

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

Visualisieren, steuern, protokollieren

Ein intuitives und modernes Prozessleitsystem für Prozessanlagen

- | | |
|--|--|
| 22 Druckluft schnell vor Ort | 35 Ethernet für das Feld der Prozessanlage |
| 25 Schraubenkompressoren mit Wärmerückgewinnung | 38 Vereinfachte wiederkehrende Prüfung für Radar-Füllstandsmessgeräte |
| 28 Temperaturüberwachung in Brennstoffzellen | 41 Überwachungselektronik für die Dampferzeugung |
| 30 Schnelle SARS-CoV-2-Analyse in Kläranlagen | 44 Automatikmodul für Rotationsverdampfer |
| 32 Hydrostatische Füllstandsmessung mit Pegelsonden | 46 Die Berstscheibe in der prozesstechnischen Anlage |

WEITERBILDUNG AN NORD- UND OSTSEE HDT-SOMMERAKADEMIE

Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie
28.06. - 02.07.21 in Timmendorfer Strand

Weiterbildung im Explosionsschutz
29.06.21 in Timmendorfer Strand

Zündgefahrenbewertung nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
30.06.21 in Timmendorfer Strand

**ATEX/IECEx Qualitätsmanagement
nach DIN EN ISO/IEC 80079-34**
01.07.21 in Timmendorfer Strand

Die Beförderung radioaktiver Stoffe – Gefahrgutklasse 7
05. - 06.07.21 in Travemünde

**Ausbildung von (Prüf-)Sachverständigen
für die Prüfung von Kranen**
12. - 16.07.21 in Travemünde

**Gefährdungsbeurteilung bei Abweichungen von
Bestimmungen der UVV Krane**
09. - 10.08.21 in Cuxhaven

**Zertifizierte Befähigte Person (Kransachkundiger) zur Prüfung
von Kranen und Hebezeugen**
11. - 13.08.21 in Cuxhaven

**Ausbildung zum Fremdfirmenkoordinator gemäß § 8 ArbSchG
und § 6 DGUV Vorschrift 1**
19. - 20.08.21 in Timmendorf

**Ausbilder & Einsatzleiter von Flurförderzeugen, Hubarbeits-
bühnen, Kranen, Erdbau-, Teleskopmaschinen**
19. - 20.08.21 in Timmendorfer Strand

**Ausbildung zum Toleranzmanager (ISO-GPS)
inklusive Prüfung und Zertifikat**
23. - 25.08.21 in Timmendorfer Strand

Brandschutzbeauftragter
23. - 31.08.21 in Travemünde

Zur Prüfung befähigte Person von WHG/AwSV-Anlagen
24. - 25.08.21 in Timmendorfer Strand

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten
24. - 27.08.21 in Travemünde

**Weiterbildung von Brandschutzbeauftragten
Travemünde**
25. - 26.08.21 in Travemünde

1 x 1 der Verfahrenstechnik
25. - 27.08.21 in Timmendorfer Strand

**Ausbilder und Einsatzleiter von Anschlägern im
Hebezeugbetrieb mit Praxistag**
25. - 27.08.21 in Essen

Gefahrstoffbeauftragter
26. - 27.08.21 in Travemünde

**Wärmetauscher und Wärmenutzungsanlagen zur
Wärmeauskopplung aus Rauchgasen**
26. - 27.08.21 in Travemünde

**Geprüfter EHS-Manager im Unternehmen
(Environment, Health & Safety)**
01. - 03.09.21 in Timmendorf

**Zur Prüfung Befähigte Person von Chemie-Schlauch-
leitungen nach § 2 Abs. 6 BetrSichV – Ausbildung**
07. - 09.09.21 in Cuxhaven



Der Mai ist gekommen...

... und der Mai ist gegangen. Dazwischen war von einem Wonnemonat nicht viel zu bemerken. Schön war er nicht, dafür nass und kalt. Vielleicht aber war er aus einer höheren Perspektive doch recht gut, weil es die Menschen nicht so sehr danach gedrängt hat, in den eher mauen anstatt lauen Maiennächten die Gesellschaft anderer Gartenpartyteilnehmer zu suchen. So verbreitete der Mai einen Schimmer, wenn schon nicht der Helligkeit am Himmel, so doch der Hoffnung, die aus den sinkenden Infektionszahlen erwächst. Vielleicht können wir ja schon bald sehr frei nach Heinrich Heine singen: „Im wunderschönen Monat Mai / Als wir zum Impfen sprangen / Da ist in unser'n Körpern / Corona draufgegangen“. Toi, toi, toi.

Ebenfalls einem Gedicht hat Hermann Adam von Kamp, ein deutscher Lehrer, Heimatkundler und Schriftsteller, eine gewisse Unsterblichkeit zu verdanken. Vor mehr als 200 Jahren hat er die Zeile „Alles neu macht der Mai“ zu Papier gebracht. Im Falle der CITplus stimmt dieser zum geflügelten Wort gewordene Gedichtanfang allerdings nicht ganz: Für unser Praxismagazin macht erst der Juli vieles neu. Denn nach 66 Lebensjahren, 33 Jahren im Verlag und 24 Jahren als Chefredakteur der CITplus werde ich mich einer neuen Herausforderung stellen, die mehrheitlich als „Ruhestand“ bezeichnet wird. Meine Nachfolgerin ist Frau Dr. Etwina Gandert, die ich an dieser Stelle herzlich willkommen heiße und der ich alles Gute wünschen möchte. Sie bringt die besten Voraussetzungen und Fähigkeiten mit, um jede neue Ausgabe der CITplus nach der anstehenden Sommerpause noch schmackhafter und inhaltsreicher zu machen als die vorhergehende.

Über die Jahre hinweg haben Sie, liebe Leserinnen und Leser, liebe Autor*innen und Werbetreibende mir und der CITplus die Treue gehalten. Es ist höchste Zeit, dass ich mich bei Ihnen bedanke für Ihre

Unterstützung, Ihre Begleitung und Ihren Zuspruch. Der Verlag Wiley-VCH und die drei herausgebenden Verbände, die Gesellschaft Deutscher Chemiker, die Dechema sowie die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen haben das Erscheinen der bisherigen 221 Ausgaben der CITplus ermöglicht. Sie alle haben dafür geradegestanden, dass ich nicht nur einer vielfältig interessanten Aufgabe nachgehen durfte, sondern mir ein Dach über dem Kopf, etwas Nettes zum Anziehen und gelegentlich sogar zu viel Speck auf den Rippen leisten konnte.

Wenn ich mich im Organismus der CITplus hochnäsiger als das Hirn betrachten darf, dann ist Bettina Wagenhals das Herz. Sie pumpt zuverlässig und unermüdetlich die Datenströme aus der Redaktion zum Layout, zum Autor und zurück und hält den ganzen Organismus am Leben. Die finanziellen Nährstoffe filtern federführend Marion Schulz und Stefan Schwartze aus den Werbeanzeigen heraus. Für die optische Bekömmlichkeit sorgt Andreas Kettenbach, der Worte und Bilder zu einem ansehnlichen Endprodukt verdaut. Unseren Bewegungsapparat schließlich koordiniert Jörg Stenger. Er sorgt dafür, dass es mit der Druckerei läuft, und er macht dem Heftversand Beine.

Ich bin mir sicher, dass alle diese Organe auch mit dem neuen, frischen Gehirn bestens funktionieren werden, um Ihnen, liebe Leserinnen und Leser das für Sie beste, interessanteste und nützlichste Informationspaket für Ihre tägliche Arbeit aufzubereiten. Bitte bleiben Sie der CITplus und den Menschen dahinter, dem Verlag und den Herausgebern gewogen. Und bleiben Sie gesund!



Wolfgang Sieß
Chefredakteur

Ihr Wolfgang Sieß

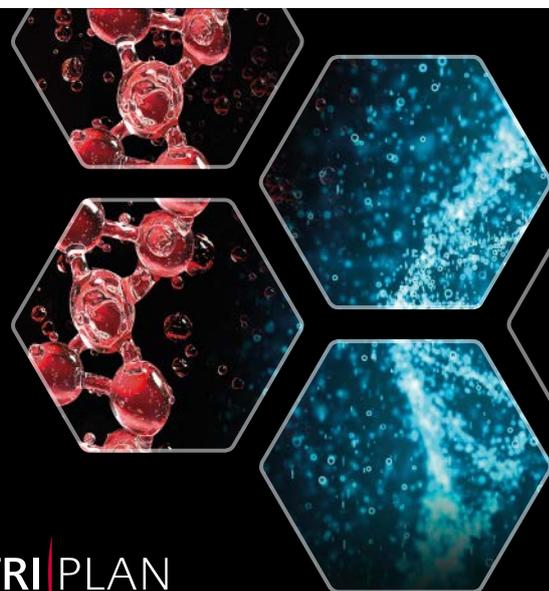
DOI: 10.1002/citp.202100602

TTP GROUP

〈 Passion for
engineering 〉

Die **TTP Group** ist spezialisiert auf Beratungs- und Ingenieurdienstleistungen für die Prozessindustrie. Über 900 Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten für führende Kunden weltweit an mehr als 23 Standorten in Deutschland, Frankreich, Belgien, Österreich, der Schweiz und Indien. Die beiden operativen Marken **TRIPLAN** und **PHARMAPLAN** sind seit über 50 Jahren am Markt etabliert. Mit ihnen besetzt die **TTP Group** eine herausragende Stellung im Consulting und Engineering für die chemische und pharmazeutische Industrie.

Entdecken Sie die **TTP Group** und kontaktieren Sie uns unter
www.ttp-group.eu



TRIPLAN

PHARMAPLAN

Two strong brands of TTP GROUP



13 Visualisieren, steuern, protokollieren
Intuitives und modernes Prozessleitsystem für Prozessanlagen

Die Anforderungen an Vakuum-Prozessanlagen sind heutzutage insbesondere in der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie äußerst komplex. Zugleich steigen die Anforderungen an die Sicherheit der Prozesse und an die Einfachheit der Bedienung. Mit der neu entwickelten Automatisierungsplattform Ekato Process Operating System (EPOS) können die komplexen Funktionen der Prozessanlagen umfassend visualisiert, gesteuert und protokolliert werden.

EKATO Holding GmbH, Schopfheim
Tel.: +49 7622 29 0
info@ekato.com · www.ekato.com

ACHEMA PULSE 16



© dusanpetkovic1 - stock.adobe.com

THEMA PERSONALMANAGEMENT

- 6 Auf stürmischer See an Deck bleiben**
Tipps für ein vertrauensvolles Führen von Mitarbeitenden im Homeoffice
P. M. Kunz, Life-and-Work-Science-International, Mannheim

KOMPAKT

- 8 Termine**
- 9 Wirtschaft + Produktion**
- 10 Personalia**
- 11 Forschung + Entwicklung**

REPORT

- 12 Bühne frei für das „Who is who“ der Prozessindustrie**
Achema Pulse: Zwei Tage Live-Programm und einen Monat lang zugänglich

TITELSTORY

- 13 Visualisieren, steuern, protokollieren**
Intuitives und modernes Prozessleitsystem für Prozessanlagen
T. Fehrenbach, Ekato Systems

ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN

- 16 Medien-Fehlverbindung ausgeschlossen**
Automatisiertes Trennen und Verbinden von Leitungssystemen
C. K. Walther, Walther-Präzision
- 18 Effizient, zuverlässig und wartungsarm**
Rühr- und Begasungssystem zur aeroben Aufbereitung industrieller Abwässer
C. Nowak, Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik
- 17 Produkt**
von Wika

PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFTTECHNIK

- 20 Ampel zeigt Verschleiß an**
Non-Seal Pumpen mit E-Monitor zur Lagerzustandsüberwachung
N. Kochenburger, Lewa
- 22 Druckluft schnell vor Ort**
Die passende mobile Lösung für jeden individuellen Bedarf
R. Hereth, D. Koehler, Kaeser Kompressoren
- 24 Handlich und mobil fördern**
Exzentrerschneckenpumpe zur Entleerung viskoser Flüssigkeiten aus enghalsigen Gebinden
W. Konrad, Lutz Pumpen
- 25 Druckluft, die sich gewaschen hat**
Ölfreie, wassereingespritzte Schraubenkompressoren mit Wärmerückgewinnung
R. Jeschabek, Almig
- 20, 21, 27 Produkte**
von GEA, HNP Mikrosystemen, Pfeiffer Vacuum, Sero, Tapflo

MESS-, STEUER-, REGEL-, AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

- 28 Sauber in Richtung Zukunft**
Präzise Temperaturüberwachung in Brennstoffzellen sorgt für Sicherheit und Effizienz
L. Bolz, Jumo
- 30 Erkenntnis aus dem Abwasser**
Nachweisverfahren ermöglicht direkte und schnelle SARS-CoV-2-Analyse in Kläranlagen
C. Böhlinger, freie Redakteurin, für Endress+Hauser
- 32 Zuverlässigkeit an einem Kabel**
Die hydrostatische Füllstandmessung mit Pegelsonden
O. Greber, Wika
- 35 Aufbruch zu neuen Technologien**
Ethernet für das Feld der Prozessanlage
A. Hennecke, Pepperl+Fuchs
- 38 Aus der Ferne prüfen**
Vereinfachte wiederkehrende Prüfung für Radar-Füllstandmessgeräte
A. C. Enberg, Emerson
- 29, 34, 37 Produkte**
ABB, Bürkert, Delphin, RCT Reichelt Chemietechnik und Vega

THERMISCHE UND CHEMISCHE VERFAHREN | WERKSTOFFE UND GASE

- 41 Ohne Aufsicht Dampf im Kessel**
Automatische Überwachungselektronik verbessert die Dampferzeugung
D. Mahne, Boiler OEM, Gestra
- 44 Automatikmodul für Rotationsverdampfer**
Rückstandsentleerung erlaubt unbeaufsichtigten Dauerbetrieb
J. Heyder, Heidolph Instruments

BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT

- 46 Ein zentrales Sicherheitselement**
Die Berstscheibe in der prozesstechnischen Anlage
M. Hüske, Rembe Safety + Control
- 48 Einfach sicher und sicher einfacher**
Eine neue Generation Explosionschutzventile
L. Rigor, RICO Sicherheitstechnik
- 49 Bezugsquellenverzeichnis**
- 51 Index | Impressum**

CITplus in der Wiley Online Library

Die Beiträge, die in CITplus veröffentlicht werden, sind auch in der Wiley Online Library (WOL) abrufbar. Dafür wird jeder Artikel mit einem dauerhaften digitalen Identifikator ausgezeichnet, dem Digital Object Identifier (DOI). In einem Webbrowser kann ein Beitrag in WOL aufgerufen werden durch Eingabe einer Adresse, die sich aus dem DOI-Resolver <https://doi.org/> und dem jeweiligen DOI zusammensetzt. Dieser beginnt immer mit 10. gefolgt von einer Ziffer, die eindeutig einem Verlag zugewiesen ist. Im Falle von Wiley-VCH bzw. des Mutterverlages John Wiley & Sons ist das 1002. . Danach folgt eine Abkürzung für die Zeitschrift citp. sowie eine fortlaufende Artikelnummer.

Beispiel:
<https://doi.org/10.1002.citp.202100000>
Den DOI eines Artikels in der CITplus finden Sie am Ende vor den Kontaktdaten.

Beilagen

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



Safety is for life.™

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



Ihr Spezialist für
EXPLOSIONSSCHUTZ
und
DRUCKENTLASTUNG

Consulting. Engineering.
Products. Service.



© REMBE® | All rights reserved

REMBE® GmbH Safety+Control
Gallbergweg 21
59929 Brilon, Deutschland
F +49 2961 50714
www.rembe.de



Auf stürmischer See an Deck bleiben

**Tipps für ein vertrauensvolles Führen von
Mitarbeitenden im Homeoffice**

© n.mphoto - stock.adobe.com



Prof. Dr. Peter M. Kunz,
Life-and-Work-Science-
International, Mannheim

Unser Beitrag „Auf stürmischer See an Bord gehen“ in CITplus 3/2021, beschrieb, wie auch in schwierigen Zeiten neue Mitarbeiter gewonnen und eingebunden werden können. In dieser Ausgabe, wird erläutert, wie es gelingt, Mitarbeitende im Homeoffice vertrauensvoll zu führen. Führen ist keine strategische-mathematische Aufgabe zu manipulieren, sondern eine strategische-emotionale Aufgabe, die Motivatoren der Mitarbeitenden sinnhaft anzusprechen.

Die ersten Erfahrungen mit dem „Entlassen“ der Mitarbeitenden ins Homeoffice sind ja nun gemacht: etliche Chefinnen & Chefs haben – für sich selbst überraschend – positive Erfahrungen damit gemacht, insbesondere mit den High-Performern war es einfach gewesen. Aber überwiegend Ingenieure haben erkennen müssen, dass sie die „Low-Performer“ im Homeoffice wenig befriedigend erreicht haben und schwierige, unbefriedigende Führungssituationen entstanden sind.

Geert Hofstede hat mit seiner Studie „Lokal Denken & Global Handeln“ aus dem Jahr 1991 die wesentlichsten Aspekte guter Führung – nach Ländern differenziert – in hervorragender Weise zusammengestellt: Heute sind die „Länder“ bei uns am Arbeitsplatz in Deutschland vollends angekommen, selbst wenn die Mitarbeitenden hier in Deutschland geboren sind: epigenetisch sind sie noch im Herkunftsland ihrer Eltern & Großeltern kulturell verwurzelt. Als

erstes müssen wir festhalten, dass auf unserer Erde Menschen verschiedener Ethnien (teils auch über Staatsgrenzen hinweg) leben, die in ihren Kulturen unterschiedlich zu unserer Kultur „Denken, Fühlen & Handeln“ erfahren haben, sodass sie auch unterschiedlich geführt werden müssen. Engmaschiger gefasst: Jede(r) Mitarbeitende muss individuell geführt werden. Frauen gelingt Führung im Homeoffice in der Regel besser: weshalb?

Führen mit Motiven

Führen ist keine strategische-mathematische Aufgabe, Mitarbeitende zu manipulieren – führen ist eine strategische-emotionale Aufgabe, die Motivatoren der Mitarbeitenden anzusprechen. Frauen können in der überwiegenden Mehrzahl intuitiv die Motive der Mitarbeitenden erkennen, welche sind, gute Arbeit zu machen und einen positiven Beitrag im Sinne des Unternehmens und seiner Ziele zu leisten.

Antoine de Saint-Exupéry hat in „Die Stadt in der Wüste“ (Verlag Citadel) jene vielzitierten Worte den Führungshandelnden mitgegeben: „Wenn Du ein Schiff bauen willst, dann trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer“. Dieser Satz ist deshalb so prägnant, weil er alle Menschen aller unterschiedlichen Kulturen dieser Erde gleichermaßen erfasst.

Trotz der enormen Vielfalt der zu führenden Menschen an unseren Arbeitsplätzen können Grenzen überwunden und die ehrliche Zusammenarbeit gefördert werden, wenn die Führungskraft über sich Bescheid weiß, wie sie über die Mitarbeitenden denkt: Jede noch so winzige, herablassende Denke wird instinktiv gespürt/wahrgenommen & erzeugt eine (Abwehr)haltung bei den Mitarbeitenden, die kontraproduktiv Reibung schafft. Das „A & O“ der kooperierenden

Zusammenarbeit für eine Führungskraft liegt also in der positiven Einstellung zu allen Mitarbeitenden (sie gelingt, wenn wenigstens ein gutes Haar – jeden Tag – in der Suppe der Zusammenarbeit gefunden ist).

Als zweites müssen wir festhalten, dass eine erfolgreiche Führungspersönlichkeit „klar“ kommuniziert. Bei der „positiven Einstellung“ (wer hat übrigens die Mitarbeitenden im Team „eingestellt“ & wie sind sie eigentlich innerlich „eingestellt“ & passen wie ins Arbeitsteam? LaWSi hat dazu eine „Regenbogen-Methode“ entwickelt, das herauszufinden) ist es nicht ganz so einfach, einen Schalter umzulegen, beim Thema „Klarheit“ hingegen schon. Von den nachstehenden Tipps werden Sie profitieren, wie sie insbesondere mit gewissen Mitarbeitenden im Homeoffice – ohne kontrollieren zu müssen – effektiv & erfolgreich zusammenarbeiten.

Worum geht es eigentlich beim Vertrauen?

Unbegrenzt Vertrauen im beruflichen Umfeld wird von Führungspersonen jenen Mitarbeitenden entgegengebracht, von denen die Führungskraft instinktiv spürt und aus Erfahrung weiß, dass diese die erwarteten Ergebnisse auch außerhalb eines mittelbaren Kontakts ohne ständige direkte Rückkopplung fristgerecht erbringen werden und sich gegebenenfalls selbstständig Hilfe holen, wenn die (eventuell gar nicht einmal konkret vereinbarten) Ergebnisse nicht (oder nicht so) geliefert werden können. Das nennt man „vollständige Delegation“, und wäre zu jedem Mitarbeitenden „schön“: nur, wie kommt man dahin?

Vertrauen ist mit „Zutrauen“ gekoppelt: Zutrauen in die Fähigkeiten der Mitarbeitenden in unsicheren Situationen oder bei Risiko-behaftetem Ausgang „richtig“ zu handeln. Ein derartiges Elementar-Vertrauen bringen Führungskräfte schon lange ihren Außendienst- oder Mitarbeitenden auf Montage entgegen. Wieso eigentlich, fragt man sich, funktioniert es da überwiegend immer gut? Ein wichtiger Schritt, um „Klarheit für sich im Führungshandeln“ zu bekommen, ist es zu erkennen, was es ausmacht, vor allem den Mitarbeitenden auf Montage in Distanz „blindlings“ zu vertrauen. Es sind die beiden elementarsten Komponenten des Projektmanagements:

- eine klare Aufgabenstellung (montiere genau diese Anlage in ...) und
- eine klare Zielsetzung (um sie am ... funktionierend dem Auftraggeber übergeben zu können).

Die Ergebniskontrolle ist hier sehr einfach, wie jeder leicht einsieht: das erwartete Ergebnis steht jedem von Beginn an vor Augen und die Aufgabe ist eindeutig formuliert.

Primär geht es also um Ergebnisse

Im Prinzip geht es also darum, dass vergleichbar zur Anlagen-Montage von den Mitarbeitenden im Homeoffice erwünschte, gute Ergebnisse bis zu einem vereinbarten Zeitpunkt geliefert werden. Dabei spielt es doch eigentlich keine Rolle, welche (Arbeits-)Zeit dafür real aufgewendet wurde, wenn das erwünschte Ergebnis vollumfänglich zum vereinbarten Zeitpunkt geliefert wird. Projekte scheitern oder dauern



länger (gleichgültig ob am Arbeitsplatz oder im Homeoffice), wenn die Beteiligten unklare oder sogar divergierende Vorstellungen davon haben, was erwartet wird & wie das von der Führungskraft „erwartete“ Ergebnis konkret aussieht.

Ziele vereinbaren und erwartete Arbeitsergebnisse transparent machen

Nur wenn man SMARTe Ziele (bzw. Teilziele) vereinbart hat, kennt jeder Beteiligte die Richtung, wohin das „Schiff segeln soll“ (SMART steht für Specific & Measurable & Achievable & Reasonable & Terminated). Ein erfahrener Projektmanager weiß aber auch, dass das Ziel (bzw. Teilziel) ein konkretes für alle Beteiligten gut vorstellbares & gleichermaßen akzeptiertes Ergebnis benennt. Zwei Beispiele, wie „Ergebnisse konkret“ aussehen können, ohne dass sie schon erarbeitet wurden:

Im Rahmen eines Projektes mit Untersuchungen ist allen Beteiligten vor Beginn der Arbeit klar, wenn zusätzlich zur Messaufgabe die Auswertungsdiagramme erarbeitet wurden, in die – vorher vereinbart wie viele – Messwerte spezifisch ausgewertet eingetragen werden. Wenn schon eine Erwartungskurve ausgedacht wurde, wo die Messwerte plausibilisiert liegen dürften, kann im Trouble-Shooting vorab besprochen werden, was z.B. zu veranlassen ist, wenn die gemessenen Werte von der Erwartungskurve mehr als 10 % abweichen.

Bei Recherchen sind vorher ausgedachte Tableaus hilfreich, in denen Kästchen zu jedem als relevant eingeschätzten Merkmal in entsprechender Größe angelegt sind, die alle ausgefüllt sein müssen (wenn eines leer bleibt, muss frühzeitig Hilfe angefordert werden). Die auf das Wesentliche in den Tableaus komprimierten Fakten können später „nebeneinandergelegt“ und leicht miteinander verglichen werden (bei vergebenen Parametern möglicherweise in einem Spinnennetz-Diagramm quantitativ einander gegenübergestellt).

Diese beiden Beispiele verdeutlichen exemplarisch, wie konkret & für alle Beteiligte klar & eindeutig erwartete Ergebnisse vorab besprochen sein müssen. Um vertrauensvoll führen zu können & sich quasi blindlings auf die Mitarbeitenden zu verlassen, sind Gespräche unerlässlich, wozu es auf der Website LaWSi, www.life-and-work-science.de, z.B. „zum konstruktiven Feedback geben“, eigene Beiträge zu finden sind.

Der Autor

Prof. Dr. Peter M. Kunz,

Life-and-Work-Science-International, Mannheim

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100604>

Kontakt

Prof. Dr. Peter M. Kunz

Life-and-Work-Science-International, Mannheim

Tel.: +49 175 2091380 ·

peter.m.kunz@life-and-work-science.de

www.life-and-work-science.de

Juni 2021

| | | | |
|--|------------------|------------------------|---|
| Vom Sicherheitsdatenblatt zur Gefährdungsbeurteilung – (Modul 3c) | 15. Jun. | Essen | Denios, ecomed, www.denios.de/academy |
| Achema Pulse | 15.–16. Jun. | Online | Dechema, www.achema.de |
| Arbeiten unter Spannung (AuS) | 15.–16. Jun. | Bad Oeynhausen | Denios, Weka, www.denios.de/academy |
| Grundlagen des elektrischen Explosionsschutzes | 15.–16. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Verantwortlichkeiten von und Fallgruben für Führungskräften in gefahrstoffverarbeitenden Betrieben | 16. Jun. | Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Anforderungen für Betriebsmittel in den Zündschutzarten Druckfeste Kapselung „d“, „e“ und „t“ | 17. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Kleben: Teil 1 – Grundlagen. Einsatzbereiche. Praxisbeispiele. | 17. Jun. | Online | Isgatec, www.isgatec.com/akademie |
| Auswahl und Installation explosionsgeschützter elektr. Einrichtungen | 18. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Kleben: Teil 2 – Projektmanagement. Klebstoffauswahl. Prozessgestaltung. | 18. Jun. | Online | Isgatec, www.isgatec.com/akademie |
| Frühzeitig wissen, was eine Klebverbindung kann – Berechnung. Simulation. Prozesssicherheit. | 18. Jun. | Online | Isgatec, www.isgatec.com/akademie |
| Hybrid: Good Research Practice | 21. Jun. | Frankfurt/M und Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Mikrowellen-Synthese und Flash-Chromatographie im Verbund | 21. Jun. | Online | CEM, www.cem.de/veranstaltung/ |
| Coating and Drying of Thin Films / Thin Film Technology Forum | 21.–25. Jun. | Karlsruhe | GVT Forschungs-Gesellschaft Verfahrenstechnik, https://gvt.org/Kurse |
| Eigensicherheit | 22. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Aufgaben und Verantwortung des Laborleiters | 22.–23. Jun. | Frankfurt/M | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| LogiMAT 2021 | 22.–24. Jun. | Stuttgart | Landesmesse Stuttgart, www.interpack.de |
| Workshop Eigensicherheit | 23. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Die DIN 2304 in der Praxis umsetzen – Anforderungen. Vorgehensweise. Qualitätssicherung. | 23. Jun. | Online | Isgatec, www.isgatec.com/akademie |
| Stabilität von IVD, Stichprobenumfang für Qualitätskontrollen | 24. Jun. | Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Qualitätssicherung für explosionsgeschützte elektrische Geräte nach ATEX und IECEx | 24.–25. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Ausbildung zur/m Brandschutzbeauftragten | 27. Jun.–3. Jul. | Bad Oeynhausen | Denios, Weka (BENZ), www.denios.de/academy |
| Vorkommen/Nachweise von Endotoxinen u. Pyrogenen unter Berücksichtigung regulat. Bedingungen | 29. Jun. | Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Funktionale Sicherheit der MSR im Rahmen von Explosionsschutzkonzepten | 29. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |
| Explosionsschutz und Elektrostatik | 30. Jun.–1. Jul. | Pfanztal | CSE-Engineering, https://cse-engineering.de/ |
| Workshop zur Funktionalen Sicherheit der MSR-Einrichtungen | 30. Jun. | Bochum | Dekra Testing and Certification, www.dekra-testing-and-certification.de |

Juli 2021

| | | | |
|--|--------------|------------|--|
| Grundlagen der Immunchemie | 6.–8. Jul. | Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen – Schwerpunkt: Lagerung (Modul 2b) | 7.–8. Jul. | Online | Denios, www.denios.de/academy |
| Einführung in die HPLC | 12.–15. Jul. | Online | Gesellschaft Deutscher Chemiker, m.sakarya@gdch.de |
| Certified Training für PROFINET Engineer | 20.–23. Jul. | CH-Reinach | Endress+Hauser (Deutschland), info.de@endress.com |
| Modbus-Technologieschulung | 27. Jul. | Online | Endress+Hauser (Deutschland), info.de@endress.com |
| Technologie Schulung HART | 28. Jul. | Online | Endress+Hauser (Deutschland), info.de@endress.com |

August 2021

| | | | |
|----------------|----------|--------|--|
| Gefahrstofftag | 31. Aug. | Berlin | Denios, www.denios.de/academy |
|----------------|----------|--------|--|

Online-Soundcheck für Vakuumpumpen

Leybold stellt einen innovativen Online-Soundcheck für Vakuumpumpen auf seine Website. Mit dem kostenfreien Tool erhalten Anwender eine umgehende Rückmeldung über den Status ihrer Vakuumpumpen. Es reicht aus, eine Sekundenspannung des Pumpengeräuschs mit dem Smartphone oder Tablet direkt unter sound.leybold.com aufzunehmen oder die Sounddatei hochzuladen. Anhand der Tonanalyse wird dann ermittelt, ob die Pumpe einwandfrei läuft oder ob ein Service fällig wird. Das Angebot gilt zunächst für die ölfreien Schraubenvakuum Pumpen Varodry und Novadry, es soll aber in Zukunft auch auf weitere Pumpen erweitert werden. Während das menschliche Ohr unterschiedliche Pumpengeräusche ab einer bestimmten Frequenz nicht



mehr wahrnimmt, kann die App den Zustand der Zahnräder oder Lager dagegen objektiv und schnell erfassen. Treten dabei Abweichungen auf, werden sie durch den Prüfalgorithmus sofort detektiert und die Wahrscheinlichkeit für einen möglichen Fehler wird angezeigt. „Aus den akustischen Analysen der Vakuumpumpen können somit konkrete Empfehlungen und Zeitpläne für anstehende Service- und Wartungsleistungen abgeleitet werden, wie bspw. einen Riemenwechsel.“ sound.leybold.com

Mehr als 100 Millionen Profibus- und Profinet-Geräte im Einsatz

Trotz der pandemie-bedingten Herausforderungen sind die Produkte mit Technologien von Profibus & Profinet International (PI) durch Anwender sehr gut angenommen worden. Die Gesamtzahl der in Anlagen installierten Profibus- und Profinet-Produkte hat mit 104 Mio. eine beeindruckende Schwelle überschritten. Profinet hat hierbei auf Jahressicht die bisher höchste Zahl von 7,3 Mio. in den Markt gebrachten Produkten erreicht. Die Gesamtzahl der installierten Profinet-Geräte stieg gegenüber dem Vorjahreswert um mehr als 22 % an und hat den Gesamtwert von 40 Mio.

erreicht. In 2020 wurden insgesamt 1,7 Mio. Profibus-Geräte in den Markt gebracht, von denen 0,8 Mio. in Anwendungen der Prozessindustrie gingen. Im Verlauf der letzten Jahre hat sich der Anteil der Profibus-Produkte, die in prozesstechnischen Anlagen verbaut wurden, kontinuierlich erhöht und es wird erwartet, dass im Folgejahr die Mehrzahl der Profibus-Produkte für Anlagen der Prozessautomatisierung geliefert wird. In der Fertigungstechnik sind inzwischen ca. viermal mehr Geräte mit Profinet- als mit Profibus-Schnittstelle ausgestattet. www.profinet.com

Hosokawa solids solutions stellt sich neu auf

Nach der Übernahme der solids solutions Group durch Hosokawa Alpine im Januar 2020 hat sich die Landsberger Unternehmensgruppe neu aufgestellt: Die bisherigen Unternehmen system-technik und S.S.T. Schüttgut-technik Maschinenbau verschmolzen zur Hosokawa solids solutions GmbH und sind nun fester Teil des Augsburger Maschinenbauers Hosokawa

Alpine. Dadurch entsteht ein neues Kompetenzzentrum im Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik, das seinen Kunden Komplettlösungen in Schüttguthandling und Pulvertechnologie bietet. Hosokawa solids solutions verfügt aktuell über drei Standorte in Deutschland und Spanien.

www.hosokawa-alpine.com
www.solids.de

SPS 2021 als Präsenzmesse im hybriden Format

Die Mesago Messe Frankfurt plant die SPS vom 23.–25.11.2021 wieder als physische Messe, nachdem die SPS 2020 aufgrund von Corona als rein digitale Veranstaltung stattfand. Neben der Präsenzmesse wird es ein zusätzliches digitales Angebot geben, um den Besuchern weltweit, die nicht nach Nürnberg kommen können, eine Teilnahme zu ermöglichen. Der aktuelle Buchungsstand von derzeit rund 700 Ausstellern aus dem gesamten Automatisierungsbereich bestätigt den Wunsch der Branche nach persönlichem Kontakt und Live-Erlebnissen. Vom Start-up bis hin zum globalen Key Player ist das komplette Spektrum der smarten und digitalen

Automation vertreten um vor Ort intelligente und praxisnahe Lösungen sowie Innovationen zu präsentieren. Das bereits für letztes Jahr nach den gesetzlichen Vorgaben und darüber hinaus erstellte Schutz- und Hygienekonzept wird laufend an die Entwicklungsbedingungen angepasst, erklärt der Veranstalter auf seiner Webseite. Breitere Hallengänge, zusätzliche Communication Areas und Wartebereiche werden das Personenaufkommen in höher frequentierten Bereichen der Messe zusätzlich entzerren.

www.messefrankfurt.com
sps-messe.de

Bungartz erzielt im Corona-Jahr 2020 sein beste Ergebnis

Ausgerechnet im Corona-Pandemiejahr 2020 erzielt der Spezialkreiselumpenhersteller Bungartz mit einem Umsatz von 10,7 Mio. € das bisher beste Ergebnis in der Firmengeschichte. Maßgeblich zum guten Ergebnis für 2020 hat der größte Einzelauftrag über mehr als 1 Mio. € aus dem asiatischen Raum beigetragen. „Nahezu von Beginn der Pandemie an konnten wir dank eines umfassenden Hygienekonzeptes erfolgreich arbeiten. Durch die schnelle Umsetzung digitaler Maßnahmen und das Engagement jedes Einzelnen sind wir optimal geschützt“, so Frank Bungartz. Der Enkel des Gründers trat 1999 in das Familienunternehmen ein und kann inzwischen auf 15 Jahre als Geschäftsführer zurückblicken. Das weltweit aktive Unternehmen ist auch für



2021 vorsichtig optimistisch, zumal die eigensicheren Pumpen durch ihre herausragenden Eigenschaften auch für zukunftsweisende Verfahren an Bedeutung gewinnen. Die vergleichsweise langen bis sehr langen Standzeiten erweisen sich bereits von Beginn an als äußerst nachhaltig.

www.bungartz.de


Safety is for life.™
REMBE® Rush Order

Berstscheiben innerhalb von 24 Stunden


+49 2961 7405-0



www.berstscheiben24.de

■ Made
■ in
■ Germany

Bereichsleitung der Menerga Produktion neu besetzt

Seit dem 1. April hat Tobias Durst die Bereichsleitung der Menerga Produktion in Mülheim an der Ruhr übernommen. Seine Rolle umfasst die Optimierung der Produktion durch Strukturpläne und einheitliche Prozesslandschaften. Die Lüftungs- und Klimabranche ist ihm dabei nicht unbekannt, denn zuletzt war er Niederlassungsleiter der BerlinerLuft Technik im ServiceCenter Süd. Dort war er unter anderem für die Produktion, Arbeitsvorbereitung und die Konstruktion verantwortlich. Zuvor war er bei diversen anderen Maschinenbauern in verschiedenen



Managementfunktionen tätig und hat die Unternehmen optimiert und weiterentwickelt. www.menerga.com

Paul-Bunge-Preise für Liba C. Taub und Simon Werrett

Im Rahmen der in diesem Jahr virtuell abgehaltenen Bunsen-Tagung 2021 erhielt Professorin Liba C. Taub, University of Cambridge, UK, den Paul-Bunge-Preis 2021 in Anerkennung ihrer herausragenden Beiträge zur Geschichte wissenschaftlicher Instrumente. Die Schwerpunkte von Taubs Forschung liegen in der antiken griechischen und römischen Astronomie, Physik und Meteorologie und der Geschichte wissenschaftlicher Instrumente. Der Preis der Hans-R.-Jenemann-Stiftung ist mit 7.500 € dotiert und wird von der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) und der Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie (DBG) gemein-



sam vergeben. Auch die Verleihung des Paul-Bunge-Preis 2020 an Professor Simon Werrett, University College London, UK, wurde auf der Tagung nachgeholt. www.bunsentagung.de



Abb.: v.l. Jens Röttgering (Vorsitzender des Verwaltungsrates), Howard Boyer (COO), Christopher Heine (CEO), Holger Krumel (CFO)

Holger Krumel neu im Vorstand bei Hengst

Seit dem 01.04.2021 verantwortet Holger Krumel die Funktion des Chief Finance Officer (CFO) beim Münsteraner Filtrationsspezialisten Hengst. Er war zuletzt als CFO für die Traktordivision bei Claas verantwortlich. Neben seinen Aufgaben in den Bereichen Finanzen, Controlling und Recht übernimmt Holger Krumel auch

die operative Führung der Bereiche Personal sowie IT und berichtet in dieser Rolle an den Chief Executive Officer (CEO) Christopher Heine. Zum gleichen Zeitpunkt übernimmt Jens Röttgering als Inhaber der Hengst Gruppe den Vorsitz des Verwaltungsrates. www.hengst.com

Dirk Didascalou wird CTO von Siemens Digital Industries

Mit Wirkung zum 1. September 2021 übernimmt Dr. Dirk Didascalou die Position des Chief Technology Officer (CTO) von Siemens Digital Industries (DI). Derzeit ist er als Vice President IoT bei Amazon Web Services (AWS) in Seattle (USA) tätig. In seiner neuen Rolle berichtet er direkt an CEO Cedrik Neike und leitet als CTO die übergeordnete Technologie- und Architekturstrategie für DI. Darüber hinaus verantwortet er strategische Partnerschaften innerhalb der Industrie und gemeinsame Initiativen mit Kunden. Neben seinen Aufgaben bei DI übernimmt er eine führende Rolle im unternehmensweiten IoT-Board und fördert die digitale Transformation über alle Siemens-Geschäfte hinweg. Vor seiner Zeit bei AWS war Didascalou Corporate Vice President



Technology bei Microsoft. Der Wechsel zu Microsoft ergab sich durch die Übernahme der Handy-Sparte von Nokia, bei der er verschiedene Führungspositionen in Kopenhagen und Beijing innehatte und zuletzt als Senior Vice President R&D für die weltweite Techniksparte zuständig war. www.siemens.com

DOI: 10.1002/citp.202170607

Schläuche aus Fluorsilikon

www.rct-online.de



Produktneuheit:
Schläuche aus Fluorsilikon-Kautschuk
Vereint die Vorteile von Fluorkautschuk und Silikon

- **Temperaturbeständig und Kälteflexibel**
Arbeitstemperatur: -60 °C bis +230 °C
- **Chemikalienresistent**
Insbesondere gegenüber Mineralölen, Kraftstoffen und aromatischen Kohlenwasserstoffen
- **In Nennweiten von 2 bis 12 mm**



**Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.**

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



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

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

Homogen oder heterogen?

Die Umesterung von Fettsäuretriglyceriden mit Methanol zu Fettsäuremethylestern ist ein industrieller homogener katalysierter Flüssigphasenprozess. Die komplexe Aufarbeitung des Gemischs ließe sich durch Einsatz eines heterogenen Katalysators wesentlich vereinfachen. An einem zeolithischen K-LSX (low silica X)-Katalysator konnte in flüssiger Phase ein nahezu vollständiger Umsatz des Triglycerids erreicht werden. Freie Fettsäuren deaktivieren den K-LSX jedoch. Sie können an einem sauren H-Y-Zeolith verestert werden. Überraschenderweise wurde bei der Vermischung beider Katalysatoren keine katalytische Aktivität beobachtet. Offenbar finden beide Teilreaktionen homogen statt,

weil die Bildung des entscheidenden intermediären Methylations zum Erliegen kommt. Die Ursache könnte eine schnelle Ionenaustauschreaktion zwischen den K^+ -Ionen des K-LSX und den H^+ -Ionen des Y-Zeoliths sein. Andererseits deutet die beobachtete Stofftransportlimitierung auf eine heterogen-katalysierte Reaktion. Somit ist bei Umsetzungen in einer flüssigen, auch nicht-wässrigen, Phase eine homogene Komponente zu berücksichtigen.

Kontakt

Frank Roessner, Universität Oldenburg
frank.roessner@uni-oldenburg.de
DOI: 10.1002/cite.202000161

Verschiedene Selektivitäten

Bei der Methanol-to-Olefins (MTO)-Reaktion ist eine Produkt-Flexibilität wichtig, um einer fluktuierenden Nachfrage nach Chemikalien zu begegnen. Um die Beziehung zwischen dem Zeolith-Gerüst und der Produkt-Selektivität besser zu verstehen, wurden die katalytischen Charakteristika für die MTO-Reaktion verschiedener kürzlich vorgestellter synthetischer Zeolithe mit 12-Ring-Poren untereinander und der von Beta, Modernit und ZSM-5 verglichen. Dabei

wurden die höchsten Selektivitäten für Propylen und Butylen mit MCM-68 erhalten, das höchste Propylen-zu-Ethylen-Verhältnis mit [Al,B]-CON erzielt. ZSM-5 und [Al,B]-CON zeigten sich hinsichtlich der Unterdrückung der Koks-Bildung überlegen.

Kontakt

Toshiyuki Yokoi, Tokyo Institute of Technology, Yokohama, Japan
yokoi@cat.res.titech.ac.jp
DOI: 10.1002/cite.202000174

Eine Frage der Benetzung

Die Elektrolyse ist eine zentrale Technologie, die eine direkte Integration erneuerbarer elektrischer Energie in diverse industrielle Prozesse erlaubt. Die Leistungsfähigkeit der eingesetzten Elektroden spielt hier eine Schlüsselrolle. In einer Studie wurden Zinnfolien- und SnO_x/C -Gasdiffusions-Elektroden (GDEs) mithilfe der elektrochemischen Impedanz-Spektroskopie (EIS) untersucht, um die differentielle Doppelschicht-Kapazität (C_{dl}) als Maß der benetzten Oberfläche zu erhalten. Die zeitabhängigen C_{dl} -Werte zeigten eine sofortige

stationäre Benetzung für Zinnfolien-Elektroden, während die C_{dl} -Werte für GDEs anfangs zunächst deutlich anstiegen. Da die benetzte Oberfläche die Zahl der erreichbaren aktiven Stellen bestimmt, sollte die Leistungsfähigkeit von GDEs auf die benetzte Oberfläche normalisiert werden, um deren Reaktivität zu evaluieren.

Kontakt

Fabian Bienen, German Aerospace Center (DLR), Stuttgart
fabian.bienen@dlr.de
DOI: 10.1002/cite.202000192

Autogene Entschwefelung

Wird Wasserstoff für Brennstoffzellen aus gasförmigen Brennstoffen, wie Erdgas oder Flüssiggas, gewonnen, müssen diese Rohstoffe frei von Katalysatorgiften, vor allem Schwefel-Spezies, sein. Während konventionelle Hydrodesulfurierungen (HDS) eine externe Zufuhr von Wasserstoff benötigen, kommt ein alternatives HDS-Verfahren ohne diese aus – sogar in der Anfahrphase. Der für die Hydrogenierung der Schwefel-Spezies benötigte Wasserstoff wird stattdessen direkt aus der Kohlenwasserstoff-Matrix erhalten. Über eine Protonierung und Eliminierungsreaktion eingespeister

Kohlenwasserstoff-Moleküle erzeugt das verwendete Zeolith-Katalysatorsystem den benötigten Wasserstoff und katalysiert dann dessen Reaktion mit den Schwefel-Spezies. Das sorgt für ein erheblich vereinfachtes Prozess-Management und besseres Anfahren.

Kontakt

Wolfgang Schmidt, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr
schmidt@kofo.mpg.de
DOI: 10.1002/cite.202000173

Desulfurierung von Syngas

Syngas aus Biomasse ist eine wichtige Energiequelle und Rohstoff für die chemische Synthese. Das Rohgas enthält allerdings meist eine Reihe problematischer Kontaminanten, z.B. Schwefel-Spezies. Einzelmetall-Hochtemperatur-Sorbentien sind interessante Kandidaten für die Reinigung von Syngas. In einer Studie wurden verschiedene auf $\gamma-Al_2O_3$ geträgerte Metall synthetisiert, charakterisiert und in einem Festbett-Reaktor getestet. Die Konzentrationen von H_2S und SO_2 im Gas nach einer Behandlung zwischen 400 und 700 °C wurden mit den entsprechenden thermodynamischen

Berechnungen verglichen. Das Mn-basierte Sorbens lieferte die geringsten Rest-Schwefel-Konzentrationen, vor allem oberhalb von 600 °C. Sorbentien mit Fe, Cu und Mo zeigten eine Bildung von SO_2 in der Anfangsphase, was jedoch durch eine reduzierende Vorbehandlung des Sorbens-Materials vermieden werden konnte.

Kontakt

Edd A. Blekkan, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norwegen
edd.a.blekkan@ntnu.no
DOI: 10.1002/cite.202000217

Kleinporige Käfige

Käfig-basierte kleinporige Zeolithe sind vielversprechende Katalysatoren für Anwendungen wie Methanol-to-Olefins-Reaktionen für die Produktion leichter Olefine und selektive katalytische Reduktionen für die Verringerung von NO_x -Emissionen. In einer Studie wurde die Gasphasen-Adsorption von n-Hexan in einer Reihe solcher Zeolithe untersucht. Die Auswirkungen der Zeolith-Zusammensetzungen und der Kristallgrößen auf die Adsorptionskinetiken und -kapazitäten wurden beleuchtet. Es zeigte sich, dass die n-Hexan-Adsorption ein

nützliches Werkzeug für die Charakterisierung der effektiven Porengrößen und -volumina kleinporiger Zeolithe ist. So konnte z.B. beobachtet werden, dass Porengröße und -volumen der gleichen Zeolithstruktur durch die in den Kanälen und Käfigen vorhandenen Kationen beeinflusst werden.

Kontakt

Cong-Yan Chen, Chevron Technical Center, Richmond, CA, USA
cychen@chevron.com
DOI: 10.1002/cite.202000175



Bühne frei für das „Who is who“ der Prozessindustrie

Achema Pulse: Zwei Tage Live-Programm und einen Monat lang zugänglich

Sich über eine neue Pumpe informieren? Mit CEOs aus aller Welt virtuell über die Wasserstoffwirtschaft diskutieren? Oder einen Forschungsvortrag über die Simulation von Fluiden hören? All das und noch viel mehr bietet die Achema Pulse mit ihrem Live-Programm am 15. und 16. Juni 2021.

Von den ganz großen Fragen der Branche bis zur Produktvorstellung und zum wissenschaftlichen Vortrag reicht die Bandbreite der Angebote. Schon jetzt finden Interessenten auf der Webseite eine Fundgrube an Vorträgen, Diskussionsrunden und Workshops und sie wird täglich um aktuelle Themen ergänzt.

Das vierzügige Programm

Die drei Live-Bühnen, die an den beiden Tagen aus Frankfurt übertragen werden, bieten übergreifenden Trends und Innovationen Raum. Die Reihe der Vorstandsmitglieder von Branchenführern, die in Interviews und Podiumsrunden zu aktuellen Fragen aus Chemie, Anlagenbau, Labor und pharmazeutischer Produktion Stellung nehmen, umfasst unter anderem Jürgen Nowicki (Linde), Martin Vollmer (Clariant), Klaus Schäfer (Covestro), Melanie Maas-Brunner (BASF), Eckard Eberle (Siemens Process Automation), Jörg Pieper (Romaco) und Andreas Widl (Samson). Highlight-Sessions zu Wasserstoff, künstlicher Intelligenz, chemischem Recycling und zu biologischen Produktionssystemen spannen den Bogen von der Vision zur Praxis. Das „Labor der Zukunft“ präsentiert Anwendungsbeispiele live von der Bühne in Frankfurt, und auch zum Thema „5G“ wird es eine Live-Demonstration geben. Die Erfahrungen beim Aufbau der Impfstoffproduktion im letzten Jahr sowie Modularisierung,

Datensicherheit und internationale Nachhaltigkeitsinitiativen der chemischen Industrie werden beleuchtet. Dazu kommen das Finale der Achema Innovation Challenge und die Pitches der Achema-Gründerpreis-Finalisten sowie zahlreiche weitere Programmpunkte, die die Welt der Prozessindustrie aus allen Perspektiven beleuchten.

Der Kongress mit fast 100 Stunden Programm legt den Fokus auf die anwendungsorientierte Forschung. Er stellt alle Aspekte des Anlagenbaus, der Verfahrens- und Reaktions-technik und viele weitere Themen ins Licht aktueller Forschungsergebnisse. Wissenschaftler und Anwender diskutieren, welche Lösungen gebraucht werden, was technisch möglich ist und welche großen Themen die Prozessindustrie in Zukunft bewegen werden.

In den Exhibitor Channels erfahren Interessenten mehr über die Angebote der über 870 Aussteller, die sich an der Achema Pulse beteiligen. Sie decken die gesamte Breite der Technologien ab, die für die Chemie-, Pharma- oder Lebensmittelindustrie relevant sind. Die Exklusiv-Partner der Achema Pulse wie Ekato, Emerson, Excellence United, GEA, OPC Foundation, Romaco und Siemens stellen auf ihren eigenen Premium-Kanälen darüber hinaus ein eigenes umfangreiches und hochkarätiges Programm zu ihren Produkten und Services vor.

In den Workshop-Kanälen kann sich eine begrenzte Anzahl an Teilnehmern exklusiv mit Technologie- und Lösungsanbietern vertieft austauschen. Diese Angebote ergänzen damit optimal die Profile und Informationen der Aussteller, die bereits ab dem 31. Mai auf der Plattform zugänglich sind.

Die Achema Pulse reizt die Möglichkeiten einer virtuellen Plattform aus, in dem sie Raum für vielfältigste Formate und Themen bietet und diese gleichzeitig übersichtlich darstellt und einfach zugänglich macht – ohne Zeitverluste durch Raumwechsel und mit der Möglichkeit, Vortragende und Experten einfach zu kontaktieren. Der interaktive Terminkalender bietet zahlreiche Such- und Filtermöglichkeiten, um sich wichtige Termine vorzumerken. Wer trotz aller Planung nicht alle Veranstaltungen live verfolgen kann, dem stehen die Aufzeichnungen im Nachgang bis Ende Juni weiterhin zur Verfügung.

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100608>

Kontakt

www.achema.de

www.achema.de/de/die-achema/kongressprogramm



Titelstory

Visualisieren, steuern, protokollieren

**Intuitives und modernes
Prozessleitsystem für Prozessanlagen**

Tobias Fehrenbach,
Ekato Systems



Die Anforderungen an Vakuum-Prozessanlagen sind heutzutage insbesondere in der pharmazeutischen und kosmetischen Industrie äußerst komplex. Zugleich steigen die Anforderungen an die Sicherheit der Prozesse und an die Einfachheit der Bedienung. Mit der neu entwickelten Automatisierungsplattform Ekato Process Operating System (EPOS) können die komplexen Funktionen der Prozessanlagen umfassend visualisiert, gesteuert und protokolliert werden.

Bei der Entwicklung der neuen Automatisierungsplattform hat der Schopfheimer Anlagenspezialist Ekato Systems das Hauptaugenmerk auf eine einfache und intuitive Bedienung bei gleichzeitig höchstmöglicher Prozesssicherheit gelegt. Ein modularer Aufbau der verfügbaren Optionspakete ermöglicht es, individuell auf die benötigten Kundenanforderungen einzugehen.

Gemäß der Philosophie „Fokus auf das Wesentliche“ wurde die Visualisierung auf die für den Bediener relevanten Informationen reduziert. Auf Visualisierungsebene wird beim neuen EPOS mit einem komfortablen 21,5“ Bedienpanel gearbeitet, damit werden auch umfangreiche Anlagen übersichtlich und detailliert abgebildet.

Die Bedienung der Anlagenfunktionen ist so angeordnet, dass man sich immer von links nach rechts vorarbeitet und somit ist immer alles im Blick und nicht durch den Arm oder die Hand versperrt.

Bei der klar strukturierten neuen Oberfläche wurde mit eindeutig erkennlicher und international leicht verständlicher Symbolik gearbeitet, welche komplexe Texte ersetzt. „Features“ wie eine benutzerabhängige Sprachumschaltung, bieten weiteren Komfort in der Bedienung. Hier sind die international gebräuchlichen Sprachen standardmäßig verfügbar und können auf Anfrage nach Bedarf erweitert werden.

Besonderes Gewicht liegt auf der einfachen Erstellung von Rezepturen und Sequen-

zen sowie der Möglichkeit, Batchprotokolle und „Audit Trails“ leicht abzurufen. Damit sind insbesondere Anforderungen der Pharmazie vollumfänglich und einfach umzusetzen.

Dynamisches Informationssystem

Weitere neue Funktionalitäten werden hier im schematisch dargestellten R&I Schema geboten. Ein handgesteuertes Zoomen kann, wie man es von Smartphones gewohnt ist, genutzt werden. Abhängig von der Zoomstufe ändert sich der Detaillierungsgrad des Anlagenschemas von der Gesamtübersicht bis hinunter in die aktives Bedienelement „Faceplates“ der Sensorik und Aktorik. Aktive Anlagenteile und Medienleitungen werden in der Anlagenübersicht optisch hervorgehoben.

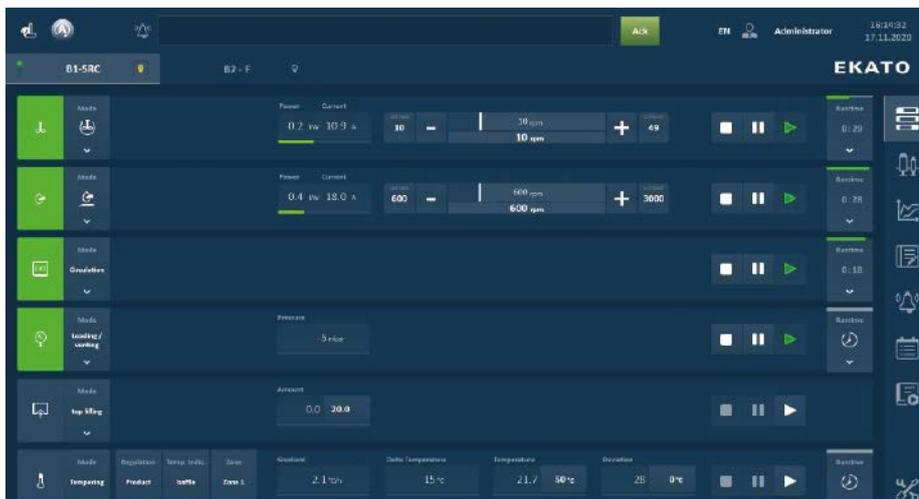


Abb. 1: Funktionsübersicht mit Bedienelementen

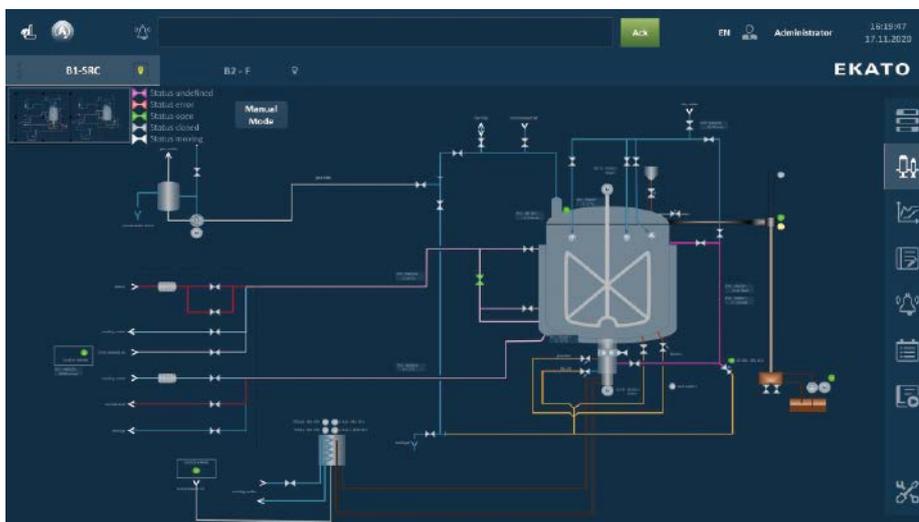


Abb. 2: Dynamische Visualisierung

Die neuen „Faceplates“ bieten neben einer Online Fehlerdiagnose mit den zugehörigen Überwachungsparametern auch die Möglichkeit einer Ersatzwertschaltung an, welche bei kurzfristigen Wartungsarbeiten die Verfügbarkeit der Anlage gewährleistet. Die Anzeige der zugehörigen Wartungsinformationen bietet eine zusätzliche Diagnosemöglichkeit und erleichtert die Wartungsplanung der Anlage. Über ein aufschaltbares Pop-Up Fenster gelangt man auch an die Dokumentation oder kurze Info-Tooltips. Ein Kalibrierungstool ermöglicht eine automatische Auslesung des Rohwerts der Sensoren und erleichtert somit die Kalibrierungsarbeiten.

In der integrierten Benutzeradministration können beliebig viele Nutzer mit bestimmten Bedienrechten angelegt werden.

In der Basiskonfiguration sind dabei 5 abgestufte „User Level“ vorhanden:

- System, Standarduser darf Prozesse stoppen, Bildumschaltungen vornehmen
- Anlagenbediener, darf nur den Ablauf von Funktionen und Rezepturen steuern

- Supervisor, Erstellung und Verwaltung von Masterrezepturen
- Instandhaltung, Techniker hat Zugriff Wartungsfunktionen wie z. B. Ersatzwerte
- Administrator, kann die Benutzerverwaltung organisieren und Zugriffsberechtigungen erteilen

Sollten kundenseitig weitere „User Level“ benötigt werden, sind diese auf Anfrage verfügbar.

Weniger Aufwand für die Validierung

Das Automatisierungskonzept sorgt beim Planen und Bau der Prozessanlagen für eine effiziente Projektierung mit niedrigem Validierungsaufwand. Der integrierte „Audit Trail“ erfüllt die heutigen Marktanforderungen. Qualitätssicherung und Produktion lassen sich so optimal verbinden, da Reports für Qualitätsanalysen auf Knopfdruck bereitstehen. Somit ist eine durchgängige Nachvollziehbarkeit der Anlagenprozesse gewährleistet.

GMP-Projekte nach GAMP 5 sowie FDA 21 CFR Part 11 konforme Projekte können ohne weitere Anpassungen erstellt werden.

Standardisierte Software basierend auf Software Design Spezifikationen sorgen für eine definierte Softwareerstellung und dienen als Grundlage des Qualifizierungs-/Validierungsprozesses, sowohl bei Ekato intern als auch bei unseren Endkunden.

Mit dem Zusatzmodul „Electronic Signature“ können prozesskritische Eingaben durch eine elektronische Unterschrift freigegeben werden. Bei z.B. einer Sollwertänderung, dem Starten einer Funktion oder dem Starten eines Produktionsansatzes wird der Bediener oder ein dafür autorisierter Mitarbeiter aufgefordert, diese Handlung durch eine eindeutige elektronische Signatur freizugeben. Dies wird mit der Wert- oder Zustandsänderung und einem Zeitstempel im „Audit-Trail“ protokolliert. Im Protokoll stehen die Änderungen:

Der alte und der neue Prozesswert, Änderungsdatum/Zeit, der Benutzer, auf welchem Rechner die Änderung durchgeführt wurde und bei signierten Aktionen die Unterschrift. Zusätzlich kann ein Kommentar zu jedem Eintrag gespeichert werden. Für die Alarme zählt die Alarmverwaltung als Audit Trail, dort werden alle Informationen zur Alarmquittierung FDA konform protokolliert.

Data Logging

Alle Eingaben an der Bedienoberfläche sowie alle Prozessdaten werden durch das integrierte System elektronisch fälschungssicher und mit Zeitstempel aufgezeichnet und gespeichert. Damit werden Manipulationen ausgeschlossen. Zusätzliche Hardwarekomponenten, wie z.B. externe Datenschreiber, werden nicht mehr benötigt.

Um den Verlauf der prozessrelevanten Werte wie z.B. die Produkttemperatur besser nachvollziehen zu können gibt es ein Prozessaufzeichnungs- Menü (Basic Trending). Im Basis-Paket können hier acht verschiedene Graphen über eine Schicht hinweg pro Diagramm dargestellt werden. Innerhalb des dargestellten Zeitfensters kann in den Kurvenverlauf hineingezoomt und mittels „Cursor“ Details angezeigt werden.

Alle Alarme und Meldungen der Anlage werden in einem Umlaufarchiv chronologisch in Tabellenform angezeigt und die Filterfunktionalität lässt eine einfache und schnelle Analyse der aufgetretenen Alarme zu.

Erweiterte Funktionalität bietet das Modul Prozess Data Management.

Mit diesem Erweiterungspaket können Prozessdaten in der Anzahl unbegrenzt und chargenbezogen dargestellt werden. Die Datenanalyse im Bereich Trending, Alarme und Events können hier gezielt selektiert und analysiert werden. Die zusätzliche Analysemöglichkeit bietet dem Kunden mehr Flexibilität in den eigenen

Prozessabläufen, die für interne Diagnosen und Untersuchungen hilfreich sein können.

Prozess Rezepturmodule

Die klar strukturierte grafische Darstellung und intuitive Bedienung des Batch Control Matrix Managers ermöglichen dem Bediener, Rezepte schnell und einfach in Matrixform zu erstellen, anzupassen und zu verwalten.

Prozessverantwortliche können die Rezepte ohne Programmierkenntnisse einfach über eine grafische Bedienoberfläche erstellen, anpassen und speichern. Neben der Speicherung der Rezepte an sich, können auch wiederkehrende Prozessschritte (z.B. Reinigungsabläufe) als Teilrezepte gespeichert und in neue Rezepte eingebunden werden.

Das Modul „Batch Control Process Flowchart Manager“ erweitert den Matrix Manager, um weitere sinnvolle Funktionen. Die neuen Sequenzen/Rezepte werden auf einem Netzwerk PC parallel zur Produktion erstellt und erhöhen dadurch die Produktivität der Anlage. Somit ist die Anlage nicht blockiert, wie es ansonsten der Fall wäre, wenn eine Rezeptureingabe direkt am HMI (Human Machine Interface) an der Anlage erfolgen würde. Am PC mit der „Flowchart“ Funktion können die einzelnen Grundoperationen zu Rezepten oder Teilrezepten grafisch einfach zusammengestellt werden. Damit sind einfache Loop-Funktionen (Transitionen) erstellbar um z.B. eine pH- oder ViskositätsEinstellung eines Produkts zu prüfen. Teilrezepte sind über eine Bibliothek mehrfach nutzbar. Dies mindert den zeitlichen Aufwand und dient zur Standardisierung von Prozessabläufen.

In beiden Modulen prüft das System mit einer Plausibilitätsprüfung alle programmierten Rezeptparameter auf Vollständigkeit und auf mögliche Grenzwertabweichungen. Zusammengestellte Prozessabläufe durchlaufen ein Prüfverfahren, bevor diese Rezepte zur Produktion freigegeben werden. Nach dem Test und autorisierter Freigabe werden diese Sequenzen/Rezepturen dann gestartet. Das spart Kosten, führt zu größerer Flexibilität und erhöht die Prozesssicherheit.

Die Erstellung der Rezeptur oder der Sequenz erfolgt nur durch Konfiguration und völlig ohne Programmierung. So wie es Kategorie 4 der Richtlinie ISPE GAMP5 vorsieht. Diese automatisierte Steuerung von Prozessen in der chargenorientierten Produktion entspricht auch der Norm ISA-88.

Batch-Datenmanagement

Die „Batch Control“ Funktion bietet eine schnelle und nahtlose Integration mit herausragender Anwenderfreundlichkeit. Dies verschafft die Kontrolle über den gesamten Prozess und unterstützt bei der Optimierung der Produktion. Ist das Rezept abgearbeitet, wird automatisch ein Report generiert.

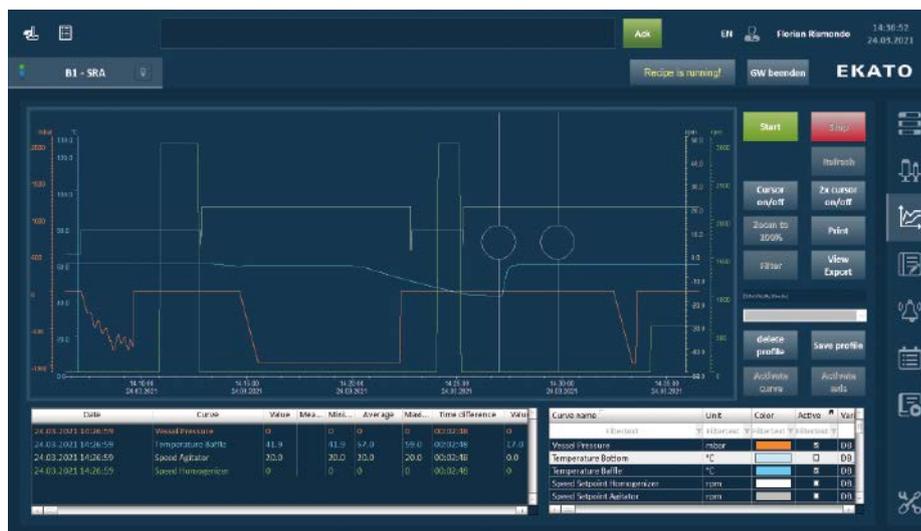


Abb. 4: Prozessdaten Trendschaubild

Batch bezogene Prozesswerte wie Bedieneridentifizierung, Meldungen, Soll-/Istwerte und Trends, werden in einem Ekato Standard Report dargestellt. Dieser Report steht zur Qualitätsanalyse nach Auswahl der Batchreferenz zur Verfügung. Optional kann auch ein kundenspezifischer Report erstellt werden. Aufgrund der fälschungssicheren Archivierung kann somit eine durchgängige Nachvollziehbarkeit der Anlagenprozesse, wie in FDA 21 CFR part 11 gefordert, gewährleistet werden.

Schnittstellenangebot

Die Anbindungsmöglichkeiten an übergeordnete Systeme ist über eine OPC UA Schnittstelle gegeben. Eine SAP- oder ähnliche Anbindung kann nach detaillierter Kunden Spezifikation umgesetzt werden.

Archivdaten, Alarmer und Einträge der chronologischen Ereignisliste können auch direkt in eine beliebige SQL-Datenbank geschrieben werden. Als Schnittstelle zur SQL-Datenbank muss eine OLE-DB-Verbindung kundenseitig vorhanden sein.

Damit ist das System zu den gängigsten Prozessleitsystemen verbindungstauglich. Weitere Schnittstellen zu kundenseitigen Systemen können nach Abklärung und genauer Definition realisiert werden.

Es besteht die Möglichkeit das Anlagensystem zu erweitern, das kann z.B. mit zusätzlichen „Client“ Bedienstationen geschehen die bei einer mehrstöckigen Anlage hilfreich sind oder es kann auch ein Anlagenverbund aus mehreren Maschinen erstellt werden.

Wartungsplanung

Eine präventive Wartungsplanung wurde bei der EPOS Entwicklung berücksichtigt. Wichtige Bestandteile wie die Bedienungsanleitung der „Faceplates“, Elektroschemata, Dokumentationsinhalte und Wartungs- Logbuch sind direkt am HMI an der Anlage verfügbar. So können

Wartungen vorausschauend geplant, durchgeführt und protokolliert werden.

Mit einer Einbindung der Maschine via „Remote Connection“ wird auch der Bereich „Predictive Maintenance“ realisierbar, mit deren Hilfe Stillstandszeiten sowie Kosten für ungeplante Ausfälle reduziert werden können.

Für die Zukunft stehen hier auch detaillierte Analysemöglichkeiten zur Verfügung und unsere Kunden können in den Prozessen spezifischer durch Ekato betreut und beraten werden. Die Planungen sind sehr weitreichend und werden noch viele weitere Möglichkeiten in Richtung Industrie 4.0, mit Vorteilen für unsere Kunden mit sich bringen.

Der Autor

Tobias Fehrenbach,

Leiter Process Automation, Ekato Systems

Bilder © Ekato

**EKATO Premium Aussteller
bei der Achema Pulse**

**ACHEMA
PULSE**

Plattform offen: 31. Mai – 30. Juni 2021

Live Days: 15 – 16 Juni

Erfahren Sie mehr über das
EKATO Live Program unter

www.ekato.com/achema-pulse-2021

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100609>

Kontakt

EKATO Holding GmbH, Schopfheim

Tel.: +49 7622 29 0

info@ekato.com · www.ekato.com

Kupplungssysteme gewährleisten in verschiedenen Branchen das schnelle und sichere Verbinden und Trennen von Leitungen. Bei der Medizintechnik oder in der Chemie- und Pharmaindustrie kommen spezielle Kupplungen zum Einsatz, die höchste Sicherheitsstandards erfüllen.



Abb. 1: Clean-Break Kupplung für Hochtemperatur-Hochdruck Anwendungen (Serie DD)

Medien-Fehlverbindung ausgeschlossen

Automatisiertes Trennen und Verbinden von Leitungssystemen

Wo verschiedene Medien bei der Herstellung oder in Anlagen und Geräten für den reibungslosen Produktionsablauf benötigt werden, kommen Kupplungssysteme zum Einsatz, die ein schnelles und einfaches Kuppeln sicher gewährleisten. Das automatisierte Trennen und Verbinden von Leitungssystemen ist ein wesentlicher Bestandteil, um die Produktivität von Anlagen und Prozessen in verschiedenen Branchen und Industriezweigen zu steigern, sei es bspw. im Maschinen- und Anlagenbau, in der Verkehrstechnik oder in der Chemie- und Pharmaindustrie. Kupplungen und Kupplungssysteme finden bei Wasser- oder ölbasierter Hydraulik oder bei der Stromversorgung von Maschinen ebenso Anwendung, wie beim Betanken von Fahrzeugen oder beim Abfüllen von fluiden oder gasförmigen Medien. Je nach Einsatzbereich gibt es eine Vielzahl an Schnellverschlusskupplungen mit diversen Werkstoffen und Dichtungsqualitäten, die sich hinsichtlich der Anschlüsse, ihres Verwendungszwecks, dem in der Leitung geförderten Medium, den Druckverhältnissen in der Leitung oder dem Verbindungsmechanismus voneinander unterscheiden.

Welche Kupplungen und Kupplungssysteme gibt es?

Kupplungssysteme werden als Mono- oder Multi-Schnellkupplungen in zahlreichen Indus-

triebranchen eingesetzt und ermöglichen ein hohes Maß an Sicherheit beim Verbinden von Leitungen. Das ist besonders in sensiblen Branchen, wie in der Medizintechnik oder Chemie- und Pharmaindustrie wichtig. Hier finden Spezialkupplungen Anwendung, die sich auch unter anspruchsvollsten Einsatzbedingungen bewähren. Sowohl Mono- als auch Multikupplungen gibt es je nach Gebrauch in Form von Durchgangs- oder Verschlusskupplungen, die für verschiedene Medien und Druckbereiche ausgelegt sind und einem Medium den freien Durchgang ermöglichen oder die Leitung beim Trennen mit einem Ventil verschließen. Clean-Break-Kupplungen erfüllen hierbei höchste Sicherheitsstandards und schließen mit leckarmen Ventilen, um Tropffreiheit zu gewährleisten.

Bei den geförderten Medien handelt es sich in der Regel um Druckluft, Gase, Wasser, Öle, Schmierstoffe, Kraftstoffe sowie saure oder basische Flüssigkeiten. Monokupplungen, die nur eine Leitung verbinden, gibt es als Steck- oder Schraubkupplungen. Multikupplungen koppeln hingegen mehrere Leitungen und versorgen in Form von Gehäuse-, Kompakt-, Plattenbauweise oder als Koaxialkupplung Anlagen mit verschiedenen fluiden Stoffen oder elektrischer Energie. Abhängig von den Druckverhältnissen im Einsatzbereich wird zwischen Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruckkupplungssystemen unterschieden.

Produktionsprozesse vereinfachen und beschleunigen

Der Vorteil von Kupplungssystemen gegenüber Verschraubungen oder Rohr-Flansch-Systemen insbesondere in Abfüllbereichen liegt in ihrer Flexibilität. Schnellkupplungen beschleunigen und vereinfachen den Kuppelvorgang durch standardisierte Schnittstellen. Ohne zusätzlichen Werkzeugeinsatz gestalten sich Reparaturen, Wartung und Reinigung sowie das zuverlässige Anschließen und Auswechseln von Modulen in Anlagen und Maschinen deutlich effizienter. Sowohl bei Multi- als auch Monokupplungen können Leitungen sicher unverwechselbar miteinander verbunden werden. Während bei Multikupplungen die Anordnung der Leitungen auf Los- und Festhälften das sichere Kuppeln gewährleisten, ist bei Monokupplungen, wie z.B. Clean-Break-Kupplungen, das Verwechseln von Leitungen etwa durch eine mechanische Kodierung mit integriertem Stiftsystem oder elektrische RFID-Transponder-Kodierung ausgeschlossen. Derartige Vorkehrungen bezüglich des Medien-Handlings sind in Industriebranchen mit hohen Sicherheitsstandards unerlässlich, um ein Verbinden falscher Medienleitungen zwingend auszuschließen, speziell dort, wo die Leitungen saure oder basische Medien führen. Gerade in der Chemie- und Pharmaindustrie und bei industriellen Mengen können Medien-Fehlverbindungen schwerwiegende Konsequenzen haben.



Abb. 2: Elektronisch überwachte Clean-Break Kupplung mit RFID-Sensor, Stiftkodierung und Näherungsinitiator (Serie CN).

Kupplungen gewährleisten höchste Sicherheit und auch Sterilität

In diesen sicherheitsrelevanten Bereichen, in denen oft mit aggressiven Medien gearbeitet wird, gewährleisten Clean-Break-Kupplungen, dass Leitungen tropf- und spritzfrei und möglichst ohne Lufteinschluss und Medienverlust verbunden und getrennt werden können, auch unter Restdruck. Solche Monokupplungen kommen bei Laboranwendungen und zur Probeentnahme zum Einsatz. Beim Abfüllen von Chemikalien auf Chemiebahnhöfen spielen Nottrennkupplungen eine wesentliche Rolle, die Umweltkatastrophen vermeiden sollen und die Medienzufuhr noch vor Abreißen der Verbindungsleitung automatisch und zerstörungsfrei entkuppeln, wenn sich ange-dockte Fahrzeuge versehentlich von der Verladestelle entfernen. An anderen Stellen ist das Kuppeln bei extremen Medientemperaturen notwendig: Hoch- oder Tieftemperatur-Kupplungen sind für Medien mit Temperaturen bis maximal 310 bzw. -200 °C ausgelegt. In der Kosmetikproduktion oder der Arzneimittelherstellung entsprechen Verbindungsstücke jedoch nicht allein hohen Sicherheitsstandards,

sondern erfüllen ebenfalls hohe Anforderungen hinsichtlich Reinheit und Hygiene.

Die Herstellung von Arzneimitteln unterliegt strengen Hygienemaßstäben, insbesondere im Reinraum. Die Produktionsumgebung muss mitunter frei von kontaminierenden Ölen, Keimen, Partikeln und Bakterien sein. Mittels Kupplungssystemen ist es möglich, geschlossene Sterilkreisläufe als flexible Systeme zu konfigurieren, etwa bei einem Chargenwechsel oder dem Abfüllen und Transportieren von Fertig- und Zwischenprodukten oder keimfreien Grundstoffen. Eine Herausforderung besteht darin, dass es in den Kupplungen keine Toträume geben darf, in denen sich Rückstände bilden und Keime sammeln können. Zugleich muss gewährleistet sein, dass sich die Verbindungsstücke einfach und sicher reinigen und sterilisieren lassen. In der Kosmetikherstellung oder bei Pharmazeutika kommen dementsprechend spezielle CIP- und SIP-fähige Schnellverschlusskupplungen zum Einsatz, die extra für Cleaninig-in-Place- (CIP) bzw. Sterilization-in-Place-Prozesse (SIP) konzipiert sind und deren Dichtungen auch bei Dampf beständig sind.

Kupplungssysteme in Druckluftanwendungen

Reinheit ist auch bei Druckluftanwendungen gefordert, die in der Chemie- und Pharmabranche unter anderem bei der Tablettierung, Anlagen- und Behälterreinigung, beim Transport von Bestandteilen oder in Verpackungsanlagen benötigt wird. In pneumatischen Kreisläufen werden Sicherheitsschnellkupplungen in verschiedenen Nennweiten eingesetzt, die nicht nur eine möglichst dichte Verbindung bei maximalen Durchflussraten für die Druckluftversorgung gewährleisten, sondern ebenso dafür ausgelegt sind, dass die Druckluft sauber und ölfrei bleibt, wenn Verbraucher gewechselt werden. Abhängig von ihrem Einsatzbereich haben CIP-/SIP-fähige Schnellkupplungen direkten oder indirekten Kontakt mit sensiblen Produkten, etwa beim direkten Transport von Produktbestandteilen, wie Pulver, oder beim Abfüll- und Verpackungsprozess. Mit Schnellkupplungen, die höchsten hygienischen Anforderungen entsprechen, lassen sich Leitungssysteme sicher und effizient warten, reinigen und vor Verunreinigungen schützen, um Anlagenstillstand, Produktmängel und Ausschussware zu vermeiden und so neben Personenschäden auch finanziellen Verluste und Imageschäden zu verhindern.

Der Autor

C. K. Walther, Walther-Präzision

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100610>

Kontakt

Walther-Präzision Carl Kurt Walther GmbH & Co. KG, Haan

Petra Braun · Tel.: 49 21 29 567 442

pbraun@walther-praezision.de

www.walther-praezision.de

Neuer Flansch-Monoblock mit Absperrventil

Wikas neuer Monoblock mit Flanschanschluss ist für Applikationen in der Prozessindustrie konzipiert. Die kompakte Bauform beinhaltet ein Absperrventil zur Trennung des Prozesses von der Geräteseite. Die einteilige Konstruktion und die gemäß BS6755/ISO 5208 Leckrate A geprüfte Doppeldichtung (Metall und Kunststoff) geben dem Kompaktgerät größtmögliche Sicherheit. Seine hochwertige Verarbeitung gewährleistet ein leichtgängiges Handling auch bei hohen Prozessdrücken. Typ IBF1 ist wahlweise mit

Kugelhahn oder Nadelventil ausgestattet. Das neue Instrumentierungsventil ergänzt das bisherige Monoblock-Portfolio mit den Typen IBF2 (Block & Bleed) und IBF3 (Double Block & Bleed).

Kontakt

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG

Tel.: +49 9372 1320

vertrieb@wika.com · www.wika.de



Effizient, zuverlässig und wartungsarm

Rühr- und Begasungssystem zur aeroben Aufbereitung industrieller Abwässer

Die bei der Wiederaufbereitung von recyceltem Altpapier rückgewonnenen Fasern führen bei der Produktion von braunem Karton und Pappe zu einem hohen Eintrag von Kalk, Füllstoffen und Bindemitteln. Aus der Produktion werden auch große Mengen an organischen Verbindungen mit dem Abwasser ausgetragen. Ein Großteil davon kann in einem anaeroben Verfahrensschritt bereits abgebaut werden. Für das Absenken der Schmutzfrachten im Abwasser auf ein Maß, das es erlaubt, das gereinigte Abwasser wieder in einen Vorfluter und damit die Umwelt abzugeben, wird jedoch zusätzlich ein aerober Verfahrensschritt benötigt.

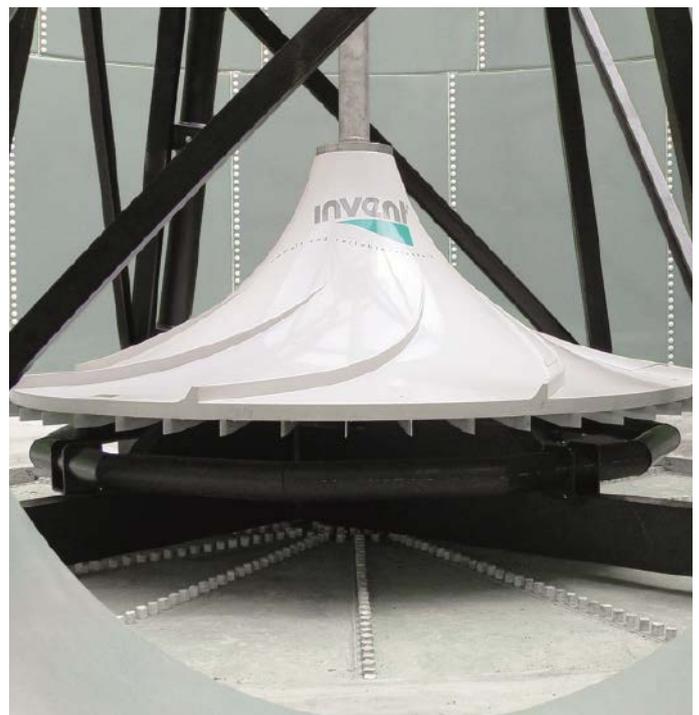
Die enorme Nachfrage an braunem Karton und Pappe, die durch die steigenden Umsatzzahlen im Onlinehandel getrieben wird, erfordert speziell abgestimmte Verfahren und Apparate bei der Aufreinigung der Abwässer. Rohstoff für die Produktion von braunem Karton und Pappe ist ein möglichst hoher Anteil an recyceltem Altpapier.

Herausforderungen der aeroben Reinigung

Im aeroben Verfahrensschritt werden Bakterien durch ein Belüftungssystem mit Sauerstoff versorgt und somit die organische Schmutzfracht zuverlässig abgebaut. Die Herausforderung in der aeroben Stufe besteht, neben einem energieeffizienten Sauerstoffeintrag, vor allem in den schwierigen Randbedingungen, die sich im Abwasser einer Papierfabrik ergeben.

- Sobald kalkhaltiges („hartes“) Wasser mit Umgebungsluft begast wird, kommt es zu einer Verschiebung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts. Es kommt im gesamten Becken (Wände, Rohrleitungen etc.) zu flächigen Kalkablagerungen und zur Ausfällung von Kalkpartikeln. Diese liegen lose vor und lagern sich durch ihre hohe Dichte am Beckenboden ab, wenn sie nicht ausreichend stark durch eine Umwälzeinrichtung aufgewirbelt werden.
- Der ausfallende Kalk lagert sich in die Schlammflocken ein, wodurch neben dem Sauerstoffeintrag auch eine ausreichend hohe Umwälzung vorhanden sein muss, um diesen schweren Schlamm homogen im gesamten Becken zu verteilen, den aeroben Prozess optimal zu fahren und Ablagerungen zu vermeiden.

Abb. 1: Das mechanische Hyperclassic-Rühr- und Begasungssystem wird seit über 20 Jahren in industriellen Abwässern eingesetzt



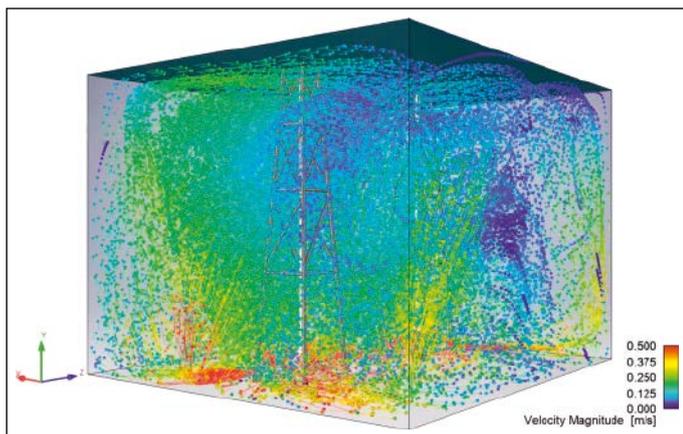


Abb. 2: CFD-Simulation des Hyperclassic- Rühr- und Begasungssystems mit Cage.

- Randbedingungen wie hohe Temperaturen, große Einblastiefen und Kalkausfällungen führen bei vielen Belüftungssystemen zu Beschädigungen und einem Einbruch der Sauerstoffzufuhr.

Die Belüfter können durch die Partikel verschleifen, verstopfen (starker Anstieg des Druckverlustes) und stark an Eintragsleistung verlieren. Letztendlich kann der aerobe Verfahrensschritt nicht mehr die geplante Abbauleistung erbringen und die Ablaufwerte der Kläranlage übersteigen die genehmigten Zielwerte. Dies hat Auswirkungen auf die maximal mögliche Produktionskapazität.

Mechanische Belüftung

Das Hyperclassic-Rühr- und Begasungssystem ist ein mechanisches Belüftungssystem, das seit mehr als 20 Jahren in industriellen Abwässern eingesetzt wird. Der Erlanger Umwelt- und Verfahrenstechnikspezialist bietet mit der Kombination aus Rührwerk und Belüftungssystem die Lösung für die anspruchsvollen Aufgaben der aeroben Abwasserreinigung. Speziell im Abwasser der Papierproduktion werden durch spezifische Eigenschaften der Komponenten alle Probleme in der aeroben Stufe umgangen:

- Der Sauerstoff wird über einen Begasungsring eingetragen, der dicht über dem Beckenboden installiert wird. Dieser Aufbau sorgt für eine hohe Einblastiefe und lange Verweilzeit der Luftblasen. Zudem sorgen die großen Einblasöffnungen für einen langjährigen Belüftungsbetrieb ohne Verstopfungen, Druck- und Effizienzverlust.
- Die hohe Eintragungseffizienz bzw. die Erzeugung feiner Luftblasen erfolgt durch die Edelstahlrippen an der Unterseite des Rührkörpers. Während des Belüftungsbetriebs rotiert immer der Rührkörper und erzeugt im Nachlauf der Edelstahlrippen sehr feine Blasen. Diese werden mit der Rührkörperströmung seitlich, radial ins Becken gefördert und verteilt.
- Das Rühr- und Begasungssystem zeigt seine hohe Flexibilität auch bei der Einbindung in eine Kläranlage.

Für den Betrieb wird je Aggregat lediglich ein Luft- und ein Stromanschluss benötigt. Ein Aggregat kann ein gesamtes Becken mit bis zu 2.000 Nm³/h Luft versorgen.

- Das Rühr- und Begasungssystem kann in einem Edelstahlkäfig geliefert werden und ist somit im Bedarfsfall leicht einhebbar, ohne das Belüftungsbecken leeren zu müssen. Durch das Eigengewicht steht es sicher am Aufstellort.

Diese einzigartigen Eigenschaften haben das wartungsarme Hyperclassic- Rühr- und Begasungssystem in den letzten Jahrzehnten im Bereich aerobe Behandlung von Papierabwasser zum Industriestandard gemacht.

Im Jahr 2020 wurden bei der Papierfabrik Palm am Standort Aalen insgesamt zwölf Hyperclassic-Rühr- und Begasungssysteme eingebaut. Jedes Aggregat verteilt bis zu 1.800 Nm³/h bei einer Einblastiefe von bis zu 11,5 m.

Autor

Christopher Nowak, Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik

Bilder © Invent

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100611>

Kontakt

Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik AG, Erlangen
Anke Eisemann · Tel.: +49 9131 69098 56
aeisemann@invent-uv.de · www.invent-uv.de

TÜV SÜD Chemie Service

Verwurzelt in der chemischen Industrie

Seit Beginn der Chemie in Deutschland gab es die Eigenüberwachung. Die TÜV SÜD Chemie Service GmbH ist hervorgegangen aus den Eigenüberwachungen der Chemiekonzerne Bayer, Hoechst und Dow Chemical. Unsere Sachverständigen kommen aus der Chemie und kennen Ihre Anlagen in Theorie und Praxis. Wir sprechen Ihre Sprache.

www.tuvsud.com/chemieservice



Chemie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

WILEY
Wiley Industry Days
WIN DAYS
7.-9. Juni 2021
www.WileyIndustryDays.com

JETZT KOSTENFREI ALS
BESUCHER REGISTRIEREN

Ampel zeigt Verschleiß an

Non-Seal Pumpen mit E-Monitor zur Lagerzustandsüberwachung

Nikkiso Spaltrohrmotorpumpen werden häufig für Transfer- und Zirkulationsaufgaben leicht entflammbarer, explosiver oder toxischer Fluide in der chemischen sowie petrochemischen Industrie eingesetzt. Um ihre Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit bei diesen anspruchsvollen Aufgaben weiter zu verbessern, werden alle Modelle der Marke „Non-Seal“ mit einem E-Monitor ausgestattet

Der E-Monitor erfasst den Verschleißzustand der Gleitlager während des Pumpenbetriebs und ermöglicht damit eine vorausschauende Instandhaltung. Bei dieser Kontrolleinheit handelt es sich um das wohl fortschrittlichste Überwachungssystem seiner Art für Pumpen im Hochdruck- und Hochtemperatureinsatz.

Da sich der Rotor der Spaltrohrmotorpumpen aufgrund von Lagerverschleiß aus seiner ursprünglichen, betriebssicheren Position bewegen kann, wurden im Stator Sensoren integriert, die die tatsächliche radiale und axiale Position dieser Baugruppe in Echtzeit überwachen. Sobald der Rotor nicht mehr korrekt ausgerichtet ist, erfassen die Sensoren die Abweichungen und zeigen den Zustand des Lagers über ein Display mit Ampelsystem an. So weist eine grüne LED das Personal auf einen guten Zustand hin, während ein gelbes Licht signalisiert, dass die Pumpe beim nächsten Anlagenstillstand überprüft werden sollte. Bei einer rot aufleuchtenden LED muss die Pumpe sofort außer Betrieb genommen werden. Auf diese Weise lässt sich der Lagerverschleiß frühzeitig erkennen und die notwendige Wartung besser einplanen.

Abb. 1: Zur Verbesserung der Betriebssicherheit und der Zuverlässigkeit werden alle Non-Seal Spaltrohrmotorpumpen mit dem E-Monitor ausgestattet, der den Verschleißzustand der Gleitlager während des Pumpenbetriebs erfasst und damit eine vorausschauende Instandhaltung ermöglicht.

Fernanzeige optional

Um die Überwachung weiter zu optimieren, kann der E-Monitor zusätzlich mit einer Remote-Funktion ausgestattet werden, die eine Fernanzeige des Lagerzustands einschließlich Alarmierung und Notabschaltung beinhaltet. Eine weitere Anzeige auf dem Display erlaubt es zudem, die Drehrichtung der Pumpe festzustellen und ggf. zu korrigieren. Messungen der Phasendrehrichtung bei Inbetriebnahme werden dadurch überflüssig.

Die Autorin

Nicole Kochenburger, Lewa

Bilder © Lewa



Abb. 2: Sobald der Rotor nicht mehr korrekt ausgerichtet ist, erfassen die Sensoren die Abweichungen und zeigen den Zustand des Lagers über ein Display mit Ampelsystem an.

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100612>

Kontakt

LEWA GmbH, Leonberg

Tel.: 07152 14-0 · Fax: 07152 14-1303
lewa@lewa.de · www.lewa.de

Robuste Hochleistungs-Kreiselpumpen-Serie

Die neue Serie CTX von Hochleistungskreiselpumpen zeichnet sich durch ihre robuste Bauweise sowie durch ihre überlegene Betriebssicherheit und Anwendungsflexibilität aus. Die Pumpenbauweise gewährleistet, dass die Baureihe an eine Vielzahl von Anwendungen und Prozessbedingungen angepasst werden kann, wodurch eine größere Flexibilität mit schnellen und einfachen Aufrüstungsoptionen erreicht wird, die die Austauschbarkeit der Teile zwischen Pumpentypen und -größen ermöglichen und die Wartungsfreundlichkeit verbessern. Ein zentrales Merkmal des Designs ist das facettenreiche offene Laufrad, das für jedes Medium und jede Anwendung



optimiert werden kann und gleichzeitig die Fähigkeit behält, viskose Produkte und insbesondere solche mit einem erhöhten Feststoffgehalt zu fördern.

Ein weiteres Hauptmerkmal ist die Option einer doppelten Gleitringdichtung, die keinen Kontakt mit der gepumpten Flüssigkeit hat und durch eine Sperrflüssigkeit geschmiert wird. Dank der Sperrflüssigkeit besteht keine Gefahr von Trockenlauf oder Leckage des gepumpten Mediums in die Atmosphäre. Die Pumpen sind in Hygieneausführung (CTX H) und in Industrieausführung (CTX I – siehe Abb.) erhältlich.

Kontakt

Tapflo GmbH

Tel.: +43 732 272 929 20
sales@tapflo.at · www.tapflo.at

Mikropumpen fördern Ammoniakwasser kontinuierlich in statische Mischer

Eine kontinuierliche Mischanlage, bestehend aus mehreren statischen Mixern, wird mit acht Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskositäten versorgt. Für die kleineren Volumenströme hochkorrosiver Flüssigkeiten werden Mikrozahnringpumpen der hermetisch inert Baureihe und der Hochleistungsbaureihe von HNP Mikrosysteme eingesetzt. Eine besondere Herausforderung stellt Ammoniakwasser (NH_3 25 % aq.) dar. Hier arbeitet die hermetisch inerte Pumpe mzz-6355-cs in einer Materialkombination aus Keramik und Edelstahl. Die Mikropumpe fördert in dieser Anwendung Volumenströme zwischen



4 und 7 ml/min. Die Anlage stellt Mischungen mit unterschiedlichen Polymerkonzentrationen her. Die

produzierte Menge wird auf Grundlage des täglichen Lieferbedarfs des Kunden geregelt. Das kontinuierliche Mischsystem ist vollautomatisiert und kann leicht an die lokalen IT-Systeme des Standorts, wie SAP, angeschlossen werden.

Kontakt

HNP Mikrosysteme GmbH
Dörte Hoffmann · Tel.: +49 385 52190 352
doerte.hoffmann@hnp-mikrosysteme.de
www.hnp-mikrosysteme.de

Halbhermetischer Kompakt-Schraubenverdichter für Ammoniak

Der GEA BluQ-Chiller mit GEA CompaX hat sich im Feldtest bewährt. CompaX ist der weltweit erste halbhermetische, kompakte Schraubenverdichter für Ammoniak mit einem sauggasgekühlten Motor. Er verfügt über ein 3-in-1-Design, das Motor, Verdichter und Ölabscheider zu einer sehr kompakten und hermetisch abgedichteten Einheit kombiniert. Da keine Gleitringdichtung erforderlich ist, wird das

Risiko, dass Ammoniak in die Umwelt entweicht, minimiert. Der BluQ benötigt nur 40–50 g Ammoniakgehalt pro kW Kälteleistung und erfüllt alle Anforderungen an Energieeffizienz und Umweltschutz. Er ist in zwei Größen erhältlich: Der CompaX 700 hat ein Fördervolumen von 708 m³/h, wodurch der BluQ bei einer maximalen Drehzahl von 5.200 U/min bis zu 1.300 kW Kälteleistung für die Klimatisierung

bereitstellen kann; in Verbindung mit dem größeren CompaX 900, mit einer Förderstromleistung von 870 m³/h, liefert der BluQ bis zu 1.600 kW.

Kontakt

GEA Group Aktiengesellschaft
Dr. Michael Golek · Tel.: +49 211 9136 1505
michael.golek@gea.com · www.gea.com

Sichere Förderung von Aerosolen mit Seitenkanalpumpen

Die selbstansaugenden Seitenkanalpumpen SEMA-S von Sero PumpSystems werden zur sicheren und effizienten Förderung von Aerosolen eingesetzt. Die Permanentmagnet-Kupplung zwischen Welle und Antrieb macht den Produktraum der Pumpen hermetisch dicht und gewährleistet einen leckagesicheren Förderprozess. Die Förderleistung bleibt auch bei bis zu 50 % Gasanteil im Aerosol, bspw. einem Propan-Butan-Gemisch, unterbrechungsfrei erhalten.

Das Modulsystem der Seitenkanalpumpen SEMA-S ermöglicht unterschiedlichste Bauformen und Ausführungen. Der extrem niedrige NPSH-Wert von 0,35 m (konstruktiv realisiert durch ein zusätzliches NPSH-Laufrad) ermöglicht sehr geringe Zulaufhöhen von wenigen Zentimetern Zulauf. Gleichzeitig ist die Seitenkanalpumpe SEMA-S in der Lage, Fördervolumina von 0,3 m³/h bis 42 m³/h mit einem Nenn-druck bis 40 bar und Differenzdrücke bis zu 20 bar

zu erzeugen. Die Tieftemperaturausführung meistert Minusgrade bis -60 °C; die Hochtemperaturvariante ist für Medientemperaturen bis +220 °C zugelassen.

Kontakt

SERO PumpSystems GmbH
Tel.: +49 6226 92010
applications@seroweb.de · www.seroweb.com

Die neue NMX Baureihe

Wärmeträgerpumpen
der neuesten Generation!

- Erhöhte Lebensdauer
- Selbstentlüftung
- Variantenvielfalt
- „Plug & Play“

Betrieb bis 450 °C



www.dickow.de



© Konstantin Sulyagin - stock.adobe.com

Druckluft schnell vor Ort

**Die passende mobile Lösung
für jeden individuellen Bedarf**



Ralf Hereth,
Kaeser Kompressoren



Daniela Koehler,
Kaeser Kompressoren

Plötzlicher Anstieg des Produktionsvolumens, Wartungsarbeiten, vorübergehende Engpässe, unerwartete Produktionsausfälle – es gibt viele Varianten, warum eine vorhandene Druckluftlösung in der industriellen Produktion schlagartig nicht mehr ausreichen kann. Mobile Lösungen schaffen Abhilfe, wenn das hauseigene System schnell und unkompliziert Unterstützung braucht.

Ein Baukompressor mitten in der Produktion? Das mag zunächst irritierend klingen, ist aber in der Tat eine innovative Lösung, wenn unerwartet und schnell mehr Druckluft gebraucht wird, als im bisherigen Produktionsprozess. Baukompressoren mit Elektro -Antrieb sind nicht nur leise und brauchen in der Regel wenig Platz, sondern sie sind vor allem emissionsfrei, sodass sie bedenkenlos auch im inneren von Gebäuden aufgestellt werden können. Eine Lösung für die sich z.B. die Firma Unimatic Automationssysteme entschied, als das Unternehmen eine schnelle Lösung finden musste.

Der Hersteller von kundenspezifischen Montage-, Produktions- und Prüfanlagen aus Oberfranken erhielt einen umfangreichen Auftrag für die Produktion von Anlagen zur Herstellung medizinischer Schutzausrüstung, die schnellstmöglich nicht nur gefertigt werden mussten, sondern vorübergehend auch am Standort von Unimatic betrieben werden sollten. Der Druckluftbedarf dafür überschritt die aktuelle Kapazität des Unternehmens bei weitem. Die bestehende Druckluftstation war für die normale Produktion bei Unimatic ausgelegt. Deshalb war es nicht verwunderlich, dass die Liefermenge bei zusätzlichen Verbrauchern nicht

Abb. 1: Mobile Baukompressoren mit Elektroantrieb können auch innerhalb von Gebäuden aufgestellt werden, wie es bei Unimatic der Fall war.



© Kaeser Kompressoren



© Kaeser Kompressoren

Abb. 2: Für größere Bedarf und ölfreie Druckluft stehen Kompressoren wie die M500 zur Verfügung.

mehr ausreicht. Doch die Erweiterung der Druckluftversorgung war gar nicht so einfach. Fehlender Platz und fehlende Verbindungsleitungen für die Druckluftschläuche bereiteten Probleme. So war es nicht möglich, einfach einen weiteren stationären Schraubenkompressor zu installieren. Doch zum Glück gibt es auch mobile Varianten.

Neben dem Platzproblem bereitete die Limitierung der vorhandenen Stärke des Stromanschlusses Kopfzerbrechen. Es galt eine Lösung zu finden, die mit einem Stromanschluss von maximal 32 A auskommt. Unimatic konnte keinen größeren Anschluss zur Verfügung stellen, ohne wichtige Anlagen abzustellen. Hinzu kam: Das Familienunternehmen befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Wohngebiet. Das lässt die Anforderungen noch einmal um die Punkte Abgas- und Geräuschemissionen wachsen. Somit schied ein mobiler Kompressor mit Dieselmotor aus. Die Lösung: Ein Baukompressor mit Elektroantrieb.

Flüsterleise im Betrieb

Der eingesetzte Baukompressor hat einen flüsterleisen Elektroantrieb, der vollkommen ohne Abgase auskommt. Eine 32-Ampere-Steckdose mit CEE-Stecker genügt, um das Kraftpaket an die notwendige Stromversorgung anzuschließen. Die kompakte Anlage leistet 2,6 m³/min bei 7 bar. Damit ist der mobile Elektrokompessor nicht nur baustellentauglich, sondern ist auch als schnelle und flexible Überbrückung bei einem Druckluftengpass in der Industrie einsetzbar. Darüber hinaus ermöglicht die robuste Konstruktion den problemlosen Dauerbetrieb bei Umgebungstemperaturen zwischen -10 und +40 °C. Zudem ist der integrierte Schlauchaufroller mit Druckluftschlauch eine wertvolle Hilfe. Die fehlenden Druckluftleitungen stellen so keine Schwierigkeit mehr da. Stecker rein und die Produktion konnte laufen.

Die Lösung, wenn es schnell gehen muss

Mobile Kompressoren sind also eine sinnvolle Alternative, wenn z.B. der Druckluftbedarf für einen bestimmten Zeitraum höher ist, wenn es zu unerwarteten Ausfällen kommt oder für geplante Überbrückungen. Bei temporären Erweiterungen wird der Bedarf gedeckt, ohne dass die Kompressoren-Station für den Normalbetrieb unnötig überdimensioniert wird. Bei unerwarteten Ausfällen ist vor allem Schnelligkeit gefragt. Mobile Kompressoren sind rasch vor Ort, sofort einsatzbereit und liefern dank unterschiedlicher Ausstattung Druckluft für zahlreiche Anwendungen unter Berücksichtigung der Anforderungen an Umwelt und Druckluftqualität. Auch im Fall einer geplanten Wartung der gesamten Station sind mobile Baukompressoren schnell an den Bestimmungsort gebracht und mit dem vorhandenen Druckluftnetz verbunden. Der Betreiber spürt den Stillstand des eigenen Kompressors gar nicht. Besonders da moderne Baukompressoren ohne weiteres an eine eventuell vorhandene übergeordnete Maschinensteuerung angeschlossen werden können und so ein manueller Betrieb überflüssig ist.



Abb. 3: Wer eine komplette Druckluftstation einschließlich Aufbereitung benötigt, für den gibt es mobile Lösungen im Container.

Mobile Kompressoren gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, unterschiedlichen Größenordnungen und mit differenzierten Zusatzausstattungen, sodass immer die für den Betreiber passende Version gewählt werden kann. Gängige Helfer fördern zwischen 2 und 25 m³ Druckluft pro Minute. Bei den Antriebsarten sind neben Elektroantrieb auch Dieselmotoren üblich.

Für größere Bedarfe und längere Einsätze stehen auch wahre Druckluftgiganten mit einer Leistung von 45 m³/min zur Verfügung, die bei einem Einsatz auch im Verbund arbeiten können.

Komplette Station im mobilen Container

Darüber hinaus stehen neben den Einzelkompressoren auch komplette mobile Druckluftstationen für den mobilen Einsatz zur Verfügung wie z.B. Contain-Air. Bei dieser Variante steht in einem Container eine vollständige Druckluftstation zur Verfügung, die mobil, platzsparend und leise überall effizient und zuverlässig ölfrei verdichtete Druckluft liefert.

Sinnvoll ist der Einsatz einer solchen Lösung, wenn besonders hohe Anforderungen an die Güte der Druckluft gestellt werden. Die kompakte Druckluftstation versorgt kurzfristig und temporär jede Produktion mit ölfrei verdichteter Druckluft. Der Container ist mit einem robusten, luftgekühlten, ölfrei verdichtenden Schraubenkompressor mit integriertem Rotationstrockner mit der Bezeichnung i.HOC (Adsorptionstrockner) ausgestattet. Standard Container-Maße garantieren einen schnellen und unkomplizierten Transport. Diese Ausstattung ist nicht nur platzsparend, sondern sie bietet auch wichtige technische Vorteile. So bildet sich durch die innovative Trocknung kein Kondensat und im Winter auch kein Eis in der Druckluftleitung. Ein zusätzliches mobiles Trocknermodul wird also nicht benötigt. Da ölfreie Verdichtung in Kombination mit der i.HOC-Trocknung Drucktaupunkte bis -30 °C erzielt, kann die Druckluft auch für sensible Produktionsprozesse eingesetzt werden.

Für jeden individuellen Bedarf ist also eine passende mobile Lösung möglich, die bei allen Vermietern, die auf Druckluft spezialisiert sind, bezogen werden kann. Diese sorgen für schnelle Hilfe inklusive der Installation vor Ort. Unimatic hat eine Lösung gewählt, die übers Wochenende geschaffen wurde und die die Anforderungen bestens erfüllt hat.

Die Autoren

Ralf Hereth,
Produktmanager,
Kaeser Kompressoren

**Dipl. Betriebswirtin
Daniela Koehler,**
Pressesprecherin,
Kaeser Kompressoren

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

■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100614>

Kontakt

Kaeser Kompressoren SE, Coburg
Tel.: +49 9561 6400
produktinfo@kaeser.com · www.kaeser.com

Handlich und mobil fördern

Exzentrerschneckenpumpe zur Entleerung viskoser Flüssigkeiten aus enghalsigen Gebinden

Viskose Medien werden in verschiedenen Produktionsprozessen eingesetzt.

Dazu werden diese aus unterschiedlichen Gebinden um- und abgefüllt. Bisher stehen für die Fass- und Containerentleerung mit ihrem 2 Zoll Spundloch oder der entsprechenden Containeröffnung unterschiedliche Exzentrerschneckenpumpen mit einem Rohr-Außendurchmesser von 54 mm zur Verfügung.

Mit einem Außendurchmesser des Pumpenrohres von max. 41 mm bietet die Exzentrerschneckenpumpe HD-E-SR von Lutz nun neue Möglichkeiten.



Immer häufiger werden aber in der Praxis für den Transport viskoser Medien auch kleinere und enghalsige Gebinde mit verschiedenen Spundlochgrößen verwendet, welche einen geringeren Rohrdurchmesser erfordern. Mit der neuen Exzentrerschneckenpumpe HD-E-SR rundet Lutz Pumpen aus Wertheim sein Programm diesbezüglich ab und bietet seinen Kunden eine leistungsstarke Pumpe mit unterschiedlichen Elektro- oder Druckluftmotoren. Dabei werden die Anforderung des Kunden hinsichtlich leichten und handlichen Betriebes bei hoher Förderleistung erfüllt.

Schonende Förderung

Durch den geringen Außendurchmesser des Pumpenrohres von max. 41 mm können viskose Flüssigkeiten bis zu 30.000 mPas auch aus enghalsigen Gebinden abgefüllt werden. Die hohen Drehzahlen der Standard-Motoren mit einer Leistung von bis zu 1 kW werden dabei durch ein speziell entwickeltes Untersetzungsgetriebe reduziert. Durch die stufenlose Regelung der Elektro- und Druckluftmotore kann der Förderstrom angepasst und geregelt werden.

Mit der neuen Pumpe steht dem Anwender ein leichtes und zugleich mobiles Gerät zur Verfügung. Das typische Lutz Handrad verbindet das Pumpwerk mit dem Antriebsmotor. Somit kann das Aggregat sehr leicht getrennt werden und das Handrad dient zusätzlich als Tragegriff für den Transport. Die Pumpe lässt sich somit jederzeit mühelos in die Behälter ein- und umsetzen.

Breites Einsatzspektrum

Durch die verwendeten Materialien können viskose Flüssigkeiten wie Glukose oder Öle schonend abgefüllt werden. In der PURE-Ausführung mit Tri-Clamp-Anschluss sind die verwendeten Dichtungswerkstoffe FDA konform.

Mit einer Förderleistung von 17 l/min und einem Betriebsdruck bis maximal 6 bar ist die Pumpe Lutz HD-E-SR zur wirtschaftlichen Förderung dünnflüssiger bis hochviskoser Medien bis 30.000 mPas geeignet. Das bewährte Verdrängerprinzip gestattet eine schonende, pulsationsarme Produktbehandlung. Dies kann bei scherpempfindlichen Medien und Flüssigkeiten mit Feststoffanteilen von großem Vorteil sein.

Der geringe Tauchrohrdurchmesser von 41 mm und die Tauchtiefe von 1.000 mm stellen sicher, dass gerade kleinere Gebinde mit einer enghalsigen Öffnung sicher und nahezu restlos von oben entleert werden können. Passendes Zubehör machen die Pumpe zu einem nützlichen Helfer in der Produktion und sorgen für einen langlebigen Einsatz.

Der Autor

Wolfgang Konrad,

Leiter Marketing + Kommunikation, Lutz Pumpen

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100615>

Kontakt

Lutz Pumpen GmbH, Wertheim
Wolfgang Konrad · Tel.: +49 9342 879220
wolfgang.konrad@lutz-pumpen.de
www.lutz-pumpen.de/hd-e-sr

Dialysatoren sind Filtereinheiten für die Blutwäsche chronisch nierenkranker Menschen. Zu den weltweit größten Herstellern dieser Medizinprodukte gehört die Firma B. Braun Avitum Saxoni. Druckluft spielt bei der Montage eine besondere Rolle: Ohne sie läuft kaum eine Maschine. Um trotz steigendem Druckluftbedarf eine hohe Verfügbarkeit dieses Mediums sicherzustellen, hat der Hersteller die drei vorhandenen wassereingespritzten Schraubenkompressoren der Baureihe Lento 46 von Almig nun um eine weitere Anlage dieser Baureihe ergänzt. Besondere Kennzeichen: energieeffizient erzeugte öl- und keimfreie Druckluft.



Abb. 1: Solange der Patient keinen Spender findet, muss er zweimal die Woche ins Dialysezentrum und durch einen Dialysator, einem künstlichen Blut-Filter, der die Funktion einer Niere übernimmt, sein Blut pumpen lassen. © B. Braun

Druckluft, die sich gewaschen hat

Ölfreie, wassereingespritzte Schraubenkompressoren mit Wärmerückgewinnung

„Der Dialysator spielt in der Dialysetherapie von Patienten und Patientinnen mit Niereninsuffizienz eine zentrale Rolle. Er fungiert als „künstliche Niere“ und übernimmt wichtige Funktionen des natürlichen Organs.“, erklärt Dirk Hagen. Er ist Leiter Facility Management bei B. Braun Avitum Saxonia am Standort Dresden im Werk Radeberg, das mit rund 600 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der größte Arbeitgeber im Ort ist. Die B. Braun Avitum Saxonia gehört seit 2004 zu B. Braun Melsungen und zählt zu den Weltmarktführern in der Herstellung von Dialysefilter. Neben Radeberg bilden die Werke im benachbarten Wilsdruff und Berggießhübel den Standort Dresden.

„Patienten und Patientinnen mit Niereninsuffizienz müssen drei bis viermal pro Woche für mehrere Stunden zur Dialyse. Dort werden mit Hilfe des Dialysators durch verschiedene physikalische Prozesse sowohl Gifte aus dem Stoffwechsel als auch überschüssiges Wasser aus dem Blut entfernt“, führt Hagen weiter aus. Dazu wird das Blut der Patienten durch

bis zu 15.000 Hohlfasern im Dialysator geleitet, deren Wände aus einer dünnen semipermeablen Membran bestehen. Diese besitzt passgenaue Porengrößen, durch die die Giftstoffe und überschüssiges Wasser entfernt und essenzielle Blutbestandteile zurückgehalten werden. Für das Wohlbefinden der Patienten und Patientinnen sind dabei die Leistungsfähigkeit und die Blutverträglichkeit der Dialysatoren entscheidend. Je biokompatibler die Materialien des Dialysators sind und je schärfer essenzielle von toxischen Stoffen im Blut getrennt werden können, umso effektiver ist die Dialysetherapie. Die Hightech-Fasern fertigt der Hersteller in Berggießhübel, die Montage der Dialysatoren erfolgt im benachbarten Radeberg.

Absolut ölfreie Luft

Ohne Druckluft läuft in Radeberg nicht viel: Der Energieträger versorgt die pneumatischen Regelungen, treibt Zylinder an und steuert Ventile – Anwendungen, bei denen eine hohe Druckluftqualität gefordert ist, da in Reinräumen

produziert wird. „Wir setzen Druckluft auch für die Nassdichtprüfung der Dialysatoren nach der Montage ein. Und weil die Dialysatoren durch das Verfahren dabei nass werden, müssen wir sie anschließend mit Druckluft trocknen“, beschreibt Hagen zwei typische Beispiele. „In diesen Fällen muss die Druckluft frei von Öl und Keimen sein sowie äußerst partikelarm.“ Für die unterschiedlichen Qualitäten stehen dem Werk verschiedene Druckluftnetze zur Verfügung.

„Bis 2017 haben wir für die Druckluftherzeugung öleingespritzte Kompressoren eingesetzt“, erzählt Hagen. „Um die Druckluft ölfrei zu halten, hatte jede Anlage eine eigene Aufbereitungskette aus Zyklonenabscheider, Vorfilter, Trockner, Nachfilter und Aktivkohlefilter. Dabei bestand trotzdem immer das Risiko einer Kontamination.“ Das wollte der Hersteller komplett ausschließen. Als dann noch das Thema Energieeffizienz im Unternehmen immer wichtiger wurde, sahen sich die Verantwortlichen verschiedene Konzepte diverser Anbieter



Abb. 2: B. Braun Avitum Saxonia setzt in der Produktion auf ölfreie, wassereingespritzte Schraubenkompressoren von Almig. © ALMIG

an. Überzeugen konnte schließlich Almig Kompressoren aus dem schwäbischen Köngen in der Nähe von Stuttgart.

Den richtigen Partner an der Seite

Uwe Herrmann ist Geschäftsführer der KFA Drucklufttechnik aus Zwenkau südlich von Leipzig. Mit seiner Firma bietet er Wartung und Service sowie Projektmanagement und Verkauf von Kompressoren an. Er ist zudem Vertriebspartner von Almig. „In einem ersten Gespräch war schnell klar, dass wir sowohl die Druckluftversorgung als auch alle erforderlichen Komponenten aus einer Hand liefern können und der Kunde somit nicht mit verschiedenen Anbietern zusammenarbeiten muss“, erläutert Herrmann

und geht mit Dirk Hagen voran zum Kompressorraum. „Wir haben ein Energiebilanzierungssystem aufgebaut. Damit können wir sowohl den Druckluftverbrauch als auch die Stromaufnahme messen“, beschreibt Herrmann. Die Software analysiert die Ergebnisse und erstellt verschiedene Simulationen. Dazu werden gezielt Kompressoren ausgetauscht, bis der Experte das für den Kunden energetisch optimale Ergebnis erzielt. Die Messungen fanden sowohl in Schwachlastzeiten als auch unter Volllast statt. Nach eingehender Analyse empfahl der Experte die wassereingespritzten Schraubenkompressoren Lento 46 von Almig mit einem Volumenstrom von 8,6 m³/min. Die Anlage kann in der Stunde bis zu 600 m³ Druckluft

bereitstellen. Um den Druckluftbedarf abzudecken, kamen bis dahin drei Maschinen dieser Baureihe zum Einsatz.

Genug Platz für Erweiterung

Die bisherigen Anlagen waren überall im Werk verteilt. Die neue Druckluftstation sollte an einem zentralen Platz aufgestellt werden. Dafür trennte B. Braun Avitum Saxonia in der Halle einen Bereich für einen Raum ab, der groß genug ist, um die Druckluftstation bei Bedarf zu erweitern. Vom Spatenstich bis zum Einschalten vergingen gerade mal drei Monate.

Die Kompressoren laufen auffallend ruhig. Seit Sommer 2020 befindet sich nun auch eine vierte Maschine im Raum, eine Lento 55 mit einem Volumenstrom von 8,19 m³/min, die in der Stunde bis zu 600 m³ Druckluft bereitstellen kann. „Wir sind in den vergangenen Jahren gewachsen, und damit nahm auch der Bedarf an Druckluft weiter zu“, berichtet Hagen. „Wir arbeiten hier rund um die Uhr an sieben Tagen die Woche. Damit es unter keinen Umständen zu einem Ausfall der Druckluft kommen kann, haben wir uns entschlossen, in eine weitere Maschine als Redundanz zu investieren.“

Niedrige Drehzahl, lange Lebensdauer

Die Lento-Anlagen weisen deutlich geringere Wartungskosten im Vergleich zu alternativen Technologien auf, wie etwa die trockenlaufenden Schraubenkompressoren. „Das ist hauptsächlich durch ihren einfachen Aufbau bedingt“, beschreibt Almig-Experte Herrmann. „Die Verdichterstufen arbeiten bei wassereingespritzten Schraubenkompressoren mit vier- bis fünffach geringerer Drehzahl als die trockenlaufende Variante. Das wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der Lager und somit auf die Betriebssicherheit aus.“ Wasser besitzt zudem im Vergleich zu Öl eine sehr viel bessere Wärmefähigkeit. „Wir haben bei diesen Kompressoren sehr niedrige Verdichtungs- endtemperaturen von deutlich unter 60 °C. Der Prozess ist nahe an der isothermen Verdichtung, das sorgt für einen besseren Wirkungsgrad und damit für eine höhere Wirtschaftlichkeit“, erklärt Herrmann.

Überzeugen konnte auch die Drehzahlregelung. Damit kann das Werk auf den wechselnden Bedarf an Druckluft reagieren. Die Kompressoren produzieren immer die Menge, die gerade benötigt wird – und verbrauchen damit auch nur die entsprechende Menge an Energie. Im Leerlauf benötigen Standard-Kompressoren ohne Drehzahlregelung etwa 25–40 % der Energie, die unter Volllast aufgenommen wird – ohne dabei Druckluft zu produzieren. Die Last-Leerlauf-Regelung eines Standardkompressors in Verbindung mit einem schwankenden Druckluftbedarf verursacht deshalb teure Leerlaufzeiten. Indem



Abb. 3: Uwe Herrmann (li.) und Dirk Hagen an der neuen Lento 55: „Sauberer, als die Luft, die wir einatmen.“ © ALMIG

Schraubenkompressoren gleicher Größe zum Einsatz kommen, ist eine gleichmäßige Auslastung der Anlagen durch ständigen Grundlastwechsel möglich. Da sich die Maschinen immer im optimalen Drehzahlbereich befinden, sind sowohl der Energiebedarf als auch die Geräuschemission geringer.

„Von Haus aus sind die Steuerungen mit einem Bilanzierungs-Monitoring-System ausgestattet und haben einen Webserver“, erläutert Herrmann. „Darüber können wir alle relevanten Daten online auslesen – z.B. das Laufverhalten der vergangenen Betriebsstage oder -wochen, wie stark die Kompressoren ausgelastet sind und wann die nächste Wartung ansteht.“ Zusätzlich zeichnet er die verbrauchte Luftmenge und den Energieverbrauch auf. „Wenn wir merken, dass sich das Betriebsverhalten erheblich verändert, können wir sofort reagieren“, sagt Hagen. „Mit den alten Maschinen hatten wir durch die übergeordnete Steuerung einen Netzdruck von etwa 8 bar. Die Energierelevanz konnten wir in der Gesamtleistung um 1,5 bar senken.“ Bei einer Antriebsleistung der Anlagen von 80–135 KW ist das eine Reduktion um 7% – ein wichtiger Schritt, um CO₂ einzusparen. Das findet auch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Mit Herrmanns Unterstützung konnte das Werk in Radeberg beim Bundesamt Fördergelder beantragen. Ein weiterer triftiger Grund für das Unternehmen, warum sich die Investition in die neuen Anlagen gelohnt hat.

Doch auch wenn der Lento-Kompressoren optimal mit niedrigen Temperaturen arbeiten, einen Großteil der eingesetzten Energie wandeln sie in Wärme um. Damit diese nicht einfach verpufft, sind die Anlagen ab Werk mit einem integrierten Wärmerückgewinnungssystem ausgestattet. „Wir nutzen diese Wärme, um unser Lager in den kalten Monaten zu heizen“, sagt Hagen und zeigt nach oben an die Decke. Dort wird über ein Rohr die warme Luft in die Halle geblasen.

Immer frisches Wasser

Doch besonders überzeugte die Verantwortlichen von B. Braun Avitum Saxonia das Prinzip der gewaschenen Druckluft, wie es bei den wassereingespritzten Lento-Schraubenkompressoren zum Einsatz kommt. „Die Druckluft ist sauberer als die zur Verdichtung angesaugte Frischluft, weil die darin enthaltenen Fremdbestandteile durch das Kreislaufwasser wirksam ausgewaschen werden“, erläutert Herrmann. Das haben mehrere unabhängige renommierte Institute bestätigt – unter anderem Fresenius. Dazu ist in der Lento-Anlage ein Kältetrockner integriert, der ein wesentlicher Teil der Wasseraufbereitung ist. „Der Kompressor wird bei der Inbetriebnahme mit normalem Leitungswasser befüllt“, beschreibt der Druckluftexperte. „Das angefallene Kondensat wird am Kondensatableiter des Kältetrockners gesammelt und als Frischwasser in den internen Kühlkreislauf zurückgeführt.“ Im Schnitt wird einmal pro Schicht auf diese Weise die komplette Wassermenge

getauscht. Die Anlage arbeitet somit immer mit frischem Wasser. Eine aufwendig installierte Wasseraufbereitung fällt weg. „Das so produzierte Frischwasser ist kalkfrei. Viren, Bakterien oder Algen haben keine Chance. Es kann ohne Aufbereitung in die Kanalisation eingeleitet werden“, sagt Herrmann. „Vor kurzem wurde ich gefragt, was passiert, wenn der Kompressor Coronaviren ansaugt.“ Der Almig-Experte zieht seine Maske zurecht: „Allein die Temperatur des Kompressors würde sämtliche Viren schon im Verdichtungsprozess vernichten.“

B. Braun Avitum Saxonia hat mit den vier Kompressoren von Almig auch in Hochlastphasen immer genügend Druckluft parat und ist zudem für weiteres Wachstum gerüstet. „Wir erhalten damit genau die Qualität an Druckluft, die wir benötigen. Sie ist sauberer, als die Luft, die wir einatmen“, sagt Hagen.

Der Autor

Ralph Jeschabek, Marketingleiter, Almig

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.2021000616>

Kontakt

ALMiG Kompressoren GmbH, Köngen
Ralph Jeschabek · Tel.: +49 7024 9614 363
ralph.jeschabek@almig.de · www.almig.de

Membranpumpe für trockenes und sauberes Vakuum

Eine Korrosionsversion der Membranpumpen von Pfeiffer Vacuum ist die MVP 030-3 C DC. Diese Ausführung zeichnet sich durch ein Gasballastventil und sehr gute Chemikalien- und Kondensat-Verträglichkeit aus. Die besondere Materialauswahl sorgt dabei für die deutlich erhöhte Robustheit in verschiedensten Prozessen. Membranpumpen erledigen ihre Arbeit nicht nur zuverlässig, sondern auch leise und vibrationsarm. Der Geräuschpegel liegt unterhalb von 45 dB(A). Durch die kompakte Bauweise und das geringe Gewicht passen sie sehr gut in kleine Analysensysteme, Massenspektrometer und Turbopumpstände. Als Vorpumpe ergänzen sie Turbopumpen der Reihe HiPacce von Pfeiffer Vacuum. Durch die gegenseitige Ansteuerbarkeit können intelligente Betriebszustände parametrisiert werden. Dies reduziert den Stromverbrauch und Verschleiß. Membranpumpe und Turbopumpe sind über eine

einzigste Bedieneinheit ansteuerbar und werden mit nur einem gemeinsamen Kabel mit Strom versorgt. Dies führt zu weniger Verkabelungsaufwand und geringeren Kosten. Die lange Lebensdauer der Membranen macht diese Vakuumpumpe besonders interessant. Die dreistufige MVP 030-3 C DC ist mit einem manuellen Gasballastventil ausgerüstet. Möglicher Kondensatanfall in der Membranpumpe kann durch das Öffnen des Gasballastventils verhindert werden. Dies führt zu höherer Prozesssicherheit und Lebensdauer.

Kontakt

Pfeiffer Vacuum GmbH
Tel.: +49 6441 802 1223
sabine.neubrand@pfeiffer-vacuum.de
www.pfeiffer-vacuum.com



Sauber in Richtung Zukunft

Präzise Temperaturüberwachung in Brennstoffzellen sorgt für Sicherheit und Effizienz



Lukas Bolz, Jumo

Wasserstoff ist ein zentrales Element für die klimaneutrale Zukunft. Die Firma Proton Motor Fuel Cell setzt Jumo Vibrotemp Temperatursensoren zur Temperaturüberwachung in Brennstoffzellen-Systemen ein.

Die Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs durch Reduzierung der CO₂-Emissionen stellt eine zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts dar. Die Erreichung der Klimaziele erfordert einen tiefgreifenden Umbau der Energiesysteme und eine vollständige Umstellung auf emissionsfreie Technologien in möglichst allen Energieverbrauchssektoren. Brennstoffzellen können dabei zukünftig einen wesentlichen Beitrag leisten. Ihr mögliches Einsatzgebiet als treibhausgasfreier Energielieferant erstreckt sich über alle bedeutsamen Energieverbrauchssektoren: von der Mobilität über die industrielle Nutzung bis hin zur Wärme- und Stromerzeugung für Gebäude.

Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung ist die international tätige Firma Proton Motor Fuel Cell mit Sitz in Puchheim bei München ein ausgewiesener Experte für Energielösungen mit Cleantech-Technologien. Das Unternehmen produziert mit aktuell knapp 100 Mitarbeitern umweltfreundliche Wasserstoff-Brennstoffzellen und Brennstoffzellen-Hybridssysteme für automotiv, maritime und stationäre Anlagen sowie für den Zugverkehr.

Funktionsweise von Brennstoffzellen

Brennstoffzellen lassen sich am besten mit der Funktionsweise von Batterien vergleichen. Durch eine chemische Reaktion zwischen Anode und Kathode entsteht Energie. Chemische Reaktionspartner in der Brennstoffzelle sind Wasserstoff und Sauerstoff. Bei der PEM

(Polymerelektrolytmembran)-Technologie wird gasförmiger Wasserstoff (H₂) als Brennstoff verwendet und mit Sauerstoff (O₂) aus der Luft zu reinem Wasser umgesetzt. Als weitere Reaktionsprodukte in der Zelle entstehen Elektrizität und Wärme.

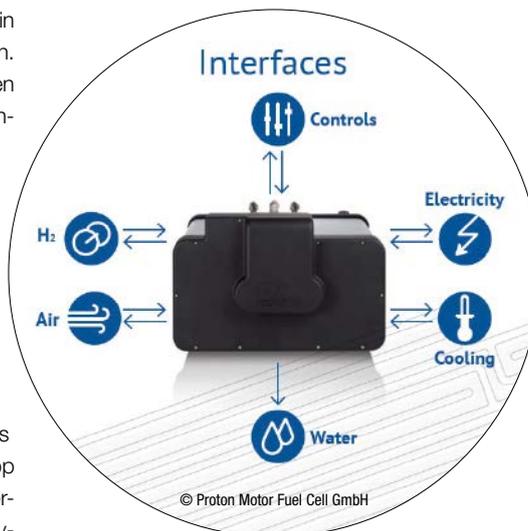


Abb. 1: Funktionsweise eines Brennstoffzellen-Moduls der Proton Motor Fuel Cell GmbH

Im Gegensatz zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren, Kohlekraftwerken und Kernkraftwerken werden keine giftigen, radioaktiven oder klimaschädigenden Nebenprodukte erzeugt und ausgestoßen. Als Abfallprodukte entsteht lediglich Wasser. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass bei der Produktion des

verwendeten Wasserstoffs nur regenerative Energien eingesetzt werden.

Die Ruhespannung im Stromkreis der Brennstoffzelle beträgt 1,23 V. Um größere Spannungen zu erzeugen, werden Brennstoffzellen ähnlich wie Taschenlampenbatterien hintereinander geschaltet und zu sogenannten „Stacks“ aufeinandergestapelt. Die Leistung eines Brennstoffzellen-Stacks hängt dabei von der aktiven Fläche und der Leistungsdichte sowie der Zellenanzahl ab.

Die sehr hohe Zuverlässigkeit, sowie geringe Wartungskosten der Brennstoffzellen-Systeme, im Vergleich zu herkömmlicher Diesel- und/oder Batterietechnologie, spricht für die Brennstoffzellen-Technologie als Energiequelle im Rahmen einer Notstrom-Anwendung oder im Einsatz als Netzersatzanlage. Mit Wasserstoff als Energieträger sind nahezu unbegrenzte Überbrückungszeiten realisierbar.

Temperaturmessung in der PEM-Brennstoffzellentechnologie

Auch Jumo aus dem Bereich der Mess- und Regeltechnik ist im Rahmen der Brennstoffzellen-Technologie gefragt. Für jeden Brennstoffzellen-Stack werden jeweils drei Temperaturfühler benötigt. Hierfür liefert Jumo mit seiner langjährigen Erfahrung eine maßgeschneiderte Lösung.

Die Jumo-Temperaturfühler werden in den sogenannten Medienadapterplatten verbaut.



© Proton Motor Fuel Cell GmbH

Abb. 2: Brennstoffzellen-Stackmodul der der Proton Motor Fuel Cell GmbH

Diese Platten werden auf den PEM-Brennstoffzellen-Stacks installiert und dienen zur Medienverteilung und -überwachung. Die einzelnen Unterbaugruppen werden dann in Stackmodulen zusammengeführt.

Zum einen werden zwei Temperaturfühler zur indirekten Überwachung der sogenannten Kühlstrecke benötigt. Diese sind für die Temperaturerfassung des Kühlmittelkreislaufes zu ständig (Vor- und Rücklauf).

Der dritte Jumo-Sensor erfüllt eine sicherheitsrelevante Aufgabe und ist im Ausgangstrom der Luftstrecke des Stackmoduls positioniert. Der Sensor erfasst dort die Temperatur der Reaktionsluft und deutet bei Überhitzung auf einen Durchströmungsstopp des Kühlmittels hin.

In den Brennstoffzellen der Proton Motor Fuel Cell werden Jumo Vibrotemp-Temperaturfühler verwendet. Diese Einschraub-Widerstandsthermometer ermöglichen auch unter Druck verlässliche Temperaturmessungen in Nutzfahrzeugen, Baumaschinen, Landmaschinen, Motoren, Kompressoren und in der Bahntechnik. Durch den erschütterungsfesten

Aufbau wird auch unter rauen Einsatzbedingungen eine hervorragende Langzeitstabilität erreicht.

Je nach Einsatzgebiet kann zwischen verschiedenen Steckverbindungen und Schutzarmaturwerkstoffen gewählt werden. Durch die spezielle Geometrie der Schutzarmatur, kann eine besonders schnelle Ansprechzeit realisiert werden. Als Messeinsatz wird serienmäßig ein Pt100-Temperatursensor nach DIN EN 60751, Klasse B in Zweileiterschaltung verwendet. Möglich sind auch Varianten mit Pt500-, Pt1000-, sowie PTC- oder NTC-Temperatursensoren.

Je nach Ausführung kann die Produktfamilie Vibrotemp Messbereiche von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+270\text{ }^{\circ}\text{C}$, kurzzeitig sogar $300\text{ }^{\circ}\text{C}$, abdecken. Frequenzen von 10 bis 3000 Hz, Beschleunigung bis 30 g oder Schockstöße bis 100 g/5 ms bereiten diesem kompakten Temperatursensor keine Probleme. Im beschriebenen Applikationsbeispiel überwachen Vibrotemp-Fühler zuverlässig Temperaturen bis zu $150\text{ }^{\circ}\text{C}$.



© JUMO

Abb. 3: Jumo Vibrotemp-Temperaturfühler ermöglichen auch unter Druck verlässliche Temperaturmessungen

Technologie mit Zukunft

Die Einsatzmöglichkeiten für Brennstoffzellen sind enorm vielfältig: Die Technologie findet beispielsweise in der stationären Kraft-Wärme-Kopplung, der unterbrechungsfreien Stromversorgung oder der Notstromversorgung Anwendung. Zudem bieten Brennstoffzellen auch für den mobilen bzw. portablen Bereich die besten Voraussetzungen. Anwendungsbereiche sind hierbei der Einsatz in Kraftfahrzeugen oder Smartphones oder Laptops.

Der Autor

Lukas Bolz, Produktmanager, Jumo

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100617>

Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda
Lukas Bolz
lukas.bolz@jumo.net · www.jumo.net

Die Messunsicherheit bei Temperaturmessungen

Zuverlässige Temperaturmessungen spielen in unserem Alltag eine wichtige Rolle. Ist es zu heiß oder zu kalt, fühlen wir uns unwohl. Deswegen messen wir regelmäßig die Raumtemperatur und passen diese mit Hilfe von Heiz- oder Klimaanlage an. Beim Kochen, Backen und auch beim Fiebermessen ist die Temperatur ebenfalls eine gut bekannte physikalische Größe. Noch wichtiger ist die präzise Temperaturmessung aber in vielen technischen Anwendungen und im

Labor. Damit chemische Reaktionen definiert ablaufen oder genaue Analysenergebnisse produziert werden können, ist es notwendig, bestimmte Temperaturwerte zu überwachen und genau einzuhalten. Bei Temperaturmessungen muss jedoch auch immer die Messgenauigkeit in Betracht gezogen werden. Sie ist eine wichtige Kenngröße für die Qualität einer Temperaturmessung. Doch woraus ergibt sich die Messunsicherheit? Und welche Temperatur-Messverfahren

liefern die höchste Genauigkeit? Antworten auf diese und andere Fragen gibt der Magazinartikel zur Messunsicherheit bei Temperaturmessungen.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co
info@rct-online.de
www.rct-online.de/magazin/
messunsicherheit-temperaturmessung



Erkenntniss aus dem Abwasser

Nachweisverfahren ermöglicht direkte und schnelle SARS-CoV-2-Analyse in Kläranlagen

Die Europäische Union empfiehlt ihren Mitgliedsstaaten seit kurzem ein Abwassermonitoring als Corona-Frühwarnsystem. Bislang war die Technik dafür noch nicht ausgereift. Gemeinsam mit seinem Tochterunternehmen Analytik Jena hat Endress+Hauser nun ein Nachweisverfahren entwickelt, das direkt und schnell zur SARS-CoV-2-Analyse in Kläranlagen eingesetzt werden kann.

Auch über ein Jahr nach dem Start der Coronapandemie bleibt das wahre Infektionsgeschehen oft im Dunkeln: Durch lange Meldekettchen bilden offizielle Statistiken das Ausmaß der Verbreitung kaum aktuell ab. Zudem verlaufen viele Infektionen asymptomatisch, so dass neue Hotspots oder Gefahren durch Virusvarianten lange unentdeckt bleiben. Abhilfe könnte hier der gezielte Blick in die Kläranlagen eines Landes schaffen. „Denn Infizierte scheiden Viruspartikel aus, die sich mit der PCR-Technologie immer noch nachweisen lassen, aber im Abwasser nicht mehr infektiös sind“, sagt Dr. Robert Möller, Projektmanager beim Endress+Hauser Tochterunternehmen Analytik Jena. „Systematische Abwasseruntersuchungen können somit Daten liefern, die indirekten Massentests gleichkommen und damit als Ergänzung zu nationalen Teststrategien ein genaueres Bild des tatsächlichen Infektionsgeschehens ergeben.“

Frühzeitiger Nachweis von Viren im Abwasser

Dass Abwasseranalysen zur SARS-CoV-2-Detektion funktionieren, haben Forschungen be-

reits gezeigt. So wiesen im März letzten Jahres Mikrobiologen im niederländischen Amersfoort Virenpartikel im Abwasser fast eine Woche vor der ersten offiziellen Corona-Fallmeldung nach. In der Schweiz steckte das mutierte Coronavirus aus Großbritannien zwei Wochen vor dem ersten Patientennachweis in einer Abwasserprobe. Auch aufgrund dieser Erfahrungen empfiehlt die Europäische Union seit Ende März ihren Mitgliedsstaaten, SARS-CoV-2 und seine Varianten systematisch im Abwasser zu überwachen. Bis Anfang Oktober 2021 sollen die Länder nationale Abwasserüberwachungssysteme einrichten, die Kläranlagen mit mehr als 150.000 Einleitern einschließen.

„Allerdings braucht es für die Etablierung eines Frühwarnsystems ausreichende Analysekapazitäten und bislang war die Analyse auch wegen der aufwändigen Schritte nur spezialisierten Laboren vorbehalten“, sagt Dr. Robert Möller. Daher haben Endress+Hauser und Analytik Jena nun ein Verfahren entwickelt, mit dem die Virenlast im Abwasser einfach bestimmt werden kann – und zwar direkt auf den Kläranlagen selbst und das innerhalb von drei Stunden. Es ermöglicht damit

abwasserbasierte Epidemiologie und eine Echtzeit-Überwachung der öffentlichen Gesundheit.

Real-Time-PCR-Nachweis

Das Verfahren beruht auf der Real-Time-Polymerase-Kettenreaktion (Real-Time-PCR). Diese Labormethode hat sich als Goldstandard für den direkten und hochsensitiven Nachweis von SARS-CoV-2 in der Forschung und im klinischen Umfeld bewährt. Mit ihr lässt sich auch die RNA (Ribonukleinsäure) des neuartigen Coronavirus im Abwasser nachweisen. 2020 unterstützten Analytik Jenas Real-Time PCR-Thermocycler der qTOWER³ Serie bereits eines der ersten SARS-CoV-2 Abwasser-Screenings in Japan. Auf dem Weg zur Detektion gibt es jedoch einige Hürden. „Es braucht zuerst eine repräsentative Abwasserprobe“, erklärt Dr. Achim Gahr, Business Development Manager bei Endress+Hauser Liquid Analysis. „Diese bewegt sich allerdings im Literbereich und ist sehr komplex zusammengesetzt. Für die Real-Time-PCR muss sie speziell aufbereitet und ihr Volumen muss massiv verkleinert werden.“

◀ **Abb. 1: Endress+Hauser und Analytik Jena haben ein Verfahren entwickelt, mit dem die Virenlast im Abwasser einfach bestimmt werden kann.**

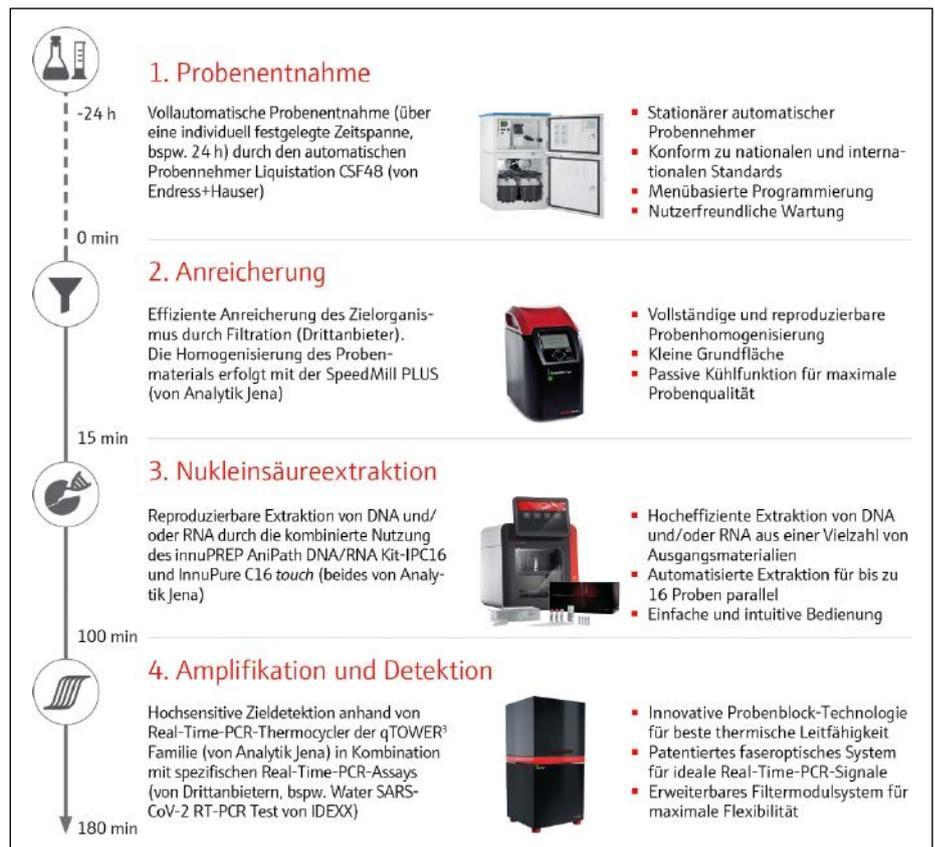
Abb. 2: Um alle Herausforderungen zu meistern, bietet Analytik Jena eine effiziente Workflow-Lösung für den Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser an. ▶

Damit all diese Schritte auch auf Kläranlagen machbar sind, haben Endress+Hauser und Analytik Jena fast die gesamte notwendige Prozesskette von der Probenahme über die Probenanreicherung und Nukleinsäureextraktion bis hin zum Real-Time-PCR-Nachweis teilautomatisiert. Verschiedene Geräte beider Unternehmen kommen dabei zum Einsatz. „Natürlich“, erläutert Dr. Robert Möller, „muss nun nicht jede Kläranlage in den kompletten Gerätefuhrpark investieren. Es genügt, wenn die Expertise und die Ausstattung in regional gut erreichbaren Auftragslaboren zur Verfügung steht.“

Die automatische Probennahme steht am Anfang

Den Anfang macht der automatische Probennehmer Liquistation CSF48 von Endress+Hauser. Er entnimmt dem Kläranlagen-Zustrom im Lauf eines Tages immer wieder Wasser: Denn die ankommende Menge schwankt je nach Wetter und Uhrzeit – was sich jeweils auf die Konzentration der Virenreste auswirkt. So entsteht eine 24-Stunden-Mischprobe. Dank der Automatisierung werden repräsentative Proben über einen längeren Zeitraum in großer Menge und unter stets gleichen Bedingungen gesammelt, was der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zugutekommt. Darüber hinaus spart die Liquistation CSF48 dem Anwender Zeit und Arbeitsaufwand, ist konform zu weltweiten Wasserrichtlinien und lässt sich einfach programmieren, einrichten und warten.

Anschließend wird die stark verdünnte Probe aufbereitet. Dazu werden 100 ml Wasser entnommen und gefiltert. Die Virenreste werden dabei an den Filter gebunden – und danach mit 1 ml Wasser wieder von ihm gelöst. Durch diesen Schritt ist die Konzentration der



Viren-Fragmente in der Probe erhöht. Die Homogenisierung der Filtermembran erfolgt mit der SpeedMill Plus von Analytik Jena, einem der wenigen Geräte zur Probenhomogenisierung im Markt, das eine vollständige und reproduzierbare Probenhomogenisierung bei geringem Platzbedarf ermöglicht.

Die so erzeugte partikelfreie Probe wird dann in den InnuPure C16 touch von Analytik Jena gegeben. Er kann bis zu 16 Proben gleichzeitig bearbeiten und in Kombination mit dem innuPREP AniPath DNA/RNA Kit-IPC16 aus den Viren automatisiert deren Erbinformation gewinnen. Die extrahierte RNA findet sich nun in einer Probe von 100 µl und kann somit mit Real-Time-PCR analysiert werden. In einem Gerät der qTower³-Familie von Analytik Jena werden dazu die RNA-Sequenzen in einem thermisch geregelten Prozess mit Hilfe eines Enzyms vervielfältigt. Schon während der Laufzeit zeigt sich, ob die Probe die gesuchte RNA enthält. Je früher sie detektiert wird, desto höher ist die Virenlast.

Ein Gemeinschaftswerk

Endress+Hauser und Analytik Jena haben das Verfahren gemeinsam mit Emschergenossenschaft und Lippeverband (EGLV) entwickelt, dem größten Abwasserentsorger Deutschlands. Es wurde auf einer der Kläranlagen des Verbandes erprobt. Mit dem EGLV arbeitet Endress+Hauser seit vielen Jahren zusammen. „Auf dieser Basis und weil wir in der

Firmengruppe über alle nötigen Technologien verfügen, konnten wir das Verfahren schnell auf die Beine stellen“, sagt Dr. Achim Gahr. Die jetzt etablierte Technologie weist zudem neue Wege, die weit über die Bekämpfung der Coronapandemie hinausführen: „Wir arbeiten an Verfahren, um dem Abwasser weitere gesundheitsrelevante Daten abzugewinnen, beispielsweise zu antibiotikaresistenten Keimen“, sagt Dr. Achim Gahr.

Die Autorin

Christine Böhringer,

freie Redakteurin, für Endress+Hauser, Reinach

Bilder © Analytik Jena

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100618>

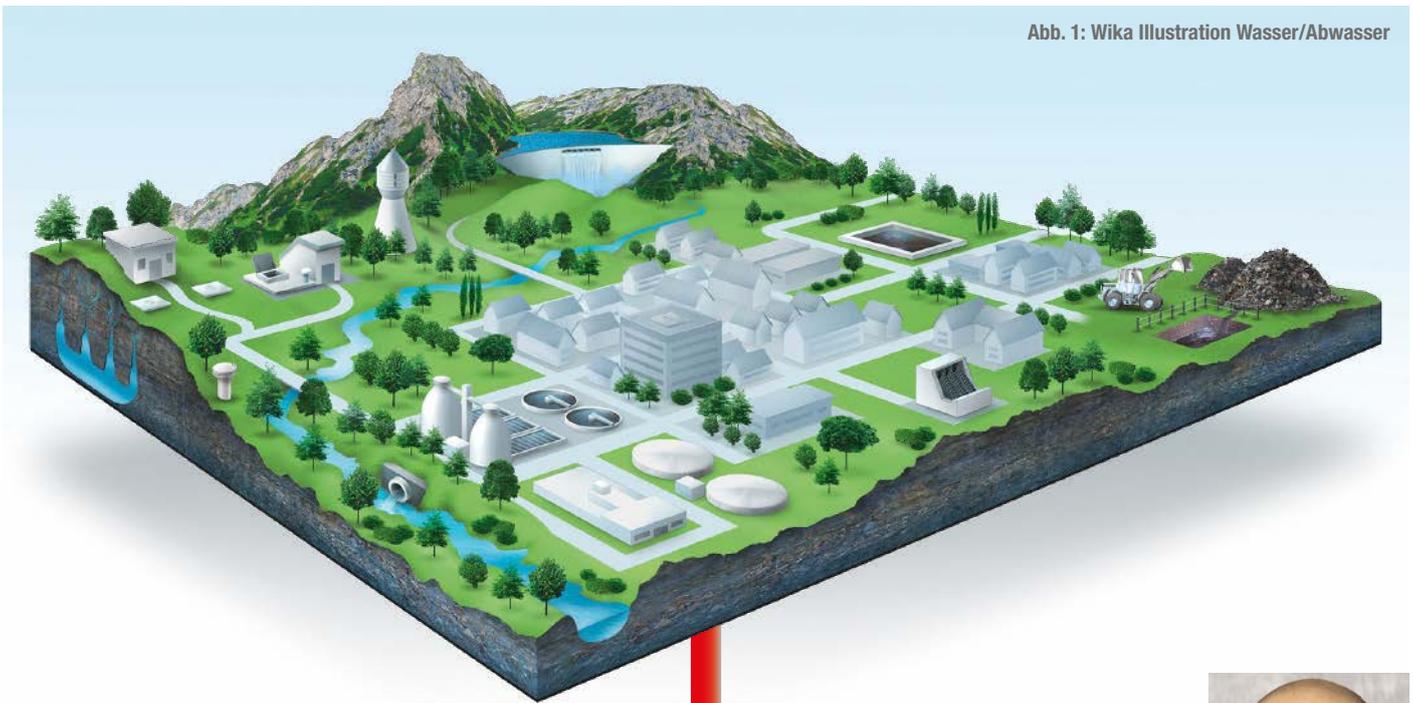
Kontakt

Analytik Jena GmbH, Jena

Jana Dichelle · Tel. +49 176 17777 010

jana.dichelle@analytik-jena.com · www.analytik-jena.com

Abb. 1: Wika Illustration Wasser/Abwasser



Zuverlässigkeit an einem Kabel

Überaus zuverlässig, einfach zu installieren und in nahezu allen Flüssigkeiten einsetzbar – die „Popularität“ der Füllstandmessung mit Pegelsonden ist leicht nachzuvollziehen. Die Messmethode auf Basis des hydrostatischen Drucks eignet sich für die unterschiedlichsten Applikationen – und in der Tiefe ist sie ohne Alternative.

Rund 130 L Trinkwasser verbraucht die Bevölkerung Deutschlands pro Kopf und Tag. Mehr als 70 % des Bedarfs pumpen die Versorgungsunternehmen aus Grundwasseradern in ihre Systeme. Diese mächtigen Speicher dürfen nicht leerlaufen. Damit die Entnahme rechtzeitig gestoppt werden kann, um ausreichend Wasser nachfließen zu lassen, muss das Niveau der Adern kontinuierlich überwacht werden.

Die Kontrolle findet bis zu 200m unterhalb der Erdoberfläche statt. Bei einer solchen Entfernung kommt nur eine hydrostatische Füllstandmessung in Frage. Die speziell für diese Messmethode entwickelten Pegel- oder Tauchsonden werden an ihrem Anschlusskabel bis zum Grund der Wasseradern hinabgelassen. Ihr Sensor erfasst dort den Schwere- oder hydrostatischen Druck als primäre Größe zur Berechnung des Wasserstands.

Dieses Vorgehen ist für fast jede Flüssigkeit anwendbar, im Becken einer Kläranlage ebenso wie im engen Schacht eines Bohrlochs. Der hydrostatische Druck bleibt unbeeinflusst von der Flüssigkeitsmenge und der Geometrie eines Behälters oder offenen

Die hydrostatische Füllstandmessung mit Pegelsonden



Oleg Greber, Wika

Gebindes wie einem See. Er verändert sich ausschließlich mit der Höhe der Flüssigkeitssäule. In einem Wassertank z.B. ist der Druck nach jedem Meter Wassertiefe um ca. 100 mbar höher als der Druck an der Wasseroberfläche.

Unbeeinflusst von Behältergeometrie

Die Pegelsonde überträgt den Druckmesswert an eine nachgelagerte Logik, die dann die tatsächliche Füllhöhe berechnet. Sie bezieht dafür neben dem Druck die Dichte der jeweiligen Flüssigkeit und die Schwerkraft bzw. Erdbeschleunigung mit ein. Bei hohen Genauigkeitsanforderungen und/oder signifikanten Temperaturschwankungen im Medium muss zusätzlich die temperaturbedingte Dichteänderung berücksichtigt werden, sonst wird das Messergebnis verfälscht. Für solche Fälle empfiehlt sich der Einsatz von Pegelsonden mit integriertem Temperaturfühler, das erspart die Einrichtung einer zusätzlichen Messstelle für die Temperaturüberwachung.

Die hydrostatische Füllstandmessung funktioniert nicht nur unabhängig von der Geometrie ihres Einsatzortes zuverlässig. Im Vergleich zu anderen Messmethoden bleibt sie von vielen physikalischen Eigenschaften eines Mediums, wie z.B. Leitfähigkeit, Dielektrizitätskonstante, Schaumbildung oder Viskosität, unbeeinflusst. Die Pegelsonde als ihr zugeordnetes Messgerät verursacht darüber hinaus nur einen geringen Installationsaufwand und kann ohne Parametrierung in Betrieb genommen werden.

Diese Vorteile neben den Messeigenschaften bewegen z.B. einen Großlieferanten für die Harnstofflösung AdBlue für Diesel-Fahrzeuge, seine bei den Kunden stationierten Vorratstanks mit Pegelsonden auszustatten. Die Füllstandüberwachung in diesen



Abb. 2: Pegelsonde vom Typ LF-1

Behältern basiert auf der Kombination der Messgeräte mit einer telemetrischen Einheit. Diese übermittelt das erfasste Niveau an eine zentrale Plattform, so dass der erforderliche Nachschub rechtzeitig auf den Weg gebracht werden kann. Abnehmer in diesem System sind in erster Linie Speditionen, Busunternehmen, größere Pkw-Fuhrparks und Landwirte. Analog zur Fahrzeuganzahl fallen die AdBlue-Tanks der Kunden unterschiedlich groß bzw. tief aus. Da der Sondentyp für die Messaufgabe stets derselbe ist, braucht der Lieferant lediglich die Kabellänge und den Messbereich anzupassen.

Verbrauchsentwicklung ablesen

Die Pegelsonden im Tank können mehr als die Füllhöhe anzeigen. Da sie kontinuierlich messen, erhalten Lieferant und Kunde anhand des Datenverlaufs ein genaues Bild von der jeweiligen Verbrauchsentwicklung. Verglichen mit anderen, technisch anspruchsvolleren Methoden einer stufenlosen Messung, z. B. Radar oder geführte Mikrowelle, ist die hydrostatische Methode im Fall der AdBlue-Tanks und vergleichbarer Anwendungen ein wirtschaftlich vorteilhaftes Verfahren.

Ob Harnstofflösungen, Wasser, Laugen oder Abwässer: Pegelsonden können dauerhaft in den unterschiedlichsten Flüssigkeiten betrieben werden und müssen daher über den Schutzgrad IP68 verfügen. Ihre Konstruktion muss bezüglich Medienbeständigkeit und Dichtigkeit für die jeweilige Applikation optimiert sein. Das kompakte Gehäuse z. B. ist im Fall unkritischer Medien in der Regel aus 316L-Edelstahl gefertigt, bei aggressiven Flüssigkeiten bieten sich Sonderlegierungen wie Hastelloy oder Titan an.

Für die bestmögliche Messung ist der Sensor der Pegelsonde am unteren Ende des Gehäuses integriert. Die Messzelle muss selbst unter widrigsten Bedingungen ein zuverlässiges Ergebnis im Rahmen der Spezifikation liefern. Entsprechend groß ist die Auswahl an Materialien, von Edelstahl bis zur antikorrosiven Spezialkeramik. Letztere empfiehlt sich vor allem für eine frontbündige Ausführung, weil sie leicht von möglichen Anhaftungen gereinigt werden kann.

Genauigkeiten bis 0,1 %

Im Vergleich zur Langzeitstabilität spielt die Genauigkeit bei den meisten Applikationen in der Regel eine eher sekundäre Rolle. Ein Wert von 0,5 % ist Standard und reicht in diesen Fällen aus. Ausnahmen bilden bspw. Messaufgaben im Bereich Food & Pharma, wo die Unternehmen aus Gründen der Prozesssicherheit oder wegen des wirtschaftlichen Werts der jeweiligen Medien nach Genauigkeiten von bis zu 0,1 % verlangen.



Abb. 3: Schematische Darstellung der Füllstandmessung mit einer Pegelsonde im belüfteten Tank

Die Elektronik gleicht der eines herkömmlichen Drucksensors. Sie wandelt den Druckwert in ein normiertes Industriesignal um, meist 4...20 mA. Für batteriebetriebene Messstellen im Feld sind zudem Ausführungen mit einem Low-Power-Signal (0,1–2,5 V) erhältlich. Da Pegelsonden überwiegend außen eingesetzt werden, verfügt ihre Elektronik optional über einen Schutz vor Überspannung als Folge eines nahen Blitzereignisses.

Eine andere sensible Stelle ist die Kabeleinführung des Gehäuses. Der Hohlraum dort wird üblicherweise vergossen. Diese Füllung kann nach einer bestimmten Zeit spröde werden und sich lösen. Sie reicht bei Anwendungen mit unkritischen Medien und durchschnittlichen Tauchtiefen in der Regel jedoch aus. Für Applikationen, bei denen die Gefahr einer „Sicherheitslücke“ an dieser Stelle minimiert werden muss, hat Wika eine mechanische Lösung mit Langzeitwirkung entwickelt. Im Pegel Sondentyp LF-1, für hohe Messanforderungen konzipiert, presst eine Formfeder eine Spezialdichtung mit 1.000 N gegen die Fassung.

Quellfließ gegen Kabel-Leckage

Die primäre Aufgabe des Anschlusskabels, an dem die Pegelsonde zum Messpunkt hinabgelassen wird, ist die sichere Signalübertragung. Sein Mantel muss der dauerhaften Medieneinwirkung und einem zum Teil erheblichen Tiefendruck verlässlich standhalten, um

dem Eindringen von Flüssigkeit ins Kabel und damit einem Sensorausfall vorzubeugen. Um die Wahrscheinlichkeit eines solchen Schadens nahezu auszuschließen, können Pegelsonden von Wika mit einer besonderen Kabelauführung ausgestattet werden: Kommt es zu einem Mikroriss im Kabelmantel und tritt Feuchtigkeit ein, bauscht sich ein Quellfließ auf und blockiert die Leckage.

Das Anschlusskabel einer Pegelsonde enthält neben der Signalleitung noch eine Belüftungskapillare. Denn das Gerät, ausgerichtet auf Einsätze in offenen Behältern und Gebinden (Seen, Flüsse, Becken), misst den hydrostatischen Druck relativ zum Umgebungsdruck. Möchte man eine Pegelsonde auch zur Füllstandmessung in einem geschlossenen System heranziehen, muss zusätzlich ein Drucksensor in die Seitenwand des Behälters eingebaut werden. Dieser erfasst den Druck in der Gaszone oberhalb der Flüssigkeit, um dessen Wert der von der Pegelsonde gemessene Gesamtdruck kompensiert wird.

Ohne diese Maßnahme entstünden beträchtliche Messfehler: Denn die Pegelsonde überträgt in dem Fall einen Gesamtdruck, bestehend aus dem hydrostatischen Druck der Flüssigkeit und dem Gasdruck. Das heißt: Der berechnete Füllstand ist höher als der tatsächlich vorhandene.

Fazit

Die hydrostatische Füllstandmessung mit Pegelsonden kommt für die allermeisten Flüssigkeiten in Frage. Sie ermittelt deren Niveau auf der Basis des Schweredruckes, unbeeinflusst von der Behälter-Geometrie und vielen physikalischen Eigenschaften des Mediums. Pegelsonden plus Anschlusskabel sind leicht zu installieren und eignen sich für die unterschiedlichsten Applikationen, selbst für Flüssigkeitssäulen bis 250 m. Anwender müssen allerdings darauf achten, dass die Gehäuse, Kabel und Kabeleinführung für die jeweilige Messaufgabe optimiert sind.

Der Autor

Oleg Greber,

Product Management Electronic Products, Wika

Bilder © WIKa

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100619>

Kontakt

Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG, Klingenberg

Andrea Suhrcke · Tel.: +49 9372 132 8031

andrea.suhrcke@wika.com · www.wika.de

Hubankerankerventile für erhöhte Temperaturen

In vielen Anwendungen müssen Ventile auch bei höheren Temperaturen, die durch erhöhten Schallschutz und Wärmerückgewinnung in Anlagenteilen und Maschinen entstehen, zuverlässig arbeiten. Solche Einsatzfälle finden sich in Kompressoren, Gasverdichtern, bei Heizung, Klima, Lüftung, Sterilisatoren im Maschinen- und Apparatebau, sowie in der Prüf- und Analysetechnik. Die kompakten, direktwirkenden Hubankerventile Typ 7011 (2/2 Wege) und 7012 (3/2 Wege) aus dem Hause Bürkert Fluid Control Systems sind speziell darauf abgestimmt. Sie ermöglichen ein sicheres Schalten bei bis zu 70 °C Umgebungs- bzw. 140 °C Medientemperatur und 100 % Einschaltdauer. Dadurch eignen sie sich zum Dosieren von Gas, Dampf sowie kaltem



und heißem Wasser. Auch maßgeschneiderte Lösungen wie z.B. individuelle Spannungswerte oder spezielle fluidische Ausführungen sind möglich. Die

Ventile werden immer als einsatzfertiges Komplettgerät von Spule und Fluidik geliefert. Das vereinfacht die Bestellung und erleichtert den Wareneingang beim Kunden. Die Ventile werden mit Zulassungen für den weltweiten Einsatz angeboten. Ab Sommer 2021 wird das Produktprogramm um vergussgekapselte Varianten für den Einsatz im Explosionsschutz erweitert.

Kontakt

Bürkert Fluid Control Systems
Lisa Ehrlich · Tel.: +49 7940 10-91320
lisa.ehrlich@buerkert.de · www.buerkert.de

Erste Power-over-Ethernet-Durchflussmessgeräte

ABB hat die neueste Version seines magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräts ProcessMaster (s. Abb. 1) und des Masse-Durchflussmessgeräts CoriolisMaster (s. Abb. 2) mit einer Stromversorgung über Ethernet-Konnektivität ausgestattet. Power-over-Ethernet (PoE) bietet mehrere Vorteile für Prozessingenieure, da es die Notwendigkeit einer separaten DC-Stromversorgungsinfrastruktur überflüssig macht und Strom und Kommunikation über das gleiche Kabel bereitstellt. Darüber hinaus kombiniert ABB 4 Wire Ethernet klassische Ausgänge mit zukünftigen Kommunikationsprotokollen. Das modulare Design ermöglicht die Kombination beider Welten und stellt sicher, dass die Geräte zukunftssicher sind, was die Langlebigkeit der Durchflussmessgeräte erhöht. Durchflussmessgeräte mit Ethernet-Konnektivität erhöhen die Einfachheit, Flexibilität und Zuverlässigkeit der Abläufe in der Prozessautomatisierung und verbessern gleichzeitig die Transparenz der Daten in Echtzeit. Bisher verborgene Daten in Feldgeräten, wie Messwerte zu Dichte, Leitfähigkeit oder Konzentration des Mediums, können erschlossen werden. Dies wiederum



hilft Kunden aller Branchen, redundante Messstellen in ihren Anlagen zu identifizieren und damit Einsparungen zu erzielen. Die Kombination von 4...20 mA oder digitalen Ausgängen mit dem neuen 1- oder 2-Port-Ethernet macht die klassische Instrumentierung zukunftssicher, mit Geschwindigkeiten von bis zu 100Mbit/s. Die Durchflussmessgeräte nutzen verschiedene Ethernet-basierte Kommunikationsprotokolle, wie z.B. einfaches Modbus TCP oder hochleistungsfähiges EtherNet/IP. Damit sind sie für die



IT/OT-Konvergenz, die Cloud-Konnektivität und die Anforderungen an eine sichere und verschlüsselte Kommunikation von heute und morgen vorbereitet.

Kontakt

ABB Mess- und Analysetechnik
maximilian.hiltl@de.abb.com
<https://new.abb.com/products/measurement-products/de/>

Messdatenerfassung an der Anlage und im Labor

Mit LoggitoLab erweitert Delphin Technology ihre Präzisionsmesstechnik sowohl für die effiziente Arbeit im Labor als auch für spontane und häufig wechselnde Messaufgaben an Maschinen und Anlagen. Das kompakte und handliche Tischgerät verfügt wahlweise über Labor- und/oder Thermominiaturbuchsen zum werkzeuglosen Anschluss beliebiger Strom-/Spannungs- und Temperatursignale. Es ist in den zwei Varianten Logger und USB erhältlich. Logger kommt zum Einsatz, wenn ein PC-unabhängiger Betrieb mit ausfallsicherem geräteinternem Datenspeicher und intelligenten Analysefunktionen sowie Schnittstellen wie OPC UA und Modbus TCP gefragt sind. Die Messdaten kommen per WLAN direkt

aufs Tablet, Smartphone oder den PC. Die Variante USB bietet die optimale Erweiterungsmöglichkeit, falls mehr Kanäle benötigt werden, oder eine PC-gestützte Messwertaufzeichnung geplant ist. Es kann zwischen verschiedenen Anschlussvarianten mit je acht Analogeingangskanälen gewählt werden. Diese verfügen entweder über 4 mm Laborbuchsen zum schnellen Anschluss beliebiger Spannungs-, Strom- und RTD-Signale in 2-, 3-, und 4-Leitertechnik, oder über Thermominiaturbuchsen zum direkten Anschluss beliebiger Thermoelemente. Außerdem ist eine gemischte Variante erhältlich. Alle Varianten verfügen zusätzlich über zwei softwareseitig umschaltbare digitale Ein-/Ausgänge.



Kontakt

Delphin Technology AG
Tel.: +49 2204 976850
info@delphin.de · www.delphin.de

Aufbruch zu neuen Technologien

Ethernet für das Feld der Prozessanlage

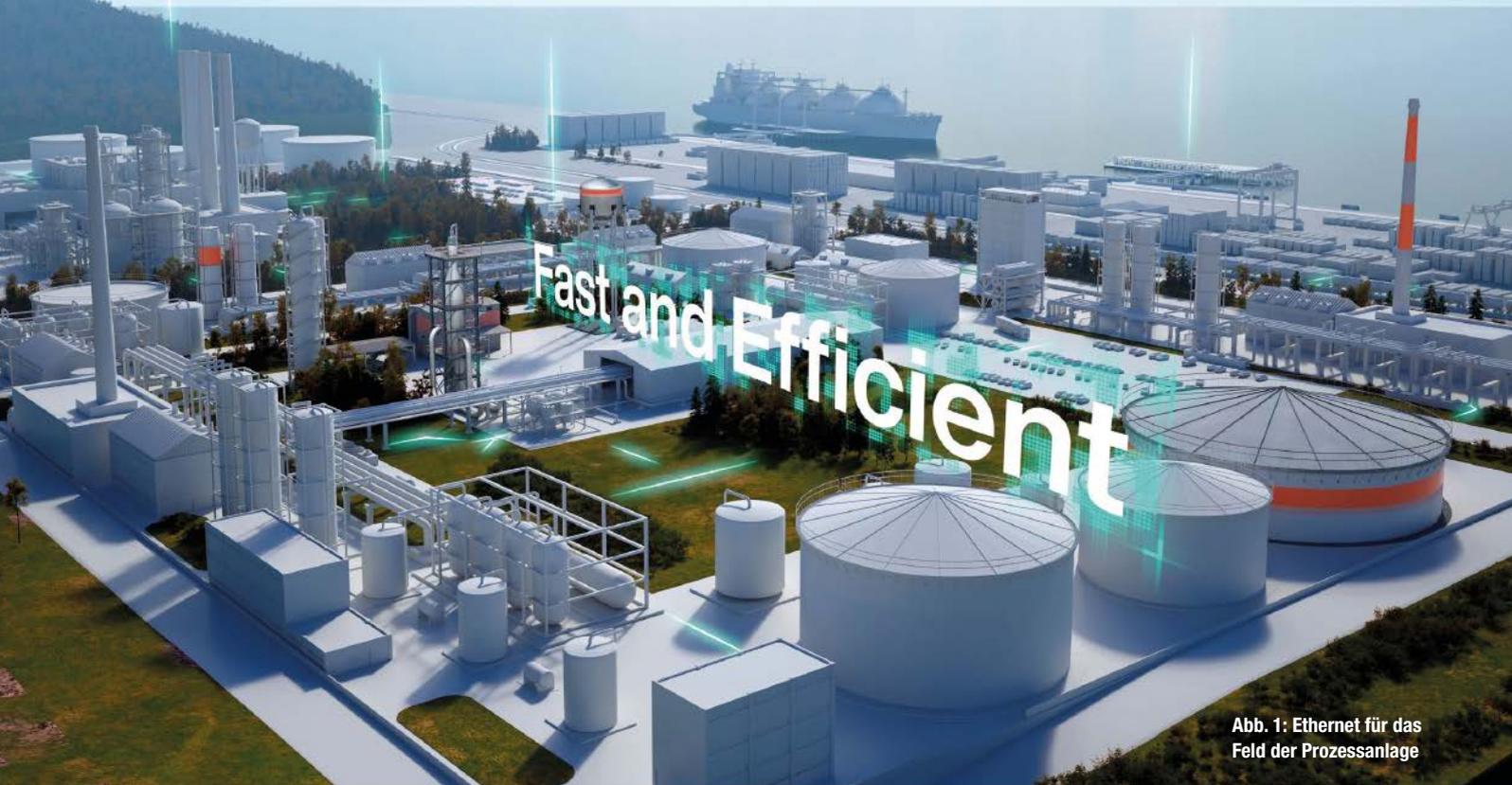


Abb. 1: Ethernet für das Feld der Prozessanlage

Die Digitalisierung ist am Feld der Prozessanlage bisher weitestgehend vorbei gegangen. Die rauen Umgebungsbedingungen, große Distanzen, der in vielen Anlagen notwendige Explosionsschutz und eine dennoch einfache Handhabung sorgen dafür, dass sich die etablierte und bewährte Übertragungstechnologien wie etwa das 4...20 mA Signal hartnäckig halten. Mit Ethernet-APL rückt jetzt eine neue Technologie in den Fokus, die eine nahtlose, netzwerk-basierte Kommunikation vom Feld bis in der Unternehmensebene ermöglicht.

Das APL Projekt, eine Kooperation von zwölf Firmen und vier Dachverbänden stellt zur Achema Pulse alle notwendigen Spezifikationen als Standards zur Verfügung und öffnet damit den Weg für die Anwendung – gleichermaßen für Lieferanten, Planer, Anlagenbau, Betreiber oder Instandhalter.

APL macht Standard-Ethernet-Technologien verfügbar

Die Ethernet-Infrastruktur ist in unseren Büros, in der diskreten Fertigung und sogar in unseren Wohnhäusern etabliert. Unter diesen Voraussetzungen hat Ethernet-APL das Potential breit akzeptiert zu werden. Damit ist Ethernet-APL nicht nur großen Unternehmen vorbehalten, die Ressourcen, Spezialisten und Methoden haben, um neue Technologien zu implementieren. Im Gegenteil: APL macht Standard-Ethernet-Technologien verfügbar. Dies trifft auf eine zukünftige

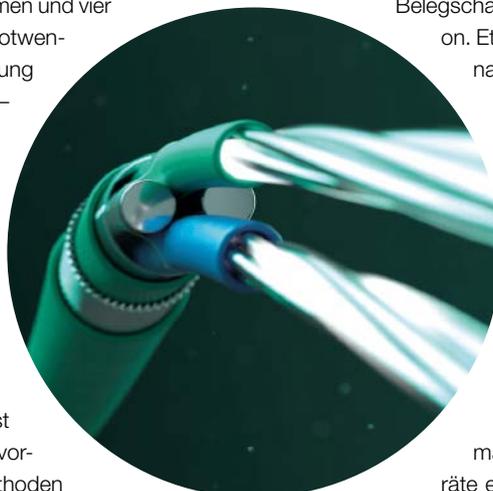


Abb. 2: Ethernet-APL definiert Kommunikation und Stromversorgung. Eigensicherer Explosionsschutz inklusive.

Belegschaft mit Fähigkeiten in der Ethernet-Kommunikation. Ethernet-APL erfüllt die Erwartungen der Anwender nach „einfachem Zugang überall“ ohne die Komplexität, die mit existierenden Kommunikationstechnologien verbunden ist.

Das Interesse ist groß: Bereits jetzt evaluieren Anwender und Anlagenbauer Ethernet-APL für Anlagen, die in drei Jahren in Betrieb gehen werden. Sie sind motiviert durch die Möglichkeiten, die eine durchgängige, barrierefreie Kommunikationsinfrastruktur in Aussicht stellt. Ob 200 oder 12.000 Feldgeräte in einer Anlage, Applikationen ermöglichen ein signifikant höheres Maß an Automation des Flottenmanagements. Sie können Geräte erkennen, Konfiguration oder Diagnose auslesen und auswerten, Dokumentation uploaden oder Arbeitsschritte beim Gerätetausch unterstützen. Dies erhöht die Qualität von Arbeitsprozessen und



Jetzt ist die Zeit gekommen, sich die Möglichkeiten der Digitalisierung durch ein flaches, Ethernet-basiertes Netzwerk zu durchdenken und zu erschließen.

Andreas Hennecke, Produktmarketingmanager, Pepperl+Fuchs



◀ **Abb. 3: FieldConnex APL Field Switch mit 8, 16, oder 24 Geräteanschlüssen.**

entlastet Mitarbeiter in allen Fachbereichen von sich wiederholenden Tätigkeiten mit nur wenig Wertschöpfung. Diese und weitere Ideen und Konzepte, wie sie die NAMUR Open Architecture (NOA) oder die Open Process Automation Architecture beschreiben, erfordern eine Datenautobahn bis zum Instrument.

Passgenau

Der Advanced Physical Layer (APL) oder Ethernet-APL ertüchtigt Ethernet-Kommunikation für das Feld der Prozessanlage. Dabei handelt es sich rein um die Übertragungsphysik basierend auf der bekannten Zweidrahtleitung mit sehr langen Kabelwegen bis zu 1.000 m, die jedes Protokoll überträgt. Gleich mehrere, teilweise neue Kapitel in existierenden IEC und IEEE Standards definieren die integralen Bestandteile: Kommunikation, Stromversorgung, Installation und Explosionsschutz mit Eigensicherheit. Die harmonisch abgestimmten Eigenschaften von Ethernet-APL ermöglichen den zuverlässigen Betrieb von Geräten verschiedener Hersteller in einem Netzwerk. Dabei legen die Entwickler besonderen Wert darauf, einen einfachst möglichen Umgang in der Praxis von der Planung über die Installation bis zum Betrieb zu realisieren. Flexibilität in der Planung und Umsetzung ermöglicht die Stromversorgung mit bis 96 W Leistung, die damit über die von Power over Dataline definierten Grenzen hinaus

geht – eine Grundvoraussetzung für die in der Prozesswelt üblichen langen Kabelwege.

Der Standard für Zweileiter-Ethernet mit Eigensicherheit (2-WISE, engl: Two Wire, intrinsically safe Ethernet) definiert Grenzwerte, die von Lieferanten und Kabelherstellern eingehalten werden müssen. Für den Anwender beschränkt sich die Planung und der Nachweis des eigensicheren Explosionsschutzes auf die Auswahl und Dokumentation kompatibler Geräte und Installationstechnik bei einer Leitungslänge von bis zu 200 m. So kennen es die Anwender bereits vom Eigensicherheitskonzept für Feldbus, FISCO (engl: Fieldbus Intrinsically safe Concept).

Das existierende Kabel Typ „A“ kann in der Regel weiterverwendet werden und reduziert den Aufwand bei Modernisierungen und Upgrades. Ethernet-APL ermöglicht erstmals einen gleichzeitigen Betrieb neuer APL-Feldgeräte und existierender Feldbus-Feldgeräte mit Profibus PA (PA) an einer gemeinsamen Infrastruktur. Dies ermöglicht in besonders einfacher Weise der APL Field Switch der FieldConnex-Reihe. Die Anschaltung passt sich automatisch der Kommunikationsphysik des angeschlossenen Geräts an. Erkennt der Switch auf Protokollebene ein PA-Gerät erledigt der integrierte Proxy die Übersetzung der Daten auf Profinet. Dieser auf Hutschiene montierbare Field Switch kann in Zone 2 installiert

werden. Die Anschlüsse für Feldgeräte sind eigensicher für die Zone 2 (Ex ic, 2-WISE).

Die an der Entwicklung der Standards beteiligten Unternehmen unterwerfen sich den gemeinsam entwickelten Konformitätstests für APL. Die vier beteiligten Nutzerorganisationen verwenden die gleichen Tests und erkennen bereits bestandene Prüfungen gegenseitig an, sie erzeugen damit ein hohes Maß an Interoperabilität und Zuverlässigkeit. Dies erleichtert Herstellern die Entwicklung von Geräten mit verschiedenen Protokollen. Mit dem Abschluss der Standardisierung steht Ethernet-APL allen Marktteilnehmern zur Verfügung.

Infrastruktur

Die Installation muss für die Umgebungsbedingungen aller Arten von Anlagen anpassbar sein. Der APL Switch bildet hierfür das Verbindungselement zur Instrumentierung und transportiert die Daten transparent und barrierefrei. Switches unterstützen in Richtung Leitwarte Fast Ethernet oder Gigabit und lassen sich in jede überliegende Netzwerkarchitektur, optional auch mit Redundanz, einbinden. Ethernet-APL definiert die Geräteanschlüsse mit bis zu 200 m Länge und Eigensicherheit für jede explosionsgefährdete Zone oder Division wählbar.

Kabellängen bis 1.000 m ermöglicht in Zukunft der Power Switch mit hoher Speiseleistung in Kombination mit bis zu drei Trunk-gespeisten

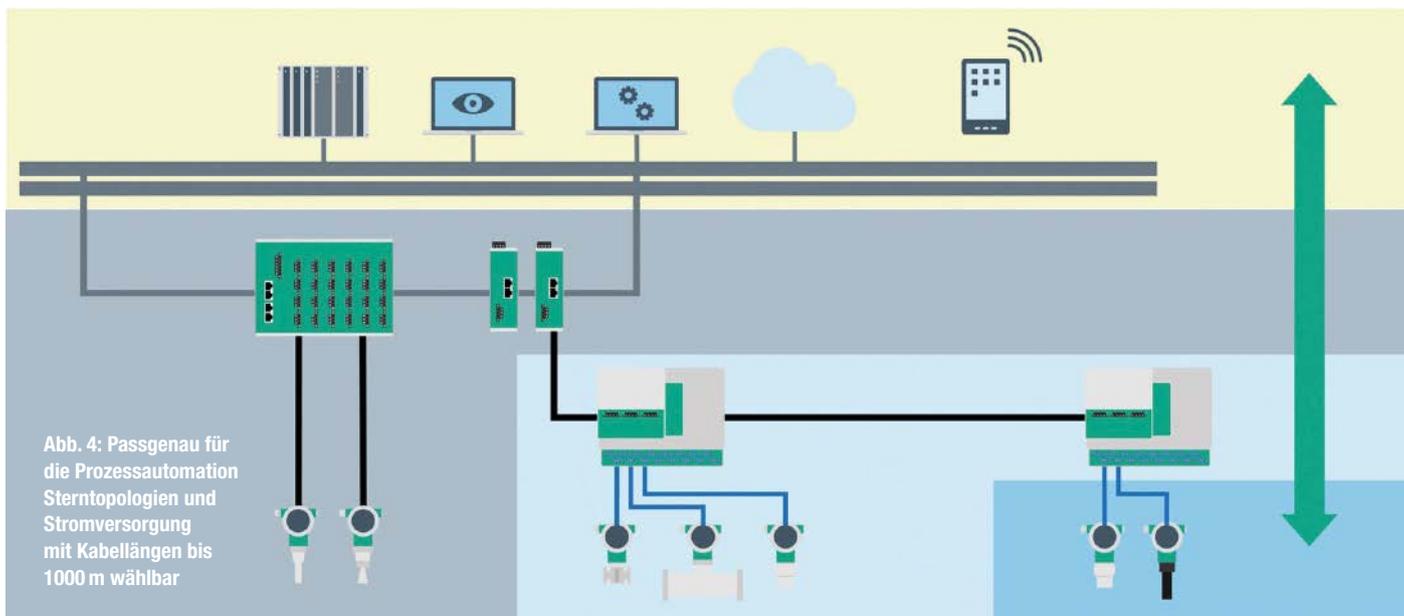


Abb. 4: Passgenau für die Prozessautomation Sterntopologien und Stromversorgung mit Kabellängen bis 1000 m wählbar

APL Field Switches. Diese Variante entspricht dem heute bei Feldbusinstallationen bekannten und wegen seiner Einfachheit und Robustheit geschätzten Topologie mit Haupt- und Stichleitungen, genannt: Trunk-und-Spur-Topologie.

Durchstarten

Eine von den Fachexperten und Dachverbänden gemeinsam erstellte Planungsrichtlinie (Engineering Guideline) stellt nicht nur alle Sachverhalte aus Sicht des Anwenders dar. Sie beschreibt Anwendungsbeispiele für verschiedene Anlagenausdehnungen und Ansprüche einschließlich Beispielen für die Umsetzung mit Explosionsschutz für Zonen und Divisionen. Allgemeine Erklärungen, Vorschriften und Praxistips verhelfen Anwendern dazu, gleich beim ersten Projekt erfolgreich zu sein und Ethernet-APL auf die eigenen Bedürfnisse anzupassen.

Im Rahmen der Achema Pulse zeigen die Hersteller erste Produkte und stellen in

Vorträgen und Seminaren am 15. und 16. Juni technische Hintergründe vor, erläutern Details zu Infrastruktur und zum Engineering und geben Planungshinweise.

Jetzt ist die Zeit gekommen, sich die Möglichkeiten der Digitalisierung durch ein flaches, Ethernet-basiertes Netzwerk zu durchdenken und zu erschließen. Die ersten Infrastrukturkomponenten und Feldgeräte können zur Achema Pulse im Rahmen von Testinstallationen auf Herz und Nieren geprüft werden. Ethernet-APL bringt die digitale Transformation für das Feld der Prozessautomation.

Das APL-Projekt

Die Vereinbarung zur Entwicklung der Ethernet-APL-Technologie im Rahmen des APL Project wurde im Jahr 2018 geschlossen. Sie wird von den Industriestandard-Entwicklungsorganisationen FieldComm Group, ODVA, OPC Foundation und Profibus & Profinet International unterstützt, sowie von Prozessautomatisierern

wie ABB, Emerson, Endress+Hauser, Krohne, Pepper+Fuchs, Phoenix Kontakt, R. Stahl, Rockwell Automation, Samson, Siemens, Vega und Yokogawa.

Der Autor

Andreas Hennecke,
Produktmarketingmanager, Pepper+Fuchs

Bilder © Pepper+Fuchs

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100620>

Kontakt

Pepper+Fuchs SE, Mannheim

Tel.: +49 621 776 2222

pa-info@de.pepperl-fuchs.com

www.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.com/apl

Füllstandmesstechnik für klebrige und zähe Substanzen

Speziell für den Einsatz bei stark klebrigen, zähen oder abrasiven Medien hat Vega den neuen frontbündigen Grenzschalter Vegapoint 24 entwickelt. Sein Schwerpunkt liegt auf größtmöglicher Robustheit. Selbst bei stärksten Anhaftungen erkennt er sicher und zuverlässig den Bedeckungszustand und zeigt ihn weithin sichtbar mit farbigem Leuchtring an. Bei aller Widerstandsfähigkeit ist er ein echter Plug-&-Play-Sensor. Seine Installation ist mit wenigen Handgriffen besonders einfach erledigt. Flexiblen Produktionsanlagen mit häufigen und schnellen Produktwechseln kommt besonders zugute, dass er alle Medien mithilfe der Werkseinstellung ohne



Ableich erkennt. Und, dass sich erweiterte Funktionen, wie die Trennschichtdetektion oder Schaumausblendung, zusätzlich besonders einfach konfigurieren lassen. Angesprochen werden mit diesem Sensor Gerät speziell die Bereiche Getränke, Lebensmittel und Pharma. Hier geht es beim Mischen

und Fördern um Effizienz und Sicherheit, auch bei anspruchsvollen Flüssigkeiten und Schüttgütern. Das frontbündige Design des Vegapoint 24 sorgt für universelle Einsatzmöglichkeiten. Selbst Reinigungsmolche arbeiten sicher an der flachen Messspitze vorbei. Auch Sandstrahlen übersteht die Messspitze, denn im Tank befindet sich ausschließlich Metall.

Kontakt

Vega Grieshaber KG

Tel.: +49 7836 50-0 · www.vega.com



Abb. 1: Sicherheit muss in Tankfarms, in denen gefährliche, entflammare oder explosive Materialien gelagert werden, stets höchste Priorität haben.

Aus der Ferne prüfen

Vereinfachte wiederkehrende Prüfung für Radar-Füllstandmessgeräte

Ann Charlott Enberg,
Emerson



Wie die wiederkehrende Prüfung der neuesten Generation von berührungslosen Radar-Füllstandmessgeräten in Überfüllsicherungssystemen aus der Ferne durchgeführt werden kann und somit die Arbeitssicherheit und die Tankverfügbarkeit gesteigert werden können, erläutert dieser Beitrag.

Sicherheit muss in Tankfarms, in denen gefährliche, entflammare oder explosive Materialien gelagert werden, stets höchste Priorität haben, da Unfälle katastrophale Folgen nach sich ziehen können. Um die Gefahr von Sicherheitsvorfällen zu minimieren, ist bei Tanks ein solides Überfüllsicherungssystem (Overfill Prevention System/OPS), das nach gültigen Industriestandards ausgelegt und umgesetzt ist, entscheidend. Ein OPS-Sicherheitskreis besteht normalerweise aus einem Füllstandsensor, einem Logiksystem und einem Aktor in Form eines betätigten Ventils. Der komplette Sicherheitskreis muss regelmäßig einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden, um sicherzustellen, dass er bei einer Sicherheitsanforderung korrekt funktioniert.

Wiederkehrende Prüfungen sind Betriebsverfahren, die gemäß einem Sicherheitshandbuch durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob ein Gerät die Sicherheitsanforderungen in einem OPS erfüllt und das geforderte Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level/SIL) für die

Anwendung erreicht. Die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung (Probability of Failure on Demand/PFD) eines Sicherheitskreises – d.h. die Gefahr, dass die beabsichtigte Funktion nicht ausgeführt wird – nimmt nach der Inbetriebnahme mit der Zeit zu. Mittels einer wiederkehrenden Prüfung wird die PFD auf einen niedrigeren Wert zurückgesetzt und sichergestellt, dass der Sicherheitskreis für die Risikominderung sorgt, für die er ausgelegt wurde.

Deckungsfaktor der wiederkehrenden Prüfung

Moderne Füllstandmessgeräte für Überfüllsicherungsanwendungen beinhalten eine Diagnose-Software, die einen Fehler erkennt und das Gerät dann in einen sicheren Zustand versetzt. Manche Fehler werden von der Diagnose jedoch nicht erkannt. Diese sogenannten gefährlichen, unerkannten Ausfälle (Dangerous Undetected Failures/DU) werden bei der wiederkehrenden Prüfung aufgedeckt. Die Wirksamkeit einer

wiederkehrenden Prüfung beim Aufdecken solcher Ausfälle wird als Deckungsfaktor der wiederkehrenden Prüfung bezeichnet, der idealerweise so hoch wie möglich sein sollte.

Standards

Zur konsistenten Gestaltung ihres Sicherheitsansatzes wenden viele Tankfarmbetreiber und Manager sowohl die Norm API 2350 des American Petroleum Institute, die die Überfüllsicherung für große Erdöllager-tanks behandelt, als auch die Norm IEC 61511 der International Electro-technical Commission für die Auslegung eines OPS an.

Beide Standards messen der regelmäßigen wiederkehrenden Prüfung große Bedeutung bei. Die IEC 61511 definiert, dass das gesamte OPS regelmäßig einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden muss, wobei das Testintervall durch die PFD des Sicherheitskreises bestimmt wird. In der API 2350 ist angegeben, dass alle Komponenten eines OPS, die für die Unterbrechung der Zuführung erforderlich sind, jährlich geprüft werden müssen, wobei kontinuierliche Füllstandsensoren einmal im Jahr und Grenzstandsensoren alle sechs Monate geprüft werden müssen. Das Testinter-
vall kann jedoch ausgeweitet werden, wenn eine technische Begründung vorliegt, wie z.B. die PFD-Berechnung als Beleg. Beide Normen fordern von Unternehmen schriftliche Verfahren, Pläne und eine Dokumentation der wiederkehrenden Prüfung.

Gemäß API 2350 und IEC 61511 können zwei Arten von wiederkehrenden Prüfungen durchgeführt werden: umfassende wiederkehrende und teilwiederkehrende Prüfungen.

Umfassende wiederkehrende Prüfung

Umfassende wiederkehrende Prüfungen sind mit einem Test des gesamten Sicherheitskreises in einem einzelnen Verfahren verbunden, um sicherzustellen, dass alle Teile ordnungsgemäß funktionieren. Somit wird die PFD des Sicherheitskreises komplett oder nahezu auf ihr ursprüngliches Niveau zurückgesetzt. Die umfassende wiederkehrende Prüfung wird von Technikern im Feld manuell durchgeführt, wobei sich ein weiterer Mitarbeiter in der Leitwarte befindet, um die Reaktion des Systems zu überprüfen. Es gibt zwei verschiedene Methoden für die Durchführung einer umfassenden wiederkehrenden Prüfung.

Bei der ersten Methode kann der Füllstand im Tank auf den Auslösepunkt des zu prüfenden Füllstandsensors angehoben werden, um die korrekte Funktionsweise des Geräts zu bestätigen. Die Gefahr bei diesem Ansatz besteht darin, dass es zu einem Überlaufen und damit zu einem Sicherheitsrisiko kommen kann, wenn es sich bei dem Gerät um einen Füllstandsensoren für hohen Füllstand handelt und dieser während des Tests versagt. Zudem ist ein Auffüllen des Tanks nur für Testzwecke des Geräts zeitaufwändig, erfordert Bedienpersonal zur Überwachung des Tankfüllstands und kann den normalen Tankbetrieb unterbrechen, was zu einem teuren Stillstand führt. Die Durchführung der wiederkehrenden Prüfung auf diese Weise war in der Vergangenheit gängige Praxis, wohingegen die aktuelle Version der Norm API 2350 nicht empfiehlt, den Tankfüllstand über den maximalen Betriebsfüllstand hinaus zu erhöhen.

Der alternative Ansatz besteht darin, das Gerät aus dem Tank zu entfernen und einen simulierten Test in einer alternativen Umgebung wie z.B. einem Eimer durchzuführen. Ein entscheidender Nachteil dieser Methode liegt darin, dass das Personal auf den Tank steigen muss, um zu dem Instrument zu gelangen, wodurch es einer gefährlichen Umgebung und einem Sicherheitsrisiko ausgesetzt wird. Außerdem ist die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen auf diese Weise anfällig für menschliches Versagen und kann dazu führen, dass Tanks zu Lasten der Wirtschaftlichkeit länger außer Betrieb genommen werden. Des Weiteren würde der Test mit Wasser durchgeführt, wenn das Gerät aus einem Tank, der ein gefährliches oder unangenehmes Produkt enthält, entfernt wird. Somit würde nicht nachgewiesen, dass das Gerät in der entsprechenden Anwendung auch wirklich funktioniert.

Teilwiederkehrende Prüfung

Eine teilwiederkehrende Prüfung wird durchgeführt, um zu gewährleisten, dass ein Gerät keine internen Probleme aufweist und dass alle Funktionen ordnungsgemäß arbeiten. Diese Art von Prüfung kann einen oder mehrere Teile des Sicherheitskreises umfassen. Dabei wird die PFD dieser Teile auf einen prozentualen Anteil des ursprünglichen Niveaus zurückgesetzt und sichergestellt, dass das Gerät seine spezifizierten SIL-Anforderungen erfüllt.

Da bei einer teilwiederkehrenden Prüfung nur ein prozentualer Anteil der möglichen Ausfälle erkannt wird, muss nach einem bestimmten Zeitintervall eine umfassende Prüfung durchgeführt werden, um das Gerät wieder auf seine ursprüngliche PFD zu setzen. Jedoch können teilwiederkehrende Prüfungen eine Verlängerung des Zeitintervalls zwischen umfassenden Prüfungen rechtfertigen, wobei die behördlichen Anforderungen eingehalten werden.

Prüfung aus der Ferne

Mit der digitalen Technik in modernen Füllstandmessgeräten können teilwiederkehrende Prüfungen aus der Ferne anstatt vor Ort erfolgen. Die wiederkehrende Prüfung aus der Ferne wird über einen Befehl aus der Leitwarte initiiert. Mit Hilfe dieser Funktion bleibt das Gerät während der wiederkehrenden Prüfung installiert. Dies ist von Vorteil, da mit der Durchführung von Tests während des normalen Betriebs Tankstillstände reduziert und Mitarbeiter seltener gefährlichen Umgebungen ausgesetzt werden – ohne Einbußen der SIL-Funktionalität und Funktionssicherheit. Sie sind schnell und einfach, und mehrere Geräte können gleichzeitig geprüft werden, wodurch Schnelligkeit und Sicherheit erhöht und die Betriebskosten reduziert werden.

Radar-Füllstandmessgeräte in einem OPS

Berührungslose Radar-Füllstandmessgeräte wie die Rosemount 5900 Reihe von Emerson sind die Technologie der Wahl für automatische Tankmessungen (Automatic Tank Gauge/ATG) in Lagertanks für flüssige Massengüter. Dabei handelt es sich um eine bewährte Füllstandmesstechnologie, die Zuverlässigkeit und hohe Messgenauigkeit sichert. Die Rosemount 5900 Reihe verfügt über Funktionen, mit denen Anwen-



Abb. 2: Mit der teilwiederkehrenden Prüfung von Radar-Füllstandmessgeräten aus der Ferne über die TankMaster Software können Prüfungen häufiger durchgeführt werden.

2-in-1-Radartechnologie

Bei Neuinstallationen gilt der Einsatz von zwei Radar-Füllstandmessgeräten in einem Tankmesssystem als bewährte Praxis – eins liefert kontinuierliche Füllstandsmessungen, während das andere als OPS-Sensor dient. Beim Einsatz von zwei Radar-Füllstandmessgeräten, bspw. anstelle von einem Radar-Füllstandmessgerät und einem Grenzwertschalter, werden die Komplexität und die Notwendigkeit gerätespezifischer Schulungen und damit auch die Gefahr für menschliches Versagen reduziert.

Bei Tanks mit nur einer Öffnung können Umbauten zur Installation von zwei separaten Radar-Füllstandmessgeräten kostspielig und aufwändig sein. Das Rosemount 5900S 2-in-1 Radar-Füllstandmessgerät löst dieses Problem. Es besteht aus zwei separaten und unabhängigen elektrischen Einheiten und einer gemeinsamen Antenne. Somit kann ein einzelnes Füllstandmessgerät sowohl als ATG als auch als OPS-Sensor dienen, wenn es über Kabel angeschlossen wird, die in verschiedenen Kabelkanälen separiert sind und eine separate Stromversorgung haben. Diese IEC 61511-kompatible Konfiguration erlaubt kostengünstige Sicherheitsupgrades vorhandener Tanks.



Abb. 3: Das Rosemount 5900S 2-in-1 Radar-Füllstandmessgerät besteht aus zwei separaten und unabhängigen elektrischen Einheiten und einer gemeinsamen Antenne.

der kontinuierliche Füllstandsmessungen an der Produktoberfläche und gleichzeitig wiederkehrende Prüfungen aus der Ferne durchführen können. Somit ist keine Unterbrechung des normalen Tankbetriebs erforderlich.

Software für Tankmesssysteme

Das Bedienpersonal kann diese wiederkehrenden Prüfungen sicher aus der Leitwarte vornehmen und dafür die leistungsstarke und anwenderfreundliche Lagerverwaltungssoftware Rosemount TankMaster von Emerson einsetzen, die alle Tankinformationen zusammenführt. TankMaster verschafft dem Bedienpersonal einen Überblick, bietet Lagerverwaltungsfunktionen sowie Funktionen für den eichpflichtigen Verkehr und Konfigurations- sowie Service-Optionen für Geräte im Rosemount Tankmesssystem. Zudem gibt es eine integrierte Funktion, mit der das Bedienpersonal eine oder mehrere wiederkehrende Prüfungen durchführen kann. Eine detaillierte Anweisung führt das Bedienpersonal durch verschiedene Verfahren der wiederkehrenden Prüfung und erleichtert diese erheblich.

Mehrere verschiedene Optionen der wiederkehrenden Prüfung können mit dem TankMaster entweder einzeln oder der Reihe nach abgearbeitet werden. Beispielsweise kann die Software durch Einsatz eines einstellbaren Referenzreflektors, der ein reflektiertes Radarsignal oder Echo an einer vordefinierten Position im Tank abgibt, prüfen, ob der Alarm für hohen Füllstand des Geräts korrekt funktioniert. Der Referenzreflektor wird mit einem Draht an eine Parabol- oder Array-Antenne angeschlossen und neben der Antenne montiert. Alternativ kann der Alarm für hohen Füllstand mit einem innovativen simulierten Referenzreflektor geprüft werden, wobei ein künstliches, digitales Echo in das Radarsignal eingebracht wird, das den Hochalarm auslöst. So erübrigt sich die Notwendigkeit eines physikalischen Referenzreflektors, was den Vorteil hat, dass eine Störung des Tanks verhindert wird. Bei der Durchführung der Prüfung mit einem physikalischen oder simulierten Referenzreflektor als Teil einer Kombination von teilwiederkehrenden Prüfungen kann ein Deckungsfaktor der wiederkehrenden Prüfung von 73 % erreicht werden. Weitere verfügbare Optionen der wiederkehrenden Prüfung sind die Überprüfung automatischer Füllstandsmessungen und Tests der analogen und Relais-Ausgänge eines angeschlossenen Rosemount 2410 Tank Hub.

Am Ende einer wiederkehrenden Prüfung werden alle Tests und die entsprechenden Ergebnisse in einem Bericht zusammengefasst. Zur Erfüllung der Anforderungen der gültigen Industriestandards werden zusätzlich detaillierte Berichte automatisch erzeugt und für jede

wiederkehrende Prüfung gespeichert. Zur Unterstützung eines effektiven Dokumenten-Managements zeigt eine Historie der wiederkehrenden Prüfung in der Software Informationen darüber, wann eine Prüfung durchgeführt wurde und von wem sie genehmigt wurde. Zu den weiteren Optionen der Software gehören die Planung von wiederkehrenden Prüfungen, bei der Anwender das Datum der nächsten Prüfung bestimmen können, sowie eine Einstellungsmöglichkeit für Erinnerungen – entweder als Pop-up-Nachricht oder E-Mail.

Fazit

Mit der teilwiederkehrenden Prüfung von Radar-Füllstandmessgeräten aus der Ferne über die TankMaster Software können Prüfungen häufiger durchgeführt werden, weil die Auswirkungen auf den Tankbetrieb gering sind. Da keine manuellen Arbeiten oder das Besteigen des Tanks erforderlich sind, wird die Gefahr von menschlichem Versagen erheblich reduziert und Zeit eingespart. Auch wenn umfassende wiederkehrende Prüfung trotz teilwiederkehrender Prüfungen aus der Ferne immer noch nötig sind, können sie eine Verlängerung der Zeitintervalle zwischen den umfassenden Prüfungen rechtfertigen, wobei die behördlichen Anforderungen trotzdem eingehalten werden. Die Arbeitssicherheit und Tankverfügbarkeit können dadurch verbessert werden.

Die Autorin

Ann Charlott Enberg, Global Rosemount Functional Safety Manager, Emerson

Bilder © Emerson

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100621>

Kontakt

Emerson Process Management
 GmbH & Co. OHG, Hasselroth
 Daniel Schmickler · Tel.: +49 2173 3348 1421
 daniel.schmickler@Emerson.com · www.emerson.de
 www.emerson.com/RosemountTankMaster



Ohne Aufsicht Dampf im Kessel

Automatische Überwachungselektronik verbessert die Dampferzeugung



Dominik Mahne,
Gestra

Moderne Dampfkesselanlagen sollen möglichst lange im Dauerbetrieb ohne Beaufsichtigung laufen können. Die zuverlässige, automatische Überwachung aller kritischen Stellen und Parameter wie Füllstand oder Leitfähigkeit des Kesselwassers gewährleistet das Spectorconnect-System von Gestra.

Moderne Dampfkesselanlagen sollen möglichst lange im Dauerbetrieb ohne Beaufsichtigung laufen können. Daher ist es umso wichtiger, die zuverlässige, automatische Überwachung aller kritischen Stellen und Parameter wie Füllstand oder Leitfähigkeit des Kesselwassers zu gewährleisten. Ist beides zu hoch oder zu niedrig, wirkt sich das nicht nur negativ auf den erzeugten Dampf aus. Schlimmstenfalls kann es für das Personal lebensgefährlich werden, droht der Kessel durch Überhitzung aufgrund von Wassermangel zu explodieren. Daher müssen die eingesetzten Elektroden sowie die Signalübermittlung zwischen Sensoren, Leitstelle und den einzelnen Anlagenkomponenten am Kessel sehr präzise und schnell in beide Richtungen arbeiten können. Abhilfe schafft hier das Spectorconnect-System von Gestra: Verschiedene selbstüberwachte Messsonden erstellen automatisch Messwerte oder auch

Fehlermeldungen, die an übergeordnete Leitsysteme übermittelt und ebenso anhand von angekoppelten Anzeigegegeräten leicht abgerufen und kalibriert werden können. Um die Mitarbeiter zu schützen, wird im Falle eines Problems wie einer Grenzwertüberschreitung ein Signal an entsprechende Regler gesendet, die automatisch eine Ventilöffnung oder einen Anlagenstopp einleiten. Zuverlässige Messwerte, integrierte Fehlerspeicher sowie die hohe Kalibrierbarkeit der einzelnen Komponenten helfen dabei, den Kesselbetrieb dauerhaft und sicher für die Anlagenbediener am Effizienzmaximum halten zu können.

Alles hängt von der richtigen Balance ab

Beim Betrieb moderner Kesselanlagen zur Dampferzeugung hängt alles von der richtigen Balance aus Wasserstand sowie -menge, Kesselfläche und Hitze ab, um jederzeit mit

maximaler Effizienz arbeiten zu können. Dafür müssen aber gleichzeitig Kesselstein, Korrosion und Überdruck vermieden werden, weshalb bspw. kontinuierlich Kesselwasser abgelassen und entsprechend nachgefüllt wird. So lässt sich die Bildung von Niedrig- oder Hochwasser vermeiden und die Leitfähigkeit bleibt innerhalb des vorab eingegebenen Toleranzwertes. Ansonsten besteht das Risiko, dass Risse an den Feuer- und Rauchrohren oder ein zu hoher Dampfdruck zu einer Überdruckreaktion führen. Dies bedeutet ein fatales Verletzungsrisiko für die Mitarbeiter, kommt es zur Explosion des Kessels. Daher ist die Überwachung und Kalibrierung maßgeblicher Parameter wie Leitfähigkeit, Kesseldruck oder Wasserstand entscheidend. Damit hierzu nicht ständig Personal anwesend sein und an den Sensoren und Kesselbestandteilen Inspektionen durchführen muss, wird zunehmend auf automatisierte

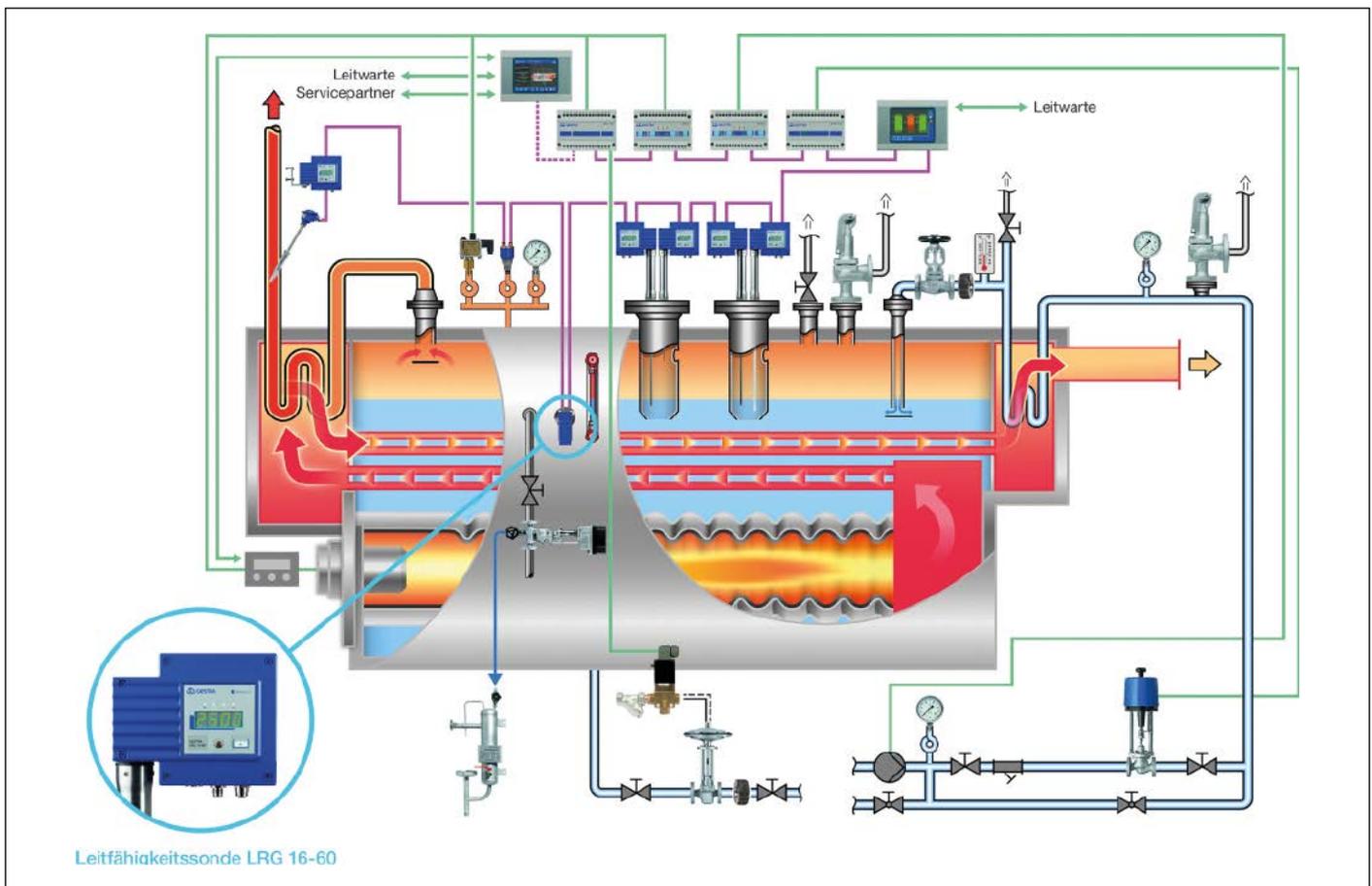


Abb.1: Gestra bietet eine auf die Dampfanlage abgestimmte Kesselautomatisierung. Zertifizierte Messsonden und Regler sowie eine hochwertige Kommunikationsroutine zwischen ihnen und der Leitstelle sorgen für eine effiziente Messdatenauswertung und präzise Ansteuerung.

Lösungen zurückgegriffen, die einen unbeaufsichtigten Betrieb ermöglichen sollen, ohne dadurch ein Sicherheitsrisiko zu schaffen. „Konventionelle Automatisierungssysteme sind jedoch durch eine meist analoge, einseitige Datenübertragung häufig in ihrer Kommunikations-Funktionalität beschränkt, sodass dennoch ein Eingreifen des Personals bspw. für die Abschaltung notwendig wird“, berichtet Peter Portmann, General Manager Domestic Sales Germany bei Gestra. „Zudem kann es vorkommen, dass die einzelnen Messsonden und Sicherheitsschalter von verschiedenen Herstellern stammen und sowohl die Abstimmung als auch die Kalibrierung dadurch umständlicher wird.“

Anders bei Gestra: Sie bietet mit dem Spectorconnect-System eine automatische Kessel-ausrüstung aus einer Hand, deren Komponenten ideal aufeinander abgestimmt sind und dabei die Sicherheit der Mitarbeiter sowie der Anlage stets im Fokus hat. Zertifizierte Messsonden und Regler sowie eine hochwertige Kommunikationsroutine zwischen ihnen und der Leitstelle sorgen für eine effiziente Messdatenauswertung und präzise Ansteuerung. „Da wir durch ein langjähriges Know-how in



Abb. 2: Über das zentrale Bediengerät URB 60 lassen sich alle Werte auf einem Gerät einsehen und Einstellungen vornehmen. Die Einheit dient somit als Schnittstelle zwischen den Sensoren, Reglern und der Leitwarte.

der Lage sind, eine komplette Steuerungsanlage für eine unbedenkliche Kesselautomatisierung vor Ort aufzubauen und digital miteinander zu verknüpfen, ist ein unbeaufsichtigter Dauerbetrieb bis zu 72 h möglich“, erklärt Portmann. „Die einzelnen Komponenten entsprechen allen gängigen Normen und sind für den Einsatz in Dampf- und Heißwasserkesselanlagen nach EN 12952 und EN 12953 ausgelegt.“

Die hohen Sicherheitsstandards sorgen für lange Standzeiten und eine geringe Ausfallrate, wobei das System im Rahmen der Leitfähigkeitsbegrenzung sogar eine SIL 2-Freigabe erreicht.

Das gesamte Dampfsystem auf einen Blick

„Wir legen beim Spectorconnect-System großen Wert auf Konnektivität und Fernwartung, ohne dem Kunden dabei das Handling unnötig zu erschweren oder Möglichkeiten der Feinkalibrierung zu nehmen“, so Portmann. „Dafür sorgen an den kritischen Kesselstellen unter anderem wartungsarme und verschleißfreie Elektroden-systeme ohne bewegte mechanische Teile.“ Die selbstüberwachende Kessel-ausrüstung ist dabei nicht fest vordefiniert und kann im Rahmen gesetzlicher Vorgaben und der jeweiligen Anlagenanforderungen sinnvoll miteinander kombiniert werden. Hier vereinen sich unter anderem Universalbegrenzer, Niedrigwasser-, Hochwasser- und Leitfähigkeits-elektroden mit Temperaturtransmittern und kapazitiven Niveausonden.

Um stets einen guten Überblick über die aktuellen Messwerte und Systemmeldungen zu haben, verfügen alle Sensoren über ein



Abb. 4: Bei der Kesselausrüstung Spectroconnect vereinen sich unter anderem Universalbegrenzer, Niedrigwasser-, Hochwasser- und Leitfähigkeitselektroden mit Temperaturtransmittern und kapazitiven Niveausonden. Alle Komponenten werden tiefgehenden Funktionstests im hauseigenen Prüfaufbau unterzogen

eigenes Display im Sondenkopf. Mithilfe eines integrierten Bedienknopfs können Systemeinstellungen (wie beispielsweise die Kalibrierung von Schwellenwerten) vorgenommen werden, ohne dass dabei das Sondengehäuse geöffnet werden muss. Außerdem besteht die Möglichkeit, über das zentrale Bediengerät URB 60 alle Werte auf einem Gerät einzusehen und Einstellungen vorzunehmen. Die Einheit dient somit als Schnittstelle zwischen den Sensoren, Reglern und der Leitwarte.

Damit sich der durch Erhitzung entstehende Kesselstein im Wasser vermeiden lässt und Korrosionsschäden an der Anlage verhindert werden, die aufgrund von hoher Konzentrationen an Salzen, Phosphaten und Karbonaten im Kesselwasser entstehen, muss dieses in regelmäßigen Abständen durch frisches Speisewasser ersetzt werden. Für einen effizienten, automatisierten Austausch setzt Gestra auf hochwertige Leitfähigkeitselektroden und -sonden, die in Kombination mit einem Regler und dem Universalbegrenzer zu einem selbstarbeitenden System werden: Der eingetauchte Sensor erfasst dabei permanent die Leitfähigkeit im Wasser. Das kontinuierliche Signal der Sonde wird in ein sicheres Schaltsignal umgewandelt und an den angeschlossenen Regler und an den Begrenzer übermittelt. Weicht der voreingestellte Sollwert zu stark ab, schaltet sich der Regler auf das angekoppelte Absalzventil und lässt die entsprechende Menge verbrauchtes Kesselwasser entweichen. Werden Grenzwerte verletzt, schaltet der Universalbegrenzer die Anlage ab. „Dieses Prinzip kann auch auf andere Parameter im Rahmen der Dampferzeugung umgesetzt werden, um ausreichend Schutz für das Personal und die Anlage selbst

zu gewährleisten“, erklärt Dominik Mahne, Produktmanager Kesselautomatisierung bei Gestra. „Über unsere Universal-Sicherheitsschalter lassen sich bis zu vier sicherheitsgerichtete Sensoren verarbeiten. Es können folglich auch Wassermangelelektroden oder Temperaturverstärker damit kombiniert werden, um bspw. die Beheizung im Falle einer Grenzwertüberschreitung automatisch zu unterbrechen.“ Dank der temperaturkompensierten Messung und Regelung direkt in der Kesseltrommel werden die Messwerte höchst präzise erfasst und helfen somit, die Absalzmenge auf ein absolutes Minimum zu reduzieren und generell die Standzeit des Kessels zu verlängern.

Kesselausrüstung ohne Installations- und Wartungsaufwand

Aufgrund der direkten „Plug-and-play“-Installation und einer durchgängig einfachen Bedienung gelingt die gesamte Überwachung der Anlage auch mit wenig Personal, was dabei helfen kann, den Wartungsaufwand zu reduzieren. Dank der guten Sichtbarkeit der Displays am Sensor sowie der einfachen Kalibrierungsmöglichkeiten lässt sich auch das Nachjustieren der Messwerte – bzw. der Schwellenwerte – zügig erledigen. Dadurch wird das Personal vor einer ungewollten Fallscheingabe bewahrt und die sichere Einstellung der Anlage geht leicht von der Hand. Die integrierten Fehlerspeicher helfen zudem dabei, im Wartungsfall anhand der Historie genau nachzuvollziehen, welche Funktion wann ausgefallen ist oder abgeschaltet wurde. Dadurch kann ein Servicetechniker den Schaden beheben, ohne lange auf Fehlersuche gehen zu müssen. Neben den codierten Fehlermeldungen, die das Spectroconnect automa-

tisch erstellt und die in der Leitstelle sowie an den Sensoren abrufbar sind, können sich die Gestra-Techniker auf Anfrage des Kesselbetreibers mithilfe einer tiefgehenden Fehleranalyse-Software auf die einzelnen Sonden und Regler per Fernzugriff aufschalten. Dadurch lassen sich detailliertere Informationen bezüglich Störungen abrufen. „Gerade das einfache Handling, akkurate Messwerte und schnelle Reaktionszeiten, auch in Bezug auf die Fernwartung, ermöglichen es, den Kesselbetrieb stets sicher auf maximaler Auslastung zu fahren, ohne das Personal zu gefährden“, resümiert Mahne. „Unser Spectroconnect komplettiert jedes Dampfsystem und kann auch in Kondensat-Behältern, Pumpenrückförderanlagen oder Reindampferzeugern eingesetzt werden. So wird die notwendige Balance im Dampferzeugungskreislauf sichergestellt.“

Der Autor

Dominik Mahne Dipl.-Ing.(FH),
Product Management & Market Development Manager,
Boiler OEM, Gestra

Bilder © Gestra AG

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100622>

Kontakt

Gestra AG, Bremen
Tel.: +49 421 35 030
info@de.gestra.com · www.gestra.de

Abb. 1: Das Hei-Volume Distimatic Pro Modul lässt sich mit bestehenden Großrotationsverdampfern der Hei-VAP Industrial Serie kombinieren und wertet diese zu einem automatisierten Komplettsystem auf. ►

Die autarke Lösung aus Rotationsverdampfer und Hei-Volume Distimatic Pro Modul kann unbeaufsichtigt Tag und Nacht betrieben werden. Dank der automatischen Rückstandsentsorgung entfällt eine manuelle Entnahme während des Prozesszyklus. Dadurch besteht die Möglichkeit, viel größere Mengen zu verarbeiten, als es das Volumen einer Kolbenfüllung zulässt.



Automatikmodul für Rotationsverdampfer

Rückstandsentsorgung erlaubt unbeaufsichtigten Dauerbetrieb



Jürgen Heyder,
Heidolph Instruments

Viele Labore erwerben Lösungsmittel aus Kostengründen im technischen Reinheitsgrad. Damit diese eine für die Synthese geeignete Reinheit erhalten, müssen sie jedoch zunächst destilliert werden – ein Vorgang, der im Laboralltag sehr viel Zeit kostet. Erfolgt dies bspw. mit manuell betriebenen Rotationsverdampfern, ist eine regelmäßige Anpassung der Parameter und Überwachung durch das Personal notwendig, um eine optimale Systemauslastung zu gewährleisten. Zudem bleiben Pflanzenextrakte und Synthesestufen häufig nach der Verarbeitung mit dem Rotationsverdampfer als viskoses Öl im Rotationskolben zurück. Dieser muss dann erst manuell entleert werden, bevor ein neuer Zyklus gestartet werden kann. Abhilfe schafft hier das neue Automatikmodul Hei-Volume Distimatic Pro von Heidolph Instruments.

Verdampferkolben wird automatisch nachgefüllt

Die autarke Lösung aus Rotationsverdampfer und Hei-Volume Distimatic Pro Modul kann unbeaufsichtigt Tag und Nacht betrieben werden. Dabei füllt das Modul den Verdampferkolben automatisch je nach gewähltem Betriebsmodus nach. Verschiedene Sensoren im Kollektorgefäß und im Rotationskolben überwachen den Prozessverlauf und triggern entsprechende

Aufgaben wie die Entleerung des Destillats oder Rückstands durch Überdruck. Dank der automatischen Rückstandsentsorgung entfällt eine manuelle Entnahme während des Prozesszyklus. Dadurch besteht die Möglichkeit, viel größere Mengen zu verarbeiten, als es das Volumen einer Kolbenfüllung zulässt.

Durch die sensorüberwachte Automatisierung werden konstante Bedingungen für die Verdampfungsprozesse sichergestellt, unabhängig von Medium und Volumen. Dank der selbstarbeitenden Nachspeisung lassen sich auch Mengen bis zu 1.000 l Hexan am Tag mit einem automatisierten Großrotationsverdampfersystem umsetzen, da auch der Kolbenwechsel entfällt. Auf diese Weise können bspw. bis zu 44 l Hexan, 14,6 l Ethanol oder 4,6 l Wasser in einer Stunde verdampfen. Im Vergleich zu einem 8-stündigen Arbeitstag mit einem gewöhnlichen Großrotationsverdampfer ergibt sich ein um den Faktor 3 höherer Durchsatz. Das Entfallen von Rüstzeiten, wie dem Befüllen des Rotationskolbens, erhöht die Effizienz des Systems zusätzlich.

1.000 l Hexan pro Tag dank vollautomatischer Überwachung

Das Funktionsprinzip des Automatikmoduls beruht auf drei automatisch ablaufenden Schritten: Zunächst wird das Medium aus einem

Vorlagebehälter in den Rotationskolben gefüllt. Standardmäßig ist dies ein 20 l-Kolben. Beim anschließend startenden Verdampfungsprozess wird das dabei anfallende Destillat gesammelt und in einen angeschlossenen Behälter abgeführt. Ist eine gewisse Menge verdampft, wird schrittweise aus der Vorlage nachgeführt. Die automatische Be- und Nachfüllung des Rotationskolbens erfolgt aufgrund des Systemvakuums. Durch den Unterdruck im Rotationsverdampfer gelangt neues Medium hinein, sobald sich das Ventil am Vorlagengefäß sensor- oder zeitgesteuert öffnet. Ist keine Vorlage mehr vorhanden, schaltet das System ab. Die automatische Rückstandsentsorgung sorgt zudem dafür, dass flüssige bis viskose Rückstände, wie sie etwa bei der Verarbeitung von Pflanzenextrakten anfallen können, ebenfalls in ein angeschlossenes Gefäß ausgebracht werden. Ein Füllstand-Sensor überwacht die Rückstandsmenge im Kolben kontinuierlich. Ist der Rotationskolben mit Konzentrat gefüllt, startet die Überdruckentleerung: Das System wird belüftet und der Rückstand durch Überdruck ausgebracht. Dies erfolgt 61 % schneller als bei vergleichbaren Systemen durch Abpumpen.

Gegensieden wird verhindert

Alle Vorlagen- und Auffanggefäße können ausgetauscht werden, ohne den Verdampfungs-



◀ Abb. 2: Um ein Überlaufen zu verhindern und den optimalen Zyklus aus Verdampfen, Abführen und Nachfüllen zu gewährleisten, stellen verschiedene kalibrierfreie Sensoren den Betrieb sämtlicher Modulkomponenten sicher.

zyklus unterbrechen zu müssen. Während die Rückstände direkt in einen Behälter der Wahl gepresst werden, gelangt das Destillat zunächst in ein Kollektorgefäß mit Destillat-Kühlung, das den klassischen Auffangkolben ersetzt. Die Kühlung verhindert das unerwünschte Gegen-sieden leichtflüchtiger Lösungsmittel. Auch die sensorgesteuerte Entleerung des Kollektors arbeitet mit Überdruck. Dazu wird das Kollektorgefäß zunächst separat belüftet und dann durch Überdruck entleert.

Es folgt eine Evakuierung des Kollektors, bevor das Ventil zum restlichen System wieder öffnet und das Destillat weiter gesammelt wird. Die Abführung via Überdruck ist dabei 83 % schneller als herkömmliches Abpumpen. Zudem bietet das Gerät mit einem sogenannten Spülmodus die Möglichkeit, das System zu reinigen. Dabei kann ausgewählt werden, ob nur die medienführenden Schläuche und der Rotationskolben, oder das Gesamtsystem mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden sollen.

Maximale Flexibilität und Kontrolle in der Bedienung

Um ein Überlaufen zu verhindern und den optimalen Zyklus aus Verdampfen, Abführen und Nachfüllen zu gewährleisten, stellen verschiedene kalibrierfreie Sensoren den Betrieb sämtlicher Modulkomponenten sicher. Neben einem Füllstandsensor im Rotationskolben verfügt das Automatikmodul über einen Notausensor am Verdampfer. Sollte sich der Verdampfer im Fehlerfall mit Medium füllen, schaltet sich das System automatisch ab. Es wird belüftet und ein

betriebssicherer Zustand hergestellt. Außerdem gibt es einen Sensor zur Überwachung der Vorlage. Ist sie aufgebraucht, löst der Sensor das Prozessende aus und schaltet das System inklusive Peripheriegeräte ab. Ein Sensor am Kollektorgefäß wiederum überwacht und steuert dessen Entleerung.

Die Bedienung des Automatikmoduls erfolgt über das abnehmbare Bedienpanel mit Touchscreen. Dabei bildet die grafische Darstellung mit Farbschema in Kombination mit Drückdrehrädern jederzeit ab, in welchem Zustand und Prozessschritt das System sich befindet. LED-Ringe an den Rädern verdeutlichen dies auch aus der Entfernung. Zudem kann aus

drei Betriebsmodi gewählt werden: sensorgesteuert, zeitgesteuert und manueller Modus. Dadurch kann jedes Labor und jede Arbeitsgruppe das System auf die jeweiligen Anforderungen einstellen, ohne dass umfangreiche Kalibrier- oder Umbauarbeiten notwendig sind. Während sich der manuelle Modus zur Verarbeitung kleiner Chargen eignet, können mithilfe des Zeitmodus auch sehr klebrige und zum Schäumen neigende Medien verarbeitet werden. Dafür wird lediglich eingestellt, in welchem Intervall sich das Ventil zum Kolben öffnen soll, sodass nur ein paar 100 ml in den Kolben gelangen und unmittelbar verdampfen. Schaumbildung ist somit ausgeschlossen.

Der Autor

Jürgen Heyder, Produktmanager für Rotationsverdampfer, Heidolph Instruments

Bilder © Heidolph Instruments

! Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:
■ <https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100623>

Kontakt

Heidolph Instruments GmbH & Co.KG, Kelheim
Tel.: +499122 9920-0
sales@heidolph.de -www.heidolph-instruments.com



Abb. 3: Zum sicheren Dauerbetrieb ohne Aufsicht verfügt das Automatikmodul Hei-Volume Distimatic Pro über einen Notausensor am Verdampfer. ▶



Ein zentrales Sicherheitselement

Die Berstscheibe in der prozesstechnischen Anlage



Michael Hüske,
REMBE Safety + Control

In vielen Branchen genießt die Zuverlässigkeit der Produktion und Produktionsprozesse höchste Priorität. Das gilt sowohl in der pharmazeutischen Industrie, der Öl- und Gasindustrie, der Chemie und Petrochemie als auch im Energiesektor. Die Betreiber streben eine nahezu 100%ige Zuverlässigkeit ihrer Anlagen ohne ungeplante Ausfall- oder Stillstandzeiten an. Die Betreiber von prozesstechnischen Anlagen verlassen sich bereits seit vielen Jahren auf Berstscheiben, um ungewollte Über- und Unterdrücke zuverlässig entlasten zu können. Damit wird das Ziel erreicht, dass die Anlagen optimal abgesichert und im Havariefall bestmöglich geschützt sind. Der folgende Artikel trennt die Mythen von den Fakten.

Es liegt im Bereich des Möglichen, dass Berstscheiben, die nicht für den jeweiligen Prozess geeignet sind, durch verschiedene, äußere Umstände undicht werden, z. B. durch Vibration in der Anlage, falsche Anzugsmomente, Korrosion, etc. Für die Betreiber in den bereits oben erwähnten Industrien ist es von höchster Wichtigkeit, Undichtigkeiten auszuschließen – zum Schutz der Mitarbeiter und der Umwelt. Diese hohen Dichtheitsanforderungen erfüllt Rembe

mit der eigens entwickelten Knickstab-Umkehr-Berstscheibe KUB.

Hohe Leckagerate bei Berstscheiben – ist das die Realität?

Der Berstdruck dieser zweilagigen Berstscheibe wird durch einen präzisen Laserschnitt auf der prozessabgewandten Seite eingestellt. Die gewölbte und glatte Oberfläche der Dichtmembran/des Dichtteils ist dem Prozess

zugewandt und hat durch diese Konstruktion den Vorteil, dass die Berstscheibe nicht von den Prozessmedien beeinträchtigt wird. Während des Betriebs kommen die Knickstäbe (Sollbruchstellen) nicht mit dem Produkt oder Medium in Berührung. Die KUB hat ein sehr hohes Arbeitsdruckverhältnis, sodass Materialermüdung ausgeschlossen werden kann. Ein im Vergleich zu flachen oder zugbelasteten Berstscheiben höheres Arbeitsdruckverhältnis



Abb. 1: KUB Berstscheibe



Abb. 2: KUB Berstscheibe mit Halter

ermöglicht es den Betreibern, das System dauerhaft unter Volllast zu betreiben, ohne eine Ermüdung der Berstscheibe zu riskieren. Durch die außergewöhnlich lange Betriebsdauer der Berstscheibe KUB wird das Risiko unwirtschaftlicher und kostenintensiver Stillstandzeiten minimiert.

Ein nicht fachgerechtes Handling einiger Berstscheibentypen kann zu Beschädigungen führen, die dann die Ursache für eine (schleichende) Undichtigkeit in der Anlage sein kann. Die KUB hat einen zweilagigen Aufbau, die Wölbung zeigt Richtung Prozess und hat eine sehr gute Vakuumbeständigkeit – dadurch ist die KUB Vakuumbeständiger und robuster.

Diese Lösung bietet im Vergleich zu anderen Konstruktionen (z. B. flache Berstscheiben) eine längere Lebensdauer, was das Problem von schleichenden Emissionen durch austretende Gase erheblich verringert und den Mythos beseitigt, dass Berstscheiben die Ursache für undichte Stellen innerhalb eines Prozesses sind.

Fallen Berstscheiben häufig vorzeitig aus?

Für die meisten Betreiber ist die Materialermüdung ein echtes Problem, insbesondere für diejenigen, die Betriebssysteme unter harten, stark zyklischen Bedingungen betreiben.

Das vorzeitige Ausfallen der Berstscheiben führt zu ungeplanten Stillständen und Produktionsausfällen. Die KUB wurde für solche hohe Belastungen entwickelt und wird für verschiedenste Prozesse individuell unter höchsten Qualitätsansprüchen hergestellt. Durch die

Entwicklung der Berstscheibe nach dem Euler'schen Knickstabprinzip entsteht eine robuste Hochleistungsberstscheibe, die erst bei dem eingestellten Berstdruck anspricht.

Rembe-Berstscheiben, die für den jeweiligen Prozess berechnet, ausgelegt und gefertigt werden, widerlegen den Mythos, dass sie häufig versagen. Gleichzeitig wird den Betreibern eine Minimierung von Anlagenstillstandzeiten geboten.

Wie häufig müssen Berstscheiben ausgetauscht werden?

Ausfallzeiten von Anlagen im Zusammenhang mit dem Austausch von Berstscheiben können zu kostspieligen Prozesseffizienzen führen. Bei konventionellen Berstscheiben kann es zu vorzeitigem Ansprechen der Berstscheibe führen. Die Anlage muss heruntergefahren werden und der Austausch der Berstscheibe verursacht weitere Kosten. Die KUB zeichnet sich durch ihre extreme Robustheit aus, sodass bei Neuinstallationen oder beim Austausch die Knickstab-Umkehr-Berstscheibe nicht beeinträchtigt wird, wenn die Berstmembran berührt oder mechanisch beansprucht wird. Durch den Einsatz des Berstscheibenhalters wird es den Betreibern sehr einfach gemacht, die KUB nach einem Ansprechen auszutauschen und den Prozess nach dem Herunterfahren so schnell wie möglich anzufahren. Es besteht keine Gefahr, dass dabei der Berstdruck beeinträchtigt wurde und damit der Prozess kurz nach dem Anfahren ausfällt. Die KUB kann nach entsprechender Überprüfung oder Wartung einfach und sicher wieder

in das Haltersystem eingesetzt werden. Dieses ermöglicht auch eine längere Lebensdauer und geringe Wiederbeschaffungskosten.

Der Berstdruck ist bei der KUB drehmomentunabhängig – die Berstscheibe im Haltersystem wird metallisch abgedichtet, ohne den Einsatz von z. B. Beifringdichtungen. Auf diese Weise kann die KUB nach einer Überprüfung wieder in das vorhandene Haltersystem eingesetzt und sicher wiederverwendet werden. So werden unnötige Kosten für Ersatzberstscheiben reduziert, weil die Abdichtung durch das Haltersystem erfolgt. Das alles maximiert die Lebensdauer der Berstscheibe vor Ort und senkt gleichzeitig die laufenden Kosten für den Austausch. Regelmäßiger Austausch der Knickstab-Umkehr-Berstscheiben bei turnusmäßigen Überprüfungen gehört der Vergangenheit an.

Der Autor

Michael Hüske, Vertriebsleiter Team DACH
Process Safety, REMBE Safety + Control

© Rembe

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100624>

Kontakt

Rembe GmbH Safety + Control, Brilon

Tel.: +49 2961 7405 0

hello@rembe.de · www.rembe.de



Abb. 1: Das neue Ventex Explosionsschutzventil kann unmittelbar vor oder nach Rohrbögen in der Rohrleitung platziert werden und auch Doppelrohrbögen oder Kombinationen von Rohrbögen in verschiedene Richtungen stellen kein Problem dar.

© RICO Sicherheitstechnik

Einfach sicher und sicher einfacher

Eine neue Generation Explosionsschutzventile

Das Ventex Explosionsschutzventils verfügt in der neuen Generation in sämtlichen Nennweiten über eine Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 30 m/s und gewährleistet damit ein noch höheres Maß an Prozesssicherheit. Das Ventil kann unmittelbar vor oder nach Rohrbögen in der Rohrleitung platziert werden und auch Doppelrohrbögen oder Kombinationen von Rohrbögen in verschiedene Richtungen stellen kein Problem dar.

Neuerungen und Optimierungen im Bereich der explosionstechnischen Entkopplung bietet die nächste Generation des Ventex Explosionsschutzventils. Es verfügt nun in sämtlichen Nennweiten über eine Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 30 m/s und gewährleistet damit ein noch höheres Maß an Prozesssicherheit. Das Ventil kann unmittelbar vor oder nach Rohrbögen in der Rohrleitung platziert werden, auch Doppelrohrbögen oder Kombinationen von Rohrbögen in verschiedene Richtungen stellen kein Problem dar. Auf diese Weise werden deutliche Vorzüge gewährleistet.

Bei der Anlagenplanung ergibt sich der Vorteil, dass die Kunden weniger Platz vorhalten müssen und keine gerade Einlaufstrecke vorausgesetzt ist. Die Einbaudistanz im Bereich organischer Stäube wurde erweitert und liegt je nach Nennweite zwischen 2 m und 15 m. Aus diesen beiden Neuerungen resultiert eine erhöhte Flexibilität im Einsatz des passiven Explosionsschutzventils. Auch in bestehenden Anlagen erfolgt die Integration schnell und unkompliziert.

Für Prozesse, in denen metallische Stäube auftreten, ist das neue Ventex zudem in der Nennweite DN400 zertifiziert. Hinzu kommt, dass mit der neuen Generation auch in Sachen

Druckabfall bis zu 20 % bessere Werte erzielt werden. Zudem hat der Schweizer Hersteller auf kundenseitige Anregungen reagiert: Die vorher nicht angebotene Nennweite DN250 wurde ins Portfolio aufgenommen und ist nun standardmäßig erhältlich. Darüber hinaus wurden die Wartungsmodalitäten weiter verbessert sowie wichtige Strömungs- und Dichtungsoptimierungen erzielt. Die Dichtungen verhindern nicht nur einen möglichen Flammendurchschlag, sondern dämpfen auch die hohen Beschleunigungen beim Schließen des Ventils im Explosionsfall.

Gesteckt, nicht geklebt

Während zahlreicher Explosionsversuche konnte der Hersteller feststellen, dass eine Dichtung aus Sicherheitsgründen absolut notwendig und auch weniger problematisch hinsichtlich Verschmutzungen und Montagetoleranzen ist, als ein enger metallischer Spalt. Sämtliche Dichtungen werden nun nicht mehr geklebt, sondern mit einer neuartigen Technik gesteckt, sodass im Sinne des Kunden eine gleichermaßen günstige, simple und schnelle Wartung erfolgen kann, was eine rasche Wiederinbetriebnahme begünstigt. Vor diesem Hintergrund wurde die Komplexität des Produktes allgemein reduziert.

Denn die regelmäßige Kontrolle und Instandhaltung ist Basis für die lange Lebensdauer des Ventils, die bei Einhaltung der Wartungsintervalle 20 Jahre beträgt.

Für die neue Ventex Generation wird bei bestimmungsgemäßer Verwendung eine 20-jährige Garantie gewährt. Das Ventil der neuen Generation ist je nach Bedarf auch als Sonderlösung erhältlich. Egal, ob es in einer CIP-Ausführung, als Hochtemperaturventil bis +300 °C oder mit einer Korrosionsbeschichtung C4 oder C5 benötigt wird – für nahezu jede Anforderung wird seitens Rico die passende Lösung geboten.

Die Autorin

Lorena Rigor, Leiterin Produktmanagement und Customer Service, RICO Sicherheitstechnik

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

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100625>

Kontakt

RICO Sicherheitstechnik AG, Herisau, Schweiz

Tel.: +41 71 351 10 51

info@rico.ch · www.rico.ch



Anlagentechnik

Armaturen

GEMÜ

**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>

Armaturen
NOGE
Technik

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

Dichtungen



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

Pumpen



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



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



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

Pumpen



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

Pumpen, Zahnradpumpen



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

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

Regelventile

GEMÜ

**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

**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

**PROCENG[®]
MOSER**
Ihr Spezialist für
Strömungssimulationen
in der Verfahrenstechnik.
www.proceng.ch



Ventile

GEMÜ

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

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

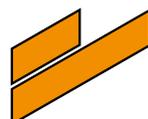
HELLING
WERKSTOFFPRÜFUNG · UMWELTSCHUTZ
MEDIZINTECHNIK · SICHERHEITSTECHNIK

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



Ingenieurbüros

Biotechnologie



Vogelbusch Biocommodities 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-IS

Alino Industrieservice GmbH

Alino Industrieservice GmbH
D-41334 Nettetal-Kaldenkirchen
Tel.: +49 (0) 2157 / 8 95 79 91
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-IS

Alino Industrieservice GmbH

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

Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopper

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





Messtechnik

Aerosol- und Partikelmesstechnik



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

Durchflussmessung



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

Ventile



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

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



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

Venjakob®
UMWELTTECHNIK
www.venjakob-umwelttechnik.de
mail@venjakob-ut.de

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

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com

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

Verdampfer



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

Wärmekammern



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



Sie machen unser Leben bequem, sie unterhalten uns, bedienen das Bedürfnis nach Sozialisation und letztlich unsere Eitelkeit durch Selbstdarstellung, aber sie leisten Extremisten Vorschub, Demokratien zu erschüttern, indem sie Lügen verbreiten. Sie schädigen die Gesellschaft durch Steuervermeidung, beuten ihre Mitarbeiter aus und spionieren ihre Kunden aus. Ein aufrüttelndes Buch, das tiefe Einblicke hinter die Kulissen von Amazon, Facebook und anderer Tech-Riesen gibt und zum Nachdenken anregt.

Maëlle Gavet

Niedergetrampelt von Einhornern

Die verheerenden Nebenwirkungen von Big Tech – ein Aufruf zum Handeln

2021. 352 Seiten. Gebunden.
€ 24,99 • 978-3-527-51072-6

Spannend,
erhellend,
aufrüttelnd!

www.wiley-business.de

WILEY

| | | | | | | | |
|---|----------------|--|------------------|-------------------------------------|--------|---|-----------------|
| Alino | 49 | Gestra | 41 | KSB | 49 | Prominent Dosiertechnik | 49 |
| Almig Kompressoren | 25 | GIG Karasek | 50 | Landesmesse Stuttgart | 8 | Pumpen Center Wiesbaden | 49 |
| Beinlich Pumpen | 49 | Goudsmit Magnetics Systems | 49 | Lewa | 20 | RCT Reichelt Chemietechnik | 10, 49, Beilage |
| Carl Kurt Walther | 16 | GVT Forschungs-Gesellschaft Verfahrenstechnik | 8 | Leybold | 9 | Rembe GmbH Safety + Control | 5, 9, 46 |
| CEM | 8 | Haus der Technik | 2. Umschlagseite | Life-and-Work-Science-International | 6 | Rico Sicherheitstechnik | 48 |
| Dechema | 8, 12 | Heidolph Instruments | 44 | Lutz-Pumpen | 24, 49 | Seipenbusch particle engineering | 50 |
| Dekra Testing and Certification | 8 | Helling | 49 | Menerga | 10 | Siemens | 10 |
| Denios Direct | 8 | Hengst | 10 | Messe Frankfurt | 9 | TTP | 3 |
| Dickow Pumpen | 21 | Hosokawa Alpine | 9 | mobileX | 9 | TÜV Süd Chemie Service | 19 |
| Ekato Rühr- und Mischtechnik GmbH | Titelseite, 13 | HS Umformtechnik | 49 | Netter Vibration | 49 | Venjakob | 50 |
| Emerson Process | 38 | Ingenieur-Büro Pierre Strauch | 50 | Noge | 49 | Vogelbusch | 49 |
| Endress+Hauser (Deutschland) | 8, 30 | Invent Umwelt- und Verfahrenstechnik | 18 | nsb gas processing | 50 | WEKA Media | 8 |
| Envirotec | 50 | Isgatec | 8 | Palas | 50 | Wika Alexander Wiegand | 32 |
| Findeva | 49 | Jessberger | 49 | Paul Bungartz | 9 | Will & Hahnenstein | 50 |
| Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) | 8, 10 | Jumo | 28 | Pepperl+Fuchs | 35 | Witte | 49 |
| Gemü | 49, 50 | Kaeser Kompressoren | 22 | Proceng Moser | 49 | WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau | 50 |

Impressum

Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

Verlag

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

Geschäftsführer

Sabine Haag
Dr. Guido F. Herrmann

Director

Roy Opie

Publishing Director

Dr. Heiko Baumgartner

Chefredakteur

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

Redaktion

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

Dr. Volker Oestreich
voe-consulting@web.de

Redaktionsassistentin

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

Fachbeirat

Dr. Hans-Erich Gasche,
Bayer, Leverkusen
Prof. Dr. Thomas Hirth,
Karlsruhe Institute of Technology (KIT),
Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann,
TU Dortmund
Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
Universität Erlangen-Nürnberg
Dr. Christian Poppe,
Covestro, Leverkusen
Prof. Dr. Ferdi Schüth,
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung,
Mülheim
Prof. Dr. Roland Ulber,
TU Kaiserslautern

Erscheinungsweise 2021

10 Ausgaben im Jahr
Druckauflage 20.000
(IVW Auflagenmeldung:
Q1 19.930 tvA)

Bezugspreise Jahres-Abonnement 2021

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@vuser.com
Unser Service ist für Sie da von Montag
bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens
3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion

Wiley-VCH GmbH
Boschstraße 12
69469 Weinheim

Bankkonto

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

Herstellung

Jörg Stenger
Melanie Radtke (Anzeigen)
Ramona Scheirich (Litho)
Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Januar 2021

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

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

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

Sonderdrucke

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

Originalarbeiten

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

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher
werden nicht zurückgesandt.

Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany | ISSN 1436-2597



Auch im Web:
chemanager.com
chemanager-online.com/reinraumtechnik
chemanager-online.com/citplus
lvt-web.de

Top-Titel

für die Chemie-,
Pharma- und Lebens-
mittelindustrie

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



Ihre Ansprechpartner:

Redaktion

Michael Reubold
Leitung/Chefredakteur CHEManager
Tel.: +49 (0) 6201 606 745
michael.reubold@wiley.com

Ralf Kempf
stellv. Chefredakteur CHEManager
Tel.: +49 (0) 6201 606 755
ralf.kempf@wiley.com

Wolfgang Siess
Chefredakteur CITplus
Tel.: +49 (0) 6201 606 768
wolfgang.siess@wiley.com

Jürgen Kreuzig
Chefredakteur LVT
Tel.: +49 (0) 6201 606 729
juergen.kreuzig@wiley.com

Roy Fox
Chefredakteur ReinRaumTechnik
Tel.: +49 (0) 6201 606 714
roy.fox@wiley.com

Mediaberatung

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

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

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

Jan Käppler
Tel.: +49 (0) 6201 606 522
jan.kaeppler@wiley.com

WILEY