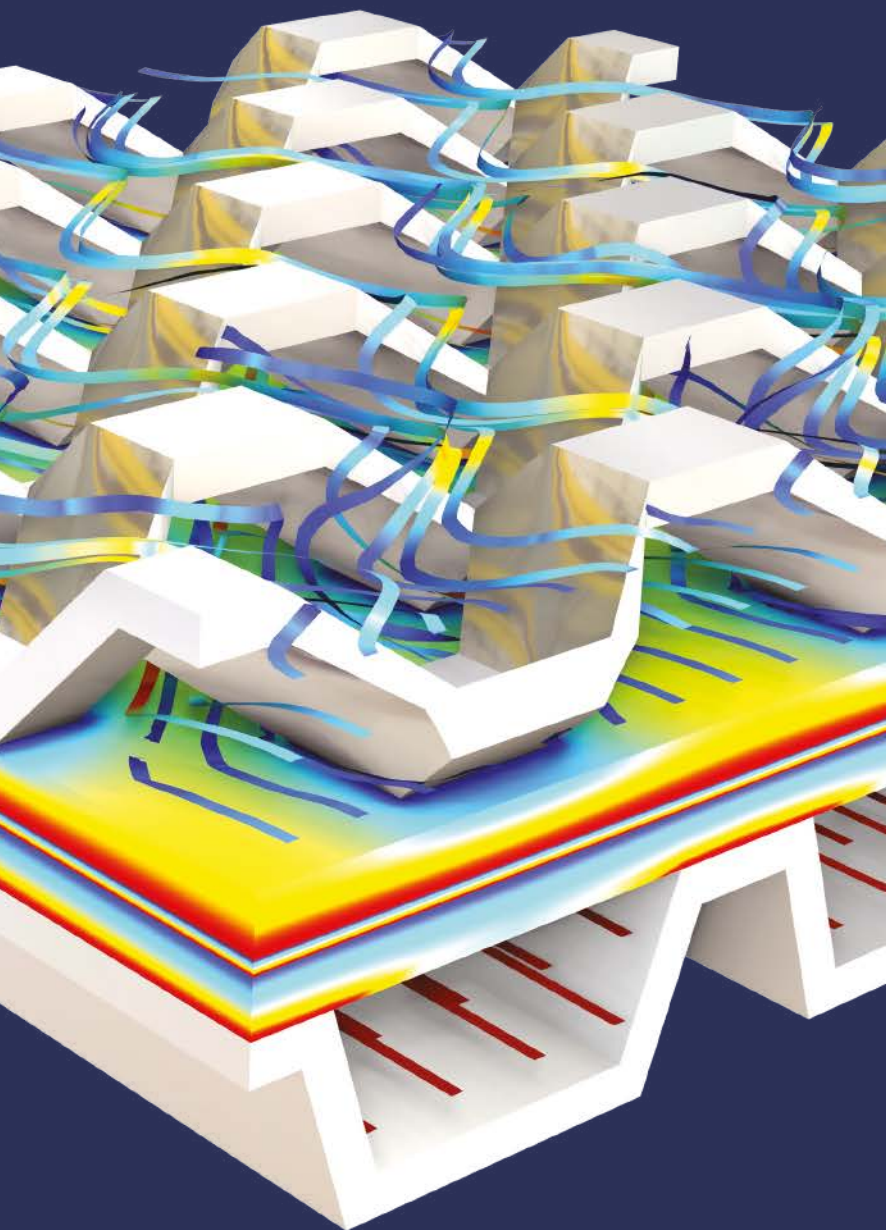
Printed in Germany | ISSN 1436-2597



WILEY-VCH

Simulieren Sie reale Designs, Geräte und Prozesse mit COMSOL Multiphysics®

comsol.de/feature/multiphysik-innovation



Schnellere Innovation.

Testen Sie mehr Design-Iterationen vor der Prototypenerstellung.

Smartere Innovation.

Analysieren Sie virtuelle Prototypen und machen Sie nur aus dem besten Design einen physischen Prototypen.

Innovation mit Multiphysik-Simulation.

Treffen Sie Ihre Designentscheidungen auf der Grundlage genauer Ergebnisse mit einer Software, die Sie beliebig viele physikalische Effekte an einem einzigen Modell untersuchen lässt.