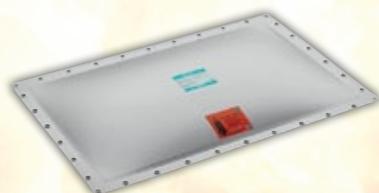


Sonderteil
Industrieparks

Safety is for life.™

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

Titelstory:

Keine Explosion ist besser als eine

Herausforderungen und Möglichkeiten beim konstruktiven Explosionsschutz – ein Überblick

6, 32, 42

Digitalisierung in der Prozessindustrie

14 Achemrareporter 2018 – Die Entscheidung**29** Mobile Lösungen für explosionsgefährdete Bereiche**34** Normen und Regelwerke pragmatisch nutzen**37** Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**40** Audits helfen sparen**45** Elektrolyse im Wandel der Zeit

NEUE PERSPEKTIVEN DER VERFAHRENSTECHNIK

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten

17.09. - 25.09.2018 in Essen, 08.10. - 16.10.2018 in Hamburg, 22.10. - 30.10.2018 in München, 05.11. - 13.11.2018 in Berlin, 03.12. - 11.12.2018 in Essen

Brandschutz im Tank- und Gefahrgutlager

19.09.2018 in Essen

Korrosionsschutz mit Fluorpolymeren im Anlagenbau

20.09. - 21.09.2018 in Essen

12. Essener Explosionsschutztage mit fachbegleitender Ausstellung

26.09. - 27.09.2018 in Essen

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

08.10. - 09.10.2018 in München, 13.11. - 14.11.2018 in Essen

Rektifikation in Theorie und Praxis

08.10. - 09.10.2018 in Essen

Vermittlung der Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV mit Sachkundeprüfung

08.10. - 10.10.2018 in Essen

ATEX QMS Norm DIN EN ISO/IEC 80079-34 für Produkte in explosionsgefährdeten Bereichen

09.10.2018 in Essen

Grundlagen und Anwendungen der Prozessleittechnik

09.10. - 10.10.2018 in Essen

Grundlagen und Auslegung von Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie

11.10. - 12.10.2018 in Berlin

Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen

11.10. - 12.10.2018 in Essen

Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie

12.11. - 16.11.2018 in Essen



Ihr Ansprechpartner im HDT:

Dipl.-Ing. Kai Brommann

Telefon 0201 / 1803-251

E-Mail: fb5@hdt.de

Da tut sich was!



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Auch wenn die Bezeichnung Jahrestagung etwas anderes verspricht, gibt es nur alle zwei Jahre eine so benannte Veranstaltung aller Fachgruppen von ProcessNet – dann aber gemeinsam mit den Dechema-Biotechnologen. Vom 10.–13. September ist es in diesem Jahr wieder soweit. Im Eurogress Aachen treffen sich die beiden Communities, deren vernetzte Tagungen schon seit geraumer Zeit die im Zeichen von Industrie 4.0 angesagte Vernetzung der Anlagen und der Labore vorwegzunehmen scheinen. Auch im Alltag von Chemikern, Verfahrenstechnikern und Biotechnologen fordert die Digitalisierung Aufmerksamkeit. Eine der zentralen Fragen der gemeinsamen Jahrestagung wird deshalb in Aachen sein,

wie man „Forschung und Produktion in einer digitalen Welt“ aktiv gestalten kann. Mitte April haben sich bereits in Tutzing etwa 100 hochkarätige Experten und Entscheider aus der Prozessindustrie für drei Tage getroffen und 12 zentrale Thesen für das Überleben der Prozessindustrie in Zeiten der Digitalisierung erarbeitet. CITplus berichtete über dieses denkwürdige Tutzing-Symposium von ProcessNet in der Ausgabe 6/2018 ab Seite 6. Weitere Beiträge mit den Lösungsansätzen aus dem Blickwinkel verschiedener Arbeitsgruppen erscheinen in CITplus im Laufe des Jahres.

So stellen wir in der vorliegenden Ausgabe ab Seite 6 im Detail die Ergebnisse eines der Workshops in Tutzing vor, der sich mit dem Fragenkomplex „Intelligente Nutzung von Daten und Bausteinen der Digitalisierung“ befasste. Dieser Workshop kommt zu dem Schluss, dass die Anlagen und Labore nur dann sinnvoll vernetzt werden können, wenn sich auch die beteiligten Menschen vernetzen. Laut den Autoren Maiwald, Wagner und Klaer ist Digitalisierung nicht im Alleingang möglich. Sie müsse gemeinsam mit allen Beteiligten gestaltet werden, wobei die horizontale und vertikale Vernetzung stärker verknüpft werden müssten, etwa in einem gemeinsamen Forschungsprogramm.

Ebenfalls bei besagtem Tutzing-Symposium hielt der Forschungs- und Entwicklungschef von Samson, Thomas Steckenreiter, einen Impulsvortrag, wie der Ventilhersteller auf den digitalen Wandel in der Prozessindustrie reagiert, indem er sich konsequent vom reinen Hersteller hochwertiger Komponenten zum Anbieter von Prozessintelligenz weiterentwickelt. Die Zusammenfassung dieses Beitrages können Sie ab S. 32 in dieser Ausgabe lesen. (Außerdem beschreibt u.a. ein Whitepaper eines großen Pumpenherstellers ab Seite 42 dessen Digitalisierungsstrategie.)

Doch bleiben wir noch ein wenig länger bei der Process-Net-Jahrestagung und dem Tutzing-Symposium. Bereits in der Ausgabe 7-8 berichtete das Autorengespann Kockmann, Bamberg und Repke ab Seite 6 über die Ergebnisse eines weiteren Workshops zu Prozessentwicklung, Planung, Produktionskonzept und Genehmigung. Dieses Thema „100% digital – Herausforderungen und Chancen für die Prozessindustrie“ wird auch Gegenstand der ersten CIT-Lecture bei der Jahrestagung in Aachen anlässlich des 90. Geburtstags unserer Mutterzeitschrift Chemie Ingenieur Technik (CIT) sein.

Die hohe Dynamik aus dem Tutzing-Symposium wird derzeit genutzt, einen temporären Arbeitskreis weiter voranzutreiben. Digitalisierung ist tatsächlich nicht mehr bloß ein Schlagwort für den Small Talk. Wer die diesbezüglichen Aktivitäten von ProcessNet beobachtet, kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass hier eine als konservativ verschriene Branche dabei ist, mit vereinten Kräften an einem Strang und kräftig in Richtung Zukunft zu ziehen. CITplus zieht jedenfalls mit!

Ihr
Wolfgang Sieß

Good Vibrations



288 Types, 1 Quality



Lineare und rotierende Vibratoren, Klopper



PFLF Kolben-Vibratoren oelfrei: 34 – 6150 N

Findeva AG

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

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

www.findeva.com



24 Keine Explosion ist besser als eine
Herausforderungen und Möglichkeiten beim konstruktiven Explosionsschutz – ein Überblick

In der chemischen Industrie ist das Risiko für Explosionen allein schon prozessbedingt kaum auszuschließen. Anlagenbetreiber müssen sich daher immer wieder mit Fragen des konstruktiven Explosionsschutzes beschäftigen. Dieser Beitrag erläutert die Grundlagen und zeigt, welche Schutzsysteme zur Verfügung stehen und wie man diese richtig einsetzt
A. Frigger, Rembe Explosionsschutz

Rembe GmbH Safety + Control, Brilon
Anja Frigger
Tel.: +49 2961 7405 144
anja.frigger@rembe.de
www.rembe.de



29

THEMA DIGITALISIERUNG
IN DER PROZESSINDUSTRIE

- 6 **100 % Digital in der Prozessindustrie**
Tutzing-Symposium Teil 3: Intelligente Nutzung von Daten und Bausteinen der Digitalisierung
M. Maiwald, BAM, GVC; R-H. Klaer, Bayer;
A. Wagner, Covestro

REPORT

- 10 **Wie arbeiten Ingenieure in der Chemie 4.0**
Ergebnisse aus einer Online-Umfrage der VCW-Initiative Berufe 4.0
W. Keller, Wolfram Keller Professional Services
- 12 **Mehr als nur ein Job**
Ergebnisse der 3. VDI-Umfrage zum Berufsbild der Betriebsingenieure
L. Woppowa, VDI-GVC
- 14 **Achemrereporter 2018 – Die Entscheidung**
Albstadt-Sigmaringer Studenten dominieren in den Hitlisten der Achema-Berichterstattung

KOMPAKT

- 18 **Termine**
- 19 **Wirtschaft und Produktion**
- 21 **Personalia**
- 22 **Was Menschen bewegt, die etwas bewegen**
Im Profil: Dr. Christoph Held, Arnold-Eucken-Preisträger 2018

TITELSTORY

- 24 **Keine Explosion ist besser als eine**
Herausforderungen und Möglichkeiten beim konstruktiven Explosionsschutz – ein Überblick
A. Frigger, Rembe

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

ANLAGEN | APPARATE | KOMponentEN

28 Produkte

von AtlasCopco, Enemac, Pentair, Pfitsch, RCT Reichelt Chemietechnik, Rittal, RK Rose + Krieger, Stauff

SONDERTEIL INDUSTRIEPARKS

29 Digitale Helferlein

Mobile Lösungen für explosionsgefährdete Bereiche
C. Uhl, Pepperl+Fuchs

32 Die Prozessindustrie im digitalen Wandel

Verbesserte Wertschöpfung durch mehr Konnektivität
Dr. T. Steckenreiter, Samson

34 Weniger ist mehr

Spielräume bei der Anwendung von Normen und Regelwerken pragmatisch nutzen
H. C. Schröder, Schröder Anlagenservice, J. Schenkel, ACS Solution

37 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Bundeseinheitliche Regelungen – offene Fragen bei der AwSV klären
O. Löwe, Tüv Süd Chemie Service

40 Audits helfen sparen

Mithilfe der Daten identifiziert Boge beim Kunden Anlagen-Defizite und erarbeitet Verbesserungsvorschläge
F. Hilbrink, Boge

42 Digitalisierungs-Strategie

Von der analogen Pumpe zu digital-basierten Operations Grundfos

45 Elektrolyse im Wandel der Zeit

Elektrochemie in der chemischen Industrie
Dr. E.-M. Felix, Dechema

46 Vibrator ist nicht gleich Vibrator

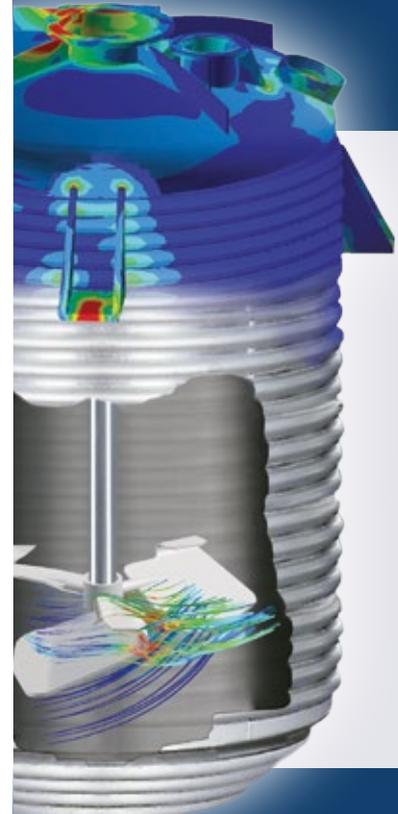
Mit mehr als 70 Modellen können so gut wie alle Anwendungen und Umgebungsbedingungen abgedeckt werden
S. Cohen, Findeva

44, 47 Produkte

von AuCom, Beumer, Bormann & Neupert by BS&B, Bosch, CIK Solutions, Denios, Euchner, Flir, Fluke, Mettler Toledo, Noetel, Norres, PMT, R. Stahl, RK Rose + Krieger, Sonotec, Union Instruments, van Beek, Verma

49 Bezugsquellen

51 Firmenindex/Impressum



MARKTFÜHRER IN DER RÜHR- UND MISCHTECHNIK WELTWEIT

- Massgeschneiderte Lösungen für die prozessorientierte Industrie
- Forschungszentrum mit modernstem Equipment
- Grosse Bandbreite an Engineering Services
- Rund um die Uhr Service weltweit

EKATO Rühr- und Mischtechnik GmbH
Hohe-Flum-Str. 37, 79650 Schopfheim
Tel. +49 (0) 7622 29-0, info@ekato.com



Willkommen im Wissenszeitalter. Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Auch in Zukunft wird Wiley weiterhin Anteil an den Herausforderungen der Zukunft haben und Antworten geben, die Sie bei Ihrer Aufgabe weiterbringen.





Digitalisierung und Industrie 4.0 verändern komplette Geschäftsmodelle, heben neue Effizienzpotenziale und stärken die Wettbewerbsfähigkeit. Auf dem 57. Tutzing-Symposium vom 15.–18.04.2018 wurde mit Vorträgen und Kreativworkshops erkundet, welche speziellen Anforderungen die Prozessindustrie hat, welche digitalen Innovationen bereits umgesetzt wurden und wo noch Handlungsbedarf besteht. Ein Workshop befasste sich mit den Themenfeldern Datenkonzepte, Datenanalyse, Big Data und künstliche Intelligenz.



Ralph-Harry Klaer,
Bayer



Axel Wagner,
Covestro Deutschland



Michael Maiwald,
Bundesanstalt für Material-
forschung und -prüfung (BAM)

Es geht nicht um die Digitalisierung von heute. Im Angesicht der wachsenden Digitalisierung unserer Prozesse stellt sich die Frage, ob wir den Prozess wirklich gut kennen. Ob alle Verfahrensschritte detailliert hinterlegt wurden. Nur mit einem heuristischen Ansatz kann das vorhandene Wissen nicht digitalisiert werden.

Sehr schnell werden die Mechanismen eines Massenmarktes mit denen einer Nische

verwechselt. Nicht jeder Mechanismus, den wir von großen Suchmaschinen oder Einkaufsportalen kennen, gibt uns einen Hinweis auf Nutzen und Verfügbarkeit für die Prozess- oder pharmazeutische Industrie. Eine gute Analyse der Anforderungen in der Zukunft mit einem Abgleich der derzeitigen technischen Möglichkeiten ist Voraussetzung für eine Verbesserung der derzeitigen digitalen Umsetzung. Dabei ist

es sinnvoll unkonventionelle Methoden einzusetzen.

Keine Angst vor großen Datenmengen

Immer noch gibt es zu wenig verfügbare Daten, um statistische Auswertungen sicher zu betreiben. Der Preisverfall und die Leistungssteigerung der Sensoren, Speicher und Prozessoren werden immer noch unterschätzt. Grundsätz-

◀ **Abb. 1:** „Der Geist von Tutzing“, Skulptur bei der Evangelischen Akademie in Tutzing benannt sein könnte, beflügelte die intensive Arbeit in den Workshops des 57. Tutzing-Symposiums von ProcessNet, der gemeinsamen Initiative von Dechema und VDI.

lich darf es keinen Prozess mehr ohne gute Datensammlung, einschließlich der Metadaten geben. Häufig geben die Metadaten die entscheidenden Hinweise auf die Interpretation der Hauptdaten. Beispielsweise gibt eine Druckschwankung im Steuerluftsystem einen Hinweis auf die Ursache einer un stetigen Flüssigkeitszufuhr im Prozess.

Weniger Fleiß, mehr Intelligenz

Die von Herstellern unabhängigen Schnittstellen haben die Ingenieure der jüngeren Vergangenheit intensiv beschäftigt. Dabei wurden enorme Anstrengungen unternommen, Daten und Datenbanken in vorgegebene Formate zu überführen. Entweder mussten mit größtem Aufwand die Formate erstellt werden, um diese Schnittstellen zu bedienen, oder der Informationsfluss zwischen den Anwendungen war nicht ausreichend oder präzise.

Formatierungen dürfen zukünftig nicht mehr den Umgang mit der Datenwelt bestimmen, sondern es sollten gute Abfragetechniken etabliert werden. Bei einer sehr großen Datenmenge lassen sich die gefundenen Ergebnisse mittels statistischer Relevanz bewerten. Abfragetechniken sind dann gut, wenn sie die Ergebnisse aus mehreren Quellen mit statistisch belegten Plausibilitätsbetrachtungen koppeln.

Die Kenntnis der Quellen und die unabhängige Datenerfassung ermöglichen das Verdichten der Ergebnisse. Datensammlungen an sich sind von geringem Wert. Um zu verwertbaren Aussagen zu kommen, müssen sie verdichtet werden. Für die Bewertung der Datensammlung ist es wichtig, die Art und die Anzahl der unabhängigen Quellen zu kennen. Jeder einzelne Datenpunkt wird seine Quelle kennen. Nur mit der Kenntnis der Quellen lässt sich eine Validierung ableiten und die notwendige Verdichtung betreiben.

Überlebenswichtig: IP-Schutz

IP Schutz wird mit dem ungehinderten Datentransfer verträglich gemacht. IP-Schutz wird weiterhin überlebenswichtig sein. In der zukünftigen digitalen Welt besteht aber die Notwendigkeit, die Daten kontrolliert auszutauschen. Dies gilt besonders auch über Länder und Firmengrenzen hinweg. Wirkungsvoller Datenaustausch kann nur stattfinden, wenn er spontan und ohne administrative Hürden gelingt. Es

Ideen und Lösungsansätze

<ul style="list-style-type: none"> Partnerschaftliche Zusammenarbeit von Verbänden, insbesondere ProcessNet, Namur, ZVEI u.a., können Standards entwickeln 	Verbände
<ul style="list-style-type: none"> Geschützter Rechtsraum der Zusammenarbeit durch geeignete politische Projektträger 	Politik
<ul style="list-style-type: none"> Digitalisierung zur Schaffung von Transparenz Verbesserung der Anlagensicherheit Rollenveränderung 	Gesellschaftliche Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> Beherrschen/kennen wir die Prozesse wirklich? Oder verfolgen wir nur einen heuristischen Ansatz? Worauf setzen wir? Zusätzliche Sensorik zur Erhöhung der Datendichte ist nötig und wird kommen IP-Schutz (Gerätehersteller und Betreiber) / keine Weitergabe von Daten ohne Abstraktion / Definition einer DMZ (einer nicht-proprietären und sicheren Datenschnittstellen bei allen Automatisierungskomponenten (z.B. demilitarisierte Zone, Einbindung von Trust-Centern, Verschlüsselung)) 	Kritische Punkte
<ul style="list-style-type: none"> IT-Experten einbinden 	

wird also keine sequentielle Freigabe von Daten nützlich sein, sondern eine abstrahierte Zusammenstellung.

Der IP-Schutz kann erzeugt werden, indem z.B. die Quellenangaben der einzelnen Daten entfernt werden. Dies bedeutet, dass in der Regel verdichtete Daten an Partner freigegeben werden und die Validität der Daten vom Datengeber gesichert werden.

Austausch von Daten setzt ein intaktes Vertrauensverhältnis voraus

Der Austausch von Daten wird zukünftig im Vorfeld einen hohen vertraglich geregelten Vorlauf erfordern, um dann reibungslos austauschen zu können. Die Interessenlagen zwischen den Partnern müssen eindeutig geklärt sein. Ein intaktes Vertrauensverhältnis ist Voraussetzung für solch eine Zusammenarbeit.

Im Vertrauen auf Partner und Technologie heißt die Frage zum Ablauf nicht mehr „Warum“, sondern „Wie“. Im Allgemeinen ist beim Einsatz von EDV-Programmen – insbesondere bei Apps auf Smartphones – zu beobachten, dass die Funktionsweise nicht mehr hinterfragt wird. Die Einführung vieler solcher kleinen Anwendungen wird dadurch erleichtert. Das setzt ein gesteigertes Vertrauen in die Datenlage, die Funktionsweise und die beschriebenen Gültigkeitsbereiche voraus. Dieses Vertrauen wird, trotz rasanter Zunahmen der Anzahl der Apps, schnell verliehen. Ein digitaler Kompass, der Nützlichkeit und Reichweiten der Apps bewertet, ist eine Konsequenz auf den Wegfall der Frage nach Funktionsweise der Apps und Herkunft der genutzten Daten.

Präsenz im Netz schlägt Mobilität. Der Umstieg auf den Umgang mit den neuen digitalen Möglichkeiten bedingt ein Umdenken bei den strategischen Planungen zur örtlichen Zusammenstellung der Teams. Die Möglichkeit emotionale Metabotschaften auszutauschen ist für eine Netzcommunity von entscheidender

Bedeutung. Dies ermöglicht und fördert Vertrauensverhältnisse über Aktivitäten im Netz aufzubauen. Die vorbehaltlose Anwendung unterschiedlichster Apps trägt zusätzlich zu diesem Prozess bei. Die Generation Z ist hierauf besser vorbereitet als Generation Y oder etwa X, die zurzeit die Strategien der Zusammenarbeit bestimmt.

Lösungsansätze für eine intelligente Nutzung von Daten und Bausteinen der Digitalisierung:

Definition offener, sicherer Schnittstellen. Zum einen wird abstrakt auf das Mitwachsen von Datenschutzrichtlinien verwiesen und gefordert, dass sich die IT-Sicherheit ständig mit den Anforderungen der Interessenten (Automatisierer, Geräte- und Softwarehersteller) weiterentwickelt, ohne dieses näher zu definieren. Im NOA-Konzept (Namur Open Architecture) wird den Feldgeräten aus der klassischen, zentralisierten Sicht des Prozessleitsystems eine „Datendiode“ verordnet. Beide Sichtweisen tragen nicht konstruktiv zur Digitalisierung der Prozessindustrie bei.

Ein erster Schritt muss daher die Definition der Semantik der Kommunikation sein. Die Sortierung von Daten muss sauber und nach offenen Standards definiert werden. Sie kann z.B. erfolgen wie im RAMI-Modell (Informationsebenen). Daten könnten sortiert werden nach Messdaten, Firmware-Daten, Modellen, Verbrauchsdaten, Kontextinformationen, Betriebsdauer, Kalibrierung, etc.

Was die Definition der sicheren Datenübertragung angeht, müssen als nächstes Anforderungen und Geschäftsmodelle aufgezeigt werden, denn ohne diese lässt sich keine sichere Architektur gestalten. Wird tatsächlich an adaptive, sich selbst-konfigurierende, selbst-organisierende, flexible Produktionsanlagen mit hohem Vernetzungsgrad und hochverfügbaren Informationsdiensten gedacht,



sollte jede Automatisierungskomponente über eine bidirektionale Schnittstelle verfügen. Im ersten Schritt könnte dieses als „demilitarisierte Zone“ realisiert werden, die bereits aus der Netzwerkwelt bekannt ist. Die Einhaltung der Sortierung der Informationen nach den oben genannten Informationsebenen übernimmt etwa ein Trust-Center.

Basis für die „Rück-Demokratisierung“ des Internets

Zukünftig könnten Blockchain-Technologien solch eine sichere Kommunikation auch unmittelbarer, d.h. ohne Trust-Center und Dienstleister erfüllen. Wer es aufmerksam beobachtet, erkennt in diesen Technologien derzeit die Basis für die „Rück-Demokratisierung“ des Internets, da sie die Dienstleister-Giganten überflüssig machen, die von unseren Daten leben.

Es entstehen neue Berufsbilder zur Analyse, Aufbereitung oder zum sicheren Transfer von Daten. Schon bei der Gestaltung dieses Beitrags wird die enorme Interdisziplinarität der Digitalisierung deutlich. Wer hier mitreden will, muss sich zwangsläufig darauf einlassen, nicht alles auf allen Ebenen bis in die Tiefe selbst beurteilen zu können und muss dennoch mitreden oder mit den Richtigen reden können. Dieses bedeutet lebenslange, interdisziplinäre Aneignung der Basisfähigkeiten rund um die Digitalisierung und Kommunikationsfähigkeiten zwischen diesen Welten.

Mit Vergnügen liest man die sehr unterschiedlichen Anforderungsprofile sogenannter „Data-Scientists“, die zum einen die Grund-

lagen der Datenanalyse (multivariate Datenanalyse, statistisches Wissen, künstliche Intelligenz) beherrschen, darüber hinaus aber auch die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen der Verfahrenstechnik oder Naturwissenschaften, um den Kontextbezug und die Kausalität zwischen Daten und Bedeutung zu erkennen. Von was man mehr braucht, entscheidet dann jeweils der Job. Beide sind schon heute sehr gefragte Spezialisten der Digitalisierung.

Die „autonome Anlage“ als Prototyp – Meilensteine verschiedener Reifegrade von Technologie

In den Workshops zu Datenkonzepten des Tutzing-Symposiums, das von der Process-Net-Fachgemeinschaft Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik (PAAT) gestaltet wurde, entstand die „autonome Anlage“ beispielhaft als Prototyp: Als erster Schritt wird die Datenanalyse uns helfen, Abweichungen im Prozess frühzeitig (!) zu erkennen. Im weiteren Reifegrad der Technologie und durch Lernen auf Basis kontextbezogener Informationen wird ein Vorschlagswesen für Prozessänderungen möglich werden. Dieses kann man sich als Assistenzsystem im Rahmen des „Design Space“ (sinnvolle und bekannte Variation der kritischen Betriebsparameter) vorstellen. Nimmt das Wissen auf der Basis von zunehmend verfügbaren Anlagendaten oder etwa durch Soft Sensing (modellgestützte virtuelle Sensoren) stetig zu, ist auch die teilautonome Weiterfahrt von Anlagen(-Modulen) unproblematisch. Sie ließe sich z.B. für Remote-Operation (sichere Fern-

steuerung von Anlagen) nutzen. Im letzten Reifegrad kann der Schritt von Remote-Operation zu völlig autonomem Betrieb möglich werden, wobei auf Basis künstlicher Intelligenz mittlerweile auch Algorithmen für das Troubleshooting zur Verfügung stehen.

Drei Thesen für die digitale Zukunft

1. These: Zwischen der Prozessindustrie und ihren Zulieferern wird ein fairer Umgang beim Austausch von Daten und Erfahrungen gefordert. Dieses lässt sich durch offene, standardisierte, herstellerunabhängige Schnittstellen und die Festlegung der Datenebenen und ihrer Semantik erreichen.

In den Workshops zu Datenkonzepten gab es einen bemerkenswerten Schulterschluss zwischen den Beteiligten der Prozessindustrie und den Software- und Geräteherstellern, der in dieser Deutlichkeit vor wenigen Jahren noch nicht denkbar gewesen wäre. Bisher waren jegliche Annäherungen mit dem Blick auf die eigenen, einseitigen Rollenzuweisungen im Rahmen klassischer Spielräume auf der einen Seite (Betriebsleiter, Operator, produzierenden Unternehmen) vor dem Hintergrund ihrer teils persönlichen Verantwortung für den Prozess oder der klaren Abgrenzbarkeit der Verantwortlichkeit für die Funktion der Software oder Geräte auf der anderen Seite sehr schnell zu Ende.

Durch die Digitalisierung kommt eine ganz andere Gesetzmäßigkeit ins Spiel, die die klassischen (physischen) Grenzen nun sprengt und die Rollen und Spielräume auflöst. Wenn wir uns darauf einlassen, gelingt es uns eher, die gemeinsamen Interessen zu finden. Wir brauchen einen großen, konsistenten Datenpool mit allen Prozessdaten, damit nicht – wie heute – 90 % der Daten nutzlos verfallen. Wir wünschen uns auf Basis der Datenanalyse durch Experten eine bessere, sicherere Produktion. Wir möchten keine „kaputt-optimierten“ Wartungspläne, sondern stattdessen Tipps für Wartungsintervalle als Servicedienstleistung.

Der Austausch von Daten und Kontext-Erfahrungen wird gelingen, solange Fairness gewahrt bleibt und nicht nur Dritte von den Daten profitieren. Dazu brauchen wir eine kontinuierliche Abstimmung über die zu übergebenden Daten und das berechtigte Dateninteresse, die über Abstufungen sowie anonymisierte oder abstrahierte (z.B. statistische) Daten gelingen kann. Insbesondere muss der individuelle Know-how-Schutz aller Seiten (Schutz der Produktionsgeheimnisse, Schutz der Gerätefirmware, Schutz von Auswertalgorithmen) streng gewahrt bleiben.

2. These: Die digitale Zukunft kann nur gemeinsam von der Prozessindustrie und ihren Zulieferern gestaltet werden. Durch intelligente

Nutzung von Daten können gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen gemeinsam gemeistert werden. Bausteine der Digitalisierung, wie z.B. Big Data und künstliche Intelligenz, erhöhen massiv die gemeinsame Wettbewerbsfähigkeit.

Um einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen, muss auch in der Prozessindustrie das Potenzial digitaler Technologien genutzt werden. Digitalisierung ermöglicht dann, bisher getrennte Bereiche miteinander zu vernetzen, zunehmend komplexere Abläufe sicherer handhaben und umsetzen zu können und damit unterschiedliche Produkte schneller auf den Markt zu bringen.

Auf der Basis neuer Datenkonzepte im Schulterschluss der Prozessindustrie mit den Software- und Geräteherstellern müssen zunächst die Voraussetzungen für den sicheren Austausch und das Sammeln von Daten geschaffen werden. Dieses allein ist noch nicht „Big Data“, aber es könnte dazu heranwachsen, wenn die Betriebe zukünftig durch mehr Sensorik durchdrungen werden. Darin liegt dann das große Potenzial umfassender Datenanalysen. Auf Basis von künstlicher Intelligenz (KI) sind schließlich neue Betriebskonzepte der Prozessindustrie denkbar, die eines Tages autonome Anlagen auf Basis von KI- und Sicherheitsfunktionen ermöglichen werden, d.h. Chemieproduktion wird in ihrer Komplexität reduziert und ist leichter und flexibler betreibbar.

3. These: Die Digitalisierung verändert unsere Arbeitswelt und erzeugt neue Aufgaben für alle Qualifikationslevel. Sie bietet Chancen für alle Beteiligten.

Mit dem Einzug der Digitalisierung werden sich gewiss die Rollen aller Beteiligten stark verändern. Digitalisierung bedeutet jedoch nicht zwangsläufig Arbeitsplatzverlust, sondern Veränderung der Arbeitswelt. Viele einfache Aufgaben werden in diesem Zuge fortfallen, andere dafür in ihrer Komplexität vereinfacht, sodass sie von mittel- und wenig qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern übernommen werden können. Dieses bedeutet jedoch eine enorme Change-Aktivierung bei vielen betroffenen Menschen – eine der wichtigsten Grundlagen für den Erfolg und die Akzeptanz der Digitalisierung. Die Komplexität und Interdisziplinarität der neuen Technologien erfordert jedoch auch eine Verschiebung der Qualifikationen von heute, die vom neuen Job eines „Data-Scientist“ bis hin zum lebenslangen interdisziplinären Lernen reichen.

Fazit und Ausblick

All das erfordert den Aufbau neuer Fähigkeiten, Investition in Talente und ein Veränderungsmanagement, welches die gesamte Organisation mitnimmt. Die Prozessindustrie steht vor ähnlichen Veränderungen wie auch die Fertigungs-



© L. Woppewal/VDI

Metall- und Elektroindustrie. Diese vollziehen sich aber in einem anderen Modus über einen langen Zeitraum und erfordern daher andere Gestaltungsansätze und einen ausgeprägten Forschungs- und Gestaltungsbedarf.

Digitalisierung ist nicht im Alleingang möglich, sie muss gemeinsam mit allen Beteiligten gestaltet werden, wobei die horizontale und vertikale Vernetzung stärker verknüpft werden müssen, etwa in einem gemeinsamen Forschungsprogramm. Forschungsprogramme bieten zudem einen vorwettbewerblichen „Schutzraum“ zum rechtssicheren Voranbringen von Standards, der kartellrechtlich nicht angegriffen werden kann.

Die hohe Dynamik aus dem Tutzing-Symposium wird derzeit in einem temporären Arbeitskreis von ProcessNet weiter vorangebracht. Es wäre klug, diese Aktivitäten zukünftig mit den Aktivitäten der Industrieverbände (z.B. Namur oder ZVEI), der wissenschaftlich-technischen Arbeitskreise (Dechema, VDI, GDCh, ...) und politischen Trägern zu verzahnen, um die Digi-

talisierung der Prozessindustrie konzentriert zu bewältigen.

Danksagung

Wir bedanken uns für die tatkräftige Unterstützung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops auf dem Tutzing-Symposium und ihre offene und ideenreiche Diskussion.

Kontakt

Bayer AG, Dormagen
Ralph-Harry Klaer
ralph-harry.klaer@bayer.com

Covestro Deutschland AG, Dormagen
Axel Wagner
axel.wagner@covestro.com

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
Michael Maiwald
michael.maiwald@bam.de

Wir sind Ihr Partner für
Anlagensicherheit
zur Verhinderung von Störfällen



weyer gruppe



§29a
BImSchG
GefStoffV
BetrSichV
TRGS
HAZOP
PAAG
SIL

info@weyer-gruppe.com
weyer-gruppe.com



Wie arbeiten Ingenieure in der Chemie 4.0

Ergebnisse aus einer Online-Umfrage der VCW-Initiative Berufe 4.0

Ingenieure in der Chemie sind sehr zuversichtlich, was den Fortschritt und Nutzung digitaler Anwendungen in ihrem Berufsalltag bis zum Jahr 2025 angeht. Dies ist eine der Erkenntnisse aus einer Online-Umfrage mit 1.018 Teilnehmern. Zur Validierung der Aussagen wurden zusätzlich mehr als 100 Interviews mit Vertretern aus Wirtschaft und Hochschulen geführt. Durchgeführt hat die Umfrage die Initiative „Berufe 4.0 – Wie Chemiker und Ingenieure in der digitalisierten Chemie arbeiten“. Daran beteiligt waren die Vereinigung für Chemie und Wirtschaft (VCW), eine Fachgruppe der GDCh, und die Partner Dechema, VDI-GVC, ProcessNet, Wiley-VCH und die Hochschule Fresenius.

Nachfolgend werden die vier Themenbereiche vorgestellt, die für Verfahrenstechniker, Chemieingenieure usw., die primär im Anlagenbau, der Produktion und in der Instandhaltung der chemischen Industrie arbeiten, eine Rolle spielen.

Die Entwicklung „Digitaler Anwendungen“

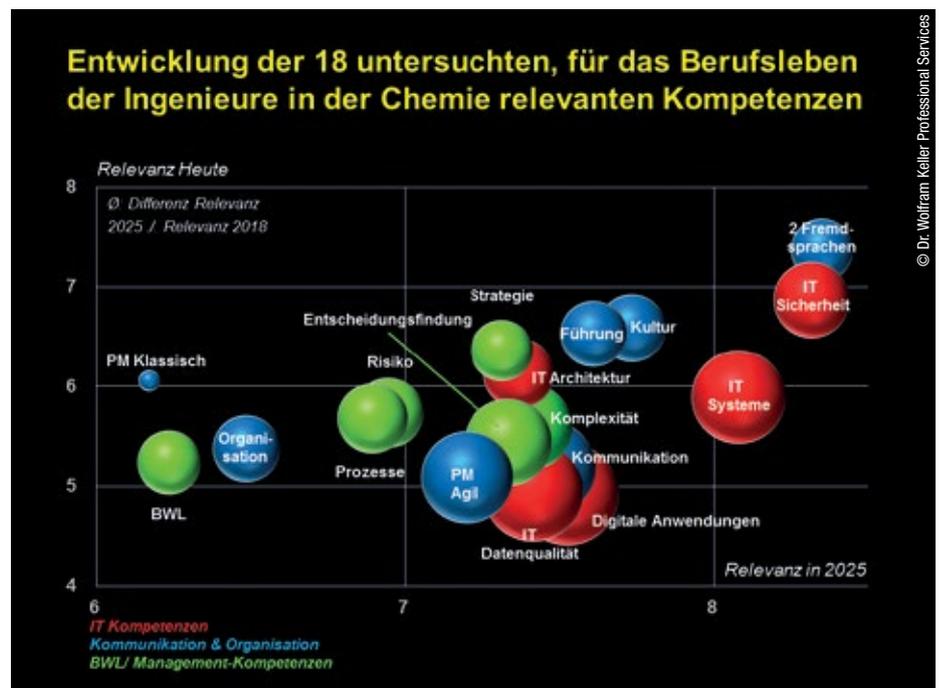
Unter den digitalen Anwendungen ist 2025 Modellierung & Simulation die Top-Anwendung mit dem Wert von 7,1/10. Die relativ moderate Steigerung um den Faktor 1,7 demonstriert die heute bereits dominierende Rolle z.B. in der Verfahrensentwicklung. Big Data (7,0/10) und Cloud (6,6/10) mit ihren hohen Werten in 2025 und deutlichen Steigerungen um Faktor 2,2 bzw. 2,4 ggü. 2018 belegen das hohe Potenzial der beiden schon heute im Vergleich zu anderen sehr populären Techniken. Am anderen Ende der Skala weisen Blockchain und Robotik mit Steigerungen um 4,0 bzw. 3,1 die größten Wachstumsraten aus, bleiben aber – zumindest im Fall von Robotik – überraschend weit abgeschlagen

Die Entwicklung der Arbeitsinhalte

Auf einer Skala von -5 bis +5 beurteilen die Ingenieure die Entwicklung ihrer Haupt- und Nebenaufgaben quasi im Parallelflug. Die Zahl der Hauptaufgaben steigt um 1,4 Stufen und die

der Nebenaufgaben um 1,8 Stufen. Unterstützung bei der Bewältigung ihrer deutlich verbreiterten Aufgabenbereiche erwarten die Ingenieure durch die Zunahme der Automatisierung um den Faktor 2 und der Digitalisierung sogar um den Faktor 3.

64 % bejahen den Trend zum Spezialistentum, genauso viele aber auch den Trend zum Generalistentum. Weitere Aspekte – außer Arbeitsverdichtung und Effizienzgewinn des Einzelnen durch digitale Technik – wie auf Kompetenzen basierender Arbeitsverteilung



sowie neue Berufe, z.B. Data Scientists, spielen bei der Beantwortung noch keine Rolle

Die Entwicklung der erforderlichen Kompetenzen

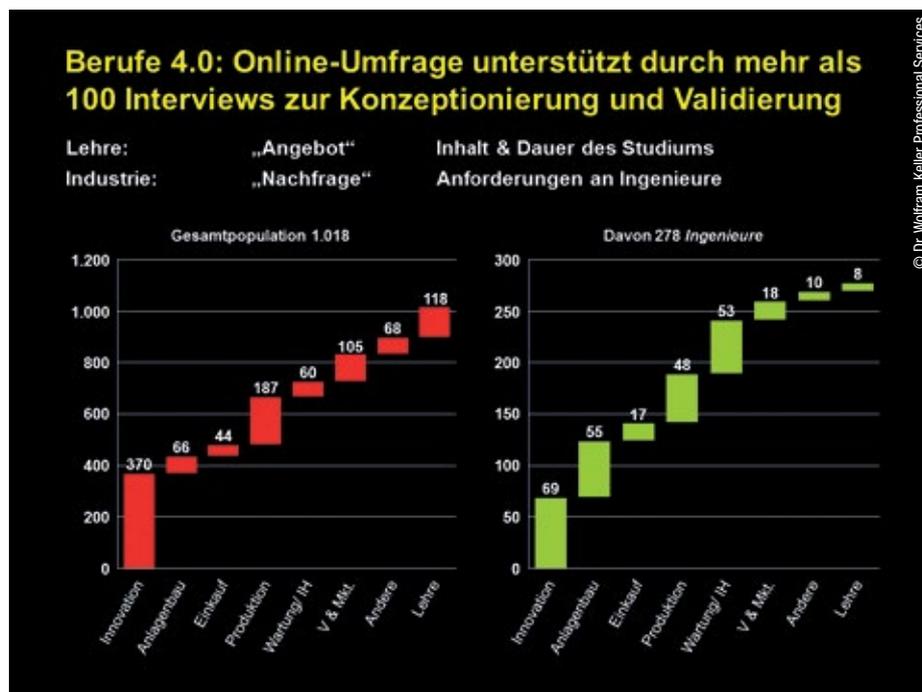
Überraschend weit liegen die für den Beruf 4.0 erforderlichen BWL- und Management-Kompetenzen trotz des deutliches Fokus von Ingenieuren auf kapitalintensive Anlagen und vielen Investitions-Projekten hinter den anderen beiden Kompetenzgruppen „Digitales“ und „Weiche Kompetenzen“. Unter 18 zu beurteilenden Kompetenzen, die Ingenieure in der digitalen Chemie brauchen, liegen mit IT-Sicherheit, IT-Systemen, Digitale Anwendungen in Summe, IT-Architekturen und IT-Datenqualität 5 IT-Kompetenzen in der Spitzengruppe, knapp gefolgt von „Weichen Kompetenzen“ wie Kultur, Führung und Kommunikation. Ingenieure haben erkannt, dass in künftigen Formen der Zusammenarbeit, sei es in der Linie oder in zunehmend agilen Projekten, der Umgang miteinander ähnlich wichtig wird wie technische Kompetenzen.

Das leitet sich neben den Spitzenpositionen auch aus den größten Steigerungsraten von je 140% – 150% der Digital-Kompetenz i.a., Daten- und System-Kompetenz sowie Kommunikations- und Agiler Projektmanagementkompetenz ab. Führungskräfte auf allen Ebenen einschließlich Projektleitern, Angestellte ohne Führungsverantwortung und Hochschulvertreter fordern, dass diese Kompetenzen keinesfalls zu Lasten einer grundsoliden, ingenieurtechnischen Qualifikation gehen darf. Trotzdem gilt es, Lücken zwischen Hochschule und Berufseintritt zu schließen, wie Dr. Kutup Kurt, Merck, feststellt: „Verfahrenstechniker sind am Ende ihres Studiums nicht fit für den Beruf. Die Lücken muss der Einzelne dann möglichst schnell schließen“

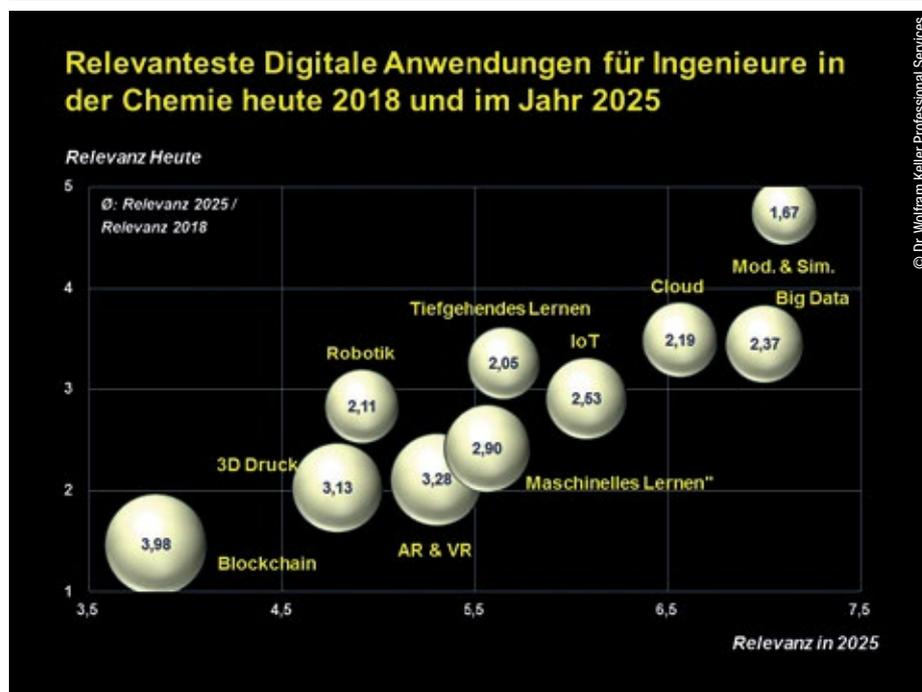
Die Entwicklung von Kompetenzerwerb und -pflege

Nicht nur aber auch an der enormen Geschwindigkeit, mit der Digitalisierung voranschreitet, erkennen Ingenieure die Herausforderung, mit dem allgemeinen Wissenszuwachs, der Verdoppelung des weltweit verfügbaren Wissens in mittlerweile nur noch 2 Jahren, Schritt zu halten. Entsprechend anerkennen sie den Trend zu mehr Eigenverantwortung für die Weiterbildung, schon aus Eigeninteresse. Linienorganisationen werden voraussichtlich ihre Aufgaben mehr in Richtung Ressourcenpool ändern, mehr Arbeit wird voraussichtlich in agilen Projektorganisationen durchgeführt, und die Ergebnisorientierung der Arbeit wird steigen.

In diesem Umfeld sichert sich der Ingenieur durch bedarfsgerechte Weiterbildung seine Attraktivität für anfallende Aufgaben bzw. seine Employability. Der Anglizismus darf nicht dar-



© Dr. Wolfram Keller Professional Services



© Dr. Wolfram Keller Professional Services

über hinwegtäuschen, dass Kompetenzen des Einzelnen in Zukunft künftig über die Zukunft des Einzelnen entscheiden werden. Dipl.-Ing. Klaus Weyer (weyer group) unterstreicht: „Wenn ein Automatisierungstechniker 1–2 Jahre lang kein Projekt hatte, ist er praktisch nicht mehr einsetzbar“

Schlussfolgerung

Ingenieure in der Chemie sind sehr zuversichtlich, was Fortschritt und Nutzung digitaler Anwendungen in ihrem Berufsalltag angeht. Sie fühlen sich dadurch in der Lage, sowohl in der Tiefe als auch in der Breite effizienter zu werden. Neue Arbeitsorganisationen und Berufe, die zu einer Verlagerung von Aufgaben führen, blenden sie noch weitgehend aus

Sie werden in den nächsten Jahren ihre eigenen Kompetenzmanager sein müssen, um attraktiv für sich immer schneller ändernde Anforderungen zu bleiben. Dazu beanspruchen sie rund doppelt so viel Kapazität für Weiterbildung als bisher. Die „Personalentwicklung“ der Humanressourcen muss einen ähnlichen Stellenwert wie die „Wartung und Instandhaltung“ der Sachressourcen bekommen

Der Autor

Dr. Wolfram Keller, Wolfram Keller Professional Services

Kontakt

Wolfram Keller Professional Services, Roßdorf
 Dr. Wolfram Keller
 Tel.: +49 6154 80 00 80 · www.wolfram-keller.de



Der Betriebsingenieur ist Garant für reibungslose Arbeitsabläufe in seinem Betrieb und damit für die chemische Industrie von großer Bedeutung. Er trägt die Verantwortung für Instandhaltung und Verfügbarkeit seiner Anlage sowie für die Prozess- und Anlagensicherheit. An dieser Stelle beschreiben wir in lockerer Folge Aufgaben und Themenschwerpunkte im betrieblichen Alltag und berichten über die regelmäßigen Treffen der Regionalgruppen der Informationsplattform für Betriebsingenieure der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC).



Abb. 1: Die Referenten der Veranstaltung zusammen mit Dr. Ljuba Woppowa, Geschäftsführerin der VDI-GVC.

Mehr als nur ein Job

Ergebnisse der 3. VDI-Umfrage zum Berufsbild der Betriebsingenieure

Anlässlich der Achema 2018 führte die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen erneut eine Umfrage unter den VDI-Betriebsingenieuren durch. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus sind: Der Anteil der Frauen bei den Betriebsingenieuren hat sich auf 10 % verdoppelt und es gibt signifikant mehr junge Betriebsingenieure.

Befragt wurden mehr als 1.500 Personen, dazu gehören die Ingenieure in der chemischen Produktion, die in den inzwischen sechs VDI-Regionalgruppen organisiert sind, sowie die Mitglieder des VDI-Fachbereichs GVC03 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“. Robert Meiers, Covestro Dormagen und stellvertretender Leiter der VDI-Regionalgruppe Rhein-Ruhr präsentierte die Ergebnisse dem interessierten Publikum am 19.06.2015 im Achema Discussion Corner. Dr. Christian Poppe, Covestro Leverkusen und stellvertretender Vorsitzender des VDI-Fachbereichs GVC03 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen“, moderierte die sehr gut besuchte Veranstaltung, auf der auch innovative Themen aus dem betrieblichen Alltag diskutiert wurden, wie der Einsatz von Drohnen zur Inspektion mit Joachim Mayer, BASF, die Eignung von Geräten für die mobile Instandhaltung mit Peter Rau, Bayer CropScience, und der Nutzen der Digitalisierung mit Manfred Dammann, Bilfinger.

Wer sind wir?

Diese Frage wurde ganz klar von fast 90 % der Befragten mit „männliche Verfahreningenieure“ beantwortet. Auch wenn sich der Frauenanteil seit der ersten Befragung 2012 verdoppelt hat, liegt er heute immer noch unter

10 % und wird sich auch nicht sprunghaft ändern. Was sich sprunghaft geändert hat, ist die signifikante Zunahme junger Betriebsingenieure. So gab die VDI-Umfrage 2015 noch Anlass zur Sorge über einen möglichen Know-how-Verlust, weil über ein Viertel der Befragten älter als 50 Jahre waren und der Nachwuchs mit unter 5 % diesen Generationenwechsel nicht auffangen konnte. Dies veranlasste den VDI und seine ehrenamtlichen Experten zur Einführung des Zertifikatlehrgangs „Betriebsingenieur VDI“ im VDI-Wissensforum, der sich seit seiner Premiere in 2016 sehr erfolgreich etabliert hat.

Generationenwechsel, Betreiberpflichten, Zertifikatslehrgang

Für die Branche und den Produktionsstandort Deutschland ist es gut und beruhigend, dass der Nachwuchs in den Startlöchern steht. Trotzdem haben sich die Zeiten stark gewandelt. Die Jugend rückt nach, aber immer mehr Neueinsteiger mit wenig Berufserfahrung übernehmen immer früher die hochgradig komplexen und verantwortungsvollen Tätigkeiten eines Betriebsingenieurs. Insbesondere die heiklen Themen der Betreiberpflichten und der gesetzlichen Anforderungen werden im Studium nicht ausreichend vermittelt. Im Berufsalltag sehen sich die Be-

rufsanfänger dieser herausfordernden Aufgabe oft unvorbereitet konfrontiert. Auch bei dem besonders gefragten Modul „Betreiberpflichten“ des VDI-Zertifikatlehrgangs Betriebsingenieure kommt es immer wieder zu großen Aha-Erlebnissen und ernüchterndem Staunen, dem die erfahrenen Profis Poppe und Meiers mit lehrreichen und interaktiven Lernbeispielen zu begegnen wissen.

Digitale Transformation: Der „Papierkrieg“ wird mehr, aber auch effizienter

Hinzu kommen die neuen Anforderungen durch die Digitalisierung, denen die Jugend – hoffentlich – leichter entgegenzutreten kann als der gestandene 50-Jährige – ohne hiermit eine Altersgruppe diskriminieren zu wollen. So erklären nur 18 % der Befragten, dass die zunehmende Digitalisierung ihre Arbeit nicht verändert hat. Veränderungen stellen über 20 % der Betriebsingenieure vor allem im Bereich Anlagendokumentation fest. Hier soll die neue Richtlinie VDI 2770 Blatt 1; die ab Oktober 2018 verfügbar ist, eine deutliche Erleichterung bieten (siehe Kasten). Weitere Neuerungen konstatieren die Befragten im Bereich mobile Instandhaltung, predictive Maintenance und Laserscanning, 3D-Anlagenplanung und intelligentes R&I.

Bei diesen Entwicklungen sind die Betriebsingenieure keine Treiber, sie sind von den Entscheidungen der Konzernzentralen zur digitalen Transformation aber stark betroffen und haben wenig Mitgestaltungsmöglichkeit im eigenen Bereich. Das Change-Management ist für den Einzelkämpfer Betriebsingenieur also eine große Herausforderung und nicht alle Befragten können diesen Change so positiv kommentieren wie folgendes Zitat eines Befragten: „Der Papierkrieg wird mehr, aber auch effizienter!“



Abb. 2: Lebhaftige Beteiligung des Publikums, hier zum Vortrag von Manfred Dammann, Bilfinger, über die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Instandhaltung, unter der Leitung von Dr. Christian Poppe, Covestro.

Kontakt

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC), Düsseldorf
Dr. Ljuba Woppowa
gvc@vdi.de - www.vdi.de/gvc/bing

9. Jahrestreffen der Betriebsingenieure

Bereits zum 9. Mal treffen sich die in der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) organisierten Betriebsingenieure in der chemischen Produktion zu ihrem Jahrestreffen. Es findet am 23. November 2018 in Frankfurt/M. im mainhaus Stadthotel statt. Diese Treffen sind inzwischen zu einer festen Größe im Veranstaltungskalender – nicht nur für Betriebsingenieure – geworden. Auf dem Programm stehen u. a. die folgenden Themen:

Neue Gesetzgebung und Betreiberpflichten

- AwSV: Änderungen gegenüber VAWS und Handlungsbedarf zur neuen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- TRAS 320: Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Wind sowie Schnee- und Eislasten
- 42. BImSchV: Neue Pflichten, Schutz gegen Legionellen
- BMWi-Förderprogramme zur Energieeinsparung

Betriebsnahe Projektabwicklung

- Kostenschätzung in frühen Projektphasen
- Rechtssichere Dokumentation
- Schnittstellen zwischen Anlagenbau und Betriebstechnik bei Projektübergabe
- VDI 2770: Digitale Herstellerinformationen

Praxislösungen für den betrieblichen Anwender

- Flanschmontage: Praxisbeispiele zur Anwendung VDI 2230 und VCI-Leitfaden
- Plattenwärmetauscher: Reinigung, Sicherheit
- Kühltürme und Kälteanlagen: Betrieb und Konditionierung

TÜV SÜD Chemie Service

Wir stehen für Global Inspectioneering!

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


Chemie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

www.tuev-sued.de/chemieservice



ACHEMA

on site - on time - on line

mit CHEManager und CITplus



reporter

Wir gratulieren
den Gewinnern und
Top-Platzierten und dan-
ken allen, die sich bei den
Achemareportern 2018
beteiligt haben.

Die Entscheidung

Albstadt-Sigmaringer Studenten dominieren in den
Hitlisten der Achema-Berichterstattung

Die Würfel sind gefallen. Seit unserer Zwischenwertung, die wir in CITplus 7-8/2018 veröffentlicht haben, hat es noch einmal ein paar Verschiebungen gegeben. Aber der Trend war bereits Anfang Juli erkennbar: Die Achema-reporterinnen und -reporter der Hochschule Albstadt-Sigmaringen eroberten sich die meisten Spitzenplätze.

Die jungen Leute, die Professor Prof. Dr. Andreas Schmid vom Campus Sigmaringen an den Start gebracht hat, eroberten in der Gruppenwertung die ersten fünf Plätze. Sie glänzten nicht nur mit ihren technischen Berichten von der Achema sondern wohl auch mit ihrem souveränen Umgang mit den sozialen Medien, über die sie sehr viele Zugriffe aktivieren konnten.

Aber auch die Teilnehmer der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, der Technischen Universität Berlin und der Hochschule Merseburg konnten viele Zugriffe unter www.achemareporter.de und www.chemanager-online.com verzeichnen, wo unsere Achemareporter-Redakteure die Berichte tagesaktuell freigeschaltet hatten. Ins Rennen geschickt

wurden die Studenten und Studentinnen von Prof. Dr. Kathrin Harre, HTW Dresden, Prof. Dr. Matthias Kraume, TU Berlin, und Prof. Dr. Ulf Schubert, Hochschule Merseburg.

Zudem gab es einige Teilnehmer, die ohne den administrativen und moralischen Rückhalt ihres Lehrstuhles in eigener Regie und Verantwortung antraten und

ebenfalls gute Plätze belegen konnten. So eroberte sich Pascal Rustenbach von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Alleingang den ersten Platz bei unserer Einzelwertung. Und Pranav Majgaonkar von der Universität Ulm erarbeitete sich den Sonderpreis der Redaktion für seine vielen englischsprachigen Beiträge.

GRUPPENWERTUNG

Pionier Glatt: Eröffnung eines neuen Kapitels in der Batch-Produktion

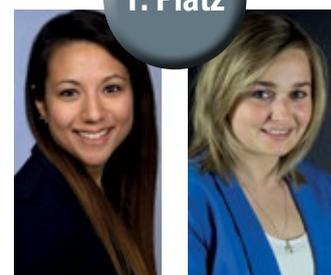
Glatt nutzt die Achema 2018 für die Markteinführung der zum Patent angemeldeten Anlage mit dem Namen TwinPro. Diese innovative Entwicklung fusioniert zwei Batch-Prozesse in einer Anlage. Dadurch verbindet Glatt seine Jahrzehnte lange Erfahrung in der High Shear-Granulation mit der Wirbelschichttrocknung.

Der absenkbare Boden ermöglicht nach der High-Shear-Granulation eine schonende Wirbelschichttrocknung. Der neu



entwickelte doppelwellige Zerhacker wird mit einem Z-Rotor kombiniert. Dadurch kann komplett auf eine Nasssiebung verzichtet werden. Es werden 20 % schnellere Prozesse gegenüber der üblichen Batch-Granulationslinie erreicht. Anwendung findet der Glatt TwinPro in Bereichen des Total Containments. Die smarte Anlage verfügt über eine effiziente Bedienung. Sie ist aufgrund ihrer Bauweise bis ins Detail auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter ausgerichtet.

1. Platz



Irina Schuster und Jana Christin
Heinzmann von der Hochschule
Albstadt-Sigmaringen

Von dieser Entwicklung verspricht sich Glatt vor allem drei wesentliche Dinge: „Deutlich weniger Prozesszeit, mehr Sicherheit und eine einfachere Reinigung.“, wie Axel

Friese, Head of Department Marketing, betont.

Die internationale Unternehmensgruppe mit insgesamt 14 Niederlassungen hat ihren Haupt-

sitz in Binzen, Deutschland. Aufgrund der 60jährigen Erfahrung in der Entwicklung wegweisender Prozesslösungen, ist sie mit ihrer bislang weltweit einmaligen Innovati-

on Gewinner des Achema Innovation Awards 2018 in der Kategorie „Pharmazeutische Technologien“.

www.glatt.com/de

Festo präsentiert schwebendes Wiegen

Die Firma Festo stellt in Kooperation mit der Firma Waldner Process Systems eine neuartige Möglichkeit des Wiegens auf der Achema 2018 vor. Durch Supraleitertechnologie gelingt der Einsatz magnetfeldbasierter Schwebetechnik, die völlig berührungsloses Wiegen ermöglicht. Erstmals integriert Waldner diese Technologie, als Alternative zu konventionellen kontaktbehafteten Wiegesystemen, in einem Isolator.

Wirk- und Hilfsstoffe können auf eine Trägerplatte gegeben werden, die mit einem auf -200 °C



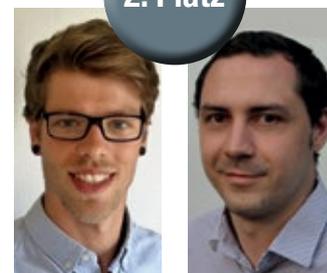
gekühlten Supraleiter magnetisch gekoppelt ist und wenige Millimeter über der Arbeitsfläche im Isolator schwebt. Die Gewichtskraft

wird über die zwischengeschaltete Magnetfeder 1:1 auf eine konventionelle Waage übertragen und als Gewicht detektiert.

Durch den Einsatz dieser Technik erfolgt eine vollständige Trennung zwischen Arbeitsmittel und Arbeitsraum. Die Oberflächen des Produktionssystems sind somit vollständig geschlossen und können leicht gereinigt und desinfiziert werden.

Der Entwicklungsprozess dieses Systems ist bislang noch nicht abgeschlossen. Eine marktreife Lösung wird allerdings von

2. Platz



Robin Preiser und Felix Pomplitz von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

beiden Herstellern in naher Zukunft angestrebt.

www.festo.com/cms/de

www.waldner.de

Ekato: Gegen den Verschleiß mit Rührorganen aus Keramik

Ein häufig auftretendes Problem in der Prozessindustrie ist der Verschleiß von Rührorganen. Ekato aus Schopfheim präsentiert auf der Achema 2018 eine Lösung: Rührorgane aus Keramik; sowohl beschichtete Rührorganflügel als auch komplette Rührorgane aus Vollkeramik. Zum Einsatz kom-

men die Keramikrührwerke in der Pharmaindustrie, in der Rohstoff- und Baustoffindustrie sowie in der Elektronikindustrie und der Medizintechnik.

Materialeigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenhärte und eine konstante Festigkeit bei sehr hohen Tem-

peraturen führen im Vergleich zu Stahl oder Legierungen zu einer höheren Lebensdauer bis Faktor 20. Diese maximierte Lebensdauer führt zu einem früheren „Return on Investment“. Es ist außerdem möglich, komplexe Rührorgangeometrien mit einem Durchmesser von bis zu 2 m zu produzieren.

Die Firma besitzt nach eigenen Angaben für die Innovation das alleinige Patent, das sich nach 2 Jahren Entwicklung nun in der Validierungsphase befindet.

www.ekato.de



3. Platz



Franziska Müller und Mareike Post von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

Die weiteren Platzierungen in der Top-Ten der Gruppenwertung!

Platz	Reporter	Hochschule	Artikel
4	Maria Stiefel & Ioanna Brenner	Hochschule Albstadt-Sigmaringen	Sicher und nachhaltig – der neue Abzug von Köttermann
5	Christoph Bierer & Florian Burkart	Hochschule Albstadt-Sigmaringen	Mettler Toledo: Keimzahlbestimmung in Echtzeit
6	Alexander Gessert & Robby Unger	HTW Dresden	Thermo Fisher Scientific – Spektroskop an der Front
7	Anna Pudelko & Lisa Ullrichberger	HTW Dresden	Anseros: Sauberes Wasser dank Ozon
8	Alexander Krellner & Alexander Nixdorf	Technische Hochschule Berlin	Aveva treibt die Digitalisierung der Chemieindustrie voran
9	Christian Ulmer, Dario Staubach & Felix Febrian	Technische Hochschule Berlin	Endress+Hauser: smarte Sensorik durch Selbstkalibrierung
10	Etienne Billan & Daniel Ullrich	HTW Dresden	Filtration auf Nanoebene – mit Keramik von Inopor

Trockenlaufsicher und selbstregelnd – neue Pumpenserie von Paul Bungartz

Mit Hilfe der selbstregelnden Pumpen der Serie V-A von Paul Bungartz lässt sich die Beförderung abrasiver und gefährlicher Medien wie bspw. Schwefelsäure, Salpetersäure und Ammoniak effizient realisieren. Die trockenlaufsicheren Pumpensysteme fördern auch diskontinuierliche Volumenströme und gewährleisten die restlose Entleerung von Tank- und Kesselwagen und Behältern ohne die Ausbildung eines Trombenzugs oder Abrisses der Förderung.

Die Logistik flüssiger Medien ist eine der Hauptaufgabenstellungen im industriellen Alltag. Hierbei kommen seit jeher Pumpen verschiedener Bauweisen zum Einsatz, um die Förderaufgaben so gut wie möglich umzusetzen und zu beherrschen. Das gewählte Verfahren zur Entladung von Kesselwagen ist immer ein

Kompromiss zwischen Sicherheit, Funktionalität, Bedienungsaufwand und Entladegeschwindigkeit. Um einen gleichmäßigen, abrissfreien Förderstrom, sowie die Restentleerung von Tankwagen zu gewährleisten war es bis dato nötig, das zu entleerende System mit Überdruck zu beaufschlagen oder die Zulaufhöhe einzuhalten. Dieses Verfahren birgt in erster Linie eine Gefahr für den Mitarbeiter durch das eventuelle Platzen des

Schlauches und auf der anderen Seite die Gefährdung eines reibungslos ablaufenden Produktionsprozesses.

Die Pumpensysteme von Paul Bungartz saugen im Gegensatz zu herkömmlichen Bauweisen die Flüssigkeit nicht mehr, sondern fördern nur noch die Flüssigkeiten ab, welche der Pumpe von selbst zufließen. Je nach Verfahrensordnung reagieren die Pumpen auf den direkten freien Auslauf aus



1. Platz



Pascal Rustenbach von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe

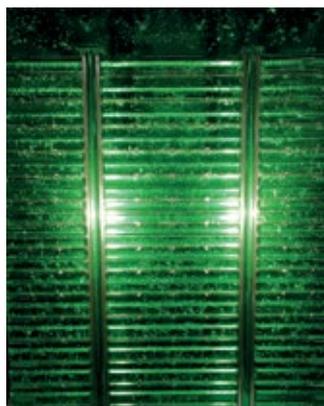
dem Kesselwagen, oder erzeugen indirekt in einem Vorlagerrohr einen so großen Unterdruck, dass mit einer maximalen Geschwindigkeit entladen werden kann. Ein Mindestvolumenstrom, sowie die Beaufschlagung mit Druck ist nicht nötig und das System regelt und entlüftet sich selbst. Durch die Kombination mit einem Vorlaufgefäß können die Pumpen auch zur Entladung von oben oder auch alternativ zu Tauchpumpen eingesetzt werden. <https://bungartz.de/>

Photobioreaktoren von Subitec

Ursprünglich war die Firma Subitec eine Ausgründung des Fraunhofer-Instituts. Mit Algen befasst sich das Unternehmen schon lang. Die Photobioreaktoren wurden auf der Achema von M. Sc. Peter Bergmann, Leiter des Bereichs „Research & Development“, präsentiert.

Das Patent der Strömungstechnik dieses Bioreaktors wurde 2012 vom Fraunhofer IGB auf subitec GmbH überschrieben und ist seit 2015 in Betrieb.

Die Ummantelung der Bioreaktoren besteht aus einem lichtdurchlässigen Material. Ein Bioreaktor für Algen in einem Edelstahl-Reaktor wäre in dieser Form nicht möglich. Denn die Algen benötigen Licht und Kohlendioxid, um Pho-



tosynthese betreiben zu können. Dadurch, dass der gesamte Stoffwechsel des Organismus erhalten wird, können verschiedene biotechnologische Produkte hergestellt werden. Die Zufuhr von Kohlenstoffdioxid erfolgt von unten.

Diese Art eines Bioreaktors wird von Fraunhofer IGB weiterhin als kontinuierlicher Prozess für die Herstellung von Omega-3-Fettsäuren und Proteinen verwendet. Der Reaktor ist allerdings nicht nur für die Eigenproduktion ein großer Gewinn, sondern auch für die Versorgung von Bioethanolanlagen über die Stärke, welche als Nebenprodukt entsteht. Außerdem wird aus der Restbiomasse in den Biogasanlagen Methan gewonnen. Durch die Weiterverwendung von Nebenprodukten entsteht ein Kreislauf. Durch die Möglichkeit die Bioreaktoren, In- wie Outdoor zu betreiben, bietet es ein weites Einsatzspektrum. Im Indoor-Bereich

2. Platz



Simone Lutz von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

reich könnten die Bioreaktoren von Pharmafirmen zur nachhaltigen Produktion von biotechnologisch-hergestellten Proteinen genutzt werden. Im Outdoor-Bereich kann dieser Reaktor hervorragend für die Futter- und Lebensmittelproduktion genutzt werden.

<https://subitec.com/de>

EINZELWERTUNG

Grüne Chemie: Uni Magdeburg forscht an Plattform-Chemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen

In Zeiten immer knapper werdender fossiler Rohstoffe wird häufig der Einsatz von nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffen als Plattformchemikalien in der chemischen Industrie diskutiert. Die „Grüne Chemie“ nutzt die Synthese-Vorleistungen der Natur. Eine Forschungsgruppe der Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg arbeitet im Rahmen des Projektes „InPrompt“ erfolgreich daran, nachwachsende Rohstoffe in chemischen Wertschöpfungsketten zusammen mit verfahrenstechnischen Prozessen effektiv industriell nutzbar zu machen. Die Forscher entwickeln neue hocheffiziente Produktionsrouten mithilfe von Flüssig/flüss-

sig-Mehrphasensystemen. Langkettige Kohlenwasserstoffe aus Naturstoffen werden so in Ausgangsstoffe für Textilien, Farben, Lacke, Arznei-, Wasch- oder Reinigungsmittel umgesetzt.

Im Fokus stehen thermomorphe Lösungsmittelsysteme, die aus



einer unpolaren und polaren flüssigen Phase sowie aus speziellen homogenen Katalysatoren (Rhodium oder Palladium) bestehen. Deren Einsatz gestattet energieeffiziente chemische Umwandlungsprozesse und eine selektive Reaktionsführung. Beim Erhitzen entsteht eine homogene Phase und die Rohstoffmoleküle reagieren zu den gewünschten Produkten. Anschließend erfolgt das Recycling der Katalysatoren. Das Besondere dabei ist, dass „schaltbare Lösungsmittel“ zum Einsatz kommen: Der Katalysator reichert sich beim Abkühlen in einer Phase an, während das Produkt aus der anderen Phase gewonnen werden kann.

In einem Miniplant wird zurzeit die Verbesserung der Katalysator-

**3. Platz**

Tobias Arnold von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

rückgewinnung erforscht, um industrielle Prozesse zukünftig noch ökonomischer und ressourcenschonender zu gestalten. Es sollen stabile Produktionsprozesse und neue Reaktorkonzepte entwickelt werden, die zur Maximierung der Produktivität und zur Minimierung unerwünschter Nebenprodukte führen.

www.uni-magdeburg.de

Die weiteren Platzierungen in der Top-Ten der Einzelwertung!

Platz	Reporter	Hochschule	Artikel
4	Ali Coban	Hochschule Albstadt-Sigmaringen	Fette Compacting: Kapselabfüllmaschine für mittlere Batchgrößen
5	Jana Weise	HTW Dresden	EPC: Die kreative Lösung für flammenschutzmittelbelastetes Polystyrol-Recycling
6	Jonas Kunze	Hochschule Merseburg	Fraunhofer Institut stellt Methode zur Chitingewinnung vor
7	Claudia Poldrack	HTW Dresden	TU Darmstadt: Gesundes Röntgen
8	Fionn Becker	Hochschule Merseburg	Bundesministerium erforscht Nutzen von CO ₂
9	Martin Bornemann	Technische Hochschule Berlin	Magritek und Corning – Präzise Prozesskontrolle für kontinuierliche Mikroreaktionstechnik
10	Fabian Körber	Hochschule Merseburg	Chemstations Europe: Software zur Prozesssimulation

Sonderpreis der Redaktion

Der Sonderpreis der Redaktion für seine zahlreichen, englischsprachigen Berichte geht an **Pranav Majgaonkar von der Uni Ulm**. Er erstellt die folgenden Beiträge:

- Emboss Exchange Efficiency at Athco Engineering
- Capture the COX at Climeworks
- Crave for Conversion at Corning
- Diffuse Towards Success with Sulzer
- Reducing Footprints with Concept Engineering
- Let's Stick to Success with Wahal Engineers
- Breathe Clean Air at Duerr

**Sonderpreis**

Pranav Majgaonkar von der Uni Ulm

September

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU: Inverkehrbringen nicht elektrischer ATEX-Produkte	18. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Weiterbildung für Gefahrstoffbeauftragte	18. Sep.	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Von der Probenvorbereitung bis zur RFA	18./19./20.Sep.	Augsburg / Neuhausen / Freiburg	CEM, Retsch, Agilent, www.cem.de oder www.retsch.de
Eigensicherheit	19. Sep.	Bochum	Dekra Exam, exam-info@dekra.com
Rührwerksbehälter: Homogenisieren – Emulgieren – Wärmeübertragen – Absorbieren	19.–20. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Betriebsingenieur VDI - Modul 1: Der Betriebsingenieur	20.–21. Sep.	Ratingen	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Betriebsingenieur VDI - Modul 4: Planungs- und Projektmanagement	20.–21. Sep.	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Korrosionsschutz mit Fluorpolymeren im Anlagenbau	20.–21. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Moderne und bewährte Schüttgut-Förderkonzepte	24. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Auswahl/Installation explosionsgeschützter elektr. Einrichtungen	25. Sep.	Bochum	Dekra Exam, exam-info@dekra.com
LabVIEW - Von den Grundlagen bis zum ersten Zustandsautomaten	25.–26. Sep.	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Trocknung in der Prozessindustrie	25.–26. Sep.	Düsseldorf	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Pneumatische Förderanlagen	25.–26. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Qualitätssicherung für explosionsgeschützte elektrische Geräte nach ATEX und IECEx	26. Sep.	Bochum	Dekra Exam, exam-info@dekra.com
IO-Link Anwender-Workshop	26. Sep.	Graz	Profibus Nutzerorganisation, www.io-link.com
Service-Praxisschulung speziell Durchfluss	26.–27. Sep.	Weil am Rhein	Endress+Hauser, training@solutions.endress.com
12. Essener Explosionsschutztag mit fachbegleitender Ausstellung	26.–27. Sep.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Rohrleitungen in verfahrenstechn.Anlagen planen und auslegen	26.–27. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Simulation Partikelbeladener Strömungen	26.–28. Sep.	Karlsruhe	GVT, gvt-hochschulkurse@gvt.org
Wärmebildkameras, Infrarotthermometer – richtige Anwendung	27. Sep.	Ulm	Optris, events@optris.de
Unscheinbar komplex: O-Ringe im Detail erklärt	27. Sep.	Pinneberg	COG C. Otto Gehrckens, www.O-Ring-Akademie.de
Fouling in Wärmeübertragern	27. Sep.	Braunschweig	GVT, gvt-hochschulkurse@gvt.org
Verschleiß durch Schüttgüter	27. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Kostenschätzung	27.–28. Sep.	Frankfurt/M	Dechema, www.dechema-dfi.de
Wärmetauscher in verfahrenstechn. Anlagen planen und auslegen	27.–28. Sep.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Grundlagen der Auditierung	27.–28. Sep.	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker, www.gdch.de

Oktober

Explosionsschutz in Theorie und Praxis	01.–02. Okt.	Altdorf/Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Betriebsingenieur VDI – Workshop	05. Okt.	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Druckbehälter nach EN 13445	08.–09. Okt.	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Rektifikation in Theorie und Praxis	08.–09. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Seminar on Grinding and Dispersing with Stirred Media Mills	08.–10. Okt.	Braunschweig	TU Braunschweig, www.ipat.tu-bs.de/en/veranstaltungen/isgdisgd
Seminar und Workshop Grinding and Dispersing with Stirred Media Mills	08.–10. Okt.	Braunschweig	GVT, gvt-hochschulkurse@gvt.org
Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV mit Sachkundeprüfung	08.–10. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker	08.–10. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
ATEX QMS Norm DIN EN ISO/IEC 80079-34, QMS für Produkte in explosionsgefährdeten Bereichen	09. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Behälterauslegung und Konstruktion nach EN 13445 Teil 3	09. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Grundlagen und Anwendungen der Prozessleittechnik	09.–10. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Pumpenauswahl und Antriebsvarianten	09.–10. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Pactware Live-Training	09./10./11./12. Okt.	Wien / Linz / Burghausen / Innsbruck	Bürkert, CodeWrights, Krohne, Pepperl+Fuchs, Softing, Turck Vega, Wetcon und das Pactware Consortium, www.pactware.com
Grundlagen des internationalen Explosionsschutzes – IECEx	10. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Rohrleitungen EN 13480	10.–11. Okt.	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
Planung und Organisation der Instandhaltung	10.–11. Okt.	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Auffrischung der Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV	11. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de
International Symposium on Fine Grinding and Dispersing	11.–12. Okt.	Braunschweig	GVT, gvt-hochschulkurse@gvt.org
Planung/Auslegung v. Rohrleitungen mit Regelventilen u. Pumpen	11.–12. Okt.	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt.de

Die Lünenonk-Liste 2018 für Industrieservice

Mit einem Marktvolumen von rund 30 Mrd. € laut TME Associates gehört der Industrieservice zu den größten B2B-Service-Märkten in Deutschland. Insgesamt steigerten die Industrieservice-Unternehmen ihre Umsätze im Geschäftsjahr 2017 mit im Durchschnitt 3,5 % so stark wie seit 2011 nicht mehr. Gründe hierfür sind laut Lünenonk u.a. der aufgelaufene Investitionsstau in der Instandhaltung von Produktionsanlagen, die gute Konjunktur und die steigende Nachfrage nach Standortdienstleistungen. Für die kommenden Jahre erwarten die 20 größten Dienstleister einen Anstieg des durchschnittlichen Wachstums auf 5,3 – 6,4 % pro Jahr. Ohne den Fachkräftemangel wäre das Wachstum der führenden Dienstleister noch deutlicher angestiegen. Bereits heute wird die Unternehmensentwicklung überwiegend durch das erschwerte Gewinnen von Personal begrenzt.

Im Ranking der Top-Industriedienstleister in Deutschland belegt Bilfinger auch im Jahr 2018 wieder den 1. Platz, wie stets seit Erscheinen der Liste vor zehn Jahren, die von Lünenonk & Hossenfeld jährlich erstellt wird. Mit etwa 1 Mrd. € Inlandsumsatz erzielte Bilfinger 2017 etwa ein Viertel mehr als der Zweitplatzierte, die Wisag Industrie Service Gruppe mit Sitz in Frankfurt am Main. Auf Listenplatz drei folgt die Remondis Maintenance & Services, mit den Tochter-

gesellschaften Xervon und Buchen. Auch Leotec kehrt auf Platz 4 mit einem Umsatzplus von 5,3 % auf jetzt 380 Mio. € auf einen Wachstumskurs zurück. Das Unternehmen, das bis Januar 2017 unter dem Namen Voith Industrial Service firmierte, berichtet erstmals ohne die Kennzahlen der Schwestergesellschaft Veltec, die im Schwerpunkt Leistungen für die Prozessindustrie erbringt. Auf Rang fünf folgt Hertel mit einem geschätzten Jahresumsatz von 265 Mio. €. Das Unternehmen ist seit 2015 Teil der Altrad-Gruppe aus Frankreich.

Weitere Plätze unter den Top 10 belegen die Weber-Unternehmensgruppe aus Pulheim bei Köln, die Kraftanlagen München, die Kiel Industrial Services mit Sitz in Wesseling bei Köln. Die InfraServ Knapsack aus Hürth bei Köln setzt ihren Wachstumskurs mit einem Plus von 7,1 % auf 121,6 Mio. € fort. Zusammen mit der InfraServ Wiesbaden Technik (Rang 16; 51,1 Mio. €, +7,6 %) und der InfraServ Gendorf Technik (Rang 17; 48 Mio. €, +9,1 %) generieren die drei voneinander unabhängigen Unternehmen, weiterhin überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten. Im Gegensatz zu vielen anderen Marktteilnehmern bieten diese neben Instandhaltung auch Standortdienstleistungen im Schwerpunkt mit an.

www.luenendonk.de

www.bilfinger.com

www.wisag.de

Management Buy-out von Greif-Velox

Die Greif-Velox Maschinenfabrik aus Lübeck ist von der bisherigen Muttergesellschaft, der Maschinenfabrik Möllers aus Beckum, im Rahmen eines Management Buy-out von Geschäftsführer Ralf Drews, weiteren Mitgliedern des Managementteams und der Hamburger Beteiligungsgesellschaft BPE erworben worden. Greif-Velox wird sich zukünftig ausschließlich auf die Kernkompetenzen konzentrieren, d.h. die Produktion hochwertiger Absackanlagen, Palettierroboter, Abfüllanlagen und performanter Komplettlösungen für die Kundenbranchen Chemie, Petrochemie, Nahrungsmittel und Baustoffe. Zunehmende regulatorische Anforderungen, Energie- und Roh-

stoffeffizienz, Digitalisierung mit innovativen Servicekonzepten im Bereich Predictive Maintenance sowie die klassischen Erwartungen an einen traditionellen deutschen Maschinenbauer in Bezug auf Innovation, Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit, bieten Greif-Velox weiterhin die Möglichkeit, sich auch künftig als Technologieführer zu positionieren. Die operative Unternehmensführung wird unverändert vom bisherigen Managementteam rund um Geschäftsführer Ralf Drews verantwortet und durch ein erfahrenes Beiratsgremium verstärkt. Die Hamburger Beteiligungsgesellschaft BPE begleitet das Management Buy-out.

www.greif-velox.com

CP Pumpen baut Serviceangebot in Deutschland aus

Mit der SMW Service und Pumpentechnik, einem Spezialisten für lösungs- und anwenderorientierte Serviceleistungen, hat die Schweizer Firma CP Pumpen den geeigneten Partner gefunden, um das Serviceangebot in

Deutschland auszubauen. Diese Zusammenarbeit ermöglicht CP Pumpen, ihren Kunden einen schnellen und professionellen Service anzubieten.

www.cp-pumps.com

www.smw-gmbh.com

Risiko kritischer Infrastrukturen und Betriebe verringern

Honeywell stellt unter der Bezeichnung CyberVantage Managed Security Services vor, mit denen die Kunden unterstützt werden, die Möglichkeiten ihres industriellen Leitsystems besser zu nutzen sowie sich gegen die zunehmenden Bedrohungen durch Angriffe auf die Cyber-Sicherheit besser zu schützen. Die neuen Leistungen basieren auf dem Honeywell-Portfolio der Managed Security Services und



ergänzen diese um Security-Analysen, Geräte-Management sowie regionale Unterstützungsleistungen.

www.honeywellprocess.com

www.honeywell.com

RUDOLF UHLEN GmbH **Aschua**

Arbeitsschutzartikel für die Chemieindustrie

Die Rudolf Uhlen GmbH ist ein Hersteller von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Besonders für die Chemieindustrie bieten wir spezielle Lösungen im Bereich des Gesichtsschutzes an. Wir produzieren:

- **Helmhalterungen und Kopfhalterungen**
- **Schutzscheiben aus PC und CA**
- **Korbformig geschlossene Scheiben**
- **Schutzscheiben mit PVC-Latz**



RUDOLF UHLEN GmbH
Am Höfgen 13 - 42781 Haan
www.aschua-uhlen.de

Telefon: (02129) 1444
Telefax: (02129) 59980
info@aschua-uhlen.de



8. Paderborner Mischtechnik Symposium



Auch beim diesjährigen Mischtechnik Symposium treffen Experten aus der Verfahrenstechnik, der Praxis und der Hochschule vom am 30.–31.10.2018 in Paderborn zusammen, um Grundlagen und Trendthemen in der Herstellung pulvriger Lebensmittel zu diskutieren. Dabei werden innovative Mischprozesse vorgestellt, wie die Aufbereitung sprühagglomerierter Güter in einem neuartigen Mischsystem. Auch moderne Verfahren für Pulverhandlung und Logistik in der Lebensmittelindustrie werden gezeigt. Vorteile des Walzenkompaktierens gegenüber der Wirbelschicht-Sprüh-Granulation (WSG) werden ebenso beleuchtet, wie mög-

liche für die Qualitätssicherung aus der repräsentativen Probenahme bei Schüttgütern. Qualitätsrelevant sind auch Fragestellungen und Lösungsansätze zur flexiblen Produktion unter weitgehender Vermeidung von Produktverschleppungen. Trends werden diskutiert, wie z.B. die Ansprüche an hochwertige Pulvermischungen und deren Verpackungseignung oder die neuen Herausforderungen an Zulieferer von Ingredients. Eine Betriebsführung durch das Amixon Werk (das Bild zeigt einen Blick in das Technikum des Unternehmens) rundet die zweitägige Veranstaltung ab. www.paderborner-mischtechnik-symposium.de

MSR-Spezialmesse Rhein-Ruhr in Bochum

Die Meorga veranstaltet am 10. Oktober 2018 im RuhrCongress in Bochum eine regionale Spezialmesse für Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik. 165 Fachfirmen, darunter die Marktführer der Branche, zeigen von 8:00–16:00 Uhr Geräte und Systeme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. 36

begleitende Fachvorträge informieren den Besucher umfassend. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen sind für die Besucher kostenlos. www.meorga.de

„4.0 – Alles im Lack?“

Vom 12.–14. September lädt die Fachgruppe Lackchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) zur 82. Lacktagung nach Bayreuth ein. Unter dem Motto „4.0 – Alles im Lack?“ geht es in diesem Jahr nicht nur um Additive, Pigmente und anwendungsnahe Analysemethoden, sondern auch um die Digitalisierung

und wie sie sich auf die Lackchemie auswirkt. Unter anderem wird Dr. Wolfram Keller, Wolfram Keller Management Consulting in seinem Vortrag „Berufe 4.0“ ausführen, wie laut einer online-Umfrage (s. S. 10 in dieser Ausgabe) die Digitalisierung Arbeitsplätze verändert www.gdch.de

Expertenforum: VDI 2770 Digitale Herstellerinformationen

Der VDI stellt am 18. Oktober 2018 die neue Richtlinie VDI 2770 Blatt 1 „Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen; Mindestanforderungen an digitale Herstellerinformationen für die Prozessindustrie; Grundlagen“ vor und lädt Fachleute zum Austausch und zur Diskussion nach Düsseldorf ein. Die VDI 2770 Blatt 1 legt die Beschaffenheit von Herstellerinformationen hinsichtlich deren Klassifikation, Aufbau, Metadaten und Dateiformate fest. Dies führt zu einer Vereinfachung der Prozessabläufe bei der Übergabe von Herstellerinformationen, sowohl auf Seite der Hersteller als auch auf Seite der Nutzer und Betreiber. Die Unternehmen der produzierenden Industrie in Deutschland beschaffen jedes Jahr mehr als 5.000.000 technische Güter für die Instandhaltung und die Erweiterung oder den Neubau von Produktionsanlagen. Zu

all diesen technischen Gütern gehören Herstellerunterlagen, die während des gesamten Lebenszyklus des technischen Guts zwingend benötigt werden. Sie enthalten Informationen, die für die richtige Auslegung, Aufstellung, Inbetriebnahme, Ersatzteilbevorratung, Bedienung, Reinigung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung erforderlich sind. Darüber hinaus schreiben gesetzliche Bestimmungen das Vorhandensein bestimmter Herstellerunterlagen vor, z.B. CE-Konformitätserklärungen, Atex-Zertifikate oder Werkstoffzeugnisse. Die Übertragung dieser Informationen in die IT-Systeme der Anlagenbetreiber ist – aufgrund fehlender Standardisierung – mit einem erheblichen und heute nicht mehr zeitgemäßen Aufwand für die Betreiber verbunden.

www.vdi.de/digitale-herstellerinfo2018
www.vdi.de/2770

DPP und Dechema kooperieren künftig

Die Deutsche Phosphor-Plattform DPP und die Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie haben eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet, die unter anderem eine langfristige Zusammenarbeit der beiden gemeinnützigen Einrichtungen auf dem Gebiet des Nährstoffmanagements beinhaltet. Insbesondere soll es darum gehen, die vielfältigen Aktivitäten der beiden Partner dahingehend zu koordinieren, dass zukünftig gemeinsam an den so wichtigen Themen wie Phosphor-Recycling und Rückgewinnung von Nährstoffen aus verschiedenen Stoffströmen ge-

arbeitet wird. Die DPP ist die nationale Organisation für nachhaltiges Phosphormanagement und kann in die Kooperation ihre Erfahrungen im Bereich der Technologieentwicklung zur Phosphorrückgewinnung, sowie kommunale Beratung mit in die Kooperation mit einbringen, während die Dechema als Netzwerk für chemische Technik und Biotechnologie vor allem ihr Know-how im Bereich der Spurenstoffbehandlung, der industriellen Abwasseraufbereitung und des Rohstoffrecyclings mit einbringt.

www.deutsche-phosphor-plattform.de
www.dechema.de

Wamgroup feiert 50-jähriges Firmenjubiläum

Die Wamgroup feierte am Stammsitz in Ponte Motta di Cavezzo bei Modena/Italien ihr 50-jähriges Firmenjubiläum. Gleichzeitig wurde ein neues Technologiezentrum mit Trainingszentrum, Forschungslabor und Dauerausstellung eingeweiht. Forschungsschwerpunkte sind u.a. die Staubfiltration, die Fest-Flüssigtrennung in der Tierhaltung und in anderen Industrien sowie Abwasserbehandlung und Wasserkraft. Das Schulungszentrum soll zu einem internationalen Bezugspunkt in Forschung und Entwicklung sowie zu einem Treff-

punkt für das Training junger Fachleute aus der ganzen Welt werden. Das Unternehmen hat etwa 60 Produktions- und Handelsniederlassungen und mehr als 2.000 Mitarbeiter. Neben Förder- und Dosierschnecken zählen vor allem Filter, Becherwerke, Klappen, Schieber, Silo-Equipment, Schüttgutaustagskomponenten, Zellenradschleusen, Mischer, Fest-Flüssigseparatoren, aber auch Komponenten für die mechanische Abwasser- und Schlammbehandlung zum umfassenden Lieferprogramm. www.wamgroup.de

Arnold-Eucken-Preis 2018 für Christoph Held

Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC) hat den diesjährigen Arnold-Eucken-Preis vergeben. Die mit 5.000 € dotierte Auszeichnung erhielt PD Dr. Christoph Held für seine herausragenden Leistungen zur Bioreaktionstechnik und Biothermodynamik (siehe dazu auch: Im Profil auf S. 22 in dieser Ausgabe). Die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Bioreactions and Biothermodynamics“ von Dr. Held betrachtet dabei die Thermodynamik reaktiver biochemischer Systeme. Dies erfordert eine enge Verzahnung klassischer thermodynamischer Ingenieurmethoden mit naturwissenschaftlichen (biochemischen) Fragestellungen. Erste Forschungsergebnisse der AG Held zeigten, dass Literaturdaten, die bislang für Anwendungen in biochemischen Methoden genutzt werden, besonders unsicher sind. Dies hat gravierende Einflüsse auf die Ergebnisse, die bislang mit systembiologischen Berechnungswerkzeugen erhalten wurden. Daher werden nun typischerweise zunächst neue Standarddaten für biochemische Reaktionen zugänglich gemacht, wofür sich eine Kombination aus Reaktionsgleichgewichtsmessungen und thermodynamischer Modellierung für am sinnvollsten herausstellte. Biochemische Reaktionen finden typischerweise in Wasser statt. Die AG Held ist hier der Frage nachgegangen, ob Wasser thermodynamisch gesehen überhaupt das optimale Lösungsmittel ist. Dazu wurde aufbauend auf den neuen Standarddaten der Einfluss des



Reaktionsmediums auf Umsatz und Ausbeute enzymkatalysierter Reaktionen untersucht. Es wurden erfolgreich Methoden etabliert, mit denen es möglich ist, optimale Reaktionsbedingungen für solche Reaktionen vorherzusagen, bei denen Ausbeute und Umsatz, Substratlöslichkeit und Kinetik maximiert werden können, ohne Stabilitäts- bzw. Aktivitätsverluste des Katalysators hinnehmen zu müssen. Solche Methoden sind für das schnell wachsende Feld der industriellen Biokatalyse (v.a. nachwachsende Rohstoffe) von enormer Wichtigkeit. Die Arbeiten zu reagierenden Systemen werden zudem flankiert von Untersuchungen des Phasenverhaltens komplexer Multikomponenten-Mischungen biochemischer Stoffsysteme. Zu diesen wendet die AG Held verschiedene thermodynamische Modelle an, um Phasenverhalten (Löslichkeit, osmotische Drücke, Flüssig-Flüssig Gleichgewichte) vorherzusagen. Basierend auf experimentellen Arbeiten werden diese Vorhersagen validiert, und sind somit für Anwendungszwecke in Industrie und Forschung nutzbar. www.vdi.de

Gregor D. Wehinger erhält den Hanns-Hofmann-Preis

Der Hanns-Hofmann-Preis 2018 geht an Prof. Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger von der TU Clausthal. Damit würdigt der Beirat der ProcessNet-Fachgruppe Reaktionstechnik seine grundlegenden Arbeiten zur detaillierten Modellierung von katalytischen Festbettreaktoren auf Basis der numerischen Strömungssimulationen. Wehinger studierte Technologiemanagement an der Universität Stuttgart und Energie- und Verfahrenstechnik an der TU Berlin sowie an der Univer-

sität Politècnica de Catalunya in Barcelona/Spain und promovierte nach einem Forschungsaufenthalt an der Brown University, Providence, RI/USA im Jahr 2016 auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik an der TU Berlin. Seit 2017 forscht er als Juniorprofessor im Fach Dynamik Chemischer Prozesse am Institut für Chemische und Elektrotechnische Verfahrenstechnik an der TU Clausthal.

www.dechema.de

Seitz führt Geschäfte von Eplan und Cideon

Zum 1. August 2018 hat Sebastian Seitz den Vorsitz der Geschäftsführung von Eplan und Cideon übernommen. Er folgt Maximilian Brandl, der die Unternehmen verlassen hat. Seitz ist seit 2013 in der Friedhelm Loh Group tätig, zuletzt als COO des Engineering-Softwareunternehmens (Eplan) sowie des SAP Entwicklungspartners und Autodesk Resellers (Cideon). Der Physik-Ingenieur hatte Cideon Systems seit 2006 als Geschäftsführer geleitet, zuvor hatte er



verschiedene Beratungsfunktionen innerhalb der BMW Group und KPMG inne. www.eplan.de · www.rittal.de

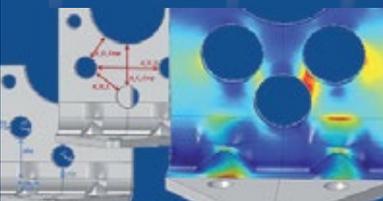
Max-Buchner-Stipendien für junge Wissenschaftler

Bei der diesjährigen Vergabe der Max-Buchner-Forschungsstipendien waren 15 junge Wissenschaftler aus 12 Forschungseinrichtungen erfolgreich. Sie greifen in ihren Arbeiten neue Themen auf oder schlagen neue methodische Ansätze für die Lösung bestehender Probleme vor. Die innovativen Vorhaben aus den Bereichen Chemische Technik, Verfahrenstechnik, Biotechnologie und anderen Forschungs-

gebieten werden mit je 10.000 € gefördert. Die Fördermittel dürfen frei eingesetzt werden und bieten damit die Möglichkeit, neue Ideen auch explorativ zu verfolgen und neue Forschungsansätze zu evaluieren. Die Projektergebnisse werden nach Abschluss der Arbeiten veröffentlicht. Anträge für die neue Förderperiode 2019/2020 können bis zum 15. September 2018 eingereicht werden. www.dechema.de

Das Physikportal

pro-physik.de



Registrieren Sie sich jetzt **kostenfrei** für das

COMSOL Webinar

„Häufige Simulationsfehler und wie Sie sie vermeiden können“

Donnerstag, 20. September 2018, 14:00 Uhr

http://bit.ly/pro-physik_Webinar_Simulationsfehler

WILEY-VCH



Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

**Im Profil: Christoph Held, Preisträger des
Arnold-Eucken-Preises 2018 der VDI-Gesellschaft
Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (VDI-GVC)**

beruflich

Wie würden Ihre Familie / Ihre Freunde Sie charakterisieren?

Als Familienmenschen mit Drang zum Workoholismus.

Was treibt Sie an?

Auf privater Ebene meine Familie; auf beruflicher natürlich die Wissenschaft, aber auch, Personen (Studierende, Doktoranden) zu formen.

Was gibt Ihnen Kunst / Kultur?

Gemeinsames menschliches Miteinander unabhängig von Herkunft und Stand.

Ihr Verhältnis zum Reisen?

Schafft den gewissen Abstand, den jeder Mensch ab und zu benötigt.

Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?

Familie (dann kommt lange nichts), Singen, Fussball, Freunde.

Was lesen Sie gerade? / Ihr Buchtip:

Ken Follett. Er verbindet historische Hintergründe mit spannenden Geschichten.

Ihre Lieblingsmusik?

Das ist sehr stimmungsabhängig und wechselt zwischen Rock&Blues, 90ern, und aktuellen Charts.

Was wären Sie auch gern geworden?

Meteorologe oder Dolmetscher.

Was schätzen Sie an Ihren Freunden?

Verständnis, Hilfsbereitschaft, Spaß.

Was möchten Sie in Ihrem Ruhestand machen?

Reisen und für meine (hoffentlich) ganz vielen Enkel da sein.



Lebenslauf Christoph Held

Geburt: 5.12.80 in Bogen

Eltern: Hans-Werner und Maria

Geschwister: Simone und Susanne

verheiratet mit: Stefanie

Kinder: Alexander (10), Mia (8), Kian und Juna (je 2)

Hobbies: Familie, Freunde, Singen, Fußball

private Engagements: in Kindergarten, Schule und Kirche, wenn die Zeit es zulässt

Schule: Wiedtal-Gymnasium, Allgemeines Gymnasium, Neustadt/Wied

Studium: Chemieingenieur, TU Dortmund

Abschlüsse: Dipl.-Ing., Dr.-Ing., PD habil.

Auszeichnungen: Syngenta Challenge 2013, EFCE Award 2013, Lehrpreis BCI 2015, Hochschullehrernachwuchs-Preis 2016, AVEVA-Preis 2018

Berufslaufbahn: 2007 Studienabschluss (TU Dortmund), 2011 Promotion (TU Dortmund), 2017 Habilitation (TU Dortmund)

Anzahl Veröffentlichungen: mehr als 70

Ämter, Ehrenämter: diverse Ämter an der TU Dortmund (akademische Selbstverwaltung)

privat

Wer oder was hat Sie geprägt?

Meine ersten Chefs an der TU Dortmund, Dr. Matthias Kleiner (jetzt BASF) und Dr. Luca Cameretti (jetzt Evonik), und natürlich ganz besonders meine Chefin Prof. Gabriele Sadowski.

Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Die Mischung aus Forschung und Lehre; die Zusammenarbeit mit jungen Menschen und das studentische und später berufliche Begleiten dieser; die Vereinbarkeit von Beruf und Familie; das Prägen des Fachgebietes durch die eigene Forschung; fachübergreifende Zusammenarbeiten. All das zählt jedoch nicht, wenn die Vorgesetzte nicht mitspielt; und ich habe die beste der Welt!

Was war Ihr größter Erfolg?

Genehmigte Veröffentlichungen und Forschungsanträge sind natürlich unser tägliches Brot. Preise wie die EFCE Auszeichnung, der Hochschullehrer-Nachwuchspreis und gerade der Arnold-Eucken-Preis sind allerdings die ganz besonderen Erfolge.

Was war Ihr größter Mißerfolg?

Ich kann und möchte mich über mein berufliches Leben nicht beschweren. Nadelstiche (Ablehnungen jeglicher Art, fachliche Probleme, Personalprobleme) gehören zu dem Beruf dazu.

Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

An der Art des Berufsbildes: Nichts. Ich möchte mich aber natürlich trotzdem stetig weiterentwickeln.

Worauf würden Sie gerne verzichten?

Auf etliche Formalitäten (Bürokratie).

An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

An guter wissenschaftlicher Praxis; Studieren- und Doktoranden zu belehren, fordern und v.a. zu fördern, und den Spaß an der Sache an sich nie zu verlieren.

Welche Trends fördern Sie?

(Was erhoffen Sie von der Zukunft?)

Ich erhoffe mir, dass es durch angewandte und Grundlagenforschung weiter gelingt, die chemische Industrie energie- und ressourcenschonender und damit „grüner“ zu gestalten.

Ich hoffe dadurch auf ein besseres Image der Industrie und v.a. eine bessere Umwelt. Dazu ist Mut erforderlich, es könnten vermehrt innovative Verfahren eingesetzt werden; stärkere Zusammenarbeit zwischen Universitäten, zwischen Universität und Industrie, zwischen Industrien.

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

Die zu starke Einmischung der Politik im Hochschulbereich; eine „Über“-Digitalisierung in Alltag und Beruf.

Was sind Ihre nächsten Pläne?

Ich möchte Professor werden.

Kontakt

Dr.-Ing. PD habil. Christoph Held
Akademischer Oberrat
Technische Universität Dortmund
Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen
christoph.held@tu-dortmund.de
www.th.bci.tu-dortmund.de/cms/de

sps ipc drives

Smarte und Digitale Automation
Nürnberg, 27. – 29.11.2018

Answers for automation

Es gibt Aufgaben, die uns vor neue Herausforderungen stellen.
Treffen Sie Experten für eine zukunftsweisende Automation.
Finden Sie im direkten Gespräch konkrete Lösungen für Ihr Unternehmen.

Ihre kostenlose Eintrittskarte: Code 1812301064ADE1
sps-messe.de/tickets



mesago
Messe Frankfurt Group



Keine Explosion ist besser als eine

Herausforderungen und Möglichkeiten beim konstruktiven Explosionsschutz – ein Überblick



Anja Frigger,
Rembe Explosionsschutz

In der chemischen Industrie ist das Risiko für Explosionen allein schon prozessbedingt kaum auszuschließen. Anlagenbetreiber müssen sich daher immer wieder mit Fragen des konstruktiven Explosionsschutzes beschäftigen. Dieser Beitrag erläutert die Grundlagen und zeigt, welche Schutzsysteme zur Verfügung stehen und wie man diese richtig einsetzt.

Eine Explosion in einer Produktionsanlage kann verheerende Auswirkungen auf die Prozessumgebung haben. Unter Umständen muss die Anlage für mehrere Tage oder sogar Wochen heruntergefahren werden. Die Betriebsunterbrechung und der damit verbundene Produktivitätsverlust führt zu Wettbewerbsnachteilen am Markt. Auch die Kosten für den Versicherungsschutz können in die Höhe schnellen. Im schlimmsten Fall kann eine Explosion aber auch bedeuten, dass Produktionsmitarbeiter schwere oder sogar tödliche Verletzungen davontragen.

In vielen Bereichen der chemischen Industrie ist die Gefahr einer Explosion gegeben. Aber seit Jahren ist die Anzahl der Arbeitsunfälle in der Branche rückläufig. In VCI-Mitgliedsunternehmen lag sie im Jahr 2014 bei 5,3 Unfällen je eine Million Arbeitsstunden. Den größten Anteil daran nehmen sogenannte Wegeunfälle ein. Auch im Branchenvergleich liegt die Prozessindustrie hier weit hinter anderen Branchen.

Dass die Chemieproduktion so sicher geworden ist, ist kein Zufall. Seit Jahrzehnten werden Sicherheitskonzepte entwickelt und auch umgesetzt, in denen Brand- und Explosionsschutz eine sehr große Rolle einnehmen.

Explosionsgefahr richtig beurteilen

Beispiel Staubexplosion: Jeder Teilbereich einer Anlage, in der eine Staubeentwicklung während des Produktionsprozesses möglich ist, birgt das potenzielle Risiko einer Explosion. Dazu zählen bspw. Siebe, Mühlen oder Filter. Statistisch gesehen kommt es jeden Tag zu einer Staubexplosion in Deutschland, die aber dank umfangreicher vorbeugender und konstruktiver Schutzmaßnahmen meist nur verhältnismäßig kleine Schäden verursachen.

Ob und in welchem Umfang Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, klärt die systematische Risikobeurteilung. Sie ist die Entscheidungsgrundlage dafür und zeigt auch den konkreten Handlungsbedarf an. Die Risi-

kobeurteilung erfolgt in drei Schritten. Im ersten Schritt wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphären sowie potenziell wirksamer Zündquellen überprüft (s. Abb. 1). Danach folgt die Klassifizierung der Auswirkungen einer Explosion auf Personen, die Umwelt und das Unternehmen nach Schweregrad (s. Abb. 2).

Auf Basis der Klassifizierung in den ersten beiden Schritten kann eine Matrix aus den Einflussgrößen der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Schadensschwere erstellt werden (s. Abb. 3). Die ermittelten und in der Matrix aufgeführten Kennzahlen zeigen an, ob und in welchem Maße eine Anlage bzw. ein Anlagenteil geschützt werden muss. In der Matrix grün hinterlegte Felder bedeuten, dass keine Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Rot hinterlegte Felder zeigen an, dass Schutzmaßnahmen dringend erforderlich sind. Je höher die Bewertung durch eine angegebene Zahl von 1–10 ist, desto umfangreicher Schutz ist notwendig.

A	Häufiger als ein Mal pro Jahr
B	Ein mal pro Jahr
C	Ein mal in 5 Jahren
D	Ein mal in 30 Jahren
E	Ein mal in 100 Jahren
F	Ein mal in 1000 Jahren

Abb. 1: Schritt 1 der Risikobeurteilung: Klassifizierung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Explosion gemäß VDI Richtlinie 2263

Eintrittswahrscheinlichkeit	A	6	7	9	10
	B	5	6	8	9
	C	4	5	7	8
	D	3	4	6	7
	E	2	3	5	6
	F	1	2	4	5
	IV	III	II	I	
	Schadensschwere				

Abb. 3: Schritt 3 der Risikoanalyse: Matrix zur Darstellung von Gefahrenpotentialen in einzelnen Anlagenelementen

Auslöser von Staubexplosionen

Eine Staubexplosion erfordert fünf auslösende Parameter: einen brennbaren Stoff, Luftsauerstoff, eine Staubverteilung (Dispersion), eine Zündquelle und einen geschlossenen Raum (z.B. Behälter). Aber längst nicht jedes Staub-Luft-Gemisch ist explosionsfähig – entscheidend ist das Mischungsverhältnis. Für jeden gängigen Staub wurden sogenannte Explosionsgrenzen ermittelt. Innerhalb dieser ist das Mischungsverhältnis explosionsfähig. Die untere Explosionsgrenze (UEG) definiert die benötigte Mindestkonzentration, die eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen lässt. Die obere Explosionsgrenze (OEG) gibt an, ab wann das Staub-Luft-Gemisch zu fett ist und sich damit auch keine explosionsfähige Atmosphäre mehr entwickeln kann (s. Abb. 4).

Wie schon erwähnt, muss eine wirksame Zündquelle vorhanden sein, um eine Staubexplosion auszulösen. Dazu gehören bspw. heiße Oberflächen, Reibungsfunken, elektrostatische Entladungen oder Glimmnester, die im Prozess entstehen können.

Häufigkeit	Beurteilung	
I	Personen	Tote Personen oder
	Umwelt	Langfristige Schäden oder
	Unternehmen	Mehr als 10 Mio. € Schaden oder Stillstand der Anlage für mehr als ein Jahr
II	Personen	Verletzte Personen (mehr als 3 Tage arbeitsunfähig) oder
	Umwelt	Zeitlich begrenzter Schaden oder
	Unternehmen	Weniger als 10 Mio. € Schaden oder Stillstand der Anlage für einige Monate
III	Personen	Leicht verletzte Personen (weniger als 3 Tage arbeitsunfähig) innerhalb des Betriebsgeländes; Beeinträchtigungen außerhalb des Betriebsgeländes oder
	Umwelt	Schaden innerhalb des Betriebsgeländes oder
	Unternehmen	Weniger als 2 Mio. € Schaden oder Stillstand der Anlage für einige Wochen
IV	Personen	Keine verletzten Personen und
	Umwelt	Keine Umweltschäden und
	Unternehmen	Weniger als 500.000 € Schaden oder Stillstand der Anlage für wenige Tage

Abb. 2: Schritt 2 der Risiko- und Gefahrenanalyse: Klassifizierung der Auswirkungen einer Explosion

Vorbeugende und konstruktive Maßnahmen

Zeigen die Ergebnisse der Gefährdungs- und Risikoanalyse Gefahrenpotentiale an, müssen geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Diese werden in vorbeugende und konstruktive Maßnahmen unterteilt.

Beim vorbeugenden Explosionsschutz geht es vorrangig um die Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Explosion und damit grundsätzlich um präventive Maßnahmen zur Vermeidung einer explosionsfähigen Atmosphäre. Brennbare Stoffe müssen – wann immer es möglich ist – durch andere ersetzt werden, die keine explosionsfähigen Gemische bilden können. Eine weitere mögliche Maßnahme ist die Überlagerung des Staub-Luft-Gemischs mit Schutzgasen, die sogenannte Inertisierung. Damit wird der Luftsauerstoffgehalt so weit abgesenkt, dass eine Explosion nicht mehr ausgelöst werden kann. Zum vorbeugenden Explosionsschutz gehört auch die Vermeidung wirksamer Zündquellen. Dies beinhaltet bspw. die Verwendung geeigneter Betriebsmittel, den Schutz des Produktstroms vor Verunreinigungen

sowie die Erdungsüberwachung zur Verhinderung elektrostatischer Entladungen (s. Abb. 5).

Konstruktive Schutzmaßnahmen vermindern die Auswirkungen von Explosionen auf ein akzeptierbares Maß. Dazu zählen die explosionsdruckfeste oder explosionsstoßfeste Bauweise von Apparaten und Bauwerken, die konventionelle Druckentlastung über Berstscheiben und die flammenlose Druckentlastung, aber auch die explosionstechnische Entkopplung und die Explosionsunterdrückung. Konstruktive Maßnahmen sind in nahezu allen Anlagen notwendig, da die vollständige Vermeidung wirksamer Zündquellen prozessbedingt fast nie realisierbar ist. Auch eine Inertisierung ist meist zu kostenintensiv und/oder prozessbedingt nicht möglich. Weitere Maßnahmen des vorbeugenden Explosionsschutzes helfen zwar partiell, können das Explosionsrisiko aber meist nicht vollständig eliminieren. Aufgrund der hohen Relevanz des konstruktiven Explosionsschutzes für die Anlagensicherheit werden die gängigen Schutzkonzepte im Folgenden vorgestellt.

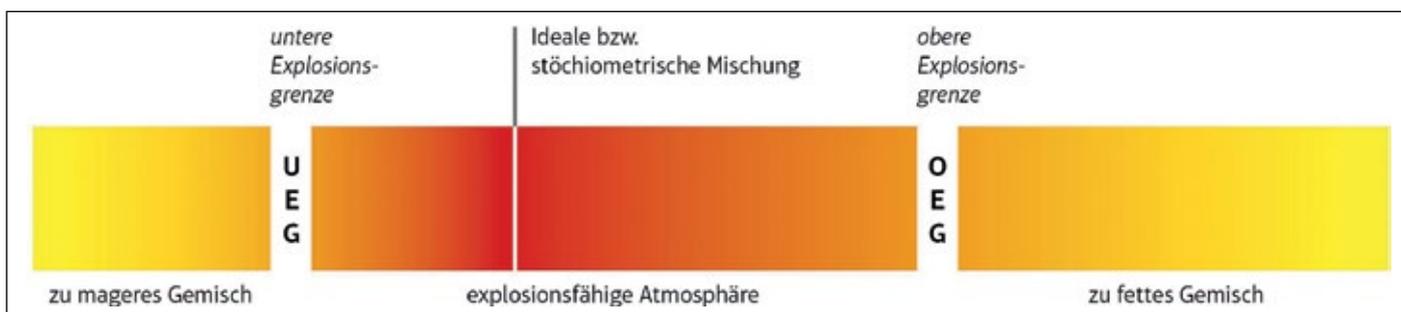


Abb. 4: Explosionsfähige Atmosphäre zwischen der unteren und oberen Explosionsgrenze



Abb. 5: Farado Erdungssystem

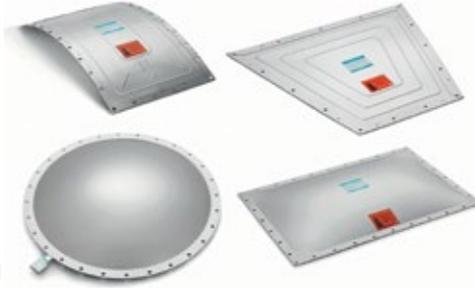


Abb. 6: Berstscheiben zur Druckentlastung

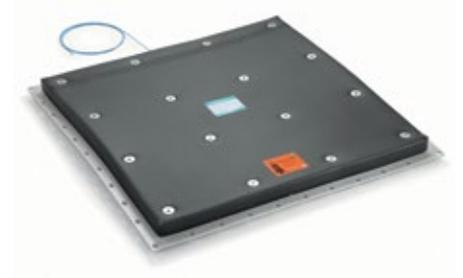


Abb. 7: EGEDG-zertifizierte Berstscheibe EGV HYP

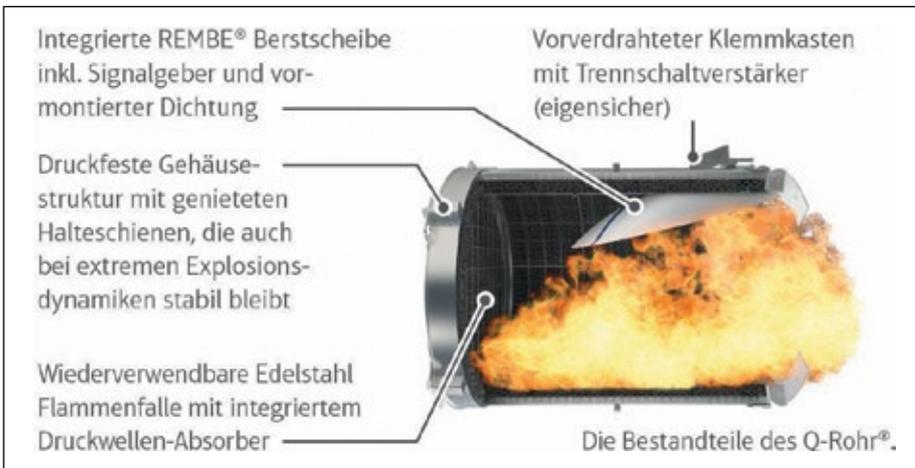


Abb. 8: Aufbau eines Q-Rohr

Druckentlastung über Berstscheiben

Potenzielle Einsatzorte von Berstscheiben sind Anlagen außerhalb von Gebäuden oder Anlagenteile an einer Außenwand. Geschützt werden so bspw. im Außenbereich stehende Silos, Filter und Elevatoren. Im Fall einer Explosion schützt die Berstscheibe die Anlage, indem sie

den Überdruck im Behälter durch ihr Öffnen verringert und die Explosion nach außen entlässt. Hinsichtlich des Montageortes ist zu beachten, dass sich die Flammen- und Druckwelle auch schon bei kleineren Explosionen um bis zu 30 m ausbreiten kann. In dieser Zone muss genügend Raum vorhanden sein, damit Pro-

duktionsmitarbeiter oder andere Teile der Anlage beim Entlastungsvorgang keinen Schaden nehmen. Verfügbar sind unterschiedliche Typen, die sich in Form, Material und ihrer Beständigkeit gegenüber Temperatur, Druck und Vakuum unterscheiden (s. Abb. 6).

Heutzutage ist es möglich, sogar hygienisch anspruchsvolle Prozesse in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie mit Berstscheiben zu sichern. Die Berstscheibe EGV HYP (s. Abb. 7) eines deutschen Produzenten bestand mit großem Erfolg den EGEDG (European Hygienic Engineering & Design Group) Reinigbarkeitstest. Der Test prüft die In-Place-Reinigbarkeit von Anlagenbauteilen.

Flammenlose Druckentlastung

Bei Anlagen innerhalb von Gebäuden sind Berstscheiben zur Druckentlastung nicht geeignet, da kein ausreichend großer Sicherheitsbereich zum Entlasten der austretenden Stäube und Flammen vorhanden ist. Hier besteht die Möglichkeit, die sich ausbreitende Explosion über Abblasekanäle, auch Entlastungskanäle-

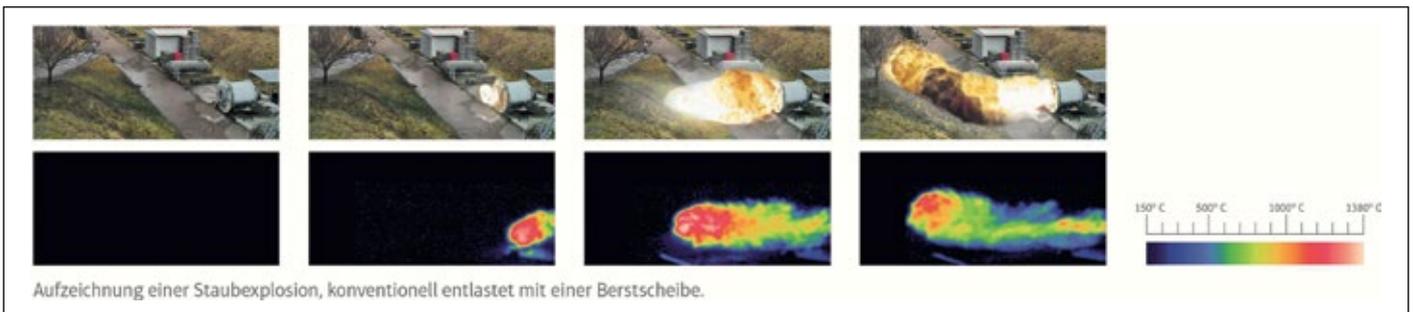


Abb. 9: Flammenlose Explosionsdruckentlastung durch das Q-Rohr

le genannt, nach außen zu leiten. Diese Methode ist sehr kostspielig, da mit zunehmender Entfernung der Explosion vom Explosionsherd der Druck zunimmt, dem der Kanal und auch die Anlage standhalten müssen. Damit steigen die Herstellungskosten für den Abblasekanal, der zudem sehr wartungsintensiv ist.

Die flammenlose Druckentlastung stellt eine wirtschaftliche und effektive Alternative dar. Verschiedene Anbieter gehen unterschiedliche Wege, um die flammenlose Druckentlastung sicherzustellen. Das in dem in Abb. 8 gezeigten Q-Rohr verwendete Spezial-Mesch-Gewebe kühlt Flammen effizient ab (s. Abb. 9). Dies verhindert das Austreten von Flammen und baut gleichzeitig den Druck ab. Die für eine Explosion typische Druckerhöhung und Lärmbelästigung im Innenraum wird auf ein kaum wahrnehmbares Minimum reduziert, so dass der Schutz von Mensch und Maschine zu jeder Zeit sichergestellt ist. Neben dem Spezial-Edelstahl-Mesch-Filter enthalten das Q-Rohr und auch die Q-Box des gleichen Anbieters eine Berstscheibe mit integrierter Signalisierung, die das Prozessleitsystem über das Ansprechen der Berstscheibe informiert. Durch die Verwendung von Hygiene-Berstscheiben, auch Sanitär-Berstscheiben genannt, kann die flammenlose Druckentlastung auch in der Lebensmittelproduktion eingesetzt werden.

Explosionstechnische Entkopplung

In allen Produktionsstätten sind einzelne Anlagenteile durch Rohrleitungen miteinander verbunden. Die explosionstechnische Entkopplung sorgt dafür, dass diese Rohrleitungen im Fall einer Explosion verschlossen werden können. Das verhindert die Ausbreitung von Druck und Flammen – angrenzende Anlagenteile werden geschützt. Man unterscheidet aktive von passiven Systemen.

Aktive Systeme erkennen über Sensoren oder Detektoren eine Explosion bereits in der Entstehungsphase. Sie registrieren den ansteigenden Druck oder sich bil-

dende Flammen und aktivieren das zugehörige Entkopplungsorgan, z.B. ein Quenchventil. Das EXKOP-System als Beispiel für aktive Entkopplung ist mit einer speziellen Lebensmittel-Manschette verfügbar, die den Einsatz in verschiedensten Prozessen erlaubt.

Systeme der passiven Entkopplung reagieren rein mechanisch durch ihre bauliche Beschaffenheit auf die Ausbreitung von Druck oder Druckverlust. Letzteres gilt u.a. für Rückschlagklappen. Diese werden im Normalbetrieb durch die in der Rohrleitung vorhandenen Stoffströme offengehalten. Bei einer Explosion verschließen sich die Klappen, verursacht durch die sich ausbreitende Druckfront. Das weitere Ausbreiten von Druck und Flammen wird so wirkungsvoll unterbunden.

Explosionsunterdrückung

Auch die Methode der Explosionsunterdrückung zählt zum konstruktiven Explosionsschutz. Ziel ist es, die Explosion bereits in der Entstehungsphase zu eliminieren. Umgesetzt wird dies mit Detektoren, die über Sensoren Funken oder Flammen erkennen, und das sofortige Öffnen der ebenfalls an der Anlage installierten Löschmittelbehälter auslösen. Diese bringen innerhalb von Millisekunden ein hochwirksames Löschmittel ein und ersticken somit die Explosion bereits im Keim. Bei Bedarf kann ein System zur Explosionsunterdrückung auch zur explosionstechnischen Entkopplung eingesetzt werden.

Kontakt

Rembe GmbH
Safety + Control, Brilon
Anja Frigger
Tel.: +49 2961 7405 144
anja.frigger@rembe.de
www.rembe.de



07 | 08 November 2018 **DORTMUND**

Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien

Zeitgleich mit:
RECYCLING-TECHNIK
Dortmund 2018

Ihr
Gratis-Ticket
mit Code:
4070

Messe Dortmund
www.solids-dortmund.de

PREMIUM PARTNER:



by
EASYFAIRS



Pentair stellt mit dem Hoffman Proline G2-Schalt-schrank einen modularen Industrieschrank vor, der durch seine Stabilität, schnelle Montageop-tionen und einfachen Zusammenbau überzeugt.

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

Die von **Rittal** speziell für Schaltschränke ent-wickelte Leuchtserie ist neben den Versionen 1.200 und 900 Lumen jetzt auch mit 600 und 400 Lumen Lichtleistung erhältlich. Damit bie-tet man auch passende Lösungen für kleinere Schrank- und Gehäuseysteme an.

Mit dem Multilift II safety erweitert **RK Rose+Krieger** seine Produktfamilie der elektrisch ver-fahrbaren Multilift II Hubsäulen um eine fünfte Variante. Entwickelt wurde die Hubsäule speziell für Überkopfanwendungen in der Medientechnik.

Mit der Baureihe RFS-D hat **Stauff** seinen Pro-duktpereich Filtration Technology um umschalt-bare Doppel-Rücklauffilter in besonders schwe-erer Ausführung ergänzt, die für Nenndurchflüsse bis 1.135 l pro Minute und maximale Betriebs-drücke bis 25 bar geeignet sind.

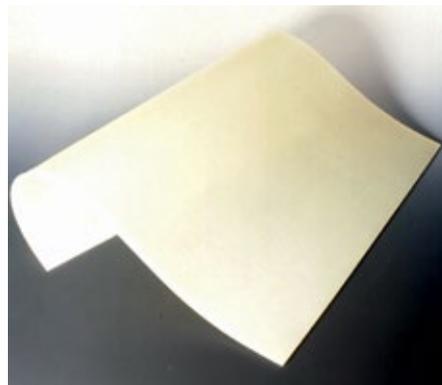
Um die Vorteile des Druckluft-Leitungssystems Airnet weiteren Branchen zu erschließen, hat **Atlas Copco** neben den bisherigen Kompen-ten aus eloxiertem Aluminium nun auch ein Edel-stahl-Rohrleitungssystem im Programm.

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

Halbzeuge aus Silikonkautschuk

Die vielseitig einsetzbaren Halbzeuge aus Silikon-kautschuk/Thomasil mit unterschiedlichen Poly-merstrukturen von Reichelt Chemietechnik zeichnen sich generell durch ausgezeichnete Alterungs-, Wit-terungs- und Ozonbeständigkeit, Temperaturbestän-digkeit und physiologische Unbedenklichkeit aus. Bemerkenswert ist zudem die weitgehende che-mische Beständigkeit der Silikonkautschuke neben hohem Gaspermeations-Vermögen, insbesondere gegenüber Kohlendioxid und ihr ausnehmend hoher Flammpunkt von <400 °C. Das Heidelberger Unter-nehmen hält Silikon-Folien und -Platten unterschied-licher Qualitäten und Materialstärken zwischen 0,5 mm und 15 mm an Lager, von denen die trans-parenten Silikon-Food-Folien und -Platten beson-ders hervorzuheben sind. Sie sind lebensmittelecht und genügen den strengen Vorschriften der ameri-

kanischen Food- and Drug-Administration (FDA) mit ihren darin eingeschlossenen Regelwerken CFR und NSF/ANSI S1. Die Silikon-Folien und -Platten sind auch BfR-konform und entsprechen den Richtlinien



der Europäischen Pharmacopoeia. Technisch aus-gereifte Materialversionen auf der Basis von Silikon sind auch für den Geräte- und Chemie-Anlagenbau von Bedeutung. Hierzu gehören Silikon-Platten mit Glasgewebe-Einlage oder PTFE-beschichtete Sili-kon-Platten, sogenannte Sandwich-Platten, die sich als temperaturbelastbares Dichtmaterial bewährt haben und Silikon-Platten für den Hochtempera-tureinsatz bis zu +300 °C. Das gesamte Angebot der Silikon-Folien- und Platten findet sich im Hand-buch Thomplast II-Halbzeuge.

Kontakt

Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Tel.: +49 6221 31250

<https://www.rct-online.de/de/>







Future Production

in Chemical and Pharmaceutical Industry

13 - 14 Feb 2019, Frankfurt Main/Germany

The flagship event for industry delegates and solution providers.

Sign up now:

www.dechema.de/FutureProduction



Digitale Helferlein

Mobile Lösungen für explosionsgefährdete Bereiche

Sonderteil
Industrieparks



Mobile Lösungen in Kombination mit Industrie-4.0-Anwendungen bieten Industrieunternehmen vielfältige Vorteile im Arbeitsalltag. Der Zugriff auf die Daten zu jeder Zeit und an jedem Ort sowie die Möglichkeit, diese durch virtuelle Zusatzinformationen anzureichern, erlaubt ein präzises Handeln in Echtzeit. Mit Pepperl+Fuchs als Dachmarke bietet ecom ein durchgängiges und zukunftssicheres Lösungs- und globales Serviceportfolio, das im Sinne der Industrie 4.0 viele neue Möglichkeiten entlang der gesamten Supply Chain bietet.

KONTAKT:

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

Weitere Themen

- | | |
|---|-------|
| ■ <i>Verbesserte Wertschöpfung durch mehr Konnektivität</i> | S. 32 |
| ■ <i>Umgang mit wasser-gefährdenden Stoffen</i> | S. 37 |
| ■ <i>Von der analogen Pumpe zu digital-basierten Operations</i> | S. 42 |



Abb. 1: Für die effiziente Kommunikation untereinander werden Tablet und Smartphone dank Push-to-Talk-Apps zu digitalen Funkgeräten.

Digitale Helferlein

Mobile Lösungen für explosionsgefährdete Bereiche



Christian Uhl,
Leiter Communication,
Pepperl+Fuchs

Mobile Lösungen in Kombination mit Industrie-4.0-Anwendungen bieten Industrieunternehmen vielfältige Vorteile im Arbeitsalltag. Der Zugriff auf die Daten zu jeder Zeit und an jedem Ort sowie die Möglichkeit, diese durch virtuelle Zusatzinformationen anzureichern, erlaubt ein präzises Handeln in Echtzeit. Mit Pepperl+Fuchs als Dachmarke bietet ecom ein durchgängiges und zukunftssicheres Lösungs- und globales Serviceportfolio, das im Sinne der Industrie 4.0 viele neue Möglichkeiten entlang der gesamten Supply Chain bietet.

Unternehmenskritische Assets effizient zu verwalten, Instandhaltungsaktivitäten vorausschauend zu planen und damit möglichst geringe Ausfallzeiten bei minimalen Kosten zu erzielen, sind für Unternehmen der Prozessindustrie und Verfahrenstechnik essentiell. Die dadurch notwendige hohe Datenaktualität und die komplexen Prozesse verlangen nach digitalen Lösungen. Eigensichere, mobile Endgeräte können dabei helfen Abläufe zu optimieren, Assets effizient zu verwalten und die Kommunikation zugunsten eines schnellen und präzisen Handelns zu verbessern.

Die Vernetzung von Menschen, Anlagen, Assets und Systemen wird in der Prozessindustrie und Verfahrenstechnik immer wichtiger und ist ein zentraler Faktor für zusätzliche

Wertschöpfung. Die Umsetzung von Industrie-4.0-Lösungen ist dabei maßgeblich, stellt Unternehmen jedoch mitunter vor große Herausforderungen. Denn besonders Mitarbeiter im Ex-Bereich sind oft nicht ausreichend in den Informations- und Datenfluss eingebunden.

Der Schlüssel zum Erfolg liegt hier in einem ausgereiften Mobile-Worker-Konzept. Denn entscheidend ist nicht nur eine einzelne Komponente oder Lösung, sondern ein ineinander verzahntes, kompatibles Lösungsportfolio rund um den vernetzten Mobile Worker. Dieses ermöglicht den Unternehmen mehr Flexibilität, eine bessere Kommunikation, effizientes Asset Management sowie die Möglichkeit, jederzeit und von jedem Ort aus auf Produktionsdaten und -abläufe zuzugreifen. Die tech-

nologische Basis für vernetzte Anwendungen bilden dabei eigensichere Smartphones, Tablets und Beacons.

Asset Management mittels Augmented Reality

Besonders in Branchen mit explosionsgefährdeten Bereichen und weitläufigen Werksgeländen ist die Verwaltung und Wartung unternehmenskritischer Assets und Anlagen aufwendig und kostspielig. Mobile Lösungen können hier helfen, Anlagenbauteile, Lager- und Standorte zu identifizieren, Daten zu sammeln und sie direkt mit dem Backend-System zu verknüpfen. Das Zusammenspiel zwischen explosionsgeschützten Mobilgeräten und den passenden Anwendungen ist dabei besonders wichtig.



Abb. 2: Das Industrie-Tablet Tab-Ex 02 ermöglicht es Objekte einer Anlage zu identifizieren und Daten in Echtzeit auf das Display zu liefern.

Das jüngste Industrie-Tablet Tab-Ex 02 der Pepper+Fuchs Marke ecom, Spezialist für mobile Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, verbindet höchste Leistung und Widerstandsfähigkeit mit modernsten Industrie-4.0-Anwendungen wie etwa Augmented Reality. So ermöglicht es Objekte in einer Anlage zu identifizieren sowie alle auf dieser Basis vorhandenen Daten direkt und in Echtzeit augenfällig auf das Display des Mobilgeräts eines Anwenders zu liefern oder auch im Unternehmensnetzwerk zu teilen. Die Realität wird dadurch um wertvolle virtuelle Daten angereichert und erweitert – von Bauplänen über Instandhaltungsinformationen bis hin zu Betriebszuständen. Anlagenbetreuer und Mobile Worker erhalten sämtliche Daten schnell und vollständig sowie in guter Qualität auf einen Blick. Das ermöglicht eine reibungslose Ablaufplanung, spart Zeit und verhindert längere ungeplante Ausfälle. Wichtige Daten und Angaben können direkt vor Ort ins System übertragen werden, ohne den bisherigen Umweg über Stift und Papier. Kurze Reaktionszeiten und eine schnelle Weiterverarbeitung von Daten und Aufträgen sind die Folgen. Augmented Reality schafft somit Transparenz, sorgt für schnellere und sichere Prozesse und unterstützt ein effizientes Asset Management. Das Tab-Ex 02 mit AR-Applikation wird dabei zum perfekten Begleiter für vielfältige Aufgaben wie etwa Inventuren, Wartung, Inbetriebnahme einer Anlage und Instandhaltung 4.0.

Echtzeit-Lokalisierung durch Beacon-Technologie

Für ein effizientes Asset Management mittels Echtzeit-Lokalisierung lassen sich moderne Industrie-Tablets und Smartphones mit der

Beacon-Technologie kombinieren. Die Loc-Ex 01 Bluetooth Low Energy Beacons von ecom sind Ex-zertifiziert, kostengünstig und weitgehend wartungsfrei. Sie dienen dazu, Daten von Assets zu sammeln und diese mit Backend-Systemen zu vernetzen. Dabei verbinden sie digitale und physikalische Daten in einer einheitlichen Business-Intelligence-Einheit. Durch die kleinen Funkbaken werden Assets zu lokalisierbaren und intelligenten Objekten, die Informationen über den Temperatur- oder Füllstand liefern können und etwa auf Tastendruck, Helligkeit oder Positionsänderung reagieren.

Neben räumlichen Informationen werden zusätzliche Daten über lokale Prozessparameter in Echtzeit übertragen. Um zu verhindern, dass Gefahrstoffe nebeneinander gelagert werden oder kollidieren, können über die Beacons zudem Nachbarschaftsbeziehungen und Alarmer definiert werden. Nähert sich ein Techniker einem Asset, werden die für ihn relevanten und zugeschnittenen Informationen individuell und automatisch auf dem Bildschirm seines Mobilgeräts angezeigt. Die manuelle Suche nach den gewünschten Inhalten entfällt. Dank des Bluetooth 4.1 Standards sind die Beacons sowohl mit gängigen als auch speziellen Tablets und Smartphones für explosionsgefährdete Bereiche kompatibel. So bilden sie ein durchgängiges System für die Digitalisierungsstrategie.

Collaborative Working: Effiziente Kommunikation und kurze Reaktionszeiten

Mobile, explosionsgeschützte Endgeräte können zudem dazu beitragen, dass Mitarbeiter, Experten, Projektgruppen oder Teams flexibler, in Echtzeit und ortsunabhängig zusammenarbeiten können. Für die effiziente Kommunikati-



Abb. 3: Mobile Lösungen helfen beim Asset Management, Anlagenbauteile, Lager- und Standorte zu identifizieren, Daten zu sammeln und sie direkt mit dem Backend-System zu verknüpfen.

on untereinander – auch in explosionsgefährdeten Bereichen – werden Tablet und Smartphone dank Push-to-Talk-App zu digitalen Funkgeräten und lassen sich so in den Funkverkehr einbinden. Ob in Einzel- oder Gruppenanrufen, der schnelle und effiziente Austausch von Informationen zwischen Kollegen an verschiedenen Standorten wird so gewährleistet. Der große Vorteil dabei sind verkürzte Reparatur- und Ausfallzeiten sowie Zeit- und Kosteneinsparungen. Denn die Echtzeit-Kommunikation mit Kollegen und Experten ermöglicht auch ein Echtzeit-Handeln – und das führt zu einer schnelleren Schadensbehebung.

Darüber hinaus bringt die Nutzung von Videokonferenz-Applikationen für mobile Endgeräte viele Vorteile für die Dokumentation, Ferndiagnose, Wartung und Instandhaltung im Ex-Bereich. Untersucht ein Mobile Worker eine Anlage in einer potentiell gefährdeten Arbeitsumgebung, kann er per Video Informationen und Schäden direkt in Echtzeit weiterleiten, z.B. an Experten in der Leitstelle. Dieser kann, ohne wertvolle Zeit zu verlieren und ohne die Anlage selbst besuchen zu müssen und damit Kosten zu verursachen, schnell reagieren, eine Ferndiagnose stellen und dem Mobile Worker Anweisungen zur Reparatur geben – eine schnelle und kosteneffiziente Vorgehensweise.

Kontakt

Pepper+Fuchs GmbH, Mannheim
 Tel.: +49 621 776-2222
 pa-info@de.pepperfuchs.com · www.pepperfuchs.com

Die Prozessindustrie im digitalen Wandel

Verbesserte Wertschöpfung durch mehr Konnektivität



© metamorworks - stock.adobe.com



Dr. Thomas Steckenreiter,
Leiter Forschung und
Entwicklung, Samson

Der Ventilhersteller Samson hat auf den digitalen Wandel in der Prozessindustrie reagiert. Er hat sich konsequent vom reinen Hersteller hochwertiger Komponenten zum Anbieter von Prozessintelligenz weiterentwickelt.

Schnell vergessen wir, dass der Begriff „Industrie 4.0“ erst vor sieben Jahre aufkam. Er wurde 2011 auf der Hannover Messe geprägt und ist seitdem in aller Munde. Gleichgültig, ob wir die Digitalisierung als Evolution oder Revolution ansehen: Sie verändert unseren Alltag, unsere Arbeitsweise und unsere Erwartungshaltung an Produkte und Dienstleistungen in einer Art und Weise, die sich viele von uns vor sieben Jahren noch nicht vorstellen konnten. Heute haben wir verinnerlicht, dass sich Gesellschaft und Wirtschaft disruptiv verändern und, dass die digitale Transformation zur Überlebensgrundlage für Unternehmen aller Art geworden ist.

Intelligente Produktionsmittel

Unternehmen investieren viel Zeit und Geld in die Frage, wie sie ihre Wertschöpfung erhöhen können. Die Digitalisierung ermöglicht die dafür notwendigen, gewinnbringenden Verän-

derungs- und Optimierungsprozesse. Dies trifft für Unternehmen der Prozessindustrie in besonderem Maße zu. Zwar gehören hier IT-Lösungen schon lange zum Standard, aber durch den Einsatz von neuen und intelligenten IoT-Systemen sollen Prozesse effizienter, flexibler und zuverlässiger werden. Forderungen nach kürzeren Inbetriebnahme- und weniger Ausfallzeiten bei gleichzeitig reduziertem Einsatz von Betriebskapital und schnelleren Produktionswechsell rücken die Themen Vernetzung, Intelligenz und Autonomie besonders in den Fokus: Wenn die Produktionsmittel einer Anlage digital vernetzt werden und miteinander kommunizieren können ermöglicht dies den direkten Austausch von Daten und Informationen. Intelligente Produktionsmittel können darüber hinaus die Daten analysieren und an Ort und Stelle bestimmte Aufgaben übernehmen, die bislang vom übergeordneten Leitsystem erfüllt wurden.

Im Optimalfall werden die Produktionsmittel durch Feedbackschleifen und maschinelles Lernen in die Lage versetzt, perfekte Lösungen zu erlernen. Auf diese Weise entstehen cyber-physische Systeme, in denen Daten von intelligenten Sensoren gemessen, verarbeitet und kommuniziert werden und intelligente Aktoren die autonome Steuerung und Kontrolle der Prozesse übernehmen. Damit solche vernetzten Produktions- und Entscheidungsprozesse entstehen können, müssen Sensoren und Aktoren durch gezielte Weiterentwicklung in die Lage versetzt werden, Daten zu übertragen und zu verwerten.

Bessere horizontale Vernetzung entlang der Lieferkette

Diese Anforderungen werden schon heute aus Teilen der Prozessindustrie an die Prozessautomatisierer herangetragen. Gleichzei-

Thesen

Zusammenfassend lassen sich die beschriebenen Entwicklungen für die Prozessindustrie in nachfolgenden Thesen wiedergeben:

1. Erst die Vernetzung der gesamten Produktionskette ermöglicht eine zusätzliche Wertschöpfung.
2. Die zusätzliche Wertschöpfung resultiert aus der besseren Planbarkeit und der höheren Verfügbarkeit der Produktionsmittel.
3. Miteinander kommunizierende intelligente Produktionsmittel werden durch Feedbackschleifen in die Lage versetzt, selbstständig optimale Lösungen zu finden.
4. Durch den richtigen Einsatz künstlicher Intelligenz werden früh Anomalien und Risiken erkannt, die zum Ausfall führen können.
5. Komplexe Produktionsnetze werden zukünftig vor allem durch bessere Vernetzung effizient optimiert.

Info

Dieser Beitrag basiert auf einem Impulsvortrag des Autors beim 57. Tutzing-Symposium.



Abb. 1: Digitales Samson-Produktportfolio

tig haben sich diverse Komponentenhersteller schon längst mit den neuen Digitalisierungsmöglichkeiten beschäftigt und können bereits mit neuen, innovativen Produkten aufwarten. So entstehen für beide Seiten – Unternehmen der Prozessautomatisierung und Komponentenhersteller – Chancen zur Steigerung der Wertschöpfung durch eine bessere horizontale Vernetzung entlang der Lieferkette. Für Komponentenhersteller minimieren sich die Risiken bei der Markteinführung, wenn sie im Vorfeld der Produktentwicklung die Produktanforderungen ihrer potenziellen Kunden kennen. Für die Unternehmen der Prozessindustrie trägt die horizontale Vernetzung zu mehr Transparenz bei Auftrags- und Lieferstatus bei. Beide Seiten profitieren zudem langfristig vom Expertenwissen des jeweiligen Partners, das durch Verzahnung zu verbesserten Prozessen und innovativen Lösungen führen kann.

Die notwendigen Voraussetzungen für die Umsetzung der Optimierungs- und Veränderungsprozesse in der Prozessautomation sind inzwischen weitgehend erfüllt. Das Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ aus dem Jahr 2011 hat Gestalt angenommen. Daten sind in Echtzeit verfügbar und können über sichere Protokolle übertragen werden. Die Kompetenzen in der Datenkommunikation wurden gebündelt. Beispielsweise entstand mit OPC UA eine standardisierte Kommunikationsschnittstelle für die Automatisierungstechnik. Auf Feldebene ver-

spricht FDI eine vereinfachte Integration durch erhöhte Kompatibilität und Interoperabilität und mit APL (Advanced Physical Layer) – einer Erweiterung des Industrial Ethernet – können eigensichere Feldgeräte weiterhin mit der bewährten Zweileitertechnik kommunizieren. Auch die Namur hat mit NOA (Namur Open Architecture) ein Konzept geschaffen, das auf Basis offener Schnittstellen und bestehender Standards die Integration von IT-Komponenten von der Feldebene bis zur Unternehmensleitebene sicherstellt, ohne die Verfügbarkeit und Sicherheit von bestehenden Anlagen zu gefährden. Auf Seiten der Prozessindustrie sind vorbeugende Wartung, flexiblere Skalierbarkeit von Anlagen und Produktionsstraßen sowie verbesserte Planungs-, Test- und Inbetriebnahmebedingungen die treibenden Kräfte für den Einsatz digitaler Systeme. Und die Prozessautomatisierer haben ihre Kernkompetenzen um Fähigkeiten in modularer Architektur, Datenanalyse, Datenarchitektur, Cybersicherheit und Deep Learning erweitert. Sie nutzen das neu gewonnene Know-how für Geräte- und Systeminnovationen im Industrie-4.0-Umfeld und integrieren den digitalen Zwilling, Simulationen und Cloud-Technologie in ihr Lösungsportfolio. So können sie idealerweise nicht mehr nur die Produktionsmittel, sondern auch die zugehörige Prozessintelligenz liefern.

Neuere Lösungen in der Prozessindustrie setzen vermehrt Algorithmen ein, die auf

künstlicher Intelligenz (KI) beruhen. Man hat erkannt, dass das menschliche Gehirn alleine nicht ausreicht, um die vorhandene Datenbasis optimal zu nutzen. Die KI-Systeme sollen im laufenden Betrieb lernen, Auslegungs- und Prozessdaten von Sensoren und Aktoren mit ihren historischen Prozess- und Produktionsplanungsdaten und den eingesetzten Produktionsmitteln in Beziehung zu setzen, um daraus Optimierungsszenarien zu entwickeln. Die Nutzung lernender intelligenter Systeme verspricht eine verbesserte Produktionsplanung sowie eine höhere Effizienz der Prozesse durch den nachhaltigen Einsatz von Edukten und Qualitätssteigerungen bei den Produkten. Unerwartete Ausfallzeiten werden durch Big-Data-Analysen, die die Gesamtprozessdaten auf Anomalien hin untersuchen, reduziert. Werden die gefundenen Anomalien durch den Betreiber mit Fehlzuständen in der Anlage in Beziehung gesetzt, so lernen die Systeme nach und nach frühzeitig vor Fehlzuständen zu warnen. Der Anlagenbetreiber kann somit drohenden Anlagenstillständen aktiv entgegenwirken, indem er notwendige Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen rechtzeitig einplant.

Kontakt

Samson Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main
 Jürgen van Santen
 Tel.: +49 69 40 09 1571
 jvansanten@samson.de · www.samson.de

Weniger ist mehr

Spielräume bei der Anwendung von Normen und Regelwerken pragmatisch nutzen



© oxe99 - stock.adobe.com



Dipl.-Ing Hans Christian Schröder,
Geschäftsführer,
Schröder Anlagenservice



Dipl.-Ing. (FH) Jörg Schenkel,
Leiter Prüfservice NDT,
ACS Solution, Saarbrücken

Anlagen- und Industriebetreiber stehen vor einem Dilemma: Der Wettbewerbsdruck zwingt zu Einsparungen, die die Betriebssicherheit beeinträchtigen und höhere Haftungsrisiken nach sich ziehen können. Unter solchen Rahmenbedingungen sollten Betriebsingenieure und Instandhalter wissen, wie sich die Spielräume der Regelwerke nutzen lassen.

Während das SGU-Konzept (Sicherheit-Gesundheit-Umweltschutz) als gesetzliche Vorgabe konsequent einzuhalten ist, gelten Regelwerke als singuläre Empfehlungen, deren Aktualität in Zeiten des flexibilisierten Anlagenbetriebs nicht immer sinnvoll erscheinen. Damit stellt sich die Frage nach einer flexibilisierten Regelwerksinterpretation zur Umsetzung möglicher Spielräume im Alltagsbetrieb.

Verfahrenstechnik und Funktionalität wieder ins Zentrum rücken

Der Gesetzgeber verlangt für den sicheren Betrieb von Anlagen geeignete Schutzmaßnahmen, um das SGU-Konzept sicherzustellen.

Weitergehende Anforderungen wie eine betriebssichere Anlage mit hoher Verfügbarkeit und optimaler Betriebsfunktionalität sind daraus nicht zwingend abzuleiten und eher Gegenstand vertraglicher Vereinbarungen. Das bedeutet: Vorschriften und Regelwerke sind mehr oder weniger „starr“. Bei komplexen Anlagen muss der Schwerpunkt auf der Bewertung verfahrenstechnischer und funktionaler Gesichtspunkte liegen. Nur so können Wechselwirkungen auf mögliche Gefahren und Risiken real bewertet werden.

Bei einer reinen Einzelbewertung der Komponenten besteht die Gefahr, dass über die spezifischen Regelwerke unnötige Anforderungen in

diese „hineininterpretiert“ werden – andererseits aber Gefahren aufgrund des Zusammenspiels der Komponenten nicht erkannt und geprüft werden.

Systemisches Prüfen statt „Rundum-Diagnostik“

Das Ziel wiederkehrender Prüfungen und Überwachungen mit ergänzenden Prüfverfahren ist es, mögliche Ereignisse und Schäden rechtzeitig zu erfassen. Geprüft wird hierbei in aller Regel gegen die in einer Norm vorgegebene Zulässigkeitsgrenze ohne Bewertung einer möglichen Kritikalität. Daher müssen die Prüfergebnisse und die in Normen genannten Prüfverfahren kritisch hinterfragt werden.

Mit tomografischen Sonderprüfungen können „Fehlerzustände“ an Komponenten detektiert und digital aufgezeichnet werden. Mit diesen Ergebnissen lässt sich ein akzeptabler „Fehlerstatus“ reproduzierbar beschreiben, mit dem Anlagen und Komponenten weiterbetrieben werden können.

Durch den Einsatz von Sonderprüfungen kann eine kostenintensive Rundumdiagnostik nach dem „Gießkannenprinzip“ vermieden werden.

Eine rein auf Normen erarbeitete „Qualität“ und deren Nachweise führen immer zu einem Rest an Unsicherheit. Verknüpftes technisches Wis-

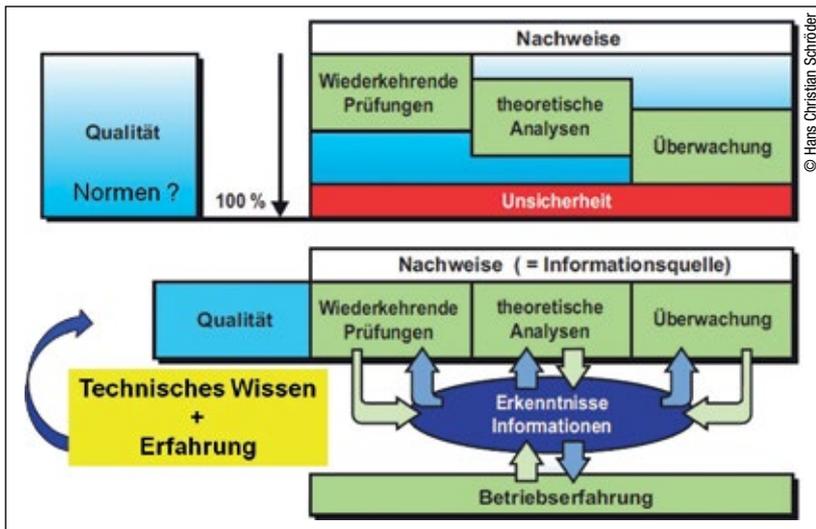


Abb.1: Bewertungsqualität in Abhängigkeit von der Betriebserfahrung



Abb. 2: Anforderungen und Aufwendungen abhängig vom Risikopotential

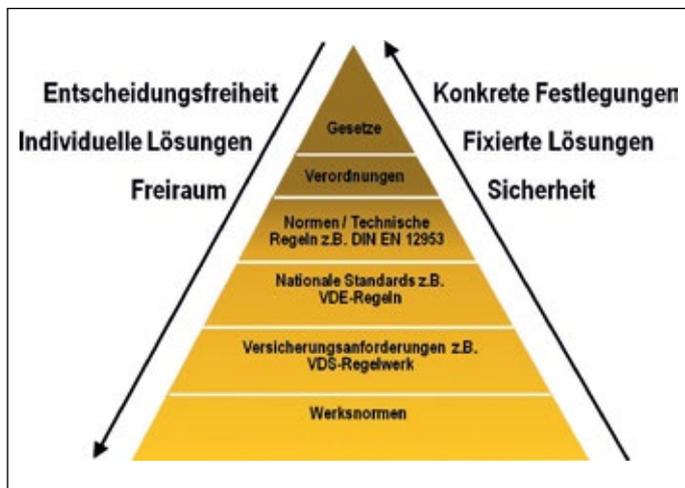


Abb. 3: Normenpyramide

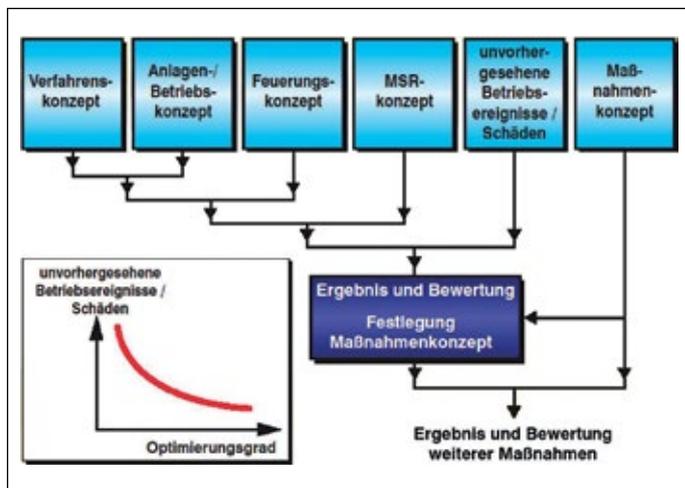


Abb. 4: Einfluss und Wechselwirkung komplexer Zusammenhänge auf mögliche Ereignisse

sen komplexer Zusammenhänge, Erfahrung und Kenntnis des betrieblichen Status führen zu belastbaren Erkenntnissen und Daten (Abb. 1).

Diese Erkenntnisse werden in einer qualifizierten Gefährdungsbeurteilung dokumentiert, wie dieses in der Betriebssicherheitsverordnung beschrieben wird. Dabei soll das bewährte Prinzip „weniger ist mehr“ durchaus berücksichtigt werden (Abb. 2).

Schutzziel vs. Regelwerksanforderung

In der Praxis divergieren nicht selten die Ansichten von Instand-Halter, Controller, Planer, Hersteller, Abnahmegesellschaften und behördlichen Institutionen. Der Mix aus normativen Vorgaben, Regelwerken und den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung sind komplex und vielfältig.

Für eine sinnvolle Risikobeurteilung müssen sich Planer, Errichter, Betreiber, Behörde und Überwachungsorganisation miteinander abstimmen.

Allein die „Wirksamkeit“ ist das entscheidende Kriterium für zu treffenden Schutzmaßnahmen und nicht die maximal mögliche Normenerfüllung.

Das real vorhandene und wirkursächliche Risiko ermöglicht es, die notwendigen sicherheitstechnischen Grenzwerte so festzulegen, dass diese sachlich und reproduzierbar Nachprüfungen standhält und das Ganze getrennt nach dem SGU-Konzept und monetären Gesichtspunkten erfolgt.

Die Normenpyramide (Abb. 3) zeigt, dass der Gesetzgeber konkrete Festlegungen für sicherheitstechnische Anforderungen mit der Maßgabe

vorgibt, dass es zu keinen Personen-, Gesundheits- und Umweltschäden kommt. In normativen Vorgaben werden diese Anforderungen konkretisiert und dienen als Hilfestellung für die reale Umsetzung. Andererseits ergeben sich aber auch Spielräume für individuelle Lösungen bei der Anwendung und Interpretierung möglicher Anforderungen aus den Normen, technische Regeln sowie nationalen und internationalen Standards. Welches Risiko letztendlich akzeptiert werden kann ist immer eine

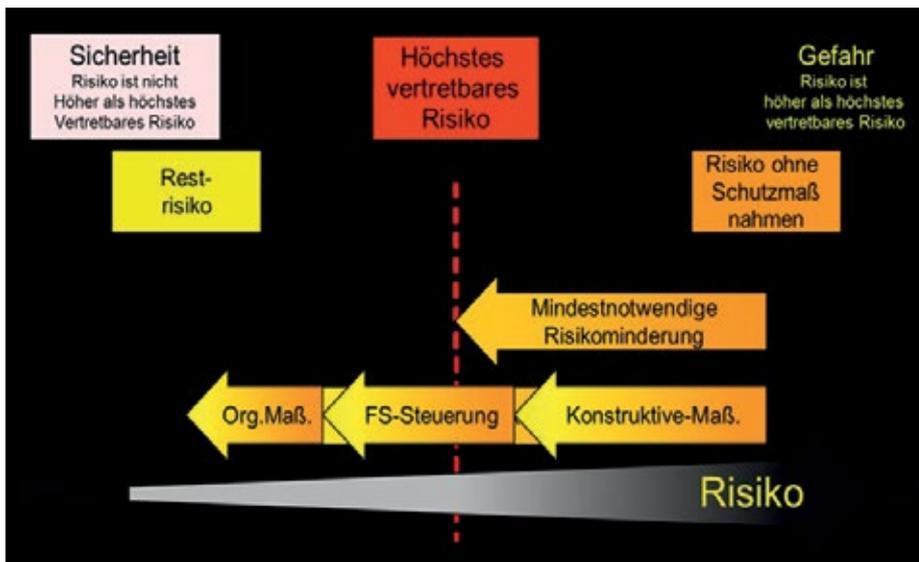


Abb 5: Risikoeinstufung und -minderung durch konstruktive, - funktionssichere Steuerungen/Regelungen (EMSR-Technik) und organisatorischen Maßnahmen.

persönliche Entscheidung und „geografisch“ nicht einheitlich geregelt.

Die Bewertung einer komplexen Anlage geschieht häufig ohne Kenntnis eines ganzheitlichen Anlagenverständnisses des Wissens um deren Komplexität, (Abb. 4).

Eine optimale und anlagenspezifische Risikominderung erfordert das Zusammenspiel folgender Einflussgrößen:

- konstruktiver und auslegungsrelevanter Maßnahmen.
- einer implementierten funktionssicheren Steuerung und Regelung (EMSR-Technik).
- ergänzender organisatorischer Maßnahmen.

Die dabei erzielbare Risikominderung unter Berücksichtigung eines vertretbaren Risikos beschreibt Abb. 5.

Reproduzierbare Schlussfolgerungen möglicher Risiken und Gefahren von Systemen,

Komponenten lassen sich optimal aus einer Risikomatrix ableiten (Abb. 6). Bewertet werden dabei das mögliche Schadensausmaß, die Aufenthaltsdauer, eine mögliche Gefahrenabwehr unter der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses ohne MSR-Strukturen.

Stand der Technik über Risikobewertung erreichen

Was ist „Stand der Technik“ und wie lässt sich dieser erreichen? Die internationale Sicherheits-Normung hat hierzu den „Risikoansatz“ als Maßstab anstelle des „Stand der Technik“ definiert. Ein solches Vorgehen ermöglicht eine hohe Transparenz und Reproduzierbarkeit für nachvollziehbare Festlegungen. In einem weiteren Schritt können sinnvolle Vorsorge- und Vorbeugemaßnahmen für anforderungsgerechte Schutzziele realisiert werden (Abb. 6).

Früher standen bei der Betrachtung möglicher Gefahren und Risiken vornehmlich ein-

zelne Geräte und Maschinen im Fokus. Hierfür wurde eine Vielzahl detaillierter Regelungen erstellt. Der neue Ansatz betrachtet gesamtsystemische Einwirkungen auf die Maschine und Anlage und beschreibt dann abgestufte Anforderungen abhängig vom Risikopotenzial. Daraus resultieren weniger Einzelregelungen und größere Spiel- und Freiräume für den Betreiber.

Wieder auf Erfahrung und Anlagenwissen vertrauen

Zur Bewertung sicherheitstechnischer Anforderungen sollte die gute allgemeine Ingenieurpraxis gepaart mit fundierten Anlagenkenntnissen wieder in den Vordergrund rücken.

Eine gesamtheitliche Kompetenz über wirkursächlicher Mechanismen ermöglicht auch die Bereitschaft zur Übernahme möglicher Risiken und Abweichungen. Das erfordert aber auch, dass das Management und Controlling den Betriebsingenieuren Freiräume und eigenverantwortliches Handeln ermöglichen und eine Mitverantwortung für Ihre Vorgaben/Entscheidungen mittragen und nicht nach unten delegieren.

Schlussfolgerung

Pragmatische Lösungen erfordern Eigenverantwortung und ein Umdenken beim Umgang mit sinnvollen Regelwerksanforderungen. Um Spielräume bei regelwerkseitigen Anforderungen nutzen zu können, müssen diese anlagenbezogen interpretiert, von allen Beteiligten „mit-getragen“ und akzeptiert werden.

Hierfür müssen die verfahrenstechnischen und funktionalen wirkursächlichen Mechanismen im Fokus stehen, die auf Basis von ganzheitlichem Wissen und Erfahrung herausgearbeitet werden.

Der Einsatz digital vernetzter Systeme bietet zusätzliche Vorteile, um mögliche Ereignisse auf Basis von Trendgüte- und Ereignisanalysen rechtzeitig zu erkennen. Grundsätzlich gilt: eine Anlage mit hoher Verfahrens- und Prozesssicherheit erfüllt in der Regel normative Anforderungen und das SGU-Konzept.

Leider werden oft unnötige Normen herangezogen und Anforderungen „hineininterpretiert“, um sich gegen Haftung und Verantwortung abzusichern. Dieses lässt sich nur durch eine „arbeitsteilige Organisation“, die mit Klarheit, Konsequenz, Vertrauen und Wertschätzung „Top-Down“ geführt wird, vermeiden.

Schadensfall	Schadensausmaß			Aufenthaltsdauer			Gefahrenabwendung			Eintrittswahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses ohne MSR-Schutzrichtung		
	W3	W2	W1	A1/F1	A2/F2	A3/F3	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	
S1	a	---	---	1	e	---	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	
S2	1	1	e	1	1	1	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	
S3	2	2	1	2	2	1	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	
S4	3	3	2	3	3	2	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	
S4	b	4	3	4	4	3	G1/P1	G2/P2	W1	W2	W3	

--- = keine Sicherheitsanforderungen; a = keine besonderen Sicherheitsanforderungen; b = ein einzelnes SIS reicht nicht aus; 1,2,3,4 = Sicherheits-Integritätslevel

Abb. 6: Risikomatrix zur Beurteilung von Gefahren und Risiken (z.B. DIN EN 61508/61511)

Kontakt
Schröder Anlagenservice GmbH, Weinheim
 Hans Christian Schröder
 Tel.: +49 160 360 1376
 hcs@anlagenservice.de · www.anlagenservice.de



Abb. 1: TÜV Süd-Experten bei der wiederkehrenden Prüfung einer Anlage

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Bundeseinheitliche Regelungen – offene Fragen bei der AwSV klären



Dipl.-Ing. Olaf Löwe,
Technischer Leiter AwSV,
Abteilungsleiter
Anlagenüberwachung,
TÜV Süd Chemie Service

Entwicklungsingenieure, Konstrukteure sowie Betreiber von Chemieanlagen müssen sich mit der neuen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) auseinandersetzen. Neue Formulierungen und Detailregelungen können zu Unklarheiten führen. Damit Genehmigungs- und Prüfverfahren reibungslos gelingen, ist eine gründliche Anlagendokumentation unerlässlich.

Im August 2017 löste die AwSV die bis dahin geltenden, 16 einzelnen Landesverordnungen (Landes-VAwS) sowie die Verwaltungsvorschrift zur Einstufung wassergefährdender Stoffe (VwVwS) ab. Damit gelten nun bundeseinheitliche Regelungen für den Umgang mit diesen Stoffen. Der Vollzug ist weiterhin Sache der Behörden auf Landesebene. Die einheitliche Umsetzung der Verordnung in allen Bundesländern ist durch den Vollzug jedoch noch nicht gewährleistet.

Am grundsätzlichen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen hat sich nichts geändert. Die Anforderungen waren in den einzelnen Ländern ähnlich. Die Anlageneinteilung und auch das Vorgehen bleiben prinzipiell gleich. Auch bei der umzusetzenden Technik ergeben sich keine wesentlichen Änderungen – die geltenden Technischen Regeln (TRwS) finden weiterhin Anwendung.

Allerdings gibt es Ergänzungen und Klarstellungen, die auf den Erfahrungen der letzten

Jahre beruhen. Außerdem bedeutet die Vereinheitlichung Veränderungen für manche Bundesländer. Einige Formulierungen sind gänzlich neu und bedürfen noch einer einheitlichen Auslegung. Geänderte Verfahren fordern Betreiber und Sachverständige heraus, sich z.B. mit neuen Fristen auseinander zu setzen.

NRW und Berlin müssen sich umstellen

Im Zuge der Vereinheitlichung wurden Begriffe, Verfahren und Anforderungen in einzelnen Bun-



Abb. 2: Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen umfasst das Herstellen, Behandeln, Verwenden, Lagern, Abfüllen und Umschlagen sowie das Fortleiten in Rohrleitungen.

desländern angepasst – insbesondere in Nordrhein-Westfalen und Berlin. Dort ist es nicht mehr möglich, mit einem Gutachten das Eigenschaftsfeststellungsverfahren zu ersetzen. Auch ist es dort nicht mehr bei allen Anlagen zulässig, ein abgesichertes Teilrückhaltevolumen zu realisieren. Hinzugekommen ist für NRW außerdem, dass die infrastrukturellen Maßnahmen an die Wassergefährdungsklasse (WGK) gekoppelt sind.

Neue Begriffe oder Anforderungen sind unter Umständen noch nicht klar abgegrenzt. Das kann insbesondere bei Prüf- und Genehmigungsverfahren zu Missverständnissen und damit zu einem erhöhten Abstimmungsaufwand führen. Langfristig sollten interpretationsoffene Formulierungen in den technischen Regeln ausgelegt und näher beschrieben werden. Zwischenzeitlich sollen der Bund-/Länderarbeitskreis (BLAK) der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und die Vollversammlung der Sachverständigenorganisationen solche Definitionen finden.

Neue Betreiberpflichten

Neu ist die allgemeine Dokumentationspflicht für alle Anlagen, die der Verordnung unterliegen. Mussten bisher nur neue Anlagen grundsätzlich und bestehende Anlagen auf Anordnung dokumentiert werden, sieht § 43 der AwSV jetzt eine Dokumentation aller Anlagen vor.

Betreiber müssen alle Stoffe, mit denen in der Anlage umgegangen wird, in Wassergefährdungsklassen (WGK) einstufen. Zu den bekannten WGK ist die Kategorie der „allgemein wassergefährdenden Stoffe (awg)“ hinzugekommen. Dazu gehören insbesondere alle aufschwimmenden wassergefährdenden Stoffe, die nicht bereits unter eine WGK fallen. So werden Stoffe erfasst, die sich allein durch ihre Eigenschaft, Gewässer abzudecken, schäd-

Volumen in m ³ bzw. Masse in t	WGK		
	1	2	3
≤ 0,22 m ³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m ³ oder 0,2 t ≤ 1,0	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1,0 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1.000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1.000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

Rückhaltung von R2 bei Stufe „D“

Abb. 3: Das maßgebende Volumen ist das Nennvolumen der Anlage

Änderungen Prüfpflicht oberirdische Anlagen L, HBV, RL außerhalb von Schutzgebieten, flüssige wassergefährdende Stoffe			
Volumen in m ³ bzw. Masse in t	WGK		
	1	2	3
≤ 0,22 m ³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m ³ oder 0,2 t ≤ 1,0	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1,0 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1.000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1.000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

- Anlagen fallen aus der Prüfpflicht raus
- NRW erstmalig + wied. / AwSV nur erstmalig prüfpflichtig
- Prüfpflicht erstmalig NRW + AwSV
- Prüfpflicht erstmalig + wiederkehrend AwSV
- Neu Gegenüber NRW wied. prüfpflichtig
- Neu Gegenüber NRW erstmalig prüfpflichtig

Abb. 4: Der Prüfbericht muss der zuständigen Behörde innerhalb von vier Wochen vorgelegt werden.

lich auf Organismen auswirken. Geregelt wird die Einstufung von Stoffen direkt in der Verordnung (Kap. 2).

Auch die Anzeigenpflicht gilt jetzt bundeseinheitlich. Die Errichtung oder wesentliche Änderung einer prüfpflichtigen Anlage und jede Maßnahme, die zur Änderung der Gefährdungsstufe einer Anlage führt, muss den Behörden mindestens sechs Wochen im Voraus schriftlich angezeigt werden.

Wenn ein Stoff neu klassifiziert wird und sich dadurch die Gefährdungsstufe einer Anlage ändert, muss die Anlage erst auf behördliche Anordnung nachgerüstet werden. Genauso verhält es sich bei Anlagen, die die Anforderungen ihrer bisherigen Landesverordnung entsprachen. Treten durch die AwSV Abweichungen zu den Anforderungen auf, werden diese

vom Prüfer festgehalten. Die zuständigen Behörden entscheiden dann über den Nachrüstungsbedarf.

Die Planung einer Anlage erhält durch die Änderung der Grundsatzanforderungen (§ 17 AwSV) mehr Bedeutung. Damit sollen Mängel an Anlagen reduziert werden. Die Fachbetriebspflichten wurden um den Begriff des „innen Reinigens“ erweitert. Diese spezielle Tätigkeit wurde damit von normalen Reinigungsvorgängen abgegrenzt.

Geänderte Fristen

Für die Beseitigung von Mängeln gelten neue Fristen: Erhebliche Mängel müssen unverzüglich behoben werden, geringfügige Mängel innerhalb von sechs Monaten. Das kann für größere Anlagen bedeutend sein, wenn einzelne

Mängel unterschiedliche Fristen bedingen, aus logistischen oder wirtschaftlichen Erwägungen aber eine gemeinsame Instandsetzungsmaßnahme angedacht ist. Pläne zur Instandhaltung müssen dann unter Umständen angepasst werden. Betreiber, die Schwierigkeiten erkennen, die neuen Fristen einzuhalten, sollten frühzeitig das Gespräch mit den zuständigen Behörden suchen.

Die Fristen für wiederkehrende Prüfungen ändern sich im Wesentlichen nicht. Neu ist lediglich, dass Abfüllanlagen der Stufe B in einem Intervall von 10 Jahren geprüft werden müssen.

Auch der Katalog der Ordnungswidrigkeiten wurde erweitert. Ordnungswidrig handelt demnach unter anderem, wer eine Anlage nicht oder nicht rechtzeitig prüfen lässt oder den Prüfbericht nicht oder nicht rechtzeitig vorlegt. Auch die Nicht- bzw. nicht fristgerechte Beseitigung von Mängeln stellt eine Ordnungswidrigkeit dar.

Anforderungen für alle Beteiligten steigen

Die Auseinandersetzung mit neuen Formulierungen und detaillierteren Anforderungen stellt Anlagenbetreiber vor Herausforderungen. Gleichzeitig müssen sich auch Sachverständige und Behörden damit auseinandersetzen.

Geänderte Prüfverfahren bedeuten gerade für die Prüfer vor Ort zusätzliche Arbeit. Dazu kommt gegebenenfalls die Abstimmung zwischen Unternehmen und Behörden im Falle ungeklärter Details.

Bis sich endgültige Auslegungen durchgesetzt haben, wäre es sinnvoll, dass Behörden der Expertise der Sachverständigen vertrauen und ihnen einen technischen Ermessensspielraum zugestehen. Sie haben einen praxisbezogenen und verhältnismäßigen Ansatz bei der Regelauslegung und können mit ihrer Erfahrung die Sicherheit für Mensch und Umwelt bei gleichzeitiger Funktionalität der Anlage im Blick behalten.

Betreiber wiederum sind gefordert, sich frühzeitig mit den neuen Anforderungen auseinanderzusetzen und Unklarheiten zu identifizieren. Alle Beteiligten sind aufgefordert, missverständliche Formulierungen sowie offene Fragen an die Arbeitskreise zu tragen.

Gründliche Dokumentation vermeidet Missverständnisse

Anlagenbetreiber und -verwalter können Verzögerungen bei Prüf- und Genehmigungsverfahren und damit verbundene Kosten durch eine ordentliche Anlagendokumentation reduzieren. Wenn Fragen im Vorfeld geklärt werden, erleichtert

das die Arbeit der Prüfer. Entwicklungsingenieure, Konstrukteure und Investitionsentscheider in der chemischen Industrie erhalten einen Beleg über die Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen ihrer Anlagen und profitieren im Schadensfall von Rechtssicherheit.

TÜV Süd rät Unternehmen, sich eingehend mit den neuen Anforderungen auseinanderzusetzen und die relevanten Änderungen identifizieren. Um die wasserrechtlichen Anlagen abzugrenzen, müssen alle Stoffe identifiziert werden, mit denen darin umgegangen wird, sowie deren Menge und Aggregatzustände, die Art des Umgangs und die jeweilige Gefährdungsklasse. Auf dieser Basis können konkrete Anforderungen, wie Prüf Fristen und -pflichten, ermittelt werden. Bei offenen Fragen oder Schwierigkeiten mit der AwSV können sich Unternehmen von unabhängigen Experten von TÜV Süd unterstützen lassen.

Kontakt
TÜV Süd Chemie Service GmbH, Krefeld-Uerdingen
 Tel.: +49 2151 88 5675
 olaf.loewe@tuev-sued.de
 www.tuev-sued.de/chemieservice



Mehr Informationen unter:
www.boge.de/hst



„Vielleicht die effizienteste Art, ölfreie Druckluft zu erzeugen. Mit Sicherheit die intelligenteste.“

Thorsten Meier, Geschäftsführer BOGE Kompressoren

BOGE zündet mit der **High Speed Turbo**-Technologie die nächste Stufe der ölfreien Druckluft! Schon dass die Aggregate auf halbe Größe und ein Drittel des Gewichts geschrumpft sind, kommt einem Quantensprung gleich. Einzigartig macht die **BOGE HST**-Technologie jedoch das geniale Konstruktionsprinzip, das auf eine luftgelagerte Motorwelle setzt. Drehzahlen jenseits von 120.000 U/Min. schrauben die Effizienzwerte nachhaltig in die Höhe und lassen die Gesamtkosten um ca. 30% sinken. **BOGE High Speed Turbo** – der neue Antrieb für die Industrie.



BOGE LUFT. DIE LUFT ZUM ARBEITEN.

Abb. 1: Mithilfe der übergeordneten Steuerung airtelligence provis 2.0 verhilft Boge Druckluftstationen aus mehreren Anlagen zu höchster Effizienz.



Anlagenbauer entwickeln ihre Lösungen stetig weiter. Durch die Evolution der Technologien eröffnen sich auch für Bestandskunden neue Chancen. Eine gute Möglichkeit, sich einen Überblick über individuelle Optimierungspotenziale zu verschaffen, sind Audits. Hersteller wie Boge besuchen Anwender vor Ort, tracken die Anlagen, identifizieren anhand der Daten mögliche Defizite und erarbeiten Verbesserungsvorschläge. Im Zentrum steht dabei das Thema Energieeffizienz. Wie kann Abwärme nutzbar gemacht werden? Lässt sich die Menge der produzierten Luft weiter optimieren? Und welche Maßnahmen steigern die Effizienz der Druckluftaufbereitung?

Audits helfen sparen

Mithilfe der Daten Anlagen-Defizite identifizieren und Verbesserungsvorschläge erarbeiten

Anlagenaudits sind Untersuchungen von Kundenanlagen mit dem Ziel, Verbesserungspotenziale aufzudecken. Bei Kompressoren sollen unter anderem Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die gleiche Menge an Kubikmetern Druckluft bei geringerem Energieverbrauch erzeugt werden kann. Um den Ist-Zustand einer Druckluftstation aufzunehmen, wird beim Kunden ein Messkoffer installiert, der zwei Wochen lang den Druckluftzustand und die Steuerung beim Kunden erfasst. Anschließend leiten die Bielefelder Spezialisten aus den gewonnenen Daten Optimierungspotenziale ab. Das können Hardware- oder Softwareupdates sein, aber auch Neuanschaffungen können sich lohnen.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungskontrolle (BAFA) fördert den Erwerb neuer, energieeffizienter Kompressoren mit 20–30 %. Ob für eine Druckluftstation ein Update oder ein Upgrade sinnvoll ist, wird anhand von vier Aspekten untersucht: den Möglichkeiten, Abwärme nutzbar zu machen, eine übergeordnete Steuerung zu integrieren, die Frequenzen (Drehzahlen) einzelner Maschinen zu variieren und die Aufbereitung der Druckluft effizienter zu gestalten.

Wärme zurückgewinnen

Drucklufterzeugung ist ein sehr wärmeintensiver Prozess. 90–95 % der aufgewendeten Energie werden im Verdichtungsprozess in Wärme umgewandelt, sodass in der Druckluft vorerst nur ein geringer Energieanteil verbleibt. Es gibt zwei Möglichkeiten, die entweichende Energie für andere Prozesse im Unternehmen nutzbar zu machen: die direkte Nutzung der Wärme zu Heizzwecken sowie die Auskopplung der Wärme aus dem Ölkreislauf, um Wasser zu erhitzen. Erwärmtes Wasser eignet sich sowohl als Prozesswasser als auch als Brauchwasser für Sanitäranlagen im Werk.

Boge hat mit Duotherm ein Wärmerückgewinnungssystem zur Auskopplung von Wärme aus dem Ölkreislauf entwickelt. Duotherm ist als Plattenwärmetauscher eine Standardlösung für ölgeschmierte Schraubenkompressoren. Zeigt ein Audit, dass beim Prozess der Drucklufterzeugung viel Wärme verlorengeht, ist eine Integration dieses Produkts ratsam. Bei Duotherm handelt es sich um ein kompaktes System mehrerer parallel geschalteter Blechplatten. Auf der einen Seite der Platten befindet sich das heiße Öl und auf der anderen das

Wasser, das erwärmt werden soll. Die Wärme wird über die dünne Blechwand von einem Medium auf das andere übertragen. Druckluftstationen können sowohl mit Duotherm nachgerüstet als auch direkt mit dem vorintegrierten System geliefert werden.

Die Liefermenge optimieren – den Energieverbrauch senken

In der Regel besteht eine Druckluftstation aus mehreren Kompressoren. Ist dann keine übergeordnete Steuerung vorhanden, besteht die Gefahr, dass sich die Maschinen in ihrer Regelung gegenseitig beeinflussen. Um das zu verhindern, würde man bei drei Kompressoren Nummer 1 genau auf den erforderlichen Druck einstellen, müsste Nummer 3 aber bis zu zwei Bar höher einstellen. Eine Überverdichtung von zwei Bar entspricht einem 10–12 % höheren Energieverbrauch als eigentlich notwendig. Audits können hier Möglichkeiten aufzeigen, wie Anwender ein Druckluftniveau erreichen, das exakt auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnitten ist. So können mit einer übergeordneten Steuerung dank eines eigenen Drucksensors Kompressoren intelligent zu- oder abgeschaltet werden.

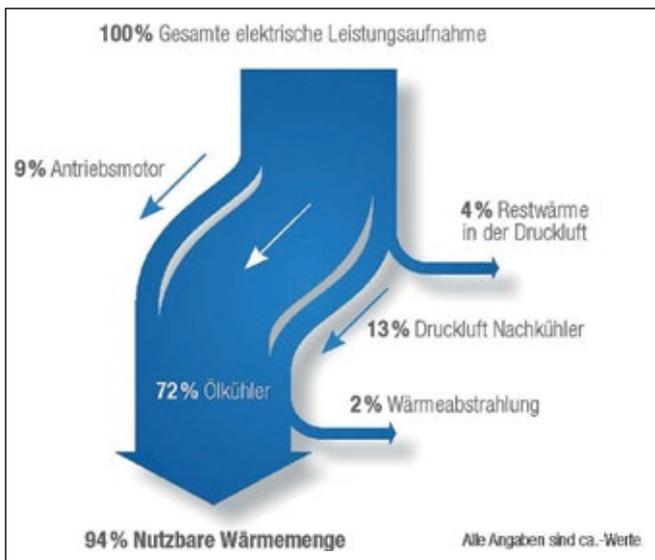


Abb. 2: 90–95 % der aufgewendeten Energie werden beim Verdichtungsprozess in Wärme umgewandelt.



Abb. 3: Die Wärme, die bei der Druckluftherzeugung entsteht, kann zum Beispiel zu Heizzwecken genutzt werden – wie hier am Firmensitz von Boge in Bielefeld.

Eine Regelung der Abstände zwischen den Kompressoren wird somit obsolet. Das Ergebnis: Der Druck liegt etwa in der Höhe, die der Anwender benötigt. Um jedoch exakt das gewünschte Druckniveau zu erreichen, ist eine kombinierte Druckluftstation aus Kompressoren mit fester und variabler Drehzahl erforderlich. Oftmals verfügen die Anlagen über eine feste Drehzahl, weshalb sie den benötigten Druck nicht punktgenau erreichen. Dies lässt sich mit der Integration einer frequenzgeregelten Maschine in die Station ändern, deren Drehzahl veränderbar ist. Unter Verwendung von frequenzgeregelten Kompressoren lässt sich punktgenau die Menge an Druckluft produzieren, die ein Anwender braucht. Überkompensation wird so verhindert. Im Zusammenspiel mit modernen übergeordneten Steuerungen wie airtelligence provis 2.0

und airtelligence plus erreicht eine kombinierte Druckluftstation höchste Effizienz.

Druckluft effizienter aufbereiten

Staub, Korrosion, Öl und Kondensat sind ständige Bedrohungen für die Qualität von Druckluft. Bei Lebensmittelanwendungen besteht sogar die Gefahr, dass Öl in der Luft Kontaminationen verursacht. Daher müssen zur Druckluftaufbereitung Filter und Trockner verwendet werden. Im ersten Schritt werden Staubpartikel sowie Feuchtigkeit aus der Luft gefiltert, im Anschluss können bei Bedarf Öl und Kondensat aus der Luft getrocknet werden. Solche Aufbereitungswerkzeuge sind auch in älteren Stationen vorhanden, schneiden dort in Sachen Energieeffizienz jedoch häufig schlecht ab. Ein Audit gibt Aufschluss darüber, ob sich für einen Anwender der Einbau eines neuen Filters oder

Trockners lohnt. Die Lösungen des Bielefelder Druckluftspezialisten lassen sich leicht in bestehende Maschinenparks integrieren. Die Kunden sind immer wieder überrascht, welches Einsparpotenzial in einer Druckluftstation stecken kann. Da die Produkte kontinuierlich optimiert werden, sind Audits auch Anwendern mit neueren Anlagen zu empfehlen.

Der Autor

Frank Hilbrink, Produktmanager, Boge

Kontakt

Boge Kompressoren
 Otto Boge GmbH & Co. KG, Bielefeld
 Ina Rockmann
 Tel.: +49 05206 601 5830
 I.Rockmann@boge.de · www.boge.de

MEORGA
 MSR-Spezialmesse
 Rhein-Ruhr

➔

EINLADUNG

Mittwoch, 10. Okt. 2018
 8:00 bis 16:00 Uhr

RuhrCongress Bochum
 Stadionring 20
 44791 Bochum

Messtechnik Steuerungstechnik Regeltechnik Prozessleitsysteme Automatisierung

Führende Fachfirmen der Branche präsentieren ihre Geräte und Systeme und zeigen neue Trends im Bereich der Automatisierung auf. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger die in ihren Unternehmen für die Automatisierung verantwortlich sind.

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

MEORGA GmbH
 Sportplatzstraße 27
 66809 Nalbach

Tel. 06838 / 8960035
 Fax 06838 / 983292

www.meorga.de
 info@meorga.de

Die Digitalisierungs-Strategie von Grundfos rüttelt das bisherige Verständnis über das Geschäftsmodell eines Maschinenbauers gehörig durch: „Produktentwicklung“ in der herkömmlichen Denk- und Vorgehensweise hatte die analoge Pumpe im Fokus. Diese steht nun nicht mehr im Mittelpunkt, sondern die an den individuellen Kundenanforderungen orientierte spezifische Produkt-Konfiguration (Customizing), ergänzt durch neuartige digital-basierte Geschäftskonzepte (Digital Commercial Offerings).



Digitalisierungs-Strategie

Von der analogen Pumpe zu digital-basierten Operations

Pumpe 4.0 ist insbesondere ein Thema von Systemintegratoren, die eine Pumpe in ein Anlagenkonzept einzubinden haben – eine Zielgruppe, mit der der dänische Pumpenbauer in Zukunft noch mehr als heute zu tun haben wird. Für diese Systemintegratoren stellt Grundfos nicht allein Hardware bereit, sondern vermehrt bereits realisierte und bewährte Softwarelösungen. Ziel ist es dabei bspw., eine Industripumpe in kürzester Zeit in ein BUS-System integrieren zu können – Programmierbeispiele kann sich der Systemintegrator aus dem Netz herunterladen.

Ganzheitlicher Systemansatz

Das Konzept der iSolutions dient als Basis: Integrierte Pumpenlösungen und flexible modulare Systeme, bestehend aus Pumpen, Motoren und Antrieben, Steuerungs- und Sicherheitsmodulen sowie Mess- und Datenübertragungseinheiten. Es ist ein ganzheitlicher Systemansatz, bei dem mit intelligenter MSR-Technologie

ausgerüstete Pumpen und Systeme an die Gegebenheiten der jeweiligen Infrastruktur (Trinkwasser, Abwasser, Kühlung, Heizung) angepasst werden können, um eine optimale Förderleistung, einen hohen Gesamtwirkungsgrad und ein Höchstmaß an Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Funktechnik bzw. Ethernet-BUS machen die Pumpensysteme Industrie 4.0-ready. Auf diese Weise können smarte Pumpen spezifische Funktionalitäten ausführen, optional auch andere Prozessparameter über zusätzliche freie Schnittstellen mit überwachen.

Eine bemerkenswerte Funktionalität, die in einer Reihe von Pumpen verfügbar ist, bietet AutoAdapt: Diese Funktion sichert eine präzise Konfiguration der Anlage und damit maximale Energienutzung. Dazu analysiert die Pumpe kontinuierlich die Anlagenanforderungen auf Veränderungen und nimmt anschließend zur Sicherung der Gesamtanlageneffizienz eine Leistungsanpassung vor.

iSolutions verzahnt alle einzelnen Pumpenkomponenten ganzheitlich miteinander und ermöglicht es, diese über zentrale Kommunikationsmodule und über die Smartphone-App GO Remote gezielt zu verwalten.

Der smarte Umgang mit den generierten Daten, deren Analyse ist der weitaus wichtigere Teil der digitalen Transformation. In Zukunft werden Industripumpen noch mehr in der Lage sein, aus Erfahrungen zu lernen und auf dieser Basis zu handeln – Stichwort ‚Künstliche Intelligenz (KI)‘.

Die IoT-Plattform

Die iSolutions-Cloud (GiC) ist eine vorgefertigte Online-Überwachungs- und Steuerungsplattform, die in Sekundenschnelle an Kundenbedürfnisse angepasst werden kann. Auf ihr sind derzeit für Kunden aus dem Industriesektor zwei digital-basierte Geschäftskonzepte (Digital Commercial Offerings) realisiert: Der Grundfos Condition Monitor und die Chemicals App. Be-

treiber aus dem Bereich Wasserwirtschaft finden innerhalb der Wastewater Networks spezifische Angebote wie „Instandhaltung“, „Fremdwassereintrag“ und „Hochwasserwarnung“.

Stellt sich die Frage, welchen konkreten Nutzen der Betriebsingenieur von solchen Lösungen hat? Sein Vorteil ist die vertiefte Transparenz und damit die höhere Verfügbarkeit der Anlage, verbunden mit einer verbesserten Produktivität. Auch Sicherheits- und Umweltaspekte spielen eine Rolle – wer die relevanten Prozessparameter stets im Blick hat, vermeidet bzw. reduziert Fehler.

Gespeist werden neue iSolutions nicht nur vom F&E-Team des Herstellers sondern auch aus vielen spezifischen Lösungen, die zusammen mit Kunden erarbeitet werden und die anschließend als „Best Practices“ prinzipiell allen Betreibern mit ähnlicher Aufgabenstellung zur Verfügung stehen. So wurde z.B. mit Siemens eine Lösung entwickelt, wie die Datenübertragung zwischen Grundfos-Pumpen und einem Siemens-Prozessleitsystem durchgeführt werden kann.

Dosierung 4.0

Fehlanschlüsse von Gebinden an eine Dosierpumpe ziehen im harmlosesten Fall nur eine Qualitätseinbuße des Prozesses nach sich. Im schlimmsten Fall können jedoch gesundheitliche Gefahren entstehen, wenn z.B. die Gebinde von Säure und Chlorbleichlaugewerwechselt werden (Chlorgasentstehung). Ebenso wäre es ein großer Mehrwert, den aktuellen Füllstand der Gebinde online und ohne teure Füllstands-

sensorik überwachen und die Nachlieferung der Chemie in Abhängigkeit der Beschaffungszeit abstimmen zu können. Aber auch die Überwachung des Mindesthaltbarkeitsdatums der Chemie, Sperrung einer Charge im Feld oder Gefahren- und Sicherheitshinweise für den Gebindefwechsler vor Ort standen oben auf der Wunschliste.

Aber auch um Chemiehändlern neue Geschäftsmodelle zu ermöglichen, kann durch exklusives Koppeln von Dosierpumpe und Chemie ein Kontraktmodell angeboten werden, während bei traditionellen Geschäftsmodellen ein Bonussystem angeboten werden kann.

Die Chemicals App sammelt Daten an der Verwendungsstelle (point of use) und kommuniziert via Mobilfunk oder WLAN mit der dazugehörigen Dosierstation in der iSolution Cloud.

Um ein Produkt an die Cloud anzubinden, ist eine einzigartige Seriennummer des Produktes für eine eindeutige Identifikation unabdingbar. Smart Digital DDA Dosierpumpen können neben ihrer eindeutigen Seriennummer auch weitere produktspezifische Informationen in die Cloud senden, wie z.B. die Produktbezeichnung, Bestellnummern von Wartungskits oder das Zeitintervall bis zur nächsten Wartung. Neben den produktspezifischen Informationen übermittelt die Pumpe auch aktuelle Betriebsparameter.

Über den eigenen Kommunikations-BUS können bis zu 10 Smart Digital DDA Dosierpumpen in Reihenverdrahtung an ein iSolutions-Cloudgate angebunden werden, das die bidirektionale Datenkommunikation per Mobil-



Abb. 1: Der Condition Monitor CMU ist für alle mehrstufigen, Kreis- oder Inline-Pumpen der CR-Pumpenbaureihe erhältlich und ist auch für bereits in Betrieb befindliche Pumpen einsetzbar.

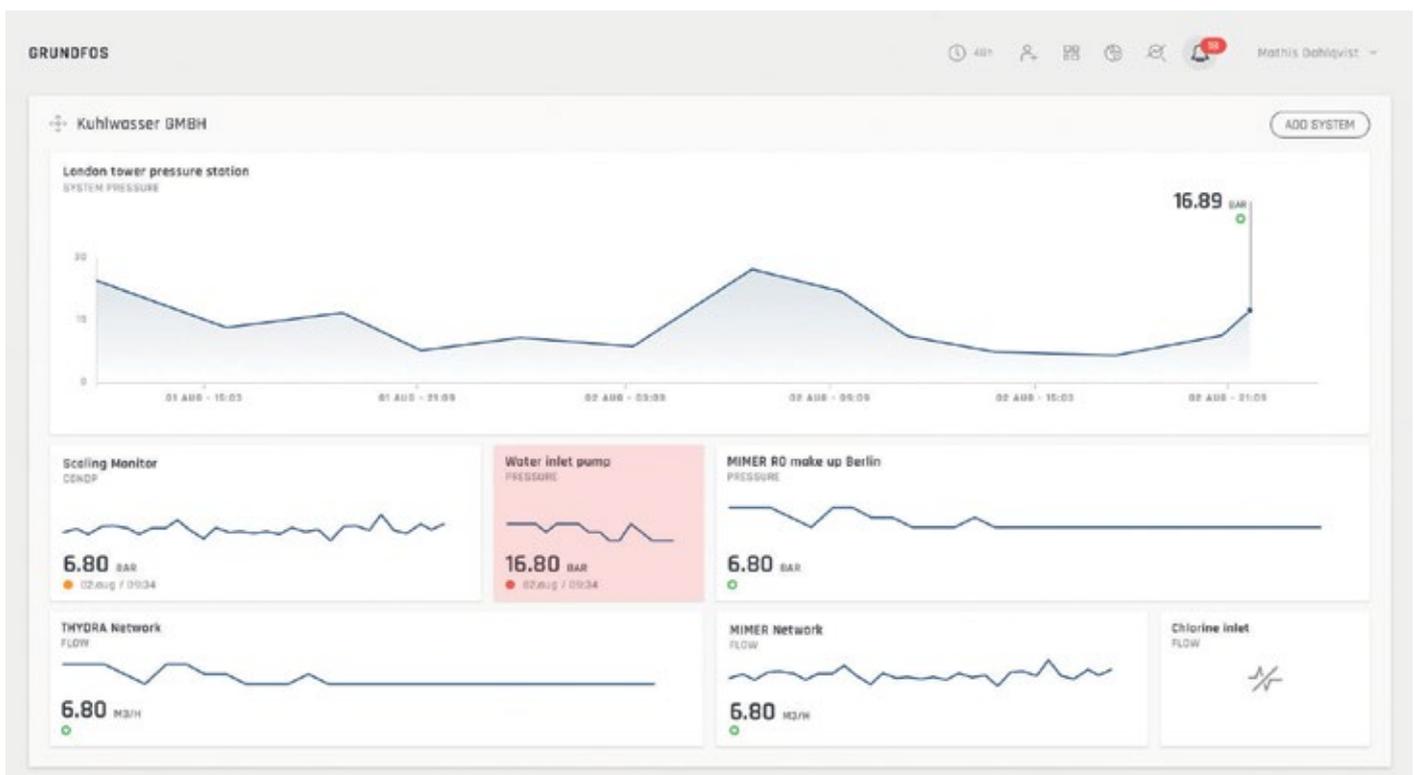


Abb. 2: Der Condition Monitor CMU zeigt präzise die Systemfehler auf, statt nur Datendiagramme zu liefern; der Betreiber erhält rechtzeitig ein klares Überwachungsergebnis.

funk oder Ethernet zwischen den Pumpen und der Cloud-Plattform ermöglicht. Kommt es kurzzeitig zu einer Kommunikationsunterbrechung, speichert das Cloudgate die Daten mehrere Tage zwischen, um diese bei Wiederherstellung der Verbindung nachträglich mit Zeitstempel nachzusenden. Selbstverständlich sind die Daten Ende-zu-Ende verschlüsselt, damit diese auf dem gesamten Transportweg nicht abgefangen oder verändert werden können.

Neben der Chemicals App für den Verwender, bietet Grundfos auch eine Install App für den OEM/Anlagenbauer an. Mit dieser App lässt sich das Cloud Gateway nur durch Scannen des QR Codes auf der Rückseite und der Auswahl des verbundenen Dosiersystems aus der internen Datenbank in Sekundenschnelle in Betrieb nehmen. An einer gleichzeitigen Parametrierung der Dosierpumpen (z.B. Dosiermenge, Tastensperre) wird momentan ebenfalls gearbeitet.

Die Chemicals App von Grundfos bietet also dem Betreiber implementierte Sicherheit (keine Verwechslung von Gebinden) ebenso wie dem Chemikalienhändler (Produkt-Rückruf, Produkt-Mindesthaltbarkeit, Produktbeobachtung).

Überwacht CR-Pumpen: Condition Monitor

Mit Hilfe des neu entwickelten Condition Monitors (GCM) kann der Betreiber den Betriebszustand von mehrstufigen CR-Pumpen überwachen und Prozessausfälle vermeiden. Der Monitor ist in industriellen Anwendungen wie in der Wasseraufbereitung, Temperierung und der Prozessindustrie, aber auch in der Gebäudetechnik und anderen verwandten Anwendungen einsetzbar.

Der Condition Monitor verfolgt den Betriebszustand der überwachten Pumpe und erkennt mögliche Systemfehler wie Lagerschäden, Unwucht oder Wasserschlag und erfasst auch schwer protokollierbare Bedingungen wie Trockenlauf und Kavitation, die bei der Pumpe zu starken Beschädigungen führen können. Der wesentliche Unterschied zu anderen Produkten auf dem Markt besteht darin, dass der CMU präzise die Systemfehler aufzeigt, statt nur Datendiagramme zu liefern; der Betreiber erhält rechtzeitig ein klares Überwachungsergebnis.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der GCM nicht nur die Vibrationen einer Pumpe nachverfolgt, um Verschleißprobleme in Lagern aufzudecken. Die meisten Pumpenausfälle sind auf Prozessausfälle zurückzuführen. So kann ein Trockenlauf z.B. schnell zu einer Beschädigung der Wellenabdichtung führen. Das Gerät überwacht nicht nur die Funktionstüchtigkeit einer Pumpe, sondern auch sämtliche Faktoren, die zu einer schlechten System- und Pumpenleistung beitragen.

Das Herzstück des GCM – ein kleiner intelligenter Sensor – wird an der Ablassschraube in der Motorlaterne montiert. Der Sensor misst eine Vielzahl wichtiger Leistungsdaten über das Erfassen von Vibrationen, Temperatur und Ultraschall. Neben einer Anzeige an der Pumpe selbst kann das Gerät an verschiedene Überwachungssysteme angeschlossen werden. Es verbindet sich drahtlos mit der iSolutions-Cloud und bietet Benutzern die Möglichkeit, die Einstellungen für Fernwarnungen anzupassen und eine Vielzahl von Grundfos-Diensten zu aktivieren. Die Anbindung an BUS-Systeme erfolgt ebenfalls über Standard-Kommunikationsprotokolle.

Optimierung für Abwasser-Infrastrukturen

Die iSolutions-Cloud für Wastewater Networks ist eine cloud-basierte Lösung, um den Betrieb und die Wartung im Abwassernetz zu analysieren und Optimierungspotenziale aufzuzeigen („datenpunkt-basierte Optimierung“). Wastewater Networks unterstützt das Anlagenmanagement, erhöht die Betriebssicherheit und senkt die Betriebskosten. Ergebnis: ein smartes Entwässerungsnetz. Wichtig mit Blick auf bestehende Systeme: Wastewater Networks ist herstellernunabhängig kompatibel zu allen vorhandenen Pumpstationen und kann ohne weiteres nachträglich eingebunden werden. Es liefert Wissen über das Geschehen im Netz, reduziert Betriebszeiten und hilft dabei die Effizienz zu steigern.

Schon heute auf Morgen vorbereiten

Es ist zwar nicht unbedingt immer erforderlich oder gar ratsam, gleich jede technische Neuentwicklung mit zu machen. Jedoch ist es empfehlenswert, für die kommenden technischen Möglichkeiten vorzusorgen, und bereits heute vernetzbare Komponenten zu verbauen und diese zu vernetzen. Dieser Aufwand dafür ist im Rahmen der Neuinstallation gering und überschaubar. Der zweite Schritt, die vernetzten Komponenten auf einem System aufzuschalten und die so gewonnenen Daten zu nutzen, bleibt dann überwiegend nur noch ein Software-Thema.

Kontakt

Grundfos GmbH, Erkrath

Tel.: +49 211 929 690

infoservice@grundfos.de · www.grundfos.de



Die **Beumer Group** hat mit der Overall Operation Monitoring App eine Anwendung entwickelt, mit der Mitarbeiter über mobile Endgeräte jederzeit den Überblick über alle relevanten Kennzahlen der Verpackungslinien erhalten.

Die ATEX-zertifizierten Explosionsschutz-Berstscheiben Vent-Saf von **Bormann & Neupert by BS&B** schützen Menschen und Anlagen nach dem Prinzip einer Druckentlastung sicher vor unzulässig hohem Explosionsdruck und dessen Zerstörungskraft.

Kambic Temperatur-Kalibrierbäder von **CiK Solutions** zählen zu den Referenzgeräten. Sie sorgen für hohe Temperaturstabilität und eine außergewöhnlich präzise Temperaturverteilung über das gesamte Badvolumen.

In den Auffangwannen Vario Twin kombiniert **Denios** zwei Werkstoffe und auf diese Weise ein nutzerfreundliches Handling mit effektivem Korrosionsschutz.

PolySafe Euroline von **Denios**, die kompakte Auffangwanne aus Polyethylen für bis zu vier Fässer, überzeugt durch vielfältige Detail-Verbesserungen und ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.

Der Sanftanlasser EMX4 von **AuCom** ist mit einem Steckplatz für eine vorprogrammierte, intelligente SmartCard versehen. Die erlaubt es, alle Parameter von Sensoren, voreingestellte Pumpenkennlinien und Einschaltzeiten etc. autark zu verarbeiten.

Die Falcon-Produktreihe von **Denios** – Abfüllkannen, Transportkannen, Sprühkannen und Annetzkanne mit einem Fassungsvermögen von 1-5 Litern – wurde für Anwendungen entwickelt, bei denen entzündbare oder auch ätzende Stoffe täglich genutzt werden.

Norres erweitert sein Schlauch-Portfolio mit dem Protape PUR 327 PP für den Einsatz an Kehr- und Reinigungsmaschinen und den Protape TPE 325 Wear Strip zur Abgasabsaugung an Fahrzeug-Abgasanlagen, Über- und Unterflurabsauganlagen sowie Motorprüfständen.

Elektrolyse im Wandel der Zeit

Elektrochemie in der chemischen Industrie

Faraday, Daniell, Wheatstone, Kohlrausch, Arrhenius, Ostwald und Nernst: das sind alles Namen von bedeutenden Naturwissenschaftlern, die sich seit 1800 mit der Untersuchung von elektrochemischen Methoden beschäftigt haben. Eine sehr spezifische und technisch umsetzbare Synthesemethode, die sich mit der Zeit wandelt.

Aufgrund seiner hohen Reaktionsfähigkeit gehört Chlor zu den wichtigsten Grundchemikalien in der chemischen Industrie. Die bekanntesten Produkte, in deren Produktion Chlor eingesetzt wird, sind Polyurethane, Polycarbonate, Pharmawirkstoffe, Titandioxid und Polyvinylchlorid. Auch bei der Desinfektion von Wasser wird es benötigt. Viele großtechnische Verfahren nutzen die Elektrochemie zur Herstellung dieser Grundchemikalie.

Die Chlor-Alkali-Elektrolyse als Beispiel

Bei der Chlor-Alkali-Elektrolyse entstehen aus einer Natriumchlorid-Sole an der Anode aus Chlorid-Ionen Chlorgas und an der Kathode aus Wasser Wasserstoffgas und Hydroxid-Ionen. Die Hydroxid-Ionen reagieren mit den Natrium-Ionen des Salzes weiter zur Natronlauge. Wichtig bei dem Verfahren ist die Trennung der Produkte.

Die Chlor-Alkali-Elektrolyse kann in drei Verfahren unterschieden werden, die jeweils zur technischen Herstellung von Chlor genutzt werden können:

Diaphragmaverfahren

Das Diaphragma besteht aus Asbest. Durch eine kationendurchlässige, poröse Schicht wird die Sole aus dem Anodenraum in den Kathodenraum geströmt. Das Chlor wird an der Anode gebildet und kommt aufgrund der porösen Schicht nicht mit den an der Kathode gebildeten Hydroxid-Ionen und dem Wasserstoff in Kontakt. So wird verhindert, dass das entstandene Chlor zu Chlorid- und Hypochlorit-Ionen weiter reagiert. Durch Eindampfen der Lösung aus dem Kathodenraum wird das verbliebene Natriumchlorid aus der Natronlauge entfernt.

Amalgamverfahren

Bei diesem Verfahren wird eine Kathode aus einem fließenden Quecksilberfilm verwendet, an der das gebildete Natrium mit dem Quecksilber direkt zu Natriumamalgam reagiert. Das Natriumamalgam reagiert mit Wasser über eine Graphit-Katalyse zu Natriumhydroxid und Wasserstoff, sodass das Quecksilber wieder in den Prozess zurückgeführt werden kann. An der Anode entsteht das gewünschte Produkt, Chlor.



Membranverfahren

In diesem Verfahren wird das Chlor ebenfalls an der Anode abgeschieden. Der Unterschied zu den vorherigen Verfahren liegt in der Verwendung einer Kationen-Austauschmembran. Diese ist nur durchlässig für hydratisierte Natrium-Kationen. Die entstehenden Chlorid- und Hydroxid-Ionen sind demnach von den Natrium-Kationen getrennt und es entsteht kein Natriumchlorid. Mit diesem Verfahren kann hochreine Natronlauge erhalten werden.

Geht es auch energieeffizienter ?

Seit mehr als 20 Jahren wird aufgrund der Umweltprobleme, die durch Asbest und Quecksilber entstehen, nur noch das Membranverfahren in der großtechnischen Synthese von Chlor eingesetzt. Nicht nur die Herstellung von hochreiner Natronlauge spricht für dieses Verfahren, sondern auch der um ein Viertel verminderte Energieverbrauch. Hinzu kommt das 2014 eingeführte EU-Verbot zur Amalgam-basierten

Chloralkali-Elektrolyse. Dieses Verbot fordert die Anlagenbetreiber auf, bis Ende 2017 die Anlagen mit Quecksilber-Zellen entweder auf das umweltfreundliche Membranverfahren umzurüsten oder stillzulegen.

Um die elektrochemische Synthese von Chlor umweltfreundlicher und energieeffizienter zu gestalten, wurden neue Technologien entwickelt. Eine Elektrode, die zur Herabsetzung des Energiebedarfs entwickelt wurde, ist die Gasdiffusionselektrode. Sie wird an der Kathode platziert. Dort ist auch Sauerstoff vorhanden, so dass sich anstelle des Wasserstoffs Wasser bilden kann.

Doch warum ist dieses Verfahren energieeffizienter als das etablierte Membranverfahren? Welche Anforderungen definieren die Durchführung und welche Schwierigkeiten müssen bedacht werden? Diese Fragen sollen auf dem Praxisforum „Elektrolysis in Industry“ von den Experten beantwortet werden.

Der Autor

Dr. Eva-Maria Felix,

Chemische Technik, Dechema e.V., Frankfurt a. M.

Praxisforum „Elektrolysis in Industry“

Das Praxisforum „Elektrolysis in Industry“ findet vom 22. bis 23. November 2018 im Dechema-Haus in Frankfurt/M. statt. Nicht nur Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Weiterentwicklungen und Neuentwicklungen stehen auf der Tagesordnung, sondern auch die Verwendung von organischer Elektrosynthese, nachwachsende Rohstoffe und Recycling.

Kontakt

Dechema e.V., Frankfurt/M.

Alexander Frey

Tel.: +49 69 7564 652

alexander.frey@dechema.de · www.dechema.de

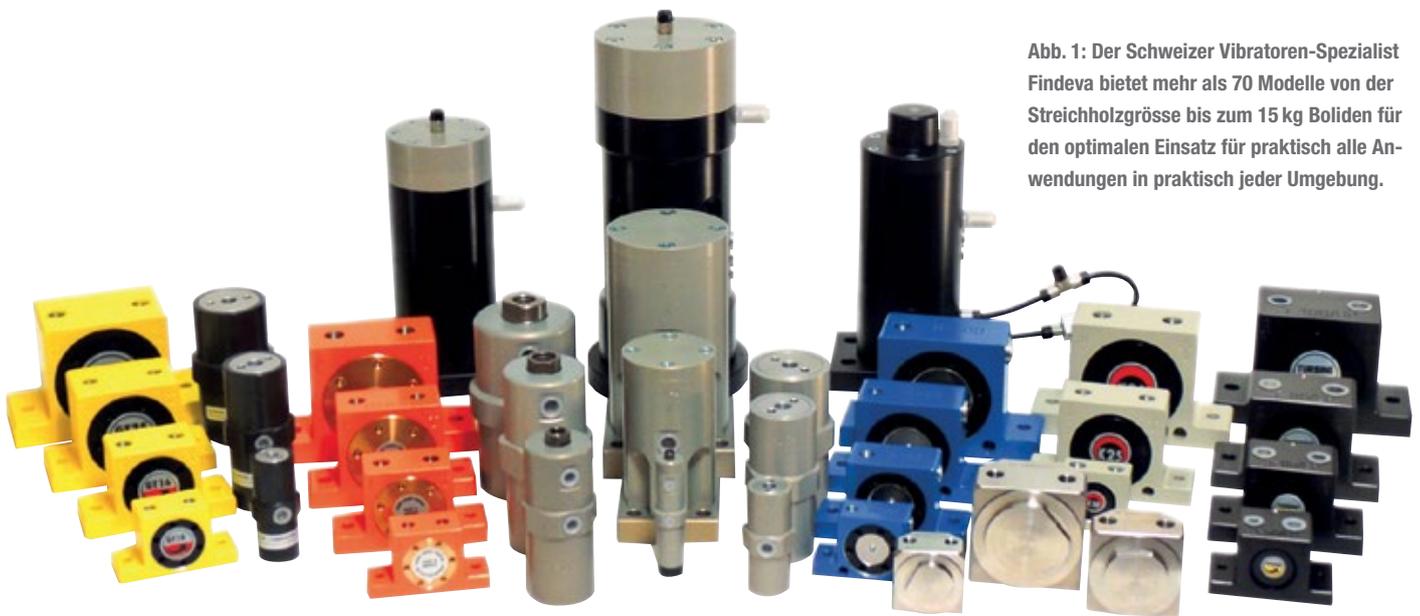


Abb. 1: Der Schweizer Vibratoren-Spezialist Findeva bietet mehr als 70 Modelle von der Streichholzgröße bis zum 15 kg Boliden für den optimalen Einsatz für praktisch alle Anwendungen in praktisch jeder Umgebung.

Vibrator ist nicht gleich Vibrator

Mit mehr als 70 Modellen können so gut wie alle Anwendungen und Umgebungsbedingungen abgedeckt werden

Egal, ob Beton aus dem Silo, Mehl in die Teigmaschine oder Schraubchen in den Beschickungsautomaten, immer sind Vibratoren dabei. Der Vibrator kann noch so perfekt sein, wenn er nicht auf seinen Einsatzbereich abgestimmt ist, nützt alles nichts. So bietet z.B. der Schweizer Vibratoren-Spezialist Findeva mehr als 70 Modelle für den optimalen Einsatz für praktisch alle Anwendungen in praktisch jeder Umgebung. Nachfolgend werden die verschiedenen Arbeitsprinzipien vorgestellt.

Vibratoren sind entweder druckluftbetrieben oder elektrisch. Wie in den anderen Bereichen auch, bietet Druckluft entscheidende Vorteile wie ausgezeichnetes Leistungs-/Gewichtsverhältnis, einfache Konstruktion, keine Explosionsgefahr. Ausführungen auch für Nahrungsmittel und Pharma.

Natürlich ist auch die Konstruktion des Vibrators entscheidend. Hochwertige Aluminium-Gehäuse, aufwändige Oberflächenbearbeitungen und Korrosionsbeständigkeit garantieren eine lange Lebensdauer bei minimalem Unterhalt. Hat dann der Konstrukteur noch auf geringen Luftverbrauch, Robustheit und einfach zu reinigende Oberflächen geachtet, ist die Sache perfekt.

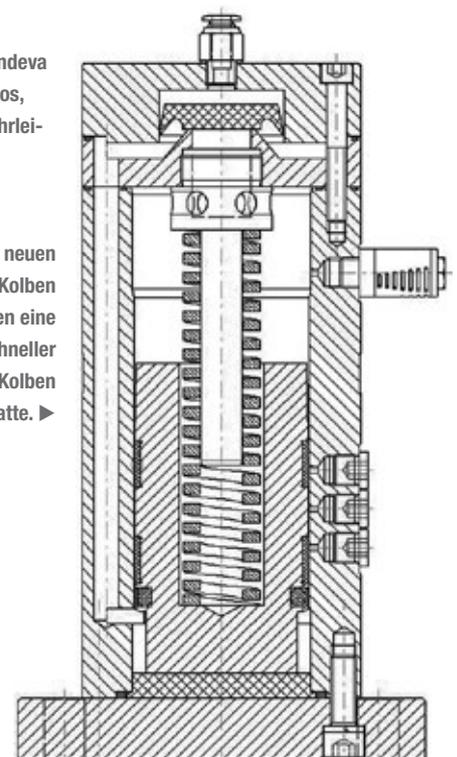
Ungerichtete Kreisschwingungen, hochfrequent mit kleiner Amplitude

Die wichtigsten Bereiche, in denen Vibratoren, die ungerichtete Kreisschwingungen erzeugen, eingesetzt werden sind: Bunkerentleerungen, Siebfilter, Vibrationstische, Anhaft-Verhinderung in Rohrleitungen und Silos, Fördern von Gütern, Kleinpartikeln und Pulvern, Tren-



◀ Abb. 2: Die neuen Findeva Klopfer „FKL in“ für Silos, Trichter, Reaktoren, Rohrleitungen etc.

Abb 3: Bei der neuen FKL-Baureihe wird der Kolben mit Druckluft gegen eine Feder gedrückt. Bei schneller Entlüftung schießt der Kolben gegen die Prallplatte. ▶



nen verschieden großer Güter auf Sieben, Verdichten von Kunststoff und Beton in Mulden.

Funktionsprinzip „rotierend“

- Vibration durch rotierende Rolle in Stahlführungen.
 - Vibration durch rotierende Präzisions-Rolle in hochelastischen Stahlführungen.
 - Vibration mit großem exzentrischem Moment durch Unwucht des Rotors.
 - Vibration mit großem exzentrischem Moment durch Unwucht eines geteilten Rotors aus Aluminium und Messing.
 - Vibration durch zentrifugale Kraft positiver und negativer unbalancierter Elemente.
- Sehr breite Anwendungsbereiche.

Funktionsprinzip „linear“

- Vibration durch Kolben, der durch Druckluft hin- und her bewegt wird.
- Unbegrenzt fein einstellbare Amplitude und Frequenz.

- Schwingungen, niederfrequent mit großer Amplitude.

Wichtigste Anwendungsbereiche: Antrieb von Förder- und Abzugsrinnen, Lockern und Verdichten von Schüttgütern, Anregen mechanischer Prozesse, an Einfüllvorrichtungen.

Funktionsprinzip „klopfend“

Ein Kolben wird mit Druckluft gegen eine Feder gedrückt. Bei schneller Entlüftung schießt der Kolben gegen eine Prallplatte. Resultat sind Hammerschläge mit unterschiedlicher Schlagfrequenz und grossem Kraftbereich.

Die wichtigsten Anwendungsbereiche für Klopfen sind Abklopfen von anhaftendem Material an Behälterwandungen von Silos, Trichtern, Filterausläufen, Reaktoren, Rohrleitungen etc.

Bei der neuen FKL-Baureihe wird der Kolben mit Druckluft gegen eine Feder gedrückt. Bei schneller Entlüftung schießt der Kolben gegen die Prallplatte. Kraft, Intervall- und Einzelschlag-Modus sind einstellbar. Im Ein-

zelschlag-Modus wird die Schlagkraft über den Druck der Zuluft eingestellt. Im Intervallschlag-Modus wird die Schlagkraft durch die Wahl einer der drei seitlichen Bohrungen des Lufteintritts definiert, das Intervall wird über die Drossel reguliert.

Die Hochfrequenz-Klopfer FPK schaffen bis 4.600 Schläge min⁻¹ bei 195 bis max. 56.350 N, während die neue Baureihe FKL mit max. 10 Schlägen von 1–280 Nm und 0,1–80,5 Ns aufwartet. Schlagkraft und Impuls sind regelbar. Einzel- oder Intervallschlag-Modus.

Kontakt

Findeva AG, Industrie-Vibratoren, CH-Oerlingen
 In Deutschland im Vertrieb von
 Aldak GmbH Vibrationstechnik, Troisdorf
 Tel.: +49 22 41 16 960
 alsbach@aldak.de · www.aldak.de



Bosch Packaging Technology stellt einen neu entwickelten Gefrierdickner vor. Die Lyophilisierungsanlage eignet sich für die Stabilisierung von thermolabilen und empfindlichen Wirkstoffen, wie onkologischen Arzneien, Impfstoffen oder Antikörpern.

Zur Vorbereitung von Massengütern auf das kryogene Mahlen hat **van Beek** die kryogene Schnecke entwickelt. Die Massengüter sind nach Verlassen der Schnecke bereit zum Mahlen, z.B. in einer Stiftmühle.

Der platzsparende Gefahrstoffschränk Scoper von **Denios** ist der erste Gefahrstoffschränk mit vertikalem Auszug. Damit nimmt er im Vergleich zu Schränklösungen mit Flügel- oder Schiebetüren bei gleichem Platzangebot nur die Hälfte an Raum ein.

Union Instruments hat mit dem Isolationsprüfer UIP ein mobiles Prüfgerät im Programm, mit dem zuverlässig die Leitungsumhüllung auf Fehlstellen überprüft werden kann.

Euchner erweitert sein Programm an industrieller Sicherheitstechnik um berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen. Die Lichtgitter und Lichtvorhänge der Baureihe LCA finden Ihren Einsatz bei der Zugangs- und Gefahrenbereichssicherung.

Die transpondercodierten **Euchner**-Sicherheitsschalter der Baureihe CES-C04-AP/AR können ab sofort in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 (Gase) und Zone 22 (Stäube) eingesetzt werden. Möglich macht dies ein speziell entwickelter Gehäuseschutz aus Kunststoff.

FLIR Systems stellt mit den Modellen T530 und T540 Wärmebildkameras für Thermografen vor, die in vielen Branchen zum Einsatz kommen können. So zum Beispiel in der Energieerzeugung und Stromversorgung oder in Forschungslaboren.

Fluke bietet Qualitätssicherungslösungen für Formhärte- und Kaltumformprozesse. Die direkt in die Produktionsanlagen integrierten Hardware- und Softwaresysteme ermöglichen eine Überwachung in Echtzeit.

Das optische Inspektionssystem V2622 Flex-Lite von **Mettler Toledo** CI-Vision ermöglicht Herstellern einen einfachen und schnellen Einstieg in die kamerabasierte Etiketten- und Kennzeichnungskontrolle mit modular erweiterbaren Komponenten.

Mit dem Impact Air bietet **PMT** einen Slit-To-Agar Sampler für die aktive Luftkeimsammlung in hochsensiblen Reinraumbereichen. Er arbeitet mit einem Durchsatz von 28,3l/Min. und 140 mm-Petrischalen und ist für alle mikrobiologischen Monitoring- und Probenahme-Strategien gerüstet.

Mit der EXLUX 6409/1 bringt **R. Stahl** LED-Notlichtleuchten für die Zonen 2, 21 und 22 auf den Markt. Die langlebigen und wartungsarmen Geräte in Zündschutzart Ex nA sind nach ATEX und IEC Ex für den weltweiten Einsatz zertifiziert.

Die robusten Sicherheitsschalter der Baureihen 8146/5-V37 und 8150/5-V37 von **R. Stahl** erfüllen nicht nur alle Merkmale für Sicherheitsschalter der Klasse 1 gemäß IEC/EN 62626-1 – sie gehen in einigen Eigenschaften deutlich über die Normanforderungen hinaus.

Der ergonomische RK-Monitorhalter mit Kugelgelenk von **Rose+Krieger** ist eine belastbare und flexible Lösung für die Befestigung und Ausrichtung industrieller Monitore und Touchpanels bis 10 kg.

Das digitale Ultraschallprüfgerät Sonaphone von **Sonotec** ist zur Lecksuche und -bewertung an Druckluftanlagen, zur Maschinendiagnose, zur Prüfung von Kondensatableitern und Ventilen, zur Detektion von Teilentladungen und Dichtheitsprüfung geeignet.

Stocksaver von **Werma** realisiert die automatische Materialanforderung und schließt menschliche Fehler aus. Damit werden bisher notwendige Sicherheitsbestände überflüssig. Zudem ist das System einfach in Betrieb zu nehmen und jederzeit beliebig erweiterbar.

Das „Handbuch Persönliche Schutzausrüstungen“ von Prof. h.c. Dipl.-Ing. **Karl-Heinz Noetel** wurde jetzt durch ein neues kompaktes Standardwerk sinnvoll ergänzt. Dazu gibt es die internetbasierte, aktuelle und interaktive Plattform www.praxis-psa.de.



90 Jahre CIT

Ein Grund zu feiern.

**Chemie
Ingenieur
Technik**

Die Chemische Technik – Angewandte Chemie, Ausgabe B – Chemie Ingenieur Technik:

Der Name hat sich geändert, die Qualität ist auf höchstem Niveau geblieben.

Wenn es gilt, Ideen in Verfahren und Produkte umzuwandeln, ist die Chemie Ingenieur Technik die erste Adresse. Und das seit 90 Jahren.

- CIT-Lecture auf der ProcessNet-Jahrestagung und der 33. Dechema-Jahrestagung der Biotechnologie.
- Am 13. September 2018 ab 8:30 Uhr im Raum Brüssel des Eurogress Aachen.
- Freuen Sie sich auf das Geburtstagsheft im Herbst.

90 Jahre CIT – und die Geschichte geht weiter...

WILEY-VCH



Anlagentechnik

Armaturen



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



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

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen



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

Pumpen, Zahnradpumpen



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

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

Regelventile



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

Reinstgasarmaturen



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

Rohrbogen/Rohrkupplungen



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

Strömungssimulationen



Ventile



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

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung



Ingenieurbüros

Biotechnologie



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

*Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie*

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

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

Mechanische Verfahrenstechnik

Koaleszenzabscheider



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

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

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

Tröpfchenabscheider



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

Vibrationstechnik



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



Zentrifugen



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

Leitfähigkeitsmessung in Flüssigkeiten



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

Ventile



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

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

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com

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

Wasseranalytik



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

Messtechnik

Aerosol- und
Partikelmesstechnik



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

pH-Messung



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

Verdampfer



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

Sauerstoffmessung in Flüssigkeiten



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

Thermische
Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



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

Wärmekammern



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

Durchflussmessung



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



Top-Titel für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie

CHEManager – Die führende Branchenzeitung für die Märkte der Chemie und Life Sciences

LVT LEBENSMITTEL Industrie – Die Zeitschrift für Fach- und Führungskräfte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie

CITplus – Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

ReinRaumTechnik – Die führende Fachpublikation für Betreiber und Nutzer von Reinräumen

► **Auch im Web:** www.chemanager.com, www.lvt-web.de

WILEY

Agilent Technologies Deutschland	18	Enamac	28	Lünendonk & Hossenfelder	19	Schröder Anlagenservice	34
Alino Industrieservice	49	Envirotec	50	Lutz Pumpen	49	Seipenbusch particle engineering	50
Atlas Copco	28	Eplan Software & Service	21	Meorga	20, 41	Softing	18
AuCom	44	Euchner	47	Mesago Messe Frankfurt	23	Sonotec	47
BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung	6	Findeva	3, 46, 49	Mettler Toledo	47	Stauff	28
Bayer	6	Flir	47	Noetel	47	Technische Akademie Wuppertal	18
Beinlich Pumpen	49	Flottweg	50	Norres	44	TU Braunschweig	18
Beumer Group	44	Flowserve Flow Control	49	Optris	18	TÜV Süd Chemie Service	13, 37
Bilfinger	19	Fluke	47	Pactware Consortium	18	Union Instruments	47
Boge Kompressoren	39, 40	GDCh – Gesellschaft Deutscher Chemiker	18, 20	Pentair	28	vaccum-guide (Ing. Büro P. Strauch)	50
Bormann & Neupert by BS&B	44	Gemü	49, 50	Pepperl + Fuchs	18, 29	VDI Verein Deutscher Ingenieure	12, 22, 6
Bürkert	18	GIG Karasek	50	Pflitsch	28	VDI Wissensforum	18
C.Otto Gehrckens	18	Goudsmit Magentics Systems	49	PMT	47	VDI-GVC	20, 21
CEM	18	Greif-Velox Maschinenfabrik	19	Proceng Moser	49	Vega Grieshaber	18, Beihefter
CIK Solutions	44	GVT – Forschungs-Gesellschaft Verfahrenstechnik	18	Profibus - Nutzerorganisation	18	Venjakob	50
CodeWrights	18	Hamilton Bonaduz	50	Prominent Dosiertechnik	49	Vogelbusch	49
Cosmol Multiphysics	21	Hans Turck	18	R. Stahl	47	WAM	20
Covestro Deutschland	6	Haus der Technik	2. Umschlagseite, 18	RCT – Reichert Chemietechnik	28, 49, Beilage	Weber Shandwick	19
CP Pumpen	19	Helling	49	Rembe Safety + Control	Titelseite, 24, 35	Werma	47
Dechema	20, 21, 28, 45	Honeywell Safety Products	19	Retsch	18	Wetcon	18
Dekra Exam	18	Horst Weyer & Partner	9	Rittal	21, 28	Will & Hahnenstein	50
Denios	44, 47	HS Umformtechnik	49	RK Rose+Krieger	28, 47	Wiley-VCH	48
Easyfairs Deutschland	27	Jessberger	49	Rudolf Uhlen	19	Wisag Holding	19
Ekato	5	Krohne Meßtechnik	18	Samson	32	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel-, und Apparatebau	50
Endress+Hauser	18	KSB	49	SAS Institut	4. Umschlagseite	Wolfram Keller Management Consulting	10

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

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

Geschäftsführer

Sabine Steinbach
Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

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

Redaktion

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

Dr. Volker Oestreich
voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentin

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

Fachbeirat

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

Erscheinungsweise 2018

10 Ausgaben im Jahr
Druckauflage 20.000
(IVW Auflagenmeldung
Q2 2018: 19.965 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2018

10 Ausgaben 225 €, zzgl. MwSt.
Schüler und Studenten erhalten
unter Vorlage einer gültigen
Bescheinigung 50% Rabatt.
Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der
VDI-Gesellschaft für 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 ab Montag
bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens
3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

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

Bankkonto

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

Herstellung

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

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2017

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

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

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

Sonderdrucke

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

Originalarbeiten

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

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
werden nicht zurückgesandt.

Druck

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



Kostenfreies Webinar
27. Sept. 2018
14:00 Uhr

WEBINAR

In Daten steckt die Macht

Ursachen erforschen, Kompromisse finden, Lösungen formulieren



Referent:
Bernd Heinen
Systems Engineer JMP
SAS Institut

Daten sind ein Abbild realer Situationen. Wie aber nutzt man Daten, um maximale Informationen daraus zu gewinnen?

Lernziele dieses Webinars:

- Einflussfaktoren gewichten und genaue Ursache-Wirkungsbeziehungen aufstellen
- Mittels Was-Wäre-Wenn Analysen Optimierungsstrategien objektiv bewerten

Aktuelle Software unterstützt dieses Vorgehen in einem Prozess nahtlos integrierter Funktionen. Einfache Maussteuerung, grafische Darstellung von Zwischenergebnissen und interaktive Auswertung von Ergebnissen sorgen dafür, dass sich Anwender auf die fachlichen Zusammenhänge konzentrieren können.

Holen Sie sich hier die Anregungen, wie Sie mit einfachen Mitteln schneller bessere Entscheidungen treffen können.

Teilnehmen sollten Verantwortliche für:

- Marketing / Vertrieb
- Forschung / Entwicklung
- Business Development
- Six-Sigma Anwendungen
- Finanzplanung



Zur Registrierung
bit.ly/jmp-webinar

Präsentiert von:

