



Titelstory:

# Startklar für 80 GHz

Neuer Radarsensor misst Flüssigkeiten mit hoher Frequenz

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

Sonderteil  
Wasser- und  
Abwasser-  
technik

- |   |   |
|---|---|
| <b>6</b> Das kleine Einmaleins des Anlagenbaus                      | <b>37</b> Smarte Sensoren als Türöffner für Industrie 4.0 |
| <b>23</b> Eine Lösung für die Profinet-Welt                         | <b>39</b> Abwasserpumpen                                  |
| <b>28</b> Die Ifat wird 50 Jahre alt                                | <b>41</b> Wasser und Abwasser effizient transportieren    |
| <b>30</b> Optimierte Betriebsführung einer industriellen Kläranlage | <b>43</b> Hohe Feststoffbelastung im Abwasser             |
| <b>34</b> Wasseraufbereitungstechnologien und -verfahren            | <b>45</b> Effiziente Klärschlammwässerung                 |

The background of the entire page is a close-up, slightly blurred photograph of industrial machinery, likely a large rotating drum or filter. The colors are predominantly blue and grey, with some metallic highlights. The text is overlaid on this background.

# **FILTECH**

October 11 – 13, 2016  
Cologne – Germany

The Filtration Event  
[www.Filtech.de](http://www.Filtech.de)

**Platform  
for your  
success**

**Pure Solutions  
for the Processing  
Industry**

**More Space · More Exhibitors · More Solutions for your F+S Tasks**

Contact Exhibition: Jens-C. Chittka

Phone: +49 (0)2132 93 57 60 · E-mail: [jens@filtech.de](mailto:jens@filtech.de)

# Weniger kann mehr sein



**Wolfgang Sieß**  
Chefredakteur

Mit einem soliden Ergebnis ist gerade die Powtech in Nürnberg zu Ende gegangen. Bei den 891 Ausstellern aus 31 Ländern erkundigten sich etwa 16.000 Fachbesucher nach neuen Produkten und Verfahren rund um die Partikel-, Pul-

ver- und Schüttgutbranche. Der wichtigste Unterschied gegenüber der Vorveranstaltung vor 18 Monaten ist der Wegfall der Schwestermesse Technopharm, die es im Jahr 2014 immerhin auf 250 Aussteller brachte. So gesehen darf man den Rückgang von gemeinsamen 930 Ausstellern im Jahr 2014 auf 891 reine Powtech-Aussteller in diesem Jahr durchaus als Erfolg ansehen. Netto hat man gerade einmal 39 Aussteller eingebüßt, dabei aber das Profil der Messe deutlich geschärft.

Den frei gewordenen Platz haben die übrigen Aussteller freilich genutzt, um ihre Standflächen zu vergrößern. So konnte die Messe unterm Strich in diesem Jahr sogar 234 vermietete Quadratmeter mehr ausweisen als beim vergangenen Mal. Bei insgesamt 27.711 m<sup>2</sup> ist das zwar nicht einmal ein Inflationsausgleich, bestätigt aber das neue Messekonzept. Das Weniger an thematischer Breite wird durch ein Mehr an Branchenfokussierung aufgewogen.

Die Besucher haben das offenbar goutiert. Während das Messeduo im Jahr 2014 zusammen 15.235 Fachbesucher anlocken konnte, wollten dem Solisten Powtech etwa 16.000 Experten ihre Aufwartung machen. Die spezifische Besucherdichte je Aussteller hat sich also von 16,4 auf 18 erhöht.

Einen gewissen Anteil an diesem Zuwachs haben sicherlich auch die 500 Teilnehmer des parallel stattfindenden Partec-Kongresses, der von VDI-GVC ausgerichtet wurde. Dessen Organisatoren rund um den Chairman Professor Nirschl haben mit großer Begeisterung und viel persönlichem Engagement (siehe Abb. unten) die Wissenschaftler gemäß dem Motto „Industry meets Science“ zu einem Blick über den Tellerrand und zu einem Besuch der Messe angeregt.

Wie bei allen Spezialistenmessen wird auch bei der Powtech betont, dass es nicht so sehr auf die Zahl der Besucher als vielmehr auf deren Qualität ankomme. Die Partec-Wissenschaftler sind zwar vielleicht nicht die große Käuferschicht, auf die die Gerätehersteller zielen. Aber ohne Kooperationen mit Instituten und Hochschulen lassen sich aus der reifen Technik der mechanischen Verfahren wohl kaum noch bedeutende Innovationen herauskitzeln.

Auf Besucherqualitäten eines gänzlich anderen Kalibers setzte dagegen eine Woche später die Hannover Messe. Mit der Einladung von US-Präsident Barack Obama ist ihr ein bedeutsamer Medien-Coup mit beträchtlicher industriepolitischer Strahlkraft geglückt. Wie viele Sicherheitskräfte letzten Endes in Hannover zum Einsatz kamen, ist nicht bekannt. Bei seinem früheren Deutschlandbesuch im Jahr 2009 war von 6.000 die Rede. Aber das ist Jahre her und wir sind etliche Terroranschläge weiter. Im Jahr 2016 waren es wohl eher 16.000. Für Nürnberg und die Powtech hätte das glatt eine Verdoppelung der Besucherzahlen bedeutet. Ohne dass ein einziger Mischer, Zerkleinerer oder Saugförderer mehr den Besitzer gewechselt hätte.

**Ihr Wolfgang Sieß**





## 19 TITELSTORY

### Startklar für 80 GHz

Neuer Radarsensor misst Flüssigkeiten mit hoher Frequenz

Das erste Radarfüllstandmessgerät für Flüssigkeiten, das mit einer Frequenz von 80 GHz misst, bringt Vega jetzt mit dem Vegapuls 64 auf den Markt. Größter Vorteil ist die bessere Fokussierung des Radarstrahls. Selbst bei schwierigen Verhältnissen, wie Heizschlangen oder Rührwerken, bietet der neue Sensor eine hohe Messsicherheit.

Vega Grieshaber KG, Schiltach

Nadine Deck

Tel.: +49 7836 50-415

n.deck@vega.com · www.vega.com/radar

27

Sonderteil  
WASSER- UND  
ABWASSER-  
TECHNIK



## THEMA ANLAGENBAU

### 6 Das kleine Einmaleins des Anlagenbaus

Erfolgreich Anlagen planen und bauen auch in Zeiten eines Hauptstadtflughafens  
Berlin Brandenburg  
G. Bernecker

## KOMPAKT

### 5 Projekt des Monats

### 10 Termine

### 11 Wirtschaft und Produktion

### 14 Forschung und Entwicklung

### 15 Personalia

### 16 Im Profil: Dr. Doris Segets, zweite Preisträgerin des Friedrich-Löffler Nachwuchspreises

## MESS-, STEUER-, REGEL- UND PROZESSLEITTECHNIK | AUTOMATION

### 19 Titelstory: Startklar für 80 GHz

Neuer Radarsensor misst Flüssigkeiten mit hoher Frequenz  
J. Skoweisa, Vega

### 22 Der Bus in die Zukunft

Eine Lösung für die Profinet-Welt @ das Power Hub-Konzept  
A. Hennecke, Pepperl+Fuchs

### 25 Produkte + Shorties

von FLIR, Fluke, R. Stahl, Sonotec

## ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN

**26 Klebstoff fördern**  
Förderlösung mit einer Hyghspin Hopper und doppelwirkender Gleitringdichtung  
Jung Process Systems

**18 Produkte**  
von RCT Reichelt, van Beek Schroeftransport, Axel Semrau, Tedima

## SONDERTEIL WASSER- UND ABWASSERTECHNIK

**28 Wasser weltweit wichtig**  
Die Ifat wird 50 Jahre alt – ausgebuchte Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft  
Messe München

**30 Damit das klar ist!**  
Optimierte Betriebsführung einer industriellen Kläranlage durch Abwassermanagement und Eigenüberwachung  
J. Klemmer, Roche

**34 Abwasser intelligent wieder verwenden**  
Wasseraufbereitungstechnologien und -verfahren für eine nachhaltige Zukunft  
A. Lane, Dow Water & Process Solutions

**37 Alle Daten an Bord**  
Smarte Sensoren als Türöffner für Industrie 4.0  
M. Kremer, Jumo

**39 Gut gepumpt ist die halbe Miete**  
Eine neue Tauchmotorpumpe, ein Drehzahlregelsystem und ein Freistromrad für Abwasserpumpen  
C. P. Pauly, KSB

**41 Systemlösungen**  
Wasser und Abwasser effizient transportieren und smart aufbereiten  
D. Schmitz, Grundfos

**43 Hohe Feststoffbelastung im Abwasser**  
Neu konzipierte Motoren, Hydrauliken und Schneidsysteme verhindern zuverlässig Verstopfungen

**45 Strikte Trennung**  
Effiziente Klärschlammwässerung  
H.-P. Wilbert, Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei

**47 Produkte**  
von Netzsch, Endress+Hauser, Xylem Water Solutions

## THERMISCHE UND CHEMISCHE VERFAHREN | WERKSTOFFE | GASE

**48 Anders als die anderen**  
Effiziente Kältetechnik – von der Komponente bis zur Steuerung  
L&R Kältetechnik

Projekt  
des Monats

## Mit Druck zur Hochleistung

### Plasmavorbereitung zum Kunststoff-Kleben

Viele der modernen Fluor- und Hochleistungskunststoffe lassen sich nur schlecht kleben und verlangen teils eine aufwändige Vorbehandlung, die bisher meist nasschemisch erfolgt. Mit dem industriell interessantesten Vorbehandlungsverfahren, der Aktivierung mittel Atmosphärenplasma an Luft, die bei anderen Kunststoffen eingesetzt, werden bisher noch keine guten Ergebnisse erzielt.

In einem Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung werden an der TU Braunschweig und am Fraunhofer IST Vorbehandlungsverfahren erforscht, die die gezielte Funktionalisierung der Oberflächen von schlecht verklebbaren Fluor- und Hochleistungskunststoffen durch Atmosphärendruckplasmen in definierter Gasatmosphäre ermöglichen. Mit stickstoffhaltigen Prozessgasen oder plasmaunterstützten chemischen Gasphasenabscheidungen (PECVD) werden die Oberflächen mit Aminogruppen funktionalisiert, an die der Klebstoff alterungsbeständig kovalent bindet. Die ADP-Vorbereitung lässt sich in der Serienfertigung einsetzen und lokal begrenzen.

IGF-Vorhaben:  
18117 N

Hochfeste und dauerhafte  
Kunststoffklebungen durch  
Aminofunktionalisierung der  
Oberflächen mittels Atmo-  
sphärendruckplasma

### Beilagen

Bitte beachten sie die Beilage "Thomafluid V" von RCT Reichelt Chemietechnik, Heidelberg, in dieser Ausgabe.

**49 Bezugsquellenverzeichnis**

**51 Firmenindex**

**51 Impressum**

### Kontakt

Jörg Reiblich  
Tel.: +49 069 7564 283  
reiblich@dechema.de  
[https://dechema.wordpress.com/  
category/projekt-des-monats](https://dechema.wordpress.com/category/projekt-des-monats)

# Das kleine Einmaleins des Anlagenbaus

Erfolgreich Anlagen planen und bauen auch in Zeiten eines Hauptstadtflughafens Berlin Brandenburg



**Dipl.-Ing. Gerhard Bernecker,**  
freiberuflicher Engineering  
Consultant für anspruchsvolle  
Aufgaben im Anlagenbau

Im Anlagenbau sind heute Fehler mit teilweise immensen finanziellen und terminlichen Auswirkungen zu beobachten, die einem erfahrenen Anlagenbauer vor 30 Jahren nicht passiert wären. Die Ursachen solcher Fehlleistungen, die bei öffentlichen Großprojekten aber zum Teil auch bei industriellen Vorhaben anzutreffen sind, zeigt dieser Beitrag auf.

Die Unfähigkeit, ein Projekt wie den neuen Hauptstadtflughafen Berlin Brandenburg in einem vertretbaren Kosten- und Terminrahmen in den Griff zu bekommen, blamiert den deutschen Anlagenbau inzwischen weltweit. Dabei ist dieses Großprojekt kein Einzelfall. Eine Untersuchung von 129 abgeschlossenen öffentlichen Großprojekten aus den Jahren 1960 bis 2015 in Deutschland ergab eine mittlere Kostenüberschreitung dieser Projekte um 73 % der vorgesehenen Investitionssumme.

Für erfolgreichen verfahrenstechnischen Anlagenbau muss der Entstehungsprozess von Planung und Realisierung von den Beteiligten beherrscht werden. Dieser ist multidisziplinär und iterativ.

## Herausforderungen des Anlagenbaus

Abbildung 1 zeigt die Struktur des geschäftsprozesses im Anlagenbau. Eine verfahrens-

technische Anlage kann nicht mit dem Fachwissen einer einzelnen Disziplin geplant und gebaut werden. Man braucht z.B. den Chemiker/Physiker, den Verfahrenstechniker, den Apparate- und den Maschinenbauer, den Anlagentechniker und den Rohrleitungsbauer, den Bauplaner, den Automatisierungstechniker, den Einkäufer, die Fachbauleiter .... Für jeden der Bereiche haben die Mitarbeiter entsprechende Ausbildungsgänge absolviert und sich im Beruf fortgebildet. Ihre fachlichen Planungsbeiträge müssen jedoch in sinnvoller Weise strukturiert in das Gesamtgeschehen eingebracht werden.

Für die Koordinierung und Strukturierung dieser Arbeiten bedarf es einer kompetenten Projektleitung. Ein Projektleiter kann nicht so weit Fachmann in allen Disziplinen sein, dass er die fachliche Planung dort selbst durchführen könnte. Aber er sollte ein hinreichendes Arbeitswissen über die in den einzelnen Fach-

disziplinen zu leistenden Arbeiten haben, um diese termingerecht einleiten, führen und steuern zu können. Dafür ist es vorteilhaft, wenn er vor seiner Projektleitertätigkeit in einer der Fachabteilungen selbst fachlich verantwortlich geplant hat und im Zusammenspiel der verschiedenen Disziplinen bei vorangehenden Projekten mitgewirkt hat. Reines Führen von Listen und Abfragen von Terminen ohne Verständnis von dem, was dahinter steckt, das reicht nicht. Man muss auch kritische Fragen stellen und Antworten bewerten können.

Das sinnvolle Zusammenspiel von Projektleiter und Fachdisziplinen kann man sich am besten veranschaulichen, wenn man an ein Musikorchester denkt. Es besteht zunächst aus den verschiedenen Musikern, die das Spielen ihrer Instrumente beherrschen müssen. Aber auch wenn jeder der Musiker sein Instrument perfekt beherrscht, wird noch keine

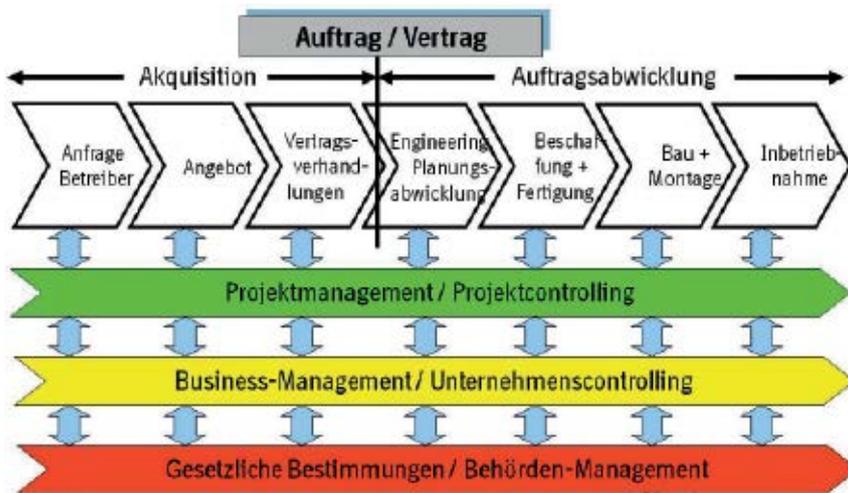


Abb. 1: Der Geschäftsprozess im Anlagenbau

harmonische Musik erklingen, wenn es nicht einen Dirigenten gibt. Dieser kann wahrscheinlich auch ein oder zwei der Instrumente spielen, aber nicht alle. Er muss beim Konzert die Beiträge der einzelnen Orchestermitglieder koordinieren, führen, die richtigen Einsätze geben.

Und so wie die verschiedenen Instrumente eines Orchesters in ihren Beiträgen in einem Konzert aufeinander folgen, so müssen bei dem iterativen Charakter des Anlagenbaus die verschiedenen Beiträge der Fachdisziplinen aufeinander aufbauen. Das Geschehen ist ganz anschaulich auf der Baustelle: Da muss zunächst ein Fundament hergestellt sein, dann kann ein Behälter darauf montiert werden und er liefert die Anschluss-Stützen für die Montage der Rohrleitungen. Vergleichbare Iterationen gibt es auch im Planungsgeschehen: Das Vorliegen des Ergebnisses eines vorangehenden Planungsschrittes – in der Regel von einer anderen Fachdisziplin – ist Startvoraussetzung für die nachfolgende Arbeit des eigenen Fachgewerkes. Die Kunst des Anlagenbaus besteht darin, das gesamte Projekt mit hinreichender Genauigkeit

- in solchen Abläufen zu strukturieren,
- die Informationen über die vielfältigen in- und externen Schnittstellen hinweg in geeigneter Weise sicher und termingerecht zu übermitteln
- und die Ergebnisse der verschiedenen Einzelbeiträge – seien es Planung, Hardware oder Montageleistungen – rechtzeitig angemessen zu prüfen.

**Unterschiedliche Unternehmensinteressen**

Kein Unternehmen kann eine verfahrenstechnische Anlage nur aus Eigenfertigung errichten. Selbst die Herstellung einer schlüsselfertigen Anlage ist ihrem Wesen nach ein System-Engineering und das Einkaufen aller Lieferungen und Leistungen bei dafür kompetenten Fachfirmen. Das ganze Geschehen wird damit überlagert von unterschiedlichen wirtschaftlichen Belangen der beteiligten planenden und ausführenden Firmen,

- die zwar das Interesse haben, Aufträge zu erhalten zur Leistung von Beiträgen für die Errichtung einer Anlage; denn davon leben sie ja,
- deren Interessen in ihren finanziellen Auswirkungen aber nicht immer gleichgerichtet sind.

Letzteres beginnt schon im Zusammenspiel zwischen dem Betreiber als Auftraggeber und einem Ingenieurunternehmen als Auftragnehmer, und es setzt sich fort über alle Verträge mit planenden und ausführenden Firmen. Natürlich möchte ein Auftraggeber für eine kontrahierte Leistung so wenig wie möglich bezahlen; denn dieses Geld stellt für ihn ja Kosten dar. Genauso natürlich ist es auch, dass ein Auftragnehmer gute Verkaufspreise für seine Leistungen erzielen möchte, denn diese stehen für ihn auf der Einnahmenseite zu Buche. Aber das weiß doch jeder Beteiligte! Dieser natürliche Interessensgegensatz ist kein Grund, in dem Anderen seinen Gegner oder gar Feind zu erblicken. Dass die Bäume für einen Auftragnehmer auf der Er-

lösseite nicht in dem Himmel wachsen, dafür sorgt in der Marktwirtschaft der Wettbewerb.

Anlagenbau wird im Allgemeinen umso erfolgreicher, je partnerschaftlicher und fairer die verschiedenen Beteiligten im Projekt zusammenarbeiten. Nicht immer ist dieser Geist der Zusammenarbeit in Projekten zu erkennen, manchmal auch dadurch bedingt, dass jemand die Interessen eines Partners gar nicht hinreichend kennt (oder kennen will) oder das, was er beschaffen will, nicht hinreichend genau für einen Auftragnehmer beschreibt oder beschreiben kann. Der billigste Angebotspreis allein ist nicht immer die richtige Wahl für einen Partner bei einem Projekt des Anlagenbaus.

**Planung = Prognose**

Planung ist ihrem Wesen nach immer Prognose. Man muss mit hinreichender Genauigkeit das Geschehen der Zukunft in der zeitlich davor liegenden Phase erfassen, abbilden und daraus Handlungsalternativen / Entscheidungen ableiten.

Das sollte Fachleuten im rein technischen Teil eines Fachgewerkes mit großer Prognosegenauigkeit gelingen. Dies ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für erfolgreichen Anlagenbau.

Für erfolgreichen Anlagenbau muss man in den zeitlich früheren Phasen auch mit hinreichender Genauigkeit die Szenarien der später liegenden Phasen überblicken und daraus in der eigenen Arbeit Vorgehensmaßnahmen, Handlungsalternativen und Entscheidungen der aktuellen Phase für die zukünftigen entwickeln. Man muss die Rückkoppelungseffekte aus den späteren Phasen auf die Arbeit und Entscheidungen der gerade gegenwärtigen Phase erkennen und in ihren Festlegungen berücksichtigen. Abbildung 2 veranschaulicht diese Gesetzmäßigkeiten im Anlagenlebenszyklus mit übergeordneten Phasenaktivitäten:

- Zeitablauf und Planung/Realisierung verlaufen in diesem Diagramm im Uhrzeigersinn,
- die wichtigen Rückkoppelungseffekte im Gegenuhrzeigersinn.
- Je belastbarer diese Prognosen – insbesondere aus der Planung – für die späteren Phasen gelingen, umso größer wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein Anlagenbauvorhaben erfolgreich realisiert wird. Der umgekehrte Fall gilt ebenso. Um diese Aufgabe mit großer Er-

**SAFE LI** SICHERE LAGERUNG VON GEFÄHRSTOFFEN

SICHERHEITSSCHRÄNKE F90

AUFFANGWANNEN

GEFÄHRSTOFF-REGALE

GEFÄHRSTOFF-LAGERCONTAINER

700 WEITERE ARTIKEL  
KATALOG-DOWNLOAD:  
[WWW.SAEBU.DE](http://WWW.SAEBU.DE)

**SÄBU** Morsbach GmbH | Tel.: 02294 694-0 | Internet: [www.saebu.de](http://www.saebu.de) | E-Mail: [safe@saebu.de](mailto:safe@saebu.de)

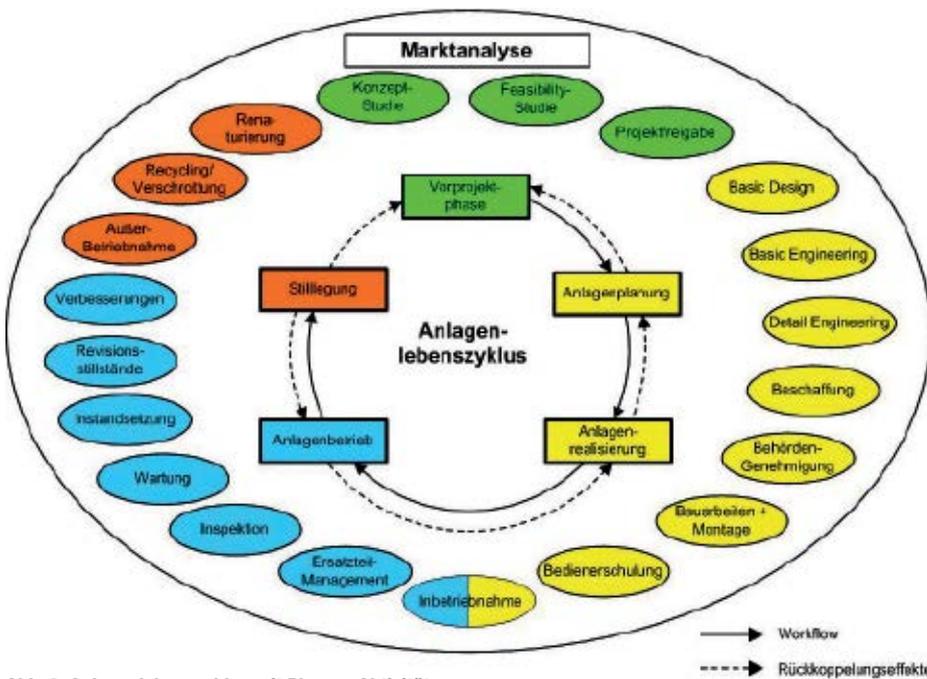


Abb. 2: Anlagenlebenszyklus mit Phasen-Aktivitäten

**Erfahrung weitergeben**

Der Autor dieses Beitrages vermittelt in dem Seminar „Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen“ des VDI Wissensforums, Verständnis für das Gesamtgeschehen eines Investitionsvorhabens des Anlagenbaus von der Konzeptstudie bis zur Inbetriebnahme. Anhand exemplarischer Darstellungen soll jüngeren Ingenieuren und sonstigen Verantwortlichen einiges von dem Wissen weiter gegeben werden, das zusätzlich zur Beherrschung der Technik in einem Fachgewerk erforderlich ist – und das sie heute offenbar nicht immer in gelebter Firmenkultur von Älteren vermittelt bekommen und mangels eigener Erfahrungen noch nicht haben können.

**Nächste Termine**

- 01.–04. Juni 2016, Raunheim bei Frankfurt
  - 19.–22. Oktober 2016, München
  - 14.–17. Dezember 2016, Düsseldorf
- wissensforum@vdi.de

folgswahrscheinlichkeit bewältigen zu können, brauchen die Verantwortlichen daher Erfahrungen aus den jeweils späteren Phasen. Unter „Verantwortlichen“ ist in diesem Fall nicht nur der Firmenname, z.B. eines Planungspartners, zu sehen, sondern vor allem die Erfahrung des Projekt-Teams, das für gerade dieses Projekt die Arbeit macht.

**Misserfolg infolge mangelnder Erfahrung des Projekt-Teams**

Das Vorhaben des Baus des Kernkraftwerkes Olkiluoto ist ein markantes Beispiel für mangelnde Erfahrung der Ausführenden. Die Siemens-Tochter KWU hat es in der 70er/80er Jahren des vorigen Jahrhunderts geschafft, im Rahmen des Konvoi-Projektes praktisch jedes Jahr ein Kernkraftwerk in Deutschland ans Netz zu bringen. In Frankreich sind in dieser Zeit pro Jahr zwei Kernkraftwerke in Betrieb gegangen. Nun bauen Areva und Siemens zusammen ein Kernkraftwerk und schaffen es – abgesehen von der Kostensteigerung von 3 auf 8,5 Mrd. € – neun Jahre Terminverzug zu produzieren! Wie kann so etwas passieren? Nun, es sind noch dieselben Firmen, aber die Leute, die das früher erfolgreich in diesen Firmen gemacht haben, gibt es nicht mehr. Die Ursachen für die Kostenerhöhungen und Terminverzüge liegen offenbar nicht im nuklearen Teil, sondern in Mängeln der Koordinierung und Überwachung der vielen Zulieferer sowie in einem falschen Verhalten im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren in Finnland. Die FAZ zog in ihrer Ausgabe vom 31.03.2008 die Schlussfolgerung, dass selbst ein Spezialist wie Areva viel

Wissen und Erfahrung verloren hat, weil Jahrzehntlang keine Kernkraftwerke mehr gebaut worden waren.

Dieses Problem existiert nicht nur im Kernkraftwerksbau, sondern auch in anderen Bereichen des verfahrenstechnischen Anlagenbaus. Die früher gewachsenen Firmenstrukturen von Anlagenplanern in einem ausgewogenen Verhältnis von jung, mittlerem Alter und alt gibt es praktisch nicht mehr. Die älteren Erfahrungsträger fehlen. Sie haben das Rentenalter erreicht, sind in Vorruhestand geschickt oder anderweitig freigesetzt worden. Sie können die Jüngeren nicht mehr im „Training on the Job“ einarbeiten und allmählich reif machen, selbst Verantwortung zu übernehmen. Und dies kann nicht ersetzt werden durch die Lehre an Hochschulen oder Fachhochschulen, zumal den dort Lehrenden auch häufig diese Erfahrung aus ausgeführten Projekten in dem erforderlichen Umfang selbst fehlt. Da trotzdem gehandelt werden muss, ist die Konsequenz, dass z.B. Mängel im Anlagenbau – auf Seiten von Auftraggebern und Auftragnehmern – zu beobachten sind, die erfahrenen Betreiberfirmen oder Anlagenbauer in den 70er/80er Jahren des letzten Jahrhunderts nicht mehr unterlaufen wären: Verstöße gegen das kleine Einmaleins des Anlagenbaus. Keiner der Anlagenbauer war damals nach DIN EN ISO 9.000 ff zertifiziert.

**Projektmanagement auf Bauherrnseite**

Es werden manchmal große Anlagenbauvorhaben angegangen, ohne dass der Auftraggeber ein kompetentes betreiberseitiges Pro-

jekt-Team in ausreichender Personalstärke installiert, das auch fachliche Belange hinreichend beurteilen kann.

Man bedenke: Auch ein Vertrag für die schlüsselfertige Erstellung einer Anlage ist kein Rundum-Sorglospaket für den Auftraggeber: Siehe Ereignisse beim Kernkraftwerk Olkiluoto.

Im Falle der Thyssen-Stahlhütte in Sepetiba wurde von Bauherrnseite zu spät erkannt (und dadurch auch zu spät reagiert), dass die Lieferung der Koksöfen, ohne deren Koks das Stahlwerk nicht produzieren konnte, terminlich völlig aus dem Ruder lief. Ein Teilprojekt im Vergabewert von 300 Mio € gefährdete den geplanten Inbetriebnahmetermin eines Gesamtprojektes mit einem geplanten Umfang von 3 Mrd. € aus denen letztlich 5 wurden mit einer Terminverzug von 2 Jahren.

Auch Lenkungskreise auf Bauherrnseite sollten kompetent besetzt sein. Der Lenkungs-kreis für Flughafen BER entschied z.B. in einer späten Phase, dass die Verkaufsflächen wesentlich größer gestaltet werden sollten, als dies dem fortgeschrittenen Planungsstand entsprach. Diese Entscheidung wurde getroffen – und die Änderung wurde umgesetzt –, ohne dass die Konsequenzen für Technik (z.B. beim Brandschutz), Kosten und Termine dabei betrachtet wurden. Es gehört zum kleinen Einmaleins eines verantwortungsvollen Projektmanagements, dass ein ordnungsgemäßes Änderungsverfahren durchlaufen wird, in dem alle Auswirkungen betrachtet und bewertet werden, bevor ein solcher Änderungsvorschlag genehmigt oder abgelehnt wird!

## Mängel in Abläufen der technischen Projektentwicklung

Nachfolgend wird für zwei weitere Negativbeispiele das Augenmerk auf Verstöße gegen das Klein-Einmaleins des Anlagenbaus in technischen Abläufen gerichtet.

### Biopharmazie-Anlage Grange Castle

Moderne verfahrenstechnische Anlagen sind stark automatisiert. Neben Mess- und Regelaufgaben müssen in erheblichem Umfang automatisch ablaufende Steuerungsaufgaben realisiert werden. Der Umfang derselben steigt für Anlagen mit Batch-Prozessen um einen Quantensprung gegenüber Anlagen mit kontinuierlich durchlaufendem Medienfluss. Bei einer kompetenten Planung hat sich bei erfahrenen Anlagenbauern folgender Ablauf der iterativ aufeinander aufbauenden Planungsschritte bewährt:

- Die Steuerungsaufgaben zu definieren – welche Akteure sollen in ihrer Position wann in Folge welchen Ereignisses im Prozess oder infolge welchen Fortschrittkriteriums wie verändert werden (in der Regel Motor an oder aus, Stellglied auf oder zu) –, das ist zunächst eine Aufgabe für die Verfahrenstechnik, nicht für die Automatisierungsfachleute. Sie müssen diese Anforderungen aus den Abläufen ihrer Verfahrensplanung eindeutig in geeigneter Weise schriftlich definieren.
- Diese verfahrenstechnischen Steuerungsbeschreibungen bilden die Basis für die Erstellung von Funktionsplänen von Automatisierungstechnikern. Funktionspläne sind formalisierte graphische Darstellungen der Steuerungsaufgaben ohne Bezug zu den Herstellerspezifika eines Prozessleitsystem-Lieferanten.
- Diese Funktionspläne bilden die Aufgabenstellung für die Programmierung des Prozessleitsystems durch den Lieferanten desselben. Die Programmierer der Software für dasselbe müssen gar nichts von den verfahrenstechnischen Abläufen verstehen – und tun das in

der Regel auch nicht –, sondern die Programmierung ihres PLS-Systems beherrschen. Bei großen Anlagen arbeiten hier häufig einige zig Programmierer, die meistens von Subunternehmern des PLS-Lieferanten rekrutiert sind, gleichzeitig an dieser Aufgabe.

Wenn man den ersten Schritt nicht in eindeutiger Weise schriftlich fixiert durchführt, begibt man sich auf Glatteis. Wenn man sich dann auch noch den zweiten „spart“ (weil der Prozessleitsystemlieferant sagt „ich drucke euch die Funktionspläne als Nebenprodukt der Programmierung kostenlos aus“ und man ja gern Kosten sparen will) – dann zäumt man das Pferd von hinten auf; denn nach was programmiert nun eigentlich der PLS-Lieferant? Nach irgendwelchen Notizen, die die Programmierer (die vom Prozess nichts verstehen) sich in Besprechungen mit Verfahrenstechnikern gemacht haben, in denen diese mündlich erläutert haben, wie sie sich Steuerungsabläufe vorstellen? Dieses Vorgehen war eine der wesentlichen Weichenstellungen für den zweijährigen Terminverzug mit einer Verdopplung der Kosten auf 2 Mrd. € des Wyeth (heute Amgen)-Projektes Grange Castle in Irland.

### Netzanschluss für Windpark Sylwin 1

Niemand weiß zunächst, wie es im Untergrund aussieht unter dem Gelände, auf dem eine verfahrenstechnische Anlage errichtet werden soll. Ein Auftraggeber weiß bei der Ausschreibung auch nicht, an welcher Stelle genau später die schweren Komponenten/Bauwerke gemäß Aufstellungsplan einmal stehen werden. Insofern ist es die Regel, dass zunächst ein mehr globales Bodengutachten beauftragt wird. Aufgrund einiger Bohrpunkte erstellt der Bodenmechaniker sein Gründungsgutachten. Dieses wird dann auch Vertragsbestandteil für den Anlagenbauvertrag.

Wenn dann der Aufstellungsplan mal entwickelt ist, wird ein erfahrener Anlagenbauer frühzeitig prüfen, wie sieht es unter meinen zu gründenden Bauwerken ei-

gentlich wirklich aus? Gibt es unter ihnen genügend Bohrpunkte aus dem Bodengutachten – oder gibt überhaupt welche an genau diesen Stellen? Wenn das nicht der Fall ist, muss er dringend entsprechende zusätzliche Untersuchungen veranlassen. Wenn die Ergebnisse dieses zweiten Gutachtens die des globalen bestätigen, kann er wie geplant weiterarbeiten. Wenn sie jedoch abweichen, muss er seine weitere Planung natürlich auf diesen Gegebenheiten aufbauen.

Bei Planung und Bau der Plattform (Grundfläche ca. 60 x 70 m) für die Netzanschlusskomponenten des Projektes Sylwin 1 (Windpark vor der Nordseeinsel Sylt) wurde von Siemens wohl gegen dieses eigentlich nicht schwer verständliche Vorgehensprinzip verstoßen. Die verzinkten Stahlkonstruktionen für die Plattform waren für eine Gründungtiefe von 70 m schon komplett gefertigt worden. Dann stellte man im Februar 2013 mit dem zweiten Bodengutach-

ten fest, dass man infolge einer Weichbodenschicht nicht 70 m, sondern 100 m tief gründen musste. Die Konsequenzen:

- Der bereits fertiggestellte Strahlbau musste geändert werden, was natürlich Änderungskosten mit sich brachte.
- Diese Änderungsarbeiten beanspruchten Zeit.
- Durch diesen Terminverzug konnte das „Wetterfenster“ von Mai bis September, in dem solche Arbeiten in der Nordsee nur durchgeführt werden können, nicht mehr für die Montage genutzt werden. Die Arbeiten verschoben sich damit auf das Jahr 2014.

### Kontakt

Dipl.-Ing. Gerhard Bernecker  
gerhard.bernecker@gmx.de  
www.gerhard-bernecker.de



**TÜV SÜD Chemie Service**  
Ihr Partner für Technical Compliance!

Wir sind ein auf die Branche Chemical, Oil & Gas spezialisierter Anbieter von Prüfleistungen. Mit unserem unbedingten Anspruch an Qualität setzen wir weltweit Maßstäbe und unterstützen unsere Kunden im Bereich Technical Compliance. Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit Ihrer Anlagen sind für uns zentrale Werte, an denen wir uns selbst und unsere Leistungen messen lassen.

[www.tuev-sued.de/chemieservice](http://www.tuev-sued.de/chemieservice)

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

**Mehr Sicherheit. Mehr Wert.**

## Mai

Hygiene bei Verdunstungskühlanlagen nach VDI 2047 Blatt 2 (2016)	19. Mai	Essen	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
Ergänzungskurs Verfahrenstechnik Modul 5: „Neue“ Energien, rationelle Energienutzung	19.–20. Mai	CH-Chur	HTW Chur, www.htwchur.ch
TPM – Strategie	23.–24. Mai	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Fachforum Tanklager	24. Mai	Reinach	Endress+Hauser (Schweiz), dora.marstik@ch.endress.com
MSR Spezialmesse Rheinland	25. Mai	Leverkusen	Meorga, info@meorga.de
Rührwerksbehälter	30.–31. Mai	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Rechnungswesen – Jahresabschlussanalyse	30.–31. Mai	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de
Terminplanung und -steuerung in Projekten und vor Ort auf der Montagebaustelle	30.–1. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Der Betriebsleiter in der chemischen – und Prozessindustrie	30.–3. Juni	München	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Lecksuche und Dichtheitsprüfung in der	31.–1. Juni	Stuttgart	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Druckbehälter nach EN 13445	31.–1. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Kostenrechnung und Kalkulation kompakt	31.–1. Juni	Wuppertal	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Gasdiffusionselektroden	31. Mai	Frankfurt/M	Dechema, kurse@dechema.de

## Juni

Trocknung in der Prozessindustrie	1.–2. Juni	Stuttgart	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
WTT-Expo–Fachmesse für industrielle Wärme- und Kältetechnik	1.–2. Juni	Karlsruhe	KMK Karlsruher Messe- und Kongressges., isabelle.bohnert@kmg.de
Anforderungen an akkreditierte Prüflaboratorien gemäß ISO/IEC 17025	1.–2. Juni	Frankfurt/M	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), fb@gdch.de
Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen	1.–4. Juni	Raunheim	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Projektmanagement in der Automatisierungstechnik	2.–3. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Instandhaltungsstrategien	2.–3. Juni	Altdorf/b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Strategisches Instandhaltungsmanagement – Aufbaukurs	2.–3. Juni	Frankfurt/M	TÜV Süd, akademie@tuev-sued.de
15th Int. Symposium (with exhibition) on Loss Prevention and Safety Promotion	5.–8. Juni	Freiburg	Dechema, kurse@dechema.de
Teil 2: Projektmanagement im Anlagenbau	6.–7. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Verfahrenstechnische Erfahrungsregeln bei der Auslegung von Apparaten und Anlagen	6.–7. Juni	Altdorf/b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Effektive Arbeitsvorbereitung in Fertigung und Produktion	6.–7. Juni	Altdorf/b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Energie-Optimierung industrieller Prozesse mittels Pinch-Analyse	6.–8. Juni	Mannheim	Hochschule Luzern, www.pinch-analyse.ch
Optimaler Pulvereintrag in Flüssigkeiten	7. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Einführung in den Explosionsschutz (Modul 1)	7. Juni	Augsburg	Dekra Exam; exam-info@dekra.com
Anwenderfachseminar: Industrielle Durchfluss- und Füllstandmesstechnik	7./9. Juni	Karlsruhe / Mainz	Krohne Messtechnik, academy.de@krohne.com
SIL in der Prozessindustrie	7.–8. Juni	Karlsruhe	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen	7.–8. Juni	Berlin	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Dosieren von Feststoffkomponenten	7.–8. Juni	Frankfurt/M	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Optimierung von Pumpensystemen	7.–8. Juni	Berlin	VDI Wissensforum, www.vdi-wissensforum.de
Big-Data: Zusammenhänge aus großen Datenmengen	7.–8. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Schweißen von Rohrleitungen im Energie- und Chemieanlagenbau	7.–8. Juni	Essen	Haus der Technik, kai.brommann@hdt-essen.de
Service-Praxisschulung Durchfluss	7.–8. Juni	Hamburg	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Grundkurs Kältetechnik	7.–10. Juni	Kressbronn	Cofely Refrigeration, jessica.lenz@cofely.de
Service-Praxisschulung Kompakt – alle Parameter	7.–10. Juni	Berlin	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Analysen- und Druckmesstechnik in der Praxis	8. Juni	Mönchengladbach	Krohne Messtechnik, academy.de@krohne.com
Verfahrenstechnische Anlagenplanung in der Praxis	8.–9. Juni	Altdorf/b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de
Funktionale Sicherheit in verfahrenstechnischen Anlagen	10. Juni	Altdorf/b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal, ralf.bartelmai@taw.de

### Pilz steigert Umsatz, Mitarbeiterzahl und Exportanteil

Das Automatisierungsunternehmen Pilz aus Ostfildern wächst weiter: Im Jahr 2015 steigerte das Familienunternehmen seinen Umsatz Familienunternehmen um 11 % auf 288 Mio. €. Die Zahl der Mitarbeiter stieg ebenfalls auf einen neuen Rekordwert: Um 6 % auf 2.030. Die F&E-Quote bezogen auf den Umsatz liegt bei 19,8 %, Renate Pilz, Vorsitzende der Geschäftsführung sieht das laufende Geschäftsjahr ebenfalls positiv: „Auch für 2016 haben wir anspruchsvolle

Ziele und daher freuen wir uns, dass wir gut in das Geschäftsjahr 2016 gestartet sind“, blickt sie voraus. Im Jahr 2015 erwirtschaftete Pilz 70,9 % des Umsatzes außerhalb von Deutschland. 2015 blieb der Produktbereich Steuerungstechnik mit Antriebstechnik absolut gesehen der wichtigste Umsatzträger (65 %) bei Pilz, doch schon heute tragen die Bereiche Sensorik (14 %) und Dienstleistungen (12 %) jeweils im zweistelligen Bereich ihren Anteil zum Umsatz bei. [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

### Hte liefert Technologielösung nach China

Hte liefert dem National Institute of Clean-and-Low-Carbon Energy (NICE), einem Tochterunternehmen der Shenhua-Gruppe, zur Beschleunigung seiner Katalysatorforschung und -entwicklung eine leistungsstarke Technologielösung. Mit dem neu gewonnenen chinesischen Kunden setzt Hte ihren Expansionskurs am asiatischen Markt erfolgreich fort. Das Unternehmen gewann eine Ausschreibung von NICE, für die Bereitstellung

einer Hochdurchsatzanlage mit 16 Reaktoren zur Testung von heterogenen Katalysatoren. Das Testsystem wird 2016 vor Ort in Peking in Betrieb genommen. Durch die Hightech-Anlage wird die Erforschung und Entwicklung katalytischer Umsetzungen von Synthesegas auf Kohlebasis wie der Fischer-Tropsch-Synthese und anderer GTL-Verflüssigungsverfahren (gas-to-liquids) enorm beschleunigt.

[www.hte-company.com/en](http://www.hte-company.com/en)

### Sommerschule „Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie“

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) veranstaltet in Zusammenarbeit mit den Junganalytikern der Fachgruppe „Analytische Chemie“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) eine Sommerschule zum Thema „Qualitätssicherung in der Analy-

tischen Chemie“. Die Veranstaltung findet vom 4. bis 8. Juli 2016 in Berlin statt und dreht sich um die Frage: Wie integriert man in der Analytischen Chemie erfolgreich Aspekte der Qualitätssicherung in die strategische Planung einer Methodenentwicklung?

[www.bam.de](http://www.bam.de)

### Sondereinflüsse belasten SGL-Group

Im Geschäftsjahr 2015 haben die beiden Geschäftsbereiche Carbon Fibers & Materials (CFM) und Graphite Materials & Systems (GMS) sowie das Geschäft mit Kathoden, Hochofenauskleidungen und Kohlenstoffelektroden innerhalb des Geschäftsbereichs Performance Products (PP) der SGL Group gute Betriebsergebnisse erwirtschaftet und die gesetzten Ziele erreicht. Allerdings hat der deutliche Einbruch im Graphitelektrodenmarkt zum Jahresende 2015 das operative Ergebnis (EBIT vor Sondereinflüssen) der PP im vierten Quartal unter den Wert des Vorjahres gedrückt. Die Schließung des Standortes Frankfurt-Griesheim sowie vorgenom-

mene Wertminderungen auf Gegenstände des Sachanlagevermögens haben das Ergebnis des Gesamtkonzerns stark belastet. Im Berichtsjahr 2015 lag der Umsatz der SGL Group mit 1.323 (Vorjahr: 1.336) Mio. € etwa 1 % unter dem Vorjahr. Insgesamt hat sich der Verlust der SGL Group 2015 aufgrund von Sondereinflüssen (Wertminderungen und Restrukturierungsaufwendungen) auf 295 Mio. € (Vorjahr: minus 247) erhöht. Für das laufende Geschäftsjahr erwartet die Gruppe einen leicht sinkenden Konzernumsatz. Insgesamt wird abermals ein Konzernverlust erwartet, der aber deutlich kleiner als 2015 ausfallen dürfte. [www.sglgroup.com](http://www.sglgroup.com)

### Neue PI-Empfehlung: Der einfache Weg zu Profinet

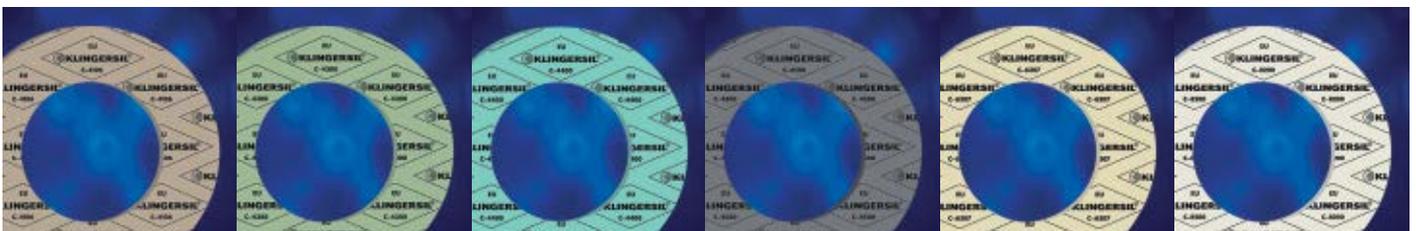
Mehr und mehr Gerätehersteller wollen zu den bestehenden Feldbus-Ankopplungen Profinet als zusätzliche Option anbieten oder diese gleich ganz durch Profinet ersetzen. Damit auch Anfänger problemlos den Einstieg bewältigen, gibt PI (Profibus & Profinet International) eine neue Empfehlung heraus. Die „Empfehlung zu Design und Implementierung von Profinet-Geräten“ behandelt sowohl technologische Aspekte, aber auch organisatorische Fragen, wie die Zertifizierung oder die Vermarktung. Obwohl Profinet eine bewährte, robuste und gut dokumentierte Technologie ist, tauchen gerade vor der Einführung naturgemäß einige Fragen auf, etwa wie eine Implementierung verläuft, wie man beginnt und welche Unterschiede

es bspw. zu Profibus gibt. Zu jedem Thema sind Vorschläge zu weiteren Guidelines und Spezifikationen aufgeführt. Dazu gehören Abschnitte über Diagnosekonzepte, Instandhaltung & Maintenance (I&M), die isochrone Kommunikation (IRT) sowie branchenspezifische Anforderungen. Angereichert wird das Dokument durch praktische Tipps und Hinweise. So gibt es auch vielfältige Informationen über die Mechanik, also welche Gehäuse, Stecker und Kabel verwendet werden sollten. Ein großer Schwerpunkt liegt auf dem Kapitel GSD sowie den Applikations-Profilen. Ergänzt werden die Empfehlungen durch ausführliche Erläuterungen zu den Themen Profisafe, Profidrive und Profienery. [www.profibus.com](http://www.profibus.com)

## HOCHDRUCK-DICHTUNGEN MIT BREITEM ANWENDUNGS-SPEKTRUM

Für flüssige und gasförmige Medien, für weite Bereiche der chemischen Industrie, der Lebensmittelverarbeitung und Trinkwasserversorgung, mit höchster Dichtheit bei hohen Temperaturen und geringen Schraubenkräften.

KLINGER GmbH, D-65510 Idstein, Tel 06126 4016-0, Fax 06126 4016-11/-22, mail@klinger.de, www.klinger.de



### Fristam mit höchstem Umsatz seit mehr als 100 Jahren

Fristam Pumpen schloss das am 30. September 2015 abgelaufene Geschäftsjahr mit einem neuen Umsatzrekord ab. Mit 87 Mio. € übertraf der Hamburger Pumpenhersteller den Vorjahreswert um 12 %. Positiv wirkte sich die starke Marktposition des Unternehmens in Europa und Nordamerika aus. Auf der Produktseite verzeichneten Mischer und Homogenisatoren sowie Pumpen für industrielle Anwendungen signifikante Umsatzzuwächse. Fristam ist einer der weltweit führenden Hersteller hygienischer Kreisel- und Verdrängerpumpen für die Lebensmittel-, Getränke-, Kosmetik-, Chemie- und Pharmaindustrie.



Trotz erheblicher geopolitischer Risiken und rückläufiger Konjunktur in großen Schwellenländern wie China und Brasilien, erreichte das Hamburger Unternehmen im Geschäftsjahr 2014/15 den bislang höchsten Umsatz in seiner mehr als einhundertjährigen Geschichte. [www.fristam.de](http://www.fristam.de)

### VDMA-Großanlagenbau auf dem Niveau des Vorjahres

Die von den Mitgliedsfirmen der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB) 2015 in Deutschland verbuchten Bestellungen lagen mit 19,5 Mrd. € in etwa auf dem Niveau des Vorjahres (2014: 19,6 Mrd. €). Die Auslandsauftragseingänge stiegen im Berichtszeitraum um 6 % auf 16,9 Mrd. € (2014: 15,9 Mrd. €). Dieser Zuwachs basiert im Wesentlichen auf mehreren Großaufträgen aus Ägypten für Kraftwerke und aus Russland für Chemieanlagen. Von einem allgemeinen Aufschwung könne im Exportgeschäft aber keine Rede sein. Vielmehr habe sich der Abwärtstrend im Chinageschäft verfestigt und auch aus anderen asiatischen Schwellenländern wie etwa Südkorea und Malaysia gingen 2015 weniger Bestellungen ein als im Vorjahr. Schwach war die Nachfrage ferner in den meisten Ländern Europas. Steigende Buchungen meldeten die AGAB-Großanlagenbauer 2015 hingegen aus Brasilien,

Indien, der Türkei und dem Mittleren Osten. Die Aufträge aus den USA haben sich dank anziehender Bestellungen für Gaskraftwerke auf hohem Niveau stabilisiert. Insgesamt nahm die Auslandsnachfrage nach Kraftwerken um 18 % zu. Mit 7,8 Mrd. € erreichte das Ordervolumen in diesem wichtigen Segment den höchsten Wert seit 2009. Die inländische Anlagennachfrage ist 2015 um 29 % auf 2,6 Mrd. € (2015: 3,7 Mrd. €) zurückgegangen. Erstmals seit mehr als 30 Jahren lag das nominale Auftragsvolumen damit unter der Marke von 3 Mrd. €. Der Hauptgrund für diesen Rückgang ist der Zusammenbruch des deutschen Marktes für den Neubau fossiler Kraftwerke. Doch auch in den Prozess- und Grundstoffindustrien werden aufgrund von Überkapazitäten, hohen Energiepreisen und strengen Regulierungsvorschriften derzeit kaum Großprojekte realisiert.

<http://agab.vdma.org/>

### ICIG hat Sandoz Standort in Frankfurt-Höchst übernommen

International Chemical Investors Group (ICIG) hat die Übernahme der Sandoz Industrial Products in Frankfurt-Höchst von der Novartis Gruppe abgeschlossen. Sandoz Industrial Products stellt Enzym-basierte Fermentationsprodukte und Zwischenprodukte für die Pharmaindustrie her. Das Unternehmen wird in Zukunft als Corden BioChem firmieren und Teil der CordenPharma Gruppe, der

Pharma-Plattform von ICIG. Corden BioChem ergänzt dabei nicht nur die Pharmaaktivitäten der ICIG, sondern erweitert ebenfalls das Feinchemiegeschäft, das ICIG innerhalb der Weyl-Chem Gruppe betreibt. Der Standort in Höchst bildet für beide Geschäftsfelder einen wichtigen Baustein zur Erweiterung ihres Angebots an fermentationsbasierten Produktionsverfahren. [www.ic-investors.com](http://www.ic-investors.com)

### Neue Nano-Membran senkt Wasserverbrauch in Lebensmittelindustrie

Ein Team der Freien Universität Bozen hat eine Nylon-6-Nanomembran mit einer speziellen molekularen Zusammensetzung entwickelt, die der Lebensmittelindustrie zu einer erheblichen Verringerung des Wasserverbrauchs verhelfen könnte. Das Verfahren basiert auf der Verwendung anorganischer Salze bei Niedertemperatur und soll eine wirksame Alternative zu gängigen Filtrationsmethoden sein und ebenso kostengünstig wie effizient Bakterien und Rückstände herausfiltern können. „Unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass diese neue Membran über ihre erweiterte Oberflächenstruktur

große Mengen an Reststoffen zurückhält aber wenig Widerstand gegenüber dem Abfluss bietet, was eine schnellere Filtration der Lebensmittelflüssigkeiten ermöglicht“, erläuterte der Leiter des Lebensmittelabors, Prof. Matteo Scampicchio. „Hergestellt wird diese Membran mithilfe des Electrospinning, einer Methode, die bereits am Markt existierte.“ Derzeit werden die Membranen aus synthetischen Polymeren wie Nylon, Acetatspinnfasern oder Polyethylen produziert. Künftig sollen aber auch komplett natürliche Membranen aus Chitin oder Zein-Proteinen hergestellt werden. [www.unibz.it/de](http://www.unibz.it/de)

### Endress+Hauser übernimmt Analytik Jena vollständig

Der Schweizer Mess- und Automatisierungstechnik-Spezialist Endress+Hauser hat die deutsche Analytik Jena AG vollständig übernommen. Mit dem Eintrag des im Februar auf der außerordentlichen Hauptversammlung gefassten Übertragungsbeschlusses ins Handelsregister gingen am 30. März 2016 die Aktien der verbliebenen Minderheitsaktionäre kraft Gesetzes auf Endress+Hauser über. Das so genannte Squeeze-out-Verfahren wird nun mit der Zahlung der festgesetzten Barabfindung an die Minderheitsaktionäre abgeschlossen. Zuletzt waren noch 3,4 % der Analytik-Jena-Anteile nicht im Besitz der Hauptaktionärin. Endress+Hauser hatte im September 2015 das Squeeze-out-Verlan-

gen an Analytik Jena übermittelt. Ein unabhängiger Gutachter ermittelte im Rahmen des dadurch angestoßenen Verfahrens den Wert des Unternehmens und setzte ihn auf 13,68 Euro je Stückaktie fest. Endress+Hauser hatte 2013 die Kontrolle über die börsennotierte Analytik Jena erlangt. Ziel sei es, die Kunden beider Unternehmen künftig vom Labor bis in den Prozess – von der Produktentwicklung bis zur verfahrenstechnischen Produktion – zu begleiten. Analytik Jena beschäftigt in den Kerngeschäftsfeldern Analytical Instrumentation und Life Sciences weltweit knapp 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

[www.de.endress.com/de](http://www.de.endress.com/de)

[www.analytik-jena.de](http://www.analytik-jena.de)

### Freudenberg übernimmt Trelleborg-Anteile an Vibracoustic

Die Freudenberg-Gruppe hat mit dem Joint-Venture-Partner Trelleborg vereinbart, dessen 50%ige Beteiligung am Gemeinschaftsunternehmen Vibracoustic, Darmstadt, zu übernehmen. Der Kaufvertrag wird derzeit verhandelt. Die Transaktion bedarf noch der Zustimmung der zuständigen Behörden. Die Übernahme soll im zweiten Quartal dieses Jahres abgeschlossen und rückwirkend zum 1. Januar 2016 wirksam werden. „Vibracoustic ist durch den Zusam-

menschluss mit dem Automotive-Antivibration-Geschäft von Trelleborg zum Technologie- und Weltmarktführer für schwingungstechnische Komponenten und Module für die Automobilindustrie geworden. Als alleiniger Eigentümer haben wir mehr Flexibilität, Vibracoustic strategisch und finanziell weiterzuentwickeln und zu unterstützen“, sagte Dr. Mohsen Sohi, Sprecher des Vorstands der Freudenberg-Gruppe.

[www.freudenberg.com/de](http://www.freudenberg.com/de)

## Rockwell hält Automation University für DACH-Region ab

Die Automation University von Rockwell Automation gastiert demnächst in Österreich. Zum ersten Mal nach zehn Jahren jedoch werden am 8. und 9. Juni 2016 in der Messe Wels rund 300 Teilnehmer aus dem gesamten deutschsprachigen Raum erwartet. Die Automation University ist eine zweitägige Informationsveranstaltung mit zahlreichen Vorträgen und Praxisworkshops unter Leitung von Experten von Rockwell Automation sowie Partnerunternehmen. Sie richtet sich an Interessierte aus den Bereichen Management, Engineering, Automatisierungstechnik, Instandhaltung, Einkauf und IT aus Österreich, Deutschland und der

Schweiz. Im Fokus steht dieses Jahr die praktische Umsetzung von Initiativen wie Industrie 4.0 durch das Konzept „The Connected Enterprise“. Die Veranstaltung befasst sich mit Neuigkeiten und Trends hinsichtlich moderner Maschinensicherheit, kleiner und mittelgroßer Steuerungsanwendungen für Maschinenbauer, effizienter Prozessautomatisierungssysteme, Netzwerktechnologie unter Verwendung von EtherNet/IP, Softwarelösungen zur Anwendung in den Bereichen Visualisierung und MES, intelligenter Antriebstechnik sowie Schaltanlagenbau. Industrielle Komponenten runden das Portfolio ab.

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)

## GEA mit solider Entwicklung in herausforderndem Umfeld

Der Düsseldorfer Maschinenbaukonzern GEA hat das Geschäftsjahr 2015 trotz der erneuten konjunkturellen Eintrübung erfolgreich abgeschlossen. Der Auftragseingang lag mit 4,590 Mrd. € über Vorjahresniveau. Der Umsatz konnte ebenfalls leicht auf 4,599 Mrd. € gesteigert werden. Beim operativen EBITDA (inklusive Währungs- und Akquisitionseffekten) erzielte der Konzern 621 Mio. € und lag damit über dem Vorjahresniveau. Die entsprechende Marge stieg auf 13,5%. Beim Cash-Flow-Treiber vor Einmal-effekten hat das Unternehmen im ab-

gelaufenen Geschäftsjahr mit 10,3 % vom Umsatz den Vorjahreswert ebenfalls übertroffen. Für das laufende Geschäftsjahr 2016 strebt GEA ein moderates Umsatzwachstum, einen operativen EBITDA zwischen 645 und 715 Mio. € sowie eine operative Cash-Flow-Treiber-Marge zwischen 10,0 und 11,0 % an. Diese Prognose beinhaltet auch alle aus dem Konzernumbau realisierten Einsparungen. Alle Zahlen des Geschäftsjahres 2015 sind vorläufig und daher noch nicht testiert.

[www.gea.com](http://www.gea.com)

## VCI: Grundlegende Reform des EEG nötig

Die chemische Industrie wirbt für eine grundlegende Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) Gesetzes, die Ausbau und Preise wirtschaftlich und kosteneffizient gestaltet. Das EEG, das die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen in das Stromnetz regelt, trat Anfang April 2000 in Kraft. Der Hauptgeschäftsführer des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) Utz Tillmann erklärt hierzu: „Das EEG ist

mit 16 Jahren zwar den Kinderschuhen entwachsen. Aber in Bezug auf Kostenkontrolle und Berücksichtigung von Marktmechanismen hat es noch erheblichen Nachholbedarf. Die EEG-Umlage, die alle Verbraucher über ihre Stromrechnung bezahlen, summiert sich bis heute auf 120 Mrd. €. Das ist eine extrem teure Entwicklung, die sich so nicht fortsetzen darf. Strom muss bezahlbar bleiben.“

[www.vci.de](http://www.vci.de)

## Internationale Wissenschaftler fühlen sich wohl in Deutschland

Mit attraktiven Forschungsbedingungen, einer guten Arbeitsatmosphäre und Gleichberechtigung punkten die deutschen Hochschulen bei internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Darüber hinaus erweist sich insbesondere die Betreuung durch die hochschulischen Serviceeinrichtungen als zentraler Faktor für deren Zufriedenheit. Das sind die zentralen Ergebnisse einer Studie, die Gate-Germany, Konsortium für internationales

Hochschulmarketing des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und der Hochschulrektorenkonferenz (HRK), veröffentlicht hat. Horst Hippler, Präsident der HRK: „Die Willkommenskultur, die viele Hochschulen so erfolgreich etabliert haben, darf nicht im Labor und an der Campusgrenze Halt machen. Nachholbedarf gibt es einerseits in der Hochschulverwaltung und andererseits im städtischen Umfeld.“

[www.gate-germany.de](http://www.gate-germany.de)

## Hoerbiger übernimmt Brilex

Mit Wirkung zum 1. April 2016 hat der Schweizer Konzern Hoerbiger, Zug, das Unternehmen Brilex Gesellschaft für Explosionsschutz, mit Sitz in Brilon, Deutschland, übernommen. Brilex ist ein führender Anbieter im Explosionsschutz. Sämtliche Geschäftsanteile befanden sich bisher im Privatbesitz des Gründers Martin Bunse. Das Portfolio von Brilex umfasst die im eigenen Haus entwickelten, Atex-zertifizierten Berstscheiben sowie flammenlose Druckentlastungssysteme, die das Portfolio der Hoerbiger Explosionsent-

lastungsventile ergänzen. Mit der Akquisition von IEP Technologies, LLC, Marlborough, Massachusetts, USA, im September 2015 und der Übernahme von Newson Gale, Nottingham, Großbritannien, im Januar 2016 hat Hoerbiger die Grundlage für den Ausbau des Engagements in der Sicherheitstechnologie gelegt. Das Brilex Produktangebot ergänzt das Portfolio des neuen Geschäftsfelds Safety Solutions im passiven Explosionsschutz.

[www.hoerbiger.com](http://www.hoerbiger.com)

## Kelvion bringt robuste Wärmetauscher zur WTT

Bereits zum sechsten Mal wird die WTT-Expo – Fachmesse und Forum für industrielle Wärme- und Kältetechnik vom 1. bis 2. Juni 2016 in der Messe Karlsruhe stattfinden. Dort stellt Kelvion (ehemals GEA Heat Exchangers) ihre neuen, aus Kupfer-

gelöteten Edelstahlplatten gefertigten Plattenwärmetauscher der GBH-HP-Serie vor. Sie sollen besonders robuste Modelle für Betriebsdrücke bis zu 140 bar und Temperaturen von -40 °C bis +150 °C sein.

[www.kelvion.com](http://www.kelvion.com)



Safety is for life.

**REMBE® Rush Order**

**Berstscheiben innerhalb von  
24 Stunden**

+49 2961 7405-0

[www.berstscheiben24.de](http://www.berstscheiben24.de)

Made  
in  
Germany



Die **Meldungen mit DOI** (Digital Object Identifier) auf dieser Seite beruhen auf wissenschaftlichen Originalarbeiten, die in voller Länge in der **Ausgabe X/2015** der **Chemie Ingenieur Technik**, Wiley-VCH, Weinheim, erscheinen.

Der Aufruf eines Artikels erfolgt im Webbrowser mit der der Nummer vorangestellten Adresse <http://dx.doi.org/>

Beispiel: <http://dx.doi.org/10.1002/cite.201300104>

### Zerstäuber en miniature

Bei der Auslegung von Sprühtrocknern muss auf ausreichende Trocknerabmessungen geachtet werden. Die Tropfen sollten während ihres Falls durch den Trockner und vor ihrem ersten Wandkontakt zumindest oberflächlich abgetrocknet sein, um Wandhaftungen zu vermeiden. Trocknungszeit und Sinkgeschwindigkeit größerer Tropfen bzw. Partikel sind höher, sodass sie größere Sprühtrockner erfordern als kleinere Partikel/Tropfen. Ein neuer miniaturisierter, laminar betriebener Rotationszerstäuber wurde entwickelt, der mittlere Tropfengrößen im Bereich von 70 – 200 µm mit sehr engen Größenverteilungen herstellen kann. Aufgrund der neuartigen, besonders kompakten

Gestaltung des Zerstäubers ist die Tropfengeschwindigkeit vergleichsweise gering und das Spray kann bereits mit recht geringem Gasstrom abgelenkt werden. Die Technologie kann in kleinen Sprühtrocknern (Ø 0,8 m) zur Herstellung von Mustermengen im Maßstab einiger kg h<sup>-1</sup> und für die Verfahrensskalierung eingesetzt werden. Die Partikelgrößen sind dann mit denen aus vielfach größeren Produktionsprühtrocknern vergleichbar.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500017**  
 Axel Mescher,  
 Evonik Industries AG, Hanau  
[axel.mescher@evonik.com](mailto:axel.mescher@evonik.com)

### Membranen für Brennstoffzellen

Ein universeller Ansatz für die Synthese von Polymerelektrolytmembranen ermöglicht das maßgeschneiderte Design von Membranen für Hoch- und Niedertemperatur-Polymerelektrolytbrennstoffzellen. Er basiert auf der strahlungsinduzierten Pfropfcopolymerisation von Hydroxyethylmethacrylat mit den Comonomeren Hydroxyethylacrylat, Acrylsäure oder Glycidylmethacrylat auf Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE). Entsprechend der Betriebstemperatur wird die Protonenleitung entweder durch Dotie-

rung mit Phosphorsäure oder zweistufige Sulfonierung der funktionellen Monomere erreicht. In Brennstoffzellentests wurden die Leistungsdichte und Innenwiderstände dieser Membranen ermittelt und die Eignung der Materialien für Hoch- und Niedertemperatur-Brennstoffzellen aufgezeigt.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500153**  
 Sabine Beuermann, TU Clausthal  
[sabine.beuermann@tu-clausthal.de](mailto:sabine.beuermann@tu-clausthal.de)

### Feinstmahlung von Polymeren

Submikrone Ionenaustauscherpartikel werden unter anderem zur Verarbeitung in Polymerkompositpartikeln genutzt. Übliche Verfahren, um Polymere in den submikronen Größenbereich zu zerkleinern, benötigen zuvor eine Unterkühlung, um die elastischen Materialien zu verspröden. Jetzt wurde eine neue kostengünstige und ressourcenschonende Methode zur Zerkleinerung poröser polymerer Ionenaustauscherpartikel entwickelt, die ohne eine solche Vorbehandlung auskommt. Die

Zerkleinerung erfolgt in einer Rührwerkskugelmühle unter Normalbedingungen und liefert eine Partikelgröße unterhalb eines Mikrometers, ohne dass die Ionenaustauschkapazität nennenswert reduziert wird.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500100**  
 Maria Schäfer, TU Bergakademie Freiberg  
[maria.schaefer@mvt.tu-freiberg.de](mailto:maria.schaefer@mvt.tu-freiberg.de)

### Grundchemikalien aus Succinat

Die Verknappung der fossilen Ressourcen erfordert die Suche nach alternativen Edukten für die Produktion von wichtigen Grundchemikalien. Diethylsuccinat auf Basis von biobasierter Bernsteinsäure kann als erneuerbare Alternative zu fossilen Rohstoffen für die Herstellung von -Butyrolacton, 1,4-Butandiol und Tetrahydrofuran (THF) eingesetzt werden. In einer Studie wurden kommerziell erhältliche, ZnO-freie Kupferkatalysatoren in einem Festbettreaktor untersucht und eine vielversprechende Selektivität zu C4-Produkten beobachtet. Die Kataly-

satoren enthielten mit Zirkonium- bzw. Aluminiumoxid saure Bestandteile, die 1,4-Butandiol zum Hauptprodukt THF dehydratisierten. Für den untersuchten CuO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>-Katalysator wurde eine THF-Selektivität von mehr als 80 % ermittelt.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500088**  
 Jürgen Stein, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen  
[juergen.stein@umsicht.fraunhofer.de](mailto:juergen.stein@umsicht.fraunhofer.de)

### Schneiden und Bohren mit flüssigem Kohlendioxid

Hochdruck-Wasserstrahlen werden seit den 1970er Jahren in der Fertigungstechnik zum Schneiden und Bohren verschiedener Materialien eingesetzt. Problematisch ist das Verfahren bei stark korrosiven, hygroskopischen, toxischen oder radioaktiven Materialien sowie Verbundwerkstoffen. Eine Alternative bietet flüssiges CO<sub>2</sub> anstelle von Wasser. Dieses verdampft nach der Bearbeitung und ermöglicht einen trockenen, rückstandsfreien Schneidprozess. Jetzt wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem per CO<sub>2</sub>-Strahl erfolgreich ver-

schiedene Materialien wie Gummi, Kohlefaserlaminat, Schäume, Pappe und Papier schneiden ließen. Zwar liegt die Eindringtiefe der Kohlendioxidstrahlen noch deutlich unter der von Reinwasserstrahlen, aber die mit CO<sub>2</sub> geschnittenen Materialien zeigen sehr dünne und saubere Schnittfugen.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500075**  
 Stefan Pollak,  
 Ruhr-Universität Bochum  
[pollak@fvt.rub.de](mailto:pollak@fvt.rub.de)

### Wärme aus dem heißen Bypass

Anlagen zur regenerativen thermischen Oxidation (RTO) dienen u.a. zur Detoxifizierung von lösemittelhaltigen Abgasen. Die mithilfe von Wärmespeicherbetten erzielten Abgasvortemperaturen ermöglichen einen überautothermen Betrieb schon ab relativ geringen Lösemittelbelastungen, so dass eine Prozesswärmeauskoppelung ohne zusätzlichen Brennstoff realisiert werden kann. Reicht der gewonnene Prozesswärmestrom nicht aus, wird die Spitzenlast in der Regel

durch einen direkt befeuerten Kessel erzeugt. In einer Studie konnte jetzt gezeigt werden, dass es energetisch günstiger sein kann, die Prozesswärme ausschließlich – auch unter Einsatz von Zusatzbrennstoff – durch die RTO zu erzeugen.

**Kontakt**  
**DOI: 10.1002/cite.201500068**  
 Otto Carlowitz, TU Clausthal  
[otto.carlowitz@tu-clausthal.de](mailto:otto.carlowitz@tu-clausthal.de)

### Stefan Olding wird neuer Harting-Geschäftsführer

Führungswechsel bei Harting Deutschland: Seit Anfang Februar leitet Stefan Olding als Geschäftsführer die größte Vertriebsgesellschaft der Harting Technologiegruppe. Er folgt damit Rüdiger Prill, der nach zehn Jahren Tätigkeit als Geschäftsführer von Harting Deutschland weiterhin dem Unternehmen als Berater und Verantwortlicher für die Gremienarbeit verbunden bleibt. Der studierte Elektrotechniker Olding be-

gann seine berufliche Karriere Mitte 1986 als Projektingenieur MSR Technik und Prozessleittechnik bei Hartmann & Braun, Schoppe & Faeser in Minden. Danach wechselte er zu Pilz, wo ihm die Verantwortung für das Key Account Management Automotive übertragen wurde, bevor er 2007 die Leitung der gesamten deutschen Vertriebsorganisation übernahm.

[www.harting.com](http://www.harting.com)

### Arbeitsdirektor von GEA scheidet aus

Dr. Stephan Petri wird Mitte des Jahres aus dem GEA-Vorstand ausscheiden. Der Arbeitsdirektor hat im gegenseitigen Einvernehmen mit Vorstand und Aufsichtsrat vereinbart, das Unternehmen mit Wirkung zum 30. Juni 2016 zu verlassen. Die Vorstandspostion von Stephan Petri entfällt ersatzlos,

und seine Aufgaben, einschließlich der Funktion des Arbeitsdirektors, werden künftig von Jürg Oleas, Vorstandsvorsitzender der GEA Group, übernommen. Mit der künftigen Besetzung des Vorstandes werde der stärker operativen Ausrichtung des gesamten Konzerns Rechnung getragen. [www.gea.com](http://www.gea.com)

### Kurt Bock: designierter VCI-Präsident

Das Präsidium des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI) hat Dr. Kurt Bock, Vorstandsvorsitzender der BASF, als Kandidaten für die nächste Präsidentschaft nominiert. Die Wahl des VCI-Präsidenten findet in der Mitgliederversammlung am 23. September 2016 in Düsseldorf statt. Die Präsidentschaft währt satzungsgemäß zwei Jahre. Der amtierende VCI-Präsident Dr. Marijn Dekkers, der am 1. Mai 2016 als CEO bei Bayer ausscheidet, wird die Führung des Chemieverbandes gemäß Präsidiumsbeschluss

bis zur Mitgliederversammlung im September dieses Jahres fortsetzen. Das Präsidium hat außerdem Dr. Klaus Engel, Vorstandsvorsitzender Evonik Industries, zur Wiederwahl als Vizepräsidenten vorgeschlagen. Zusätzlich hat das Leitungsgremium des Verbandes Werner Baumann, der am 1. Mai 2016 Vorstandsvorsitzender von Bayer wird, und Hans Van Bylen, der am 1. Mai 2016 den Vorsitz des Vorstandes bei Henkel übernimmt, für die Neuwahl als Vizepräsidenten nominiert. [www.vci.de](http://www.vci.de)

### Markus Juchheim alleiniger Geschäftsführer von Julabo

Markus Juchheim übernahm im März die alleinige Geschäftsführung von Julabo, nachdem er bereits seit neun Jahren die Geschäfte gemeinsam mit seinem Vater führte. Der Firmengründer und Gesellschafter Gerhard Juchheim hat nach fast 50jähriger Tätigkeit als Geschäftsführer diese Aufgabe

abgetreten. Ihm wurde jetzt sogar von der Gemeinde Seelbach eine Straße gewidmet. Die feierliche Eröffnung der Straße fand am 11. März 2016 statt. Die Gerhard-Juchheim-Strasse 1 in 77960 Seelbach ist nun die neue Firmenschrift des Unternehmens.

[www.julabo.com](http://www.julabo.com)

### VDMA: Nowicki neuer Sprecher für Großanlagenbau

Neuer Sprecher der VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (AGAB) ist Jürgen Nowicki, Sprecher der Geschäftsleitung der Linde Engineering Division. Nowicki ist seit der Gründung der Arbeitsgemeinschaft im Jahr 1969 der sechzehnte Branchenvertreter, der dieses Ehrenamt bekleidet. Seine wesentliche Aufgabe ist die Vertretung der Interessen des Großanlagenbaus in der Öffentlichkeit, vor allem ge-

genüber Meinungsbildnern aus Wirtschaft, Politik und Presse. Nowicki ist Nachfolger von Dr. Rainer Hauenschild (Siemens), der seit März 2014 die Sprecherrolle inne hatte. Neu in den Vorstand der AGAB gewählt wurde Dr. Matthias Jochem, Mitglied der Geschäftsführung der Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe. Er wird im AGAB-Vorstand den Kraftwerksbau vertreten. <http://agab.vdma.org>

### Robert Gnann leitet Wacker Silicones

Dr. Robert Gnann hat mit Wirkung vom 1. April 2016 die Leitung des Geschäftsbereichs Wacker Silicones übernommen. Er folgt Dr. Christian Hartel nach, der Anfang November 2015 in den Vorstand des Konzerns aufgerückt ist. Gnann kommt von Momentive Performance Materials, wo er zuletzt das Elastomer- und Europage-

schäft des Chemieunternehmens verantwortete. Der promovierte Chemiker zeichnet seit dem Jahr 2008 für die Business Unit Elastomers bei Momentive Performance Materials verantwortlich, im Jahr 2010 übernahm er zusätzlich die Verantwortung für das Europageschäft des Unternehmens.

[www.wacker.com](http://www.wacker.com)



Mit **ViDaTrend** erhält die Prozessindustrie ein leistungsstarkes Werkzeug zur konfigurationsfreien Datenanalyse, dessen innovative und effiziente Methoden insbesondere auf die charakteristischen Eigenschaften von Prozessrohdaten abgestimmt sind.

**ViDaTrend** nutzt Wavelets zur Datenanalyse und bietet folgende Funktionen:

- Varianzbestimmung
- Entrauschung
- Ausreißerkennung
- Trenddetektion zur simultanen Suche von stationären und linearen Datentrends

#### Das Ergebnis:

Verbesserte Prozesse durch eine signifikant höhere Informationsausbeute!

**Sprechen Sie uns an!**

**ViDaTrend**  
powered by MEGLA

Das **Datenanalysewerkzeug** für eine komfortable und konfigurationsfreie Prozessdatenanalyse  
[www.ViDaTrend.de](http://www.ViDaTrend.de)

**MEGLA GmbH**

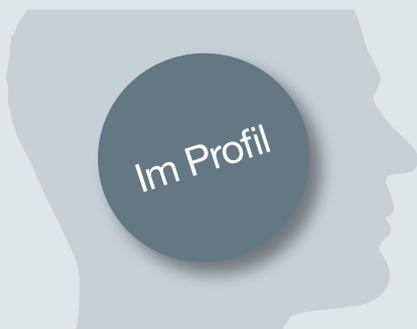
Feldstraße 34

58972 Meschede

Tel.: +49 291-9985-0

sw@megla.de · [www.megla.de](http://www.megla.de)

**MEGLA**



# Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

**Im Profil: Dr. Doris Segets, zweite Preisträgerin  
des Friedrich-Löffler Nachwuchspreises**

*privat* .....

**Wie würden Ihre Familie/Ihre Freunde Sie charakterisieren?**

Zielstrebig, ehrgeizig, diszipliniert und manchmal ein wenig schusslig.

**Was treibt Sie an?**

Meine Neugier.

**Was gibt Ihnen Kunst/Kultur?**

Einen anderen Blick und eine Auszeit.

**Ihr Verhältnis zum Reisen?**

Ich reise unglaublich gerne, am liebsten mit einem Leihwagen und wechselnden Unterkünften. Ich mag das Gefühl des „Unterwegs-Seins“.

**Womit beschäftigen Sie sich in Ihrer Freizeit?**

Badminton spielen, joggen, lesen, mich mit Freunden treffen; früher noch Musik machen (Klarinette und Saxophon) aber dafür reicht die Zeit gerade nicht.

**Was lesen Sie gerade? / Ihr Buchtip:**

Der Seidenspinner von Robert Galbraith: ein schöner Krimi zum Abschalten mit klassischem Antiheld.

**Ihre Lieblingsmusik?**

Ich kann eigentlich fast allem etwas abgewinnen, im Auto höre ich meist Radio, beim Joggen eher klassische Musik, die lenkt am besten von müden Beinen ab.

**Was wären Sie auch gern geworden?**

Historikerin, mit Fokus auf die neuere europäische Geschichte.

**Was schätzen Sie an Ihren Freunden?**

Dass wir gemeinsam so viel Spaß haben, dass sie da sind wenn ich sie brauche und dass sie mich nehmen wie ich bin.

**Was möchten Sie in Ihrem Ruhestand machen?**

Meine „Karriere“ als Klarinetistin oder auch mit dem Saxophon wiederbeleben.





## beruflich . . . . .

### Wer oder was hat Sie geprägt?

Viele und Vieles: besonders wohl meine Großeltern und Eltern, einige meiner ehemaligen Lehrer und sicherlich auch mein Doktorvater.

### Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Dass es nie langweilig wird: das liegt an der Internationalität und der Interdisziplinarität, der Zusammenarbeit mit jungen Menschen, dem selbstbestimmten Arbeiten und der Notwendigkeit, Dinge durchdenken und auf den Punkt bringen zu müssen; all das bringt einen nicht zuletzt auch persönlich voran.

### Was war Ihr größter Erfolg?

Die Fertigstellung meiner Dissertation, weil ich dadurch erkannt habe, wie gern ich wissenschaftlich tätig bin und sicherlich auch der Erhalt des Friedrich-Löffler-Preises.

### Was war Ihr größter Mißerfolg?

Es ist natürlich immer hart, wenn etwas abgelehnt wird, ein Manuskript für eine Publikation oder ein Antrag, in den man viel investiert hat. Hier muss man achtgeben, dass man sich nicht runterziehen lässt, sondern berechtigte Kritik annimmt und diese ins Positive dreht.

### Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Wenig, manchmal etwas mehr Durchlässigkeit innerhalb des akademischen Systems, losgelöst von reinen „Kennzahlen“ und Standardlebensläufen.

### Worauf würden Sie gerne verzichten?

Die immer weiter um sich greifende Bürokratie.

### An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

Ehrlichkeit gegenüber mir selbst und anderen, Fairness, Integrität und Loyalität.

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

Offene Menschen, einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur und nicht zuletzt ein breiter Zugang zu Bildungsmöglichkeiten wie ich sie erfahren durfte.

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

Die größte Sorge macht mir die zunehmende Kluft zwischen arm und reich, das Denken in Stereotypen und Vorurteilen und die Tendenz vieles nur noch oberflächlich wahr zu nehmen.

### Was sind Ihre nächsten Pläne?

Da gibt es viele und am Ende kommt doch alles anders. Am Wichtigsten ist es, denke ich, nach Vorn zu schauen, mir methodisch ein solides Fundament für die Zukunft zu erarbeiten und dadurch meine Forschung zur verfahrenstechnischen Handhabung kleiner Teilchen auszubauen.

### Kontakt

**Dr.-Ing. Doris Segets**  
Lehrstuhl für Feststoff- und  
Grenzflächenverfahrenstechnik (LFG)  
91058 Erlangen  
Doris.Segets@fau.de

## Lebenslauf Doris Segets

### Privat:

**Geboren:** 20.12.1982 in Rothenburg ob der Tauber  
**Eltern:** Dieter Segets, Lotte Segets geb. Croner, beide selbständig

**Geschwister:** Renate Segets (Erzieherin), Marion Kohl, geb. Segets (Bankbetriebswirtin)

**verheiratet mit:** André Egerer, Informatiker

**Hobbies:** Badminton spielen, lesen, Klarinette und Saxophon spielen

### Beruflich:

**1988-1992:** Grundschule Petersaurach

**1992-2002:** Laurentius Gymnasium

Neuendettelsau, neusprachlicher Zweig

**2002-2008:** Diplomstudium Chemie- und Bioingenieurwesen an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), 2013 Promotion zum Dr.-Ing.

**2008-2013:** Promotion bei Prof. Dr.-Ing. W. Peukert, Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik (LFG), FAU

**2013-2014:** PostDoc am LFG

**Seit 11/2014:** Habilitandin der TF der FAU

**Seit 07/2015:** Geschäftsführerin des Interdisziplinären Zentrums für Funktionale Partikelsysteme (IZ FPS) der FAU

### Auszeichnungen:

- Promotionspreis zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses der Technischen Fakultät (TF) der FAU, vergeben durch die Frauenbeauftragte der TF, 11/2013
- Max-Buchner Forschungsstipendium, 07/2015
- Starting Grant des Erlanger Exzellenzclusters 'Engineering of Advanced Materials', 09/2015
- Forschungsstipendium der Alfred-Kärcher Förderstiftung, 11/2015
- Friedrich-Löffler-Nachwuchspreis der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC), 4/2016

### Veröffentlichungen:

- 26 Publikationen in Zeitschriften mit Peer Review,
- 1 Buchbeitrag,
- zahlreiche Proceedings verbunden mit Vorträgen und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen Tagungen

### Verbandsmitgliedschaften:

- Mitglied bei Dechema und ProcessNet, berufenes Mitglied im Dechema-Arbeitsausschuss Hochdurchsatztechnologie (AA HDT);
- Mitglied des Erlanger Exzellenzclusters 'Engineering of Advanced Materials',
- Mitglied der „European Colloid and Interface Society“,
- Gewähltes Vorstandsmitglied des Interdisziplinären Zentrums für Funktionale Partikelsysteme (IZ FPS) der FAU

### Ämter, Ehrenämter:

- Frauenbeauftragte der TF der FAU

### Filterhalter aus PFA: Einfache Systemlösung für die In-Line Filtration mit PTFE-Filtermembranen

In-Line-Filtersysteme werden überall dort vorteilhaft eingesetzt, wo laufenden Prozessen Lösungen oder Gase möglichst partikelfrei zuzuführen sind. Derartige through-flow-Filteranordnungen bestehen in der Regel aus zweiteiligen, verriegelbaren Filterhaltern mit auswechselbaren Filter-Inlays, die in die Medien-Zuleitungen eingebunden werden. In-Line-Filtersysteme müssen gegenüber den sie durchströmenden Medien völlig inert sein. Ferner sind mechanische Stabilität und Druckbelastbarkeit sowie thermische Beständigkeit weitere, maßgebliche Einsatzkriterien. Ihre Praxistauglichkeit für Labor und Technikum wird zudem durch den unkomplizierten Einbau in das Leitungssystem und die werkzeuglose Zugänglichkeit der Filter-Inlays bestimmt, wenn diese nach Erschöpfung ausgetauscht werden müssen.

Reichelt Chemietechnik bietet zur Einbindung in Schlauchleitungen Systemlösungen aus Perfluoralkoxy-Polymer-Filterhaltern (PFA) und passenden Filter-Inlays aus abrasionsfesten Polytetrafluor-Ethylen-Filtermembranen (PTFE) an. Beide Fluorpolymere sind Garanten für höchste Qualität und chemische,

thermische sowie mechanische Stabilität. Sie sind ungiftig und völlig frei von Weichmachern und sonstigen auslaugbaren Stoffen. PFA-Filterhalter wie PTFE-Filtermembranen sind außerdem mit allen herkömmlichen Verfahren sterilisierbar, so dass sie nicht nur für den Einsatz in der automatisierten, chemischen Präzisions-Analytik und Reinststoff-Chemie in Frage kommen, sondern ebenso auch für sensible Apparaturen und Anlagen der Bio- und Lebensmittelchemie, der pharmazeutischen Chemie, der Mikrobiologie und der Medizintechnik.

Wie im Handbuch Thomapor aufgeführt hält das Heidelberger Handelsunternehmen eine große, praxiserprobte Auswahl zweiteiliger Filterhalter aus PFA für PTFE-Membran-Filter mit Durchmessern von 47 mm und 50 mm zur Direkt-Einbindung in Schlauchleitungen bereit. Die maximal zulässigen Arbeitsdrücke betragen typabhängig 1,7 bar oder

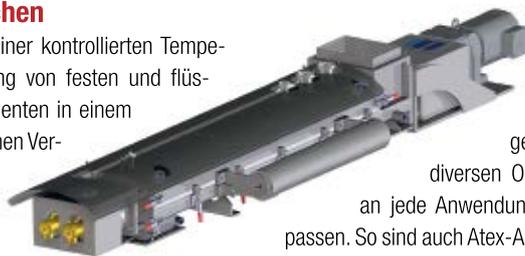
4,5 bar. Beide Filterhalter-Typen sind durch konstruktive Vorkehrungen so ausgelegt, dass sie die nicht selbsttragenden PTFE-Membran-Filter-Inlays sowohl fixieren als auch mechanisch stabilisieren, ohne die Filterdurchlässigkeit merkbar zu beeinflussen.

Die kompakten PFA-Filterhalter sind typverschieden farblich codiert. Sie verfügen über Klemmfittings und/oder zöllige Schlauchanschlüsse für Schlauchleitungen mit Außendurchmessern von 1/4" (≈ 6,5 mm), 3/8" (≈ 9,5 mm) oder 1/2" (≈ 12,7 mm). Die dazu passenden, speziellen Filter-Inlays, hochreine und abrasionsfeste PTFE-Rundfilter-Membranen, sind mit nominellen Porengrößen zwischen 0,2 µm und 60 µm lieferbar.



### Temperiertes Mischen

Der Celsimix sorgt bei einer kontrollierten Temperatur für die Vermischung von festen und flüssigen, klebrigen Komponenten in einem sanften und kontinuierlichen Verfahren. Er hat hohle Gewinde und Tröge: durch sie zirkuliert ein Heizmedium in der Temperatur, bei der sich die zu mischenden Stoffe am besten vermischen. Die Standardausführung (Easy-Clean) ermöglicht den Bedienern den Zugang zu den Schnecken zur einfachen Reinigung und Wartung des Mixers. Er ist in vier Modellen für Kapazitäten von 700, 1.200, 2.450 und 3.600 L/h verfügbar.



Standardmäßig wird der Celsimix aus Edelstahl hergestellt. Anhand von diversen Optionen lässt er sich an jede Anwendung oder Situation anpassen. So sind auch ATEX-Ausführungen möglich.

#### Kontakt

**Van Beek Schroeftransport**  
Tel.: +31 416 37 52 25  
meijer@van-beek.nl · www.van-beek.nl

### Neue Klasse präziser Hochdruckpumpen



Die Hochdruckpumpen von Teledyne ISCO fördern absolut präzise und pulsationsfrei. Zahlreiche Modelle decken unterschiedlichste Ansprüche an Druck und Fluss ab. Aufgrund speziell beschichteter Oberflächen sind die Pumpen kompatibel mit wässrigen und organischen Medien. Auch korrosive, viskose oder heiße Flüssigkeiten, überkritische Fluide oder hochviskose Pasten können gefördert werden. Die neue Pumpe 30D weist nicht nur eine perfekte Flusstabilität im Niedrigflussbereich auf, sie ist in der Lage bei bis zu 2068 bar Druck zu arbeiten.

Die maximale Flussrate beträgt 22 mL/min bei einem Volumen von 30 mL. Dies ist ideal für Hochdruck-Experimente wie Gesteinsanalysen, CO<sub>2</sub>-Förderung, Zudosierungen in chemischen Prozessen oder Forschung in Proteomics mit nano-Säulen. Die 30D ist als einzelne Pumpe oder als Continuous Flow System mit elektrischen oder pneumatischen Ventilen erhältlich.

#### Kontakt

**Axel Semrau GmbH & Co. KG**  
Tel.: 02339 / 12090  
info@axel-semrau.de · www.axel-semrau.de

### 3D-Dichtung für große Flansch-unebenheiten

Für ihr gemeinsam mit der FH-Münster entwickeltes Dichtungs-Konzept das Krefelder Unternehmen für angewandte Dichtungstechnik Tedima eine Förderung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Bei dem 3D-Dichtungskonzept handelt es sich um ein Verfahren, das Unebenheiten von Dichtflächen lasertechnisch erfasst. Entsprechend den so ermittelten und gespeicherten Daten werden passgenaue, auf die Unebenheiten zugeschnittene und jederzeit reproduzierbare Dichtungen auf einer CNC-Fertigungsanlage hergestellt. Die individuelle Dicke der 3D-Dichtung in axialer Richtung folgt exakt der Linie des geringsten Spalts zwischen den beiden Dichtungsflächen über den gesamten Umfang. In radialer Richtung dagegen besitzt die 3D-Dichtung über die komplette Dichtungsbreite dieselbe Höhe, was letztendlich zur reinen Linienberührung zwischen Dichtungs- und Flanschoberfläche in Umfangsrichtung führt. Die so gestaltete Dichtverbindung zeichnet sich durch die Kombination sehr geringer erforderlicher Schraubenkräfte zum Erreichen der geforderten Dichtheit und durch gleichmäßige Flächenpressungsverteilung aus. Diese Kombination führt zu einer höchstmöglichen Sicherheit gegen einen Ausfall der Dichtverbindung und somit zu höchstmöglicher Anlagensicherheit und Anlagenverfügbarkeit.

#### Kontakt

**Tedima GmbH**  
Tel.: +49 2151 15608 13  
d.siebler@tedima.de 7 www.tedima.de

Titelstory



# Startklar für 80 GHz

**Neuer Radarsensor misst Flüssigkeiten mit hoher Frequenz**



**Jürgen Skowaisa,**  
Produktmanagement  
Radar, Vega

Das erste Radarfüllstandmessgerät für Flüssigkeiten, das mit einer Frequenz von 80 GHz misst, bringt Vega jetzt mit dem Vegapuls 64 auf den Markt. Größter Vorteil ist die bessere Fokussierung des Radarstrahls. Selbst bei schwierigen Verhältnissen, wie Heizschlangen oder Rührwerken, bietet der neue Sensor eine hohe Messsicherheit.

Radarfüllstandmessgeräte haben in vielen Industriebereichen bisherige Messprinzipien wie elektromechanische Lotsysteme oder Ultraschallgeräte weitgehend abgelöst. Schritt für Schritt wurden die Anwendungsgebiete erweitert, so dass Anwender immer häufiger auf diese Technologie zurückgreifen. So hat das Schiltacher Unternehmen Vega inzwischen mehr als 550.000 Radarsensoren weltweit installiert. Dank neuer Entwicklungen bei elektronischen Bauteilen brachte Vega vor 1,5 Jahren mit dem Vegapuls 69 ein Radarfüllstandmess-

gerät für Schüttgüter auf den Markt, das mit 80 GHz misst. Nun setzt Vega einen neuen Meilenstein: Der Vegapuls 64 ist das weltweit erste Füllstandmessgerät für Flüssigkeiten, das ebenfalls den Frequenzbereich von 80 GHz nutzt. Bahnbrechend bei dem Radarfüllstandmessgerät für Schüttgüter war die Verwendung der höheren Messfrequenz, die eine deutlich bessere Fokussierung des Sendesignals ermöglicht. Vor allem bei Behältern mit vielen Einbauten hilft die gute Fokussierung, das eigentliche Messsignal von Störsignalen besser zu unterscheiden.

Es war also nicht wirklich verwunderlich, dass schnell die Frage aufkam, wann es ein hochfrequentes Radarfüllstandmessgerät für Flüssigkeiten geben würde. Ob Rührwerke oder andere Einbauten, Anhaftungen oder tiefe Pegelschächte – auch bei der Füllstandmessung von Flüssigkeiten gibt es noch viele Herausforderungen. Bei Anwendungen mit besonders hoher Signaldämpfung oder Störreflexionen ließen sich die Messaufgaben bisher entweder nur mit hohem technischem Aufwand oder nur mit Einschränkungen lösen.



Abb. 1: Die kleinste Antenne des Vegapuls 64 ist nicht größer als ein 1-Euro-Stück. Dadurch ist der neue Radarsensor prädestiniert für den Einbau in kleinen Behältern.



Abb. 2: Für jede Anwendung die richtige Sensorausführung: Der Vegapuls 64 verfügt über unterschiedliche Antennensysteme in verschiedenen Größen.

**Erprobte Komponenten**

Vega kommt im Mai 2016 mit einem neuen Radarfüllstandmessgerät für Flüssigkeiten, das mit einer Frequenz von 80 GHz misst, auf den Markt. Vorteil für den Anwender ist, dass von dem Radarmessgerät für Schüttgüter Vegapuls 69 einige Elektronikbereiche und Technologien übernommen werden konnten. Damit stehen erprobte Komponenten bereit. Unterschiede gibt es dennoch: Der Vegapuls 64 arbeitet mit einer Bandbreite von 4 GHz, so dass eine noch bessere Trennung der Reflexionssignale mög-

lich ist. Auch wurden die Parameter, mit denen typische Anwendungsfälle im Messgerät hinterlegt sind, selbstverständlich an die Einsatzgebiete von Flüssigkeiten angepasst.

**Einzigartige Fokussierung und Dynamik**

Die höhere Frequenz hat eine Reihe von Vorteilen: Der Radarsensor Vegapuls 64, der mit 80 GHz arbeitet, zeichnet sich durch eine bessere Fokussierung und eine große Dynamik aus. Ein Radarsensor kann nur den korrekten Füllstand messen, wenn auch ein richti-

ges Füllstandecho vorhanden ist. Weisen die Störsignale die gleiche Größe wie das Füllstandecho auf, ist eine zuverlässige Messung nicht möglich. Bisher galt: Bei einem Radarsensor mit 26 GHz Sendefrequenz betrug der Öffnungswinkel bei einer Antennengröße von DN 80 etwa 10°. Beim Vegapuls 64 liegt nun der Abstrahlwinkel bei nur noch 3°. Dadurch kann der Sensor selbst in Behältern mit Einbauten oder bei Anhaftungen an der Behälterwand sicher eingesetzt werden, weil der Strahl einfach daran vorbei geht.

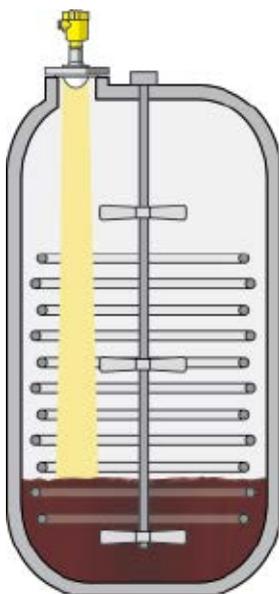


Abb. 3: Beim Vegapuls 64 liegt der Abstrahlwinkel bei nur noch 3°. Dadurch kann der Sensor auch in Behältern mit Rührwerken oder Einbauten wie z.B. Heizschlangen den Füllstand sicher erfassen.



Abb. 4: Auch bei Schaum, extrem turbulenten Füllgutoberflächen, Kondensat und Anhaftungen ermöglicht der Vegapuls 64 eine zuverlässige Messung.

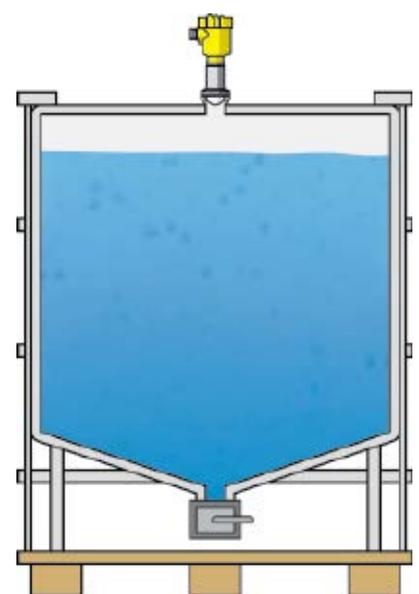


Abb. 5: Genaue Messung auch in kleinen Behältern: Da beim Vegapuls 64 keine Antenne in den Behälter hineinragt, kann bis dicht an den Prozessanschluss gemessen werden. Dies gibt mehr Flexibilität, da das gesamte Behältervolumen ausgenutzt werden kann.



Abb. 6: Das Anzeige- und Bedienmodul Plicscom dient zur Messwertanzeige und Parametrierung direkt am Sensor. Die neue optionale Bluetooth-Funktion ermöglicht es, den Sensor aus einer Entfernung von ca. 25 m drahtlos zu bedienen.

Der Dynamikbereich bei Radarsensoren liefert eine Aussage darüber, in welchen Anwendungsbereichen ein Sensor eingesetzt werden kann, sprich den Unterschied zwischen größtem und kleinstem Signal. Je größer die Dynamik, desto breiter das Einsatzspektrum der Sensoren und desto höher die Messsicherheit. Der Vegapuls 64 verfügt über einen sehr großen Dynamikbereich. Bisher ist kein Radarsensor für Flüssigkeitsanwendungen auf dem Markt, der einen ähnlichen Bereich abdeckt. Das bedeutet, dass Medien mit geringen Reflexionseigenschaften, also kleiner Dielektrizitätszahl, deutlich besser gemessen werden können als mit den bisherigen Radarsensoren. Auch bei Schaum, extrem turbulenten Füllgutoberflächen, Kondensat oder Anhaftungen an der Antenne, wird durch die höhere Messsicherheit eine zuverlässige Füllstandmessung ermöglicht. Zudem lässt sich der Füllstand auch ganz nah am Behälterboden ermitteln. Die Genauigkeit liegt bei  $\pm 2$  mm.

#### Leichte Montage und Inbetriebnahme

Bereits die Inbetriebnahme des Vegapuls 64 ist um ein Vielfaches einfacher, weil die aufwändige Störsignalausblendung größtenteils entfällt. Zusätzliches Komfort bringt das plics-Konzept mit sich, mit dem auch der neue Vegapuls 64 ausgestattet ist. Und noch eine Eigenschaft macht den Einbau sicher: Durch den sehr schmalen Messstrahl lässt sich der Vegapuls 64 einfacher auf vorhandenen Messstutzen montieren. Dies

ist immer für solche Anwendungen interessant, in denen der Gesamtbehälter durch eine Druckprüfung abgenommen ist und nicht verändert werden darf. Normalerweise verursacht ein Stutzen Störsignale. Aufgrund des schmalen Messstrahls des Vegapuls 64 geht der Messstrahl einfach an den Stutzenkanten vorbei. Ein Umbau des Stutzens ist für die sichere Arbeitsweise des Messgerätes also nicht nötig.

Das Messgerät verfügt über unterschiedliche Antennensysteme in verschiedenen Größen. Im Augenblick stehen die Gewindegrößen  $\frac{3}{4}$ " (Öffnungswinkel  $14^\circ$ ),  $1\frac{1}{2}$ " ( $7^\circ$ ), DN 50 ( $6^\circ$ ) und DN 80 ( $3^\circ$ ) zur Verfügung. Für eine gute Fokussierung ist in vielen Einsatzfällen die Kunststoffantenne eine gute Lösung. Häufig wird man – dank der guten Fokussierung – sogar mit einer wesentlich kleineren Antenne arbeiten können als bisher. Die kleinste Antenne ist nicht größer als ein 1-Euro-Stück. Dadurch ist das neue Messgerät prädestiniert für den Einbau in kleinen Behältern.

#### Ausblick

Die neuen Radarfüllstandmessgeräte wurden seit Dezember 2015 mit einer Nullserie von 200 Sensoren in verschiedenen Branchen und Anwendungen weltweit installiert. Dabei wurden – wie schon beim Schüttgutradar – vor allem die Anwendungen gewählt, die bis dahin als problematisch oder schwierig zu messen galten. Bei diesen Einsätzen wurden die Echokurven aufgezeichnet, um auf dieser Basis die Signal-

verarbeitung noch einmal zu bearbeiten und zu optimieren. Im Mai kommen die ersten Seriengeräte auf den Markt.

Schon jetzt zeichnet sich ab, dass das neue Radarfüllstandmessgerät Vegapuls 64 zum Problemlöser in Lagern und Reaktionsbehältern mit vielen Einbauten und Rührwerken wird. So zeigte sich der Sensor von extremen Prozessbedingungen, Schaum oder Anbackungen unberührt. Auch Behälter mit Heizschlangen oder enge Pumpenschächte im Abwasserbereich sind Anwendungen, die der neue Vegapuls 64 spielend meistert. Dank seiner kleinen Prozessanschlüsse eignet er sich zudem auch für viele Anwendungen in der Pharma- und Lebensmittelindustrie. Für den Einsatz im Aseptik-Bereich stehen zur Markteinführung weitere Prozessanschlüsse zur Verfügung, bei denen nur PTFE als medienberührender Werkstoff dient. Diese Prozessanschlüsse erfüllen dann auch die Anforderungen nach 3A, FDA und EHEDG. Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen stehen die entsprechenden Zulassungen zur Verfügung.

#### Kontakt

**VEGA Grieshaber KG, Schiltach**  
Nadine Deck  
Tel.: +49 7836 50-415  
n.deck@vega.com · www.vega.com/radar



# Der Bus in die Zukunft

Eine Lösung für die Profinet-Welt – das Power Hub-Konzept



**Andreas Hennecke,**  
Produktmarketingmanager für Feldbusgeräte,  
Pepperl+Fuchs

Was in der Fabrikautomation bereits zum Standard gehört, wird sich früher oder später auch in der Prozessindustrie durchsetzen: Die Ablösung des Profibus DP durch Profinet. Das haben auch die Gerätehersteller erkannt und setzen zunehmend auf Lösungen mit Profinet-Anbindung.

Kaum ist die digitale Kommunikation auch in der Prozessindustrie angekommen, steht schon der nächste Technologiewechsel ins Haus. Profibus DP gilt mittlerweile als etablierter Standard, der sich längst bewährt hat und in viele Prozessanlagen eingezogen ist. Doch Profinet geht noch einen entscheidenden Schritt weiter.

Dabei wird hier nicht das Rad völlig neu erfunden. Es handelt sich auch nicht um eine Revolution, die alles Bisherige infrage stellt. Vielmehr greift Profinet auf dieselben bewährten Technologien zurück, die sich schon beim Profibus DP bewährt haben. Man kann also hier eher von einer Evolution sprechen als von einer Revolution. Entsprechend gut stehen auch die Chancen für Anlagenbetreiber, sich schrittweise der Zukunft zu nähern und bei der Modernisierung und Neuinstallation bewusst auf zukunftssichere Infrastruktur-Komponenten mit Profinet-Gateway zu setzen.

Profinet ist im Grunde genommen eine Industrial Ethernet Variante, die gezielt um die

Funktionalität von Profibus DP ergänzt wurde und hat sich in der Fabrikautomation bereits bestens bewährt. Damit lässt sich die Kommunikation auf der Leitebene nahtlos in die übrige IT-Landschaft des Unternehmens integrieren. Die Kommunikation mit dem Profibus PA auf der Feldebene erfolgt über Profinet-Gateways. Die dafür speziell definierte Proxy-Technologie

ermöglicht die einfache und praktische Einbindung von in der Prozessautomation etablierter Bussysteme wie Profibus PA.

## Von Big Data bis zum Internet der Dinge

Profinet ist auch noch aus einem anderen Grund der Weg in die Zukunft. In einer Prozessanlage fallen eine Unmenge an Daten an, die vor allem von intelligenten Feldgeräten geliefert werden. Doch derzeit bleibt ein Großteil davon noch weitgehend ungenutzt. Dabei bieten sich diese Daten geradezu an, um mithilfe von Big-Data-Lösungen in konkret nutzbare Informationen verwandelt zu werden. Informationen, die dann über Ethernet-basierte Systeme an jedem Ort zur Verfügung stehen und dabei eine Fülle neuer Anwendungen eröffnen, die sich derzeit erst ansatzweise abzeichnen.

Die strikte Trennung zwischen der IT-Welt auf der einen und der industriellen Automation auf der anderen Seite hat bisher eine durchgängige Nutzung dieser Daten erheblich erschwert, denn die Transparenz der Prozess-



**Abb. 1: Segmentkoppler 3 mit Profinet Gateway und Advanced Diagnostics. Gateway via Webinterface oder FDT/DTM Frame konfigurierbar**



Abb. 2: Segmentkoppler für Profibus und Feldbusstromversorgung in einem kompakten Gehäuse

anlage hört spätestens in der Leitzentrale auf. Profinet ist der Schlüssel, um derartige Beschränkungen aufzuheben.

### Komplexität deutlich reduziert

Ein durchgängig homogenes System ist natürlich deutlich weniger komplex als eine heterogene Umgebung aus spezialisierten Systemwelten. Profinet ist ideal, um die bisher strikte Trennung zwischen Automationswelt und IT aufzuheben. Dabei kommuniziert die Feldebene weiterhin nach den bewährten Protokollen, Standards und Technologien, während Gateways den direkten Anschluss zu einer auf Industrial Ethernet basierenden Leitebene herstellen.

Die Hersteller von Infrastruktur-Komponenten wie Pepperl+Fuchs haben den Entwicklungstrend erkannt und beginnen zunehmend, ihre Lösungen für die Profinet-Welt vorzubereiten. Das Unternehmen aus Mannheim zählt zu den Vorreitern innovativer Technologien speziell im Ex-Bereich.

### Power Hub mit Profinet-Gateway

Dazu gehört auch das Power Hub-Konzept. Dieses hat das Unternehmen jetzt gründlich überarbeitet und die gesamte Produktfamilie auf eine neue Basis gestellt. Die Stichworte dazu lauten: extrem kompakte Bauweise, unterschiedliche Redundanz-Konzepte und erstmals ein Profinet-Gateway.

Interessant ist dabei die Unterstützung der Linienredundanz und der S2 Systemredundanz von Profinet. Letztere beruht auf dem Prinzip, dass z.B. ein Gateway über getrennte Kommunikationswege mit zwei separaten Mastern verbunden wird. Dabei entsteht ein hochverfügbares System, ohne dass dafür zusätzliche Hardware erforderlich ist. Fällt ein Kommunikationsweg durch eine Kabelunterbrechung aus, wird automatisch der zweite Weg genutzt und die Kommunikation bleibt aufrechterhalten.

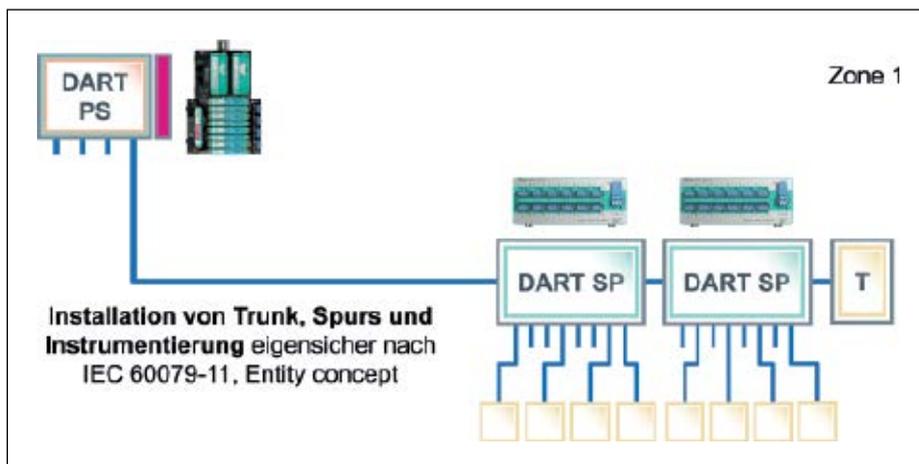


Abb. 3: Durch die hohe zur Verfügung stehende Wirkleistung realisiert Dart den eigensicheren High-Power Trunk, die ideale Kombination aus erreichbarer Kabellänge, Gerätezahl und Sicherheit.

Profinet bietet darüber hinaus auch die Systemredundanz für eine hochverfügbare Kommunikation über bis zu 4 Kommunikationswege. Sobald Leitsysteme zur Verfügung stehen, die eine R2-Systemredundanz ermöglichen, wird Pepperl+Fuchs auch diese Lösung anbieten.

### Transparente Kommunikation im Kompaktformat

Im Schaltschrank geht es immer eng zu. Pepperl+Fuchs hat daher bei der neuesten Generation seiner Power Hub Lösung die Größe der Komponenten nochmals reduziert. So wurden die bisherigen Segmentkoppler 2 und 3 durch ein neues Modell ersetzt. Es erfordert weniger Platz bei deutlich erweiterter Funktionalität. Als Ersatz für den bisherigen Segmentkoppler 1 gibt es den neuen Basis-Segmentkoppler. Er ist nur noch 20 mm breit und damit um den Faktor 4 kleiner als die bisherige Lösung.

Damit bietet Pepperl+Fuchs die derzeit kompakteste Feldbusstromversorgung auf dem Markt. Und das mit einer bisher unerreichten Energieeffizienz. Es ist der Anschluss von bis zu vier Feldbus-Segmenten möglich. Dadurch sinkt nicht nur die Anzahl der Schaltschränke. Wegen der geringen Wärmeleistung kann auf aktive Klimatisierung verzichtet werden, was sich zusätzlich positiv auf die Energiebilanz und die Verfügbarkeit des Systems als Ganzes auswirkt. Und sie erfordern erheblich weniger Aufwand bei Engineering und Installation.

### Remote-Konfiguration und Ex-Sicherheit

Der neue Power Hub erlaubt die Konfiguration und Diagnose aus der Ferne über einen Device Type Manager oder Webserver. Außerdem stehen Konfigurationstools zur Einbindung in praktisch jedes Automationssystem zur Verfügung. Mit dem Advanced Diagnostic Modul

kann der Power Hub in die ständige Überwachung der physikalischen Feldebene eingebunden werden.

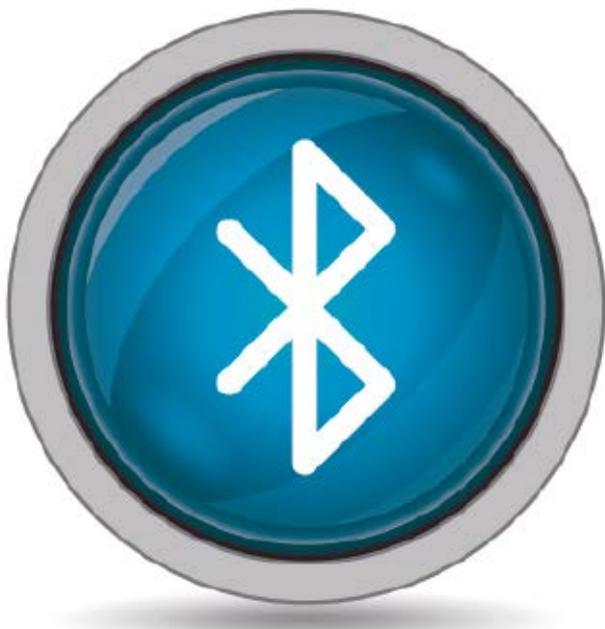
Speziell für die chemische Industrie interessant ist die Möglichkeit zur eigensicheren Energieversorgung für Ex-Bereiche der Zonen 0–2 (Div 1/2) und Feldgeräte nach den Klassifizierungen Ex ia, Ex ib und Ex ic. In Kombination mit dem High-Power Trunk-Konzept erlaubt der Power Hub eine eigensichere Stromversorgung der Instrumentierung nach IEC 60079-11 – und das für eine große Anzahl an Endgeräten, auch wenn diese über lange Kabelwege angebunden sind.

Alternativ steht auch die von dem Mannheimer Unternehmen mit entwickelte Dart-Technologie zur Verfügung, die wirksam jeden zündfähigen Funken im Ex-Bereich verhindert. Durch die hohe zur Verfügung stehende Wirkleistung realisiert Dart den eigensicheren High-Power Trunk, die ideale Kombination aus erreichbarer Kabellänge, Gerätezahl und Sicherheit.

Profinet sorgt also dafür, dass die technische Entwicklung weiterhin in Bewegung bleibt. Dabei braucht man nicht viel Fantasie, um sich das Szenario der unmittelbaren Zukunft vorzustellen: eine per Profibus PA vernetzte Feldebene, die über Gateways mit der Ethernet-basierten Profinet-Leitebene kommuniziert. Wobei diese Zukunft sicher auch völlig neuartige Big Data-Anwendungen bringen wird, von denen man bisher nur träumen kann.

### Kontakt

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim  
Andreas Hennecke  
Tel.: +49 0621 776-1601  
ahennecke@de.pepperl-fuchs.com  
www.pepperl-fuchs.de



# Teil der mobilen Revolution

## Mit Beacon-Technologie die Effizienz steigern

Die Beacon-Technologie hat das Potenzial, die Sicherheit sowie die Art und Weise des Asset- & Workflow-Managements vieler Unternehmen in explosionsgefährdeten Bereichen nachhaltig zu verbessern. Ecom präsentiert nun den Loc-Ex 01 - BLE Beacon, der sowohl für explosionsgefährdete Bereiche ATEX / IECEx Zone 1 (Loc-Ex 01) erhältlich ist als auch für ungefährdete Bereiche (Loc 01 HC & Loc 01 SC).

BLE Beacons sind kleine Funkbaken, die Bluetooth Low Energy Signale zur Ortung und Navigation verwenden. Der Bluetooth 4.0 Standard sorgt dafür, dass die Beacons sowohl mit den derzeit gängigen als auch den speziellen Tablets und Smartphones für den Ex-Bereich, wie dem weltweit einzigen Zone 1/21 und Division 1 zertifizierten ecom Tablet Tab-Ex 01 und dem weltweit ersten eigensicheren Android LTE / 4G Smartphone Smart-Ex 01, kompatibel sind.

Diese Beacons haben eine Reichweite von bis zu 200 m im Freien und bis zu 30 m in Gebäuden. Die Beacon Signale können über die Mobilgeräte mit Hilfe individueller Applikationen ausgewertet und mit dem User sowie anderen Programmen interagieren. Die richtige Anwendung der Beacon-Technologie ebnet Unternehmen den Weg zu mehr Effizienz, angesichts verbesserter Datengenauigkeit und -qualität, und sorgt für effektivere Arbeits- und Entscheidungsprozesse durch die Bereitstellung von Aktions-, Inhalts-, Messaging- und Workflow-Tools.

### Entscheidende Vorteile inner- und außerhalb des Ex-Bereiches

Um in explosionsgefährdeten Bereichen nachhaltig von Beacons profitieren zu können, sind individuelle Applikationen und einfache Installationsmöglichkeiten unerlässlich. Die Loc-Ex 01 - BLE Beacons können auf einer geeigneten Oberfläche oder mithilfe der optional erhältlichen Befestigungsplatte, die auch den Batteriewechsel erleichtert, einfach montiert werden. Durch das UV-beständige Gehäuse, können die Beacons zudem drinnen und draußen eingesetzt werden, um Kontextinformationen an Nutzer, basierend auf ihrem genauen Standort, zu vermitteln.

Wenn sich bspw. ein Techniker einem Asset nähert, können bestimmte Anmerkungen über dieses – zugeschnitten auf Aufgabe, Person und Zugangsberechtigung – mittels einer individuellen App auf dem Bildschirm des Tablets oder Smartphones angezeigt werden, ohne dass dieser manuell zu den richtigen Inhalten navigieren muss. Somit wird umgehend der richtige Arbeitsablauf und Datenempfang eingeleitet, der dem Mitarbeiter hilft seine Aufgabe zu erledigen und ihn sicher, ohne Umwege und unnötige Gefahrenzonen, durch die explosionsgefährdete Arbeitsumgebung navigiert. Darüber hinaus ist es möglich, wichtige Loc-Ex 01 Betriebsparameter "over the air" zu ändern, um schnell auf sämtliche Situationen vor Ort reagieren zu können.



**Abb. 1: Der Einsatz der Bluetooth Low Energy Beacons Loc-Ex 01 verbessert nachhaltig die Sicherheit und Effizienz in vielen Unternehmen.**

### BLE Beacons sorgen für mehr Business Intelligence

Die BLE Beacons im Ex-Bereich verbinden digitale und physikalische Daten in einer einzigen, einheitlichen Business-Intelligence-Einheit. Sie bieten eine kostengünstige, weitgehend wartungsfreie (Batterietausch nach bis zu fünf Jahren) Option, Daten von Assets zu sammeln und mit dem Internet zu verbinden. Mit einem einzigen Zugriffspunkt können Beacons Informationen an Unternehmen liefern, um unmittelbar potenzielle Probleme zu identifizieren oder Workflows zu verbessern. Die Arbeitszeit, die am Ende jeden Tages mit Verwaltungsaufgaben verbracht werden muss, wird damit deutlich reduziert und gleichzeitig die Produktivität signifikant erhöht.

Zusätzlich liefern sie Einblicke über Betriebsabläufe und Asset-Informationen, wie Login-Daten, die durchschnittliche Verweildauer, Zahl der Einsätze, Temperaturmessungen und andere Metriken, womit Unternehmen im Ex-Bereich von der Digitalisierung der Industrie profitieren können. Eine offene Firmware ermöglicht zudem eine individuelle BLE Profilentwicklung.

### Ablösung traditioneller Zugangskontrollsysteme

Die Beacon Technologie kann traditionelle Zugangskontrollen ersetzen und macht zeitraubende Registrierungsprozesse überflüssig. Beacons bieten durch die Erkennung von Endgeräten, Ort und User-Daten, eine sicheres, physisches Zugangs- und Wächtersicherungssystem, das berechtigten Personen den Zugang erlaubt und unberechtigten verweigert.

Dementsprechend können Mitarbeiter durch den Einsatz von BLE Beacons in Verbin-

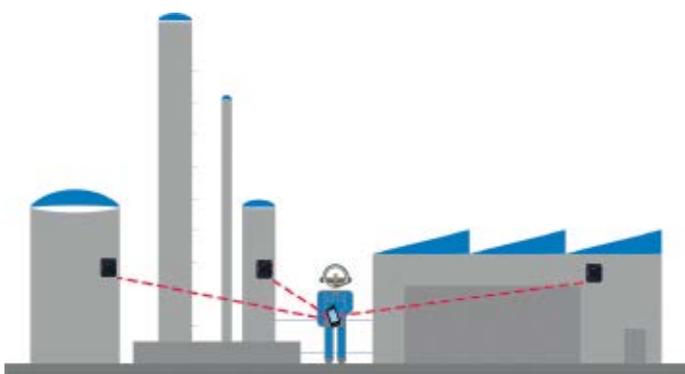


Abb.2: Spezielle Applikationen greifen mittels eines mobilen Endgerätes auf die Signale und Informationen der umliegenden Beacons zurück und eröffnen so ein ortsbezogenes Arbeiten.



Abb.3: Mithilfe der Signale der BLE Beacons kann selbst der ortsunkundige Mitarbeiter durch das Werksgelände navigieren oder sogar aufgrund aktueller Informationen umgeleitet werden.

derung mit explosionsgeschützten Tablets und Smartphones, automatisch eingeloggt und mit Anlagenplänen und Diagrammen versorgt werden, sobald sie sich einer Anlage nähern. Besucher oder Techniker, die mit der Umgebung vor Ort unvertraut sind, finden somit ohne Zeitverlust genau das, was sie überprüfen müssen.

### Höhere Sicherheitsstandards für die gesamte Belegschaft

Die Reduzierung von Risiken ist für jedes im Ex-Bereich tätige Unternehmen unerlässlich. Ausgestattet mit der neuesten Technologie modernisiert und vereinfacht der Loc-Ex 01 – BLE Beacon in Kombination mit dem Smart-Ex 01 und Tab-Ex 01 – basierend auf dem Samsung Galaxy Tab Active – die Kommunikation und die Zusammenarbeit zwischen mobilen Anwendern, den Experten in der Leitstelle und den Backend-Systemen.

Ein Bluetooth Low Energy Signal übertragendes Gerät stellt zudem ein wertvolles Upgrade für die Sicherheit der Mitarbeiter dar.

Im Unglücksfalle können Zuständige sofort über die exakte Unfallstelle und sich im Gefahrenbereich befindende Personen informiert werden und umgehend Rettungsmaßnahmen ergreifen. Dies verbessert die Sicherheit jedes einzelnen Mitarbeiters vor Ort und verringert die Zeit, in der Mitarbeiter Gefahren in den jeweiligen Bereichen ausgesetzt sind und erhöht allgemein die Sicherheit des Betriebs.

### Teil des umfassenden Mobile Worker Konzepts

Der Einsatz von Beacons bietet Unternehmen und mobilen Arbeitern in explosionsgefährdeten Bereichen entscheidende Vorteile, wie erhöhte Sicherheit, Effizienz und Produktivität. ecom hat eine zentrale Rolle bei der Verbindung von Assets, Bereichen und Standorten mit seinem charakteristischen Mobile Worker Konzept inne.

Das evolutionäre Mobile Worker Konzept bietet Unternehmen ein umfassendes Lösungsportfolio, das auf robuster, zuverlässiger

und explosionsgeschützter mobiler Hardware, den passenden state-of-the-art Produkten (Tablet, Smartphone, PDA etc.) und Peripheriegeräten, intelligenter Software und Applikationen bis hin zu speziellem Service und Support basiert. ecom bietet der Industrie dadurch die Vorteile neuer Nutzungsszenarien und innovativer Anwendungen, die sowohl die Datenintegrität als auch das Workflow- & Asset-Management im Ex-Bereich erheblich verbessern.

### Der Autor

**Christian Uhl,**

Vice President Marketing, ecom instruments

### Kontakt

**ecom instruments GmbH**

Tel.: +49 6294 4224 0

christian.uhl@ecom-ex.com · www.ecom-ex.com

### Ex-geschützte Ecolux-Langfeldleuchten

Die robusten Ecolux-Langfeldleuchten 6010 und 6610 eignen sich für explosionsgefährdete Bereiche, in rauen Industrieumgebungen ebenso wie auf Förderplattformen oder Schiffen. Die für zwei Leuchtstoffröhren mit 18 W oder 36 W ausgelegten Leuchten sind wahlweise mit Gehäusen aus pulverbeschichtetem Stahlblech, korrosionsfreiem Edelstahl SS304 oder, insbesondere für maritime Anwendungen, dem noch unempfindlicheren Edelstahl SS316L erhältlich. Die Leuchten lassen sich flexibel einsetzen. Zur einfachen Installation und Wartung der 8,5 kg leichten Leuchten sind Vorschaltgerät und Lampenhalter auf dem Reflektorblech angebracht, das sich werkzeuglos ausbauen lässt. Mit über 70 Lm/W weisen die Geräte eine hohe Lichtausbeute

auf und stellen mit ihrem eingebauten Diffusor und der speziellen Kunststoff-Streuscheibe eine blendarme Ausleuchtung sicher. Ihre Ausführung gewährleistet montageabhängig den Schutzgrad IP65 und eine Eignung für den Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis +60 °C. Die Leuchten sind nach Atex, IECEx und Peso (Indien) für den Einsatz in den Zonen 1, 2, 21 und 22 (Ecolux 6010) bzw. 2, 21 und 22 (Ecolux 6610) zertifiziert.

### Kontakt

**R. Stahl**

Tel.: +49 7942 943 0

sales-ex@stahl.de | www.stahl.de



Ausgestattet mit einem integrierten Wärmebildsensor und mit der infrarotgesteuerten Messhilfetechnologie **Flir** IGM weist die Flir CM174 Wärmebild-Stromzange von Flir Systems den Anwender visuell auf Temperaturunterschiede und Anomalien hin.

Verbindet neuartige Messtechnik, innovative Sensorik und smarte Software: das digitale Ultraschallmessgerät Sonaphone von **Sonotec** Ultraschallsensorik für die vorbeugende Instandhaltung.

Als erstes Oszilloskop verfügt das industrielle Handoszilloskop **Fluke** Scope-Meter der Serie 120B über die intelligente IntellaSet-Messtechnik, die alle relevanten Messwerte automatisch anzeigt.

# Klebstoff fördern

## Förderlösung mit einer Hyghspin Hopper und doppelwirkender Gleitringdichtung

Unternehmen der chemischen Industrie stellen vielfältige Ansprüche an die Pumpentechnik. Besonders im Bereich der Polymerchemie kommt der richtigen Dichtungswahl entscheidende Bedeutung zu, um die störungsfreie Förderung der Produkte zu gewährleisten. Jung Process Systems hat speziell für einen Hersteller von anorganischen Klebstoffen auf Polymerbasis eine Förderlösung mit einer Hyghspin Hopper und doppelwirkender Gleitringdichtung entwickelt.



Abb. 1: Hyghspin 90 mit Trichteröffnung für nicht-fließfähige Fördermedien

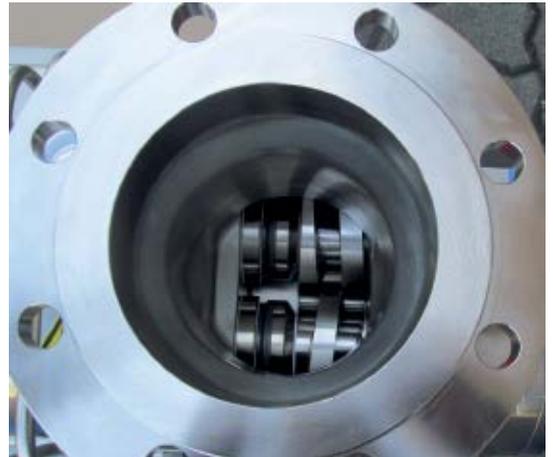


Abb. 2: Innovative Extruder-Förderschrauben-Kombination der Hyghspin Hopper

Das Fördern von Klebstoffen ist eine zähe und klebrige Angelegenheit. Die im Endprodukt gewünschten Eigenschaften stellen die Produktionstechnik vor enorme Herausforderungen. In diesem Fall liegt die Viskosität des Produktes bei etwa 100.000 mPas. Neben der hohen Viskosität stellen auch die hohen Rohrreibungsverluste auf der Saugseite und somit ein sehr niedriger NPSHa-Wert eine Herausforderung für die eingesetzte Pumpe dar. Folglich ist das Einströmen der Förderflüssigkeit in die Förderschraubenkammer problematisch.

Der Kunde hat sich aus diesen Gründen für die Trichterausführung der Hyghspin-Schraubenspindelpumpe entschieden. Im Gegensatz zur Standardausführung ist der Pumpeneintritt jedoch als Flansch ausgeführt, da der Klebstoff in einem geschlossenen System verarbeitet wird. Eine weitere Besonderheit der Instal-

lation ist die Ausrüstung der Pumpe mit einer doppelwirkenden gesperrten Gleitringdichtung anstatt einer Lippendichtung. Durch die Beaufschlagung der GLRD mit einer Sperrflüssigkeit wird jeglicher Produktaustritt aus der Pumpe in die Umgebung ebenso verhindert wie ein Eindringen von Fördermedium zwischen die Gleitflächen. Mit dieser Lösung wird erreicht, dass das hochviskose Fördermedium in die Förderkammer fällt und problemlos pulsationsfrei und kontinuierlich gefördert wird.

### 3-in-1-Prinzip überzeugt

Produkt zuführen, fördern und reinigen mithilfe der innovativen Konstruktion der Hyghspin Hopper-Schraubenspindelumpen von Jung Process Systems. Die Zuführung des Fördermediums erfolgt im Extruderbereich unterhalb des Einfülltrichters, die Druckerhöhung im ei-

gentlichen Pumpenbereich mit den für die jeweilige Anwendung individuell ausgelegten Förderschrauben. Dieses Konstruktionsprinzip überzeugte auch den Klebstoffhersteller. Er hat sich für eine Hyghspin Hopper in der Baugröße 90 entschieden. Sie bewältigt einen Differenzdruck von 15 bar, die Fördermenge variiert zwischen 1 und 10 m<sup>3</sup>/h. Die Pumpe ist in einer Atex-Zone 1 aufgestellt.

### Kontakt

Jung Process Systems GmbH,  
Kummerfeld/Pinneberg  
Tel.: +49 4101 7958140  
info@jung-process-systems.de  
www.jung-process-systems.de



Eagle Burgmann bietet mit den Pumpendichtungen eMG1 und eMG eine Weiterentwicklung der bewährten MG1-Produkten, die zur Abdichtung von Pumpen in zahlreichen Industriebereichen eingesetzt werden.

Die Innenausbauschiene von Rittal kann in Seiten-, Boden- oder Dachflächen des Kompakt-Schaltzschranke AE leicht und ganz ohne mechanische Bearbeitung des Schrankes montiert werden. Das spart Zeit und erhält die Schutzart des Gehäuses.

Mit dem adaptierbaren Vakuumsystem CHS von VMA-Getzmann lassen sich einwandige Blechbehälter, Hobbocks und auch kundenspezifische Behälter besonders schnell mit wenigen Handgriffen fixieren.

# CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

## Wasser weltweit wichtig

Die Ifat wird 50 Jahre alt – ausgebuchte Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft

Sonderteil  
WASSER- UND  
ABWASSER-  
TECHNIK



Die Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft wird vom 30. Mai bis 3. Juni auf dem ausgebuchten Messegelände in München mehr bieten als 3.000 Aussteller auf 230.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche in 16 Hallen. Bei der Ifat finden die 135.000 erwarteten Besucher auch ein hochkarätiges Rahmenprogramm mit Fachvorträgen, Länder- und Themenspecials, Podiumsdiskussionen und Ausstellerpräsentationen – und natürlich neue Verfahren und Produkte, von denen wir einige vorstellen.

#### KONTAKT:

Messe München GmbH, München

Tel.: +49 89 949-21478

sabine.wagner@messe-muenchen.de · www.ifat.de

#### Weitere Themen

- |                        |      |
|------------------------|------|
| ■ Abwassermanagement   | S.30 |
| ■ Wasseraufbereitung   | S.34 |
| ■ Abwasserpumpen       | S.39 |
| ■ Klärschlammwässerung | S.45 |





### 50 Jahre Ifat

Im Jahr 1966 startete die Ifat unter dem Namen „Internationale Fachmesse für Abwassertechnik“ als Präsentationsplattform für die Abwasserwirtschaft. Auf einer Fläche von 18.000 m<sup>2</sup> nahmen 147 Aussteller aus neun Ländern sowie 10.200 Besucher aus 40 Nationen teil. Seither sind die neuen Ausstellungsbereiche Wasserversorgung, Recycling und Kommunaltechnik hinzugekommen.

cen- und Energieverbrauch in der Wasser- und Abwasserbehandlung zu minimieren und die Versorgungssicherheit zu maximieren. Die Möglichkeiten der Digitalisierung zeigt unter anderem das Forschungsprojekt „iCeWater“, bei dem der Betrieb von Pumpen durch die Analyse der Verbrauchsdaten optimiert wird.

### Klärschlammbehandlung

Mit Blick auf die landwirtschaftliche Verwertung dürfen in Deutschland ab dem Jahr 2017 in der Klärschlammbehandlung nur noch Polymere eingesetzt werden, bei denen der Schlamm und die einzelnen Bestandteile innerhalb von zwei Jahren um mindestens 20 % abgebaut werden können. Nach Informationen des auf Fest-Flüssig-Trennung spezialisierten Maschinenbauunternehmens Flottweg erfüllen synthetische polymere Flockungsmittel diese Anforderungen aktuell nicht. Eine Alternative können Polymere auf Stärkebasis sein. Flottweg kommuniziert auf der Ifat, dass sein OSE Dekanter auch mit Stärkopolymer sehr gute Ergebnisse bei der Schlammeindickung erzielt. Im Dekanter wird der Überschussschlamm mittels Zentrifugalkraft auf eine definierte, regelbare Konzentration eingedickt. Das stärkebasierte Flockungsmittel ist laut Flottweg nur zum „Nachpolieren“ des Zentrates erforderlich, um einen Abscheidegrad über 95 % zu erzielen. Pro Tonne Trockensubstanz ist in der Regel weniger als ein Kilogramm Polymer erforderlich.

### Vielfältiges Rahmenprogramm

#### Länderspecials

In Kooperation mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) organisiert die Messe München die Länderspecials Kanada, Südafrika, China und Lateinamerika Nord – Mexiko. Das Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) beleuchtet den kroatischen Markt und gibt zudem in Zusammenarbeit mit German Water Partnership (GWP) einen Einblick in den türkischen, iranischen und indischen Markt. Darüber hinaus widmet sich GWP dem vietnamesischen Markt sowie gemeinsam mit der Arab Countries Water Utilities Association (ACWUA) dem Thema „Wasserlösungen für nachhaltige Entwicklung in der MENA-Region: Erfahrungen und Lehren.“ Die Organisation des Länderspecials Südamerika – From Mining to Urban Mining übernimmt die Messe München in Kooperation mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

#### Themenspecials

Der Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft (BDE) organisiert in diesem Jahr unter anderem Specials zu den Themen „Brand in der Recyclinganlage: Risiken und Schäden minimieren“, „Recycling von Anfang an: Gewerbeabfälle in der Praxis“ oder „Die Bedeutung der thermischen Behandlung in Deutschland – Müllverbrennung zwischen Ökologie und Ökonomie“. Bei den Themenspecials des BMUB stehen neben „Sponge City – Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge – Die wassersensible Stadt“, die Themen „EU-Special EU-Kreislaufwirtschaftspaket“, das „Wertstoffgesetz“, „Exportinitiative Umwelttechnologie“ und „Phosphorrecycling aus Klärschlamm – Wo stehen wir und wie geht es weiter“ auf dem Programm.

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) beschäftigt sich in seinen Vorträgen unter anderem mit „Abfall- und Recyclingtechnik erobert den Weltmarkt“ und „Alt Holzverwertung in der deutschen Sackgasse“. Das Thema „Waste to Energy“ wird in Kooperation mit dem Umweltcluster Bayern beleuchtet.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) nutzt die diesjährige IFAT um seinen Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM) zu präsentieren. Die International Water Association (IWA) widmet sich in ihrem Special dem Thema „Water & Clean Tech: The innovations and technologies putting water and wastewater at the forefront of the Cleantech agenda“.

### Forenprogramm

Das Forenprogramm wird erneut durch Sonderveranstaltungen und Vorträge in der Halle B0 ergänzt. Bereits zum zweiten Mal organisiert die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) die Initiative „Think Green – Think Future“. Im Mittelpunkt stehen hier Beiträge rund um die Themen Forschung, Bildung und Personalentwicklung. Darüber hinaus wird es hier wieder die Young Professionals Lounge, die Jobwall und eine Speakers' Corner mit Fachvorträgen und Plenumsdiskussionen geben.

Premiere feiert zudem die Europäische Ressourcenkonferenz, die in Kooperation mit dem StMUV und der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW) vom 31. Mai bis 1. Juni im Konferenzraum B11 durchgeführt wird. Im Mittelpunkt steht hier insbesondere das Thema Ressourceneffizienz.

### Die Autorin

Sabine Wagner, PR Manager, Messe München

### Kontakt

Messe München GmbH, München

Tel.: +49 89 949-21478

sabine.wagner@messe-muenchen.de · www.ifat.de

# Damit das klar ist!

**Optimierte Betriebsführung einer industriellen Kläranlage durch Abwassermanagement und Eigenüberwachung**



**Jürgen Klemmer,**  
Leiter Abwasserreinigung  
Werk Penzberg

Roche betreibt am Standort Penzberg seit 37 Jahren eine zentrale Abwasserreinigungsanlage mit gehobener Erlaubnis zur Einleitung der gereinigten Abwässer in die Loisach. Die Anlage zählt heute zu einer der modernsten Anlagen ihrer Art in Europa. In diesem Beitrag beschreibt der Autor die Betriebsführung dieser mehrstufigen biologischen Kläranlage mit anaerober Vorstufe und Membranbelebungsverfahren.

Durch ein optimiertes Abwassermanagement werden die Abwasserströme im Werk Penzberg aktiv gesteuert und damit eine bedarfsorientierte biologische Abwasserbehandlung möglich. Eine intensive Online-Eigenüberwachung in Kombination mit einem hohen Automatisierungsgrad, bewirkt eine stabile hocheffiziente Abbauleistung der Kläranlage und eine hohe Betriebssicherheit. Die Anlage wird kontinuierlich optimiert und entsprechend den steigenden Anforderungen erweitert.

## **Abwassermanagement als Steuerungselement**

Roche betreibt am Standort Penzberg eine biologische Abwasserreinigungsanlage (ARA) in der

alle Abwasserströme des Werkes zentral behandelt und in das Gewässer Loisach, einen Nebenfluss der Isar, eingeleitet werden. Die ARA wurde speziell auf Anforderungen für die im Werk Penzberg anfallenden Abwässer aus der biotechnologischen Entwicklung und Produktion konzipiert und über die Jahre immer wieder verfahrens- und automatisierungstechnisch optimiert und an den wachsenden Bedarf angepasst. Eines der wichtigsten Steuerungselemente für die Betriebsführung der ARA ist das Abwassermanagement am Standort Penzberg. Vor der Einleitung eines Abwassers in das Kanalsystem steht immer die Freigabe nach einer vorherigen Analytik inklusive Test zu Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit. Abwässer die nicht für

eine biologische Behandlung in der Kläranlage geeignet sind werden als Flüssigabfall direkt im Produktionsbetrieb ausgeschleust und einer externen Entsorgung zugeführt.

Der überwiegende Teil der Labor und Produktionsabwässer aus dem Penzberger Roche Werk ist jedoch sehr gut biologisch abbaubar und kann in die Werkkläranlage eingeleitet werden.

Dabei wird aber auch hier zwischen hoch- und schwach konzentriertem Abwasser unterschieden und beide Abwasserarten über separate Kanalsysteme zu den entsprechenden Behandlungsstufen der Kläranlage transportiert. Zusätzlich werden auch die sanitären Abwässer aus dem Werk der ARA zugeführt und mitbehandelt.



Abb. 1: Ansicht ARA Roche – Werk Penzberg

Für die Ableitung von Oberflächenwasser steht ein weiteres Kanalsystem zur Verfügung. Das ablaufende Regenwasser aus dem Werkgelände wird über eine Online-Monitoring kontinuierlich auf Verunreinigungen überprüft. Liegen die Messwerte im Normalbereich, so wird das Wasser nach hydraulischer Vergleichmäßigung über ein Regenrückhaltebecken direkt in den Vorfluter abgeleitet.

Bei Überschreitung eines Sollwertes der Überwachungsstation wird das ablaufende Wasser in ein Auffangbecken umgeleitet und kann dann zur Abwasserbehandlung überführt werden. Die Kläranlage wird somit bei Regenwetter nicht durch hydraulische Spitzen belastet und Behandlungsanlagen können auf die reine Betriebsabwasser- menge bemessen und konstruiert werden. Das spart Ressourcen und ermöglicht eine effiziente und wirtschaftliche Betriebsführung.

### Aufbau und Konzeption der Betriebskläranlage

Die Roche Abwasserreinigungsanlage Werk Penzberg ist als mehrstufige biologische Kläranlage mit anaerober Vorbehandlung und nachgeschalteter Membranbelebung konzi-

piert. Unbelastetes Oberflächenwasser von Dach- und Verkehrsflächen wird über ein Rückhaltebecken direkt dem Vorfluter zugeleitet. Das Schmutzwasser des Werkes fließt der Abwasserreinigungsanlage zur Analyse und Abtrennung in Teilströmen zu:

- Hochkonzentriertes Betriebsabwasser aus speziellen Werksbereichen nach Mengenausgleich in Ausgleichsbecken und Vorbehandlung in einer anaeroben Stufe
- Betriebsabwasser aus den Laboratorien und Produktionsstätten nach Neutralisation
- Fäkal- und Sanitärabwasser aus den Personalräumen und der Kantine nach Grobstoffentnahme mittels 6 mm-Rechen

Für alle Abwasser-Teilströme sind Misch- und Ausgleichsbecken bzw. Tanks installiert, die eine geregelte Einleitung (Lastmanagement) der Abwässer in die biologischen Behandlungsstufen ermöglichen.

In der ersten biologischen Reinigungsstufe werden die hochkonzentrierten Betriebsabwässer in einem Hochleistungs-Anaerobreaktor (EGSB-Verfahren) vorbehandelt. Das produzierte Biogas wird in einem BHKW in elektri-

schen Strom (Eigenbedarfsdeckung ARA) und Nahwärme (90 °C) für die Produktionsbetriebe im Werk umgewandelt. Der Ablauf der Anaerobstufe wird über eine Hochleistungsbiologie mit Reinsauerstoffbegasung nachbehandelt und anschließend mit den anderen Teilströmen Betriebsabwasser und Sanitärabwasser, die vorher eine Feinsiebung mit 1,0 mm Maschenweite durchlaufen haben, den Belebungsbecken der Schwachlastbiologie zugeführt.

Das gesamte Nutzvolumen der fünf Belebungskammern beträgt 2.640 m<sup>3</sup>. Hinzu kommt das Volumen der Filtrationskammern mit 4 x 45 m<sup>3</sup> = 180 m<sup>3</sup>. Mit einem Trockensubstanzgehalt von TSBB = 12 kg/m<sup>3</sup> ist die Belebungsanlage für gemeinsame aerobe Schlammstabilisierung ausgelegt. Im Normalbetrieb werden die Kammern BB 1, BB 3 und BB 5 belüftet (Nitrifikation) sowie BB 2 und BB 4 unbelüftet (Denitrifikation) betrieben. Die biologische Phosphorreduzierung wird durch eine chemische Simultanfällung ergänzt.

Die Membranfiltration ist vierstraßig konzipiert. In vier baulich getrennten Kammern sind jeweils zwei ZeeWeed 500 D-Kassetten á 1.500 m<sup>2</sup> Ultrafiltrationsmembranen ein-



Abb. 2: Messraum – Online-Überwachung Oberflächenwasser



Abb. 3: Membranfiltrationskassette ZeeWeed 500 D

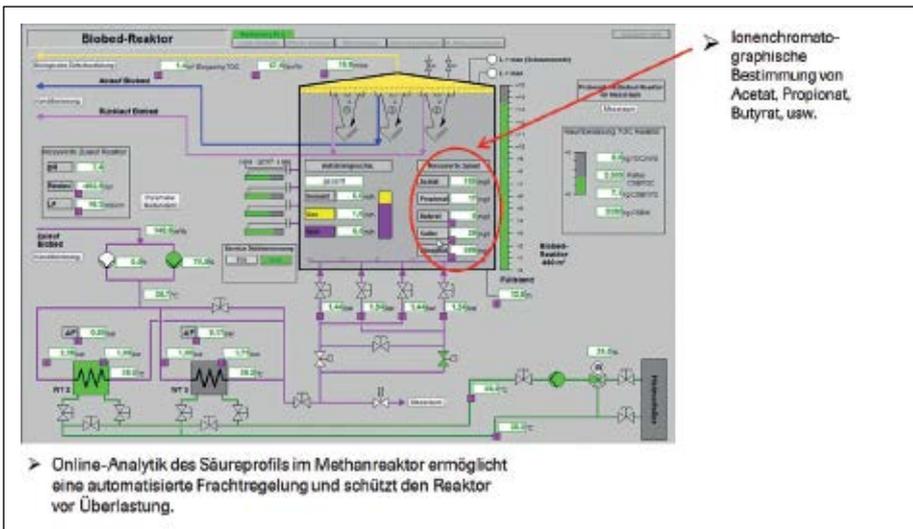


Abb. 4: Prozessbild Methanreaktor

gehängt. Insgesamt sind somit 12.000 m<sup>2</sup> Membranfläche installiert. Daraus resultieren Fluxraten von 10–12 l/(m<sup>2</sup>h) bei den Auslegungswassermengen. Die Membranen können vollautomatisch im eingebauten Zustand gereinigt werden.

Die Beschickung der Filtrationskammern erfolgt mittels Kreiselpumpen und der Permeatabzug mittels Drehkolbenpumpen. Die Schlammrückführung geschieht durch freien Überfall der Differenzmengen in einen Pumpensumpf und von dort weiter über eine Rohrbrücke in den Zulauf der Belebung.

Der Überschussschlamm der Membranbelebung wird aus dem Rückföhrpumpensumpf entnommen und direkt einer Dekanter-Zentrifuge zugeföhrt. Dabei werden Entwässerungsgrade mit 22 bis 24 % TS erreicht, der entwässerte Schlamm wird der Verbrennung zugeföhrt.

**Eigenüberwachung sichert eine hohe Anlagenverfügbarkeit**

Die Sicherstellung einer hohen Anlagenverfügbarkeit ist einer der wichtigsten Zielsetzungen im Betrieb der Abwasserreinigungsanlage. Zu

diesem Zweck wird eine intensive Eigenüberwachung der Kläranlage betrieben, die im Wesentlichen auf den beiden Säulen Labor- und Onlineanalytik basiert. In den beiden nachfolgenden Beispielen wird aufgezeigt, wie Online-Analytik in Kombination mit Prozessautomatisierung, den Anlagenbetrieb absichern kann.

**Betriebsabwasser-Zulaufüberwachung**

Die hohe Prozessstabilität der Schwachlastbiologie mit Nitrifikation und Denitrifikation beruht auf der Trennung von hoch- und schwachkonzentrierten Abwässern und deren bedarfsorientierter Behandlung in verschiedenen Stufen. Um Fehleinleitungen von Abwässern und damit unerwünschte Frachtspitzen zu verhindern, verfügt die Anlage über ein Frühwarnsystem im Betriebsabwasserkanal.

Das System besteht aus einer Messstation die kontinuierlich im zulaufenden Abwasserstrom die Konzentration der Parameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) und TNb (gesamter gebundener Stickstoff) misst und mit der aktuellen Zulaufmenge die jeweiligen Frachten errechnet. Wird das Toleranzband für Betriebsabwasser überschritten, so werden die Abwässer automatisch in Auffangbecken umgeleitet und damit von dem „Normalabwasser“ separiert. Sobald sich die Überwachungswerte wieder im Toleranzbereich befinden, wird der Zulauf wieder auf den ursprünglichen Zustand zurückgeschaltet. Die aufgefangenen Fraktionen können dann entweder in den Kanal für hochkonzentriertes Abwasser umgeleitet oder im Extremfall extern entsorgt werden.

**Automatisierte Frachtregelung des anaeroben Methanreaktors**

Für eine stabile Betriebsführung der anaeroben Verbehandlungsstufe ist eine Inprozesskontrolle der organischen Säuren im Methanreaktor essentiell. Der anaerobe Abbau verläuft in



**VDI-Regionalgruppe Bayerisches Chemiedreieck**

*Die Betriebsingenieure der VDI-Regionalgruppe Bayerisches Chemiedreieck konnten ein kleines Jubiläum feiern. Bereits zum 20. Mal hat sich die Gruppe zu einem Informationsaustausch getroffen und zwar im Roche-Werk Penzberg. Dabei informierten sie Matthias Vogel und Jürgen Klemmer, der Autor dieses Beitrages, über die optimierte Betriebsführung der industriellen Kläranlage durch Abwassermanagement und Eigenüberwachung.*

*Das nächste Treffen der Regionalgruppe Bayerisches Chemiedreieck findet am 12. Mai 2016 bei AlzChem in Trostberg statt.*

*Kontakt: Gerhard Bauer, Wacker Chemie, Burghausen, gerhard.bauer@wacker.com*

**Informationen und Termine aller Regionalgruppen:**  
[www.vdi.de/gvc/bi](http://www.vdi.de/gvc/bi)



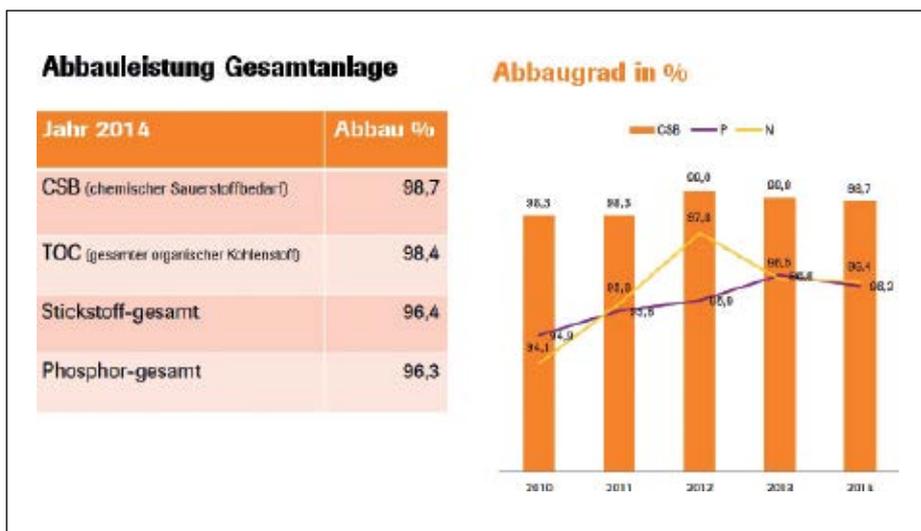


Abb. 5: Abbauergebnisse ARA Roche Penzberg

vier Stufen, wobei nach Hydrolyse- und Acidogener Phase die Acetogene Phase folgt, in der Acetat als Substrat für die abschließende Methanogene Phase gebildet wird. Kommt es im Verlauf dieser Kette zu einem Säurestau im Bereich der Propionsäure oder kann das gebildete Acetat nicht schnell genug in Methan und Kohlendioxid umgewandelt werden, wird der Prozess instabil und die Biozönose kann geschädigt werden.

Die anaerobe Vorstufe der Roche-Kläranlage ist mit einem Online-Ionenchromatographie-System ausgerüstet, das den Säurespiegel im Methanreaktor kontinuierlich bestimmt. Die Ergebnisse der Messungen werden in die SPS übertragen und über ein Auswertetool die Soll- und Istwerte verglichen. Bei Bedarf, z.B. bei einem Anstieg der Propionsäurekonzentration in einen kritischen Bereich, wird automatisch die Beschickungsmenge zum Reaktor reduziert und erst wieder freigegeben, wenn die Werte wieder im Normalbereich sind. Dadurch kann der Reaktor frühzeitig vor einer Überlastung geschützt und Schädigungen der Biomasse verhindert werden.

#### Betriebsergebnisse und Ausblick

Als Resultat der beschriebenen optimierten Betriebsführung der Abwasserreinigungsanlage Roche Diagnostics im Werk Penzberg liegt die Ablaufqualität seit Jahren auf einem stabilen sehr hohen Niveau. Die Bescheidswerte für die Parameter CSB, N gesamt und P gesamt werden ganzjährig sicher unterschritten.

Die kontinuierliche Prozessoptimierung ist dabei ein wichtiger Bestandteil der Betreiberphilosophie. Das Ziel ist, Potentiale zu erkennen und in technische Lösungen umsetzen, wie dies bei der anaeroben Vorbehandlung durchgeführt wurde: Nach der Idee im Jahr 2008 folgte eine Machbarkeitsstudie unter Laborbedingungen im eigenen Abwasserlabor/Technikum, um die Mitarbeiter so früh wie

möglich zu involvieren. Im nächsten Schritt erfolgte die Pilotierung einer Technologie unter möglichst realistischen Bedingungen vor Ort, bevor das Engineering mit einer strukturierten Projektplanung und dem Bau der großtechnischen Anlage begann, die 2011 fertiggestellt wurde.

Durch die energetische Verwertung des in der anaeroben Vorstufe produzierten Biogases liegt die Eigenstromdeckung bereits bei 84 % und die Gesamtenergiebilanz mit der genutzten Nahwärme, für die Produktionsbetriebe im Werk, weist Überschüsse auf und ist positiv.

Aktuell befindet sich die Werkkläranlage Roche Penzberg wieder in einer weiteren Ausbauphase. In einem Zeitraum von ca. 2 Jahren wird in die notwendigen Kapazitätserweiterungen, wie einem zusätzlichen 2.000 m<sup>3</sup> Abwasserspeichertank, Erweiterung der Belüfterkapazität in der Schwachlastbiologie, einem zweiten Anaerobreaktor, sowie Bau eines 5.000 m<sup>3</sup> Havariebeckens, investiert. Die Arbei-

ten werden im Frühjahr 2017 abgeschlossen sein. Damit wird die Abwasserreinigungsanlage eine Ausbaugröße von 145.000 EW erreicht haben und neben einer vollständigen Eigenstromversorgung noch deutliche Energieüberschüsse für die Werkinfrastruktur produzieren. Die Betriebssicherheit wird weiter erhöht und die Anlage für die weiteren Herausforderungen der Zukunft vorbereitet.

#### Der Autor

Jürgen Klemmer, Roche, Penzberg

#### Kontakt

Roche Diagnostics GmbH, Werk Penzberg  
 Jürgen Klemmer  
 juergen.klemmer@roche.com · www.roche.com

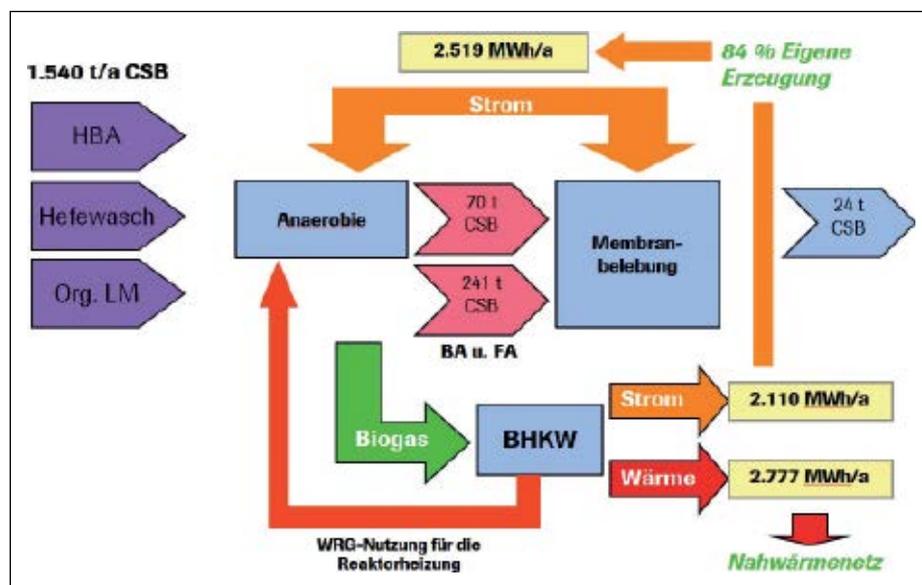


Abb. 6: Energiebilanz Gesamtanlage 2014



Abb.: 1: An einem integrierten Chemie-Produktionsstandort wie Stade von Dow Chemicals werden auch jede Menge Abwässer „produziert“, die wieder aufbereitet werden müssen.

# Abwasser intelligent wieder verwenden

## Wasseraufbereitungstechnologien und -verfahren für eine nachhaltige Zukunft



Alexander Lane,  
EMEA commercial  
director, Dow Water &  
Process Solutions

Laut dem World Economic Forum ist Wasserknappheit das drittgrößte Risiko für die Gesamtstabilität, und in weniger als 20 Jahren könnten sich Länder wie Deutschland tatsächlichen Herausforderungen bei der Versorgung mit ausreichenden Wassermengen an ihre Industrie gegenüber sehen. Die Bereitstellung alternativer Wasseraufbereitungstechnologien und -verfahren für die Zukunft ist einer der möglichen Wege, die die Industrie beschreiten kann. Dow Water & Process Solutions erforscht die Wiederverwendung von Abwasser als eine dieser Möglichkeiten.

Zwar sind 75% der Erde mit Wasser bedeckt, doch nur 2,5% sind Süßwasser, was die Schwierigkeiten des Zugangs zu sauberem Wasser für industrielle und menschliche Nutzung erhöht. Angesichts dieser Herausforderung sind die beiden besten Möglichkeiten, um mehr verfügbares Süßwasservolumen zu erzeugen, die Entsalzung von Meerwasser und die Reinigung von Abwasser. Letztere wird wesentlich für den chemischen und industriellen Sektor sein, in der einer der wichtigsten aktuellen Trends mehr Anwendungen erfordert, die

sich auf die Wiederverwendung von Abwasser als Energiequelle für ihre industriellen Prozesse fokussiert.

Dementsprechend hat Deutschland bereits dieses Jahr angekündigt, dass es über 23 Mrd€ in Projekte zur Verbesserung der Wasser- und Abwassersysteme in Deutschland investieren wird. Im am weitesten industrialisierten Land der EU ermöglicht eine schlaue Wasseraufbereitung zukunftsweisenden Firmen nicht nur, ihr durch Wasserbelastung hervorgerufenen Risiko zu reduzieren, sondern

auch Kostenersparnisse und einen gesteigerten Gewinn zu erzielen.

### Wiederverwendung von Abwasser als Lösung gegen Wasserknappheit

Dow Water & Process Solutions verarbeitet 15 Mio Gallonen Wasser pro Minute (=56,78 Mio L/min), das entspricht mehr als 3 Gallonen Wasser pro Tag (=11,36 L/d) für jede Person auf der Welt. Der Wasserspezialist nimmt an einem von zehn von der Europäischen Kommission finanzierten Projekten teil,



Abb. 2: Dow Water & Process Solutions erforscht alternativer Wasseraufbereitungstechnologien und -verfahren, um der Industrie auch künftig ausreichend Wasser für die Produktion bereitstellen zu können.

mit denen Innovationen angeregt und der Zusammenhalt innerhalb der sich entwickelnden Wasser-Recycling-Branche in Europa verbessert werden soll.

Das Unternehmen, das sich weltweit mit nachhaltiger Wasserabscheidung und Reinigungstechnologien beschäftigt, ist ein wichtiger Akteur beim Projekt Demoware im petrochemischen Komplex von Camp Tarragona in Spanien. Bei diesem Projekt soll bewiesen werden, wie Wasserknappheit in einer europäischen Region Europas durch die Förderung der industriellen Wasserrückverwendung – mit Schwerpunkt auf Kühltürme – gemildert werden kann.

Da die im petrochemischen Komplex von Camp Tarragona angesiedelten Unternehmen eine konstante Versorgung mit frischem, sauberem Wasser benötigen, war es das Hauptziel von Dow Water & Process Solutions bei diesem Projekt, ein System zur Aufbereitung von Abwasser zu einer ausreichend hohen Qualität zu entwickeln, damit es in Kühltürmen verwendet werden kann. Diese Unternehmen hatten bisher 100 % Frischwasser aus dem Fluss Ebro verwendet, um ihre Wärmeabgabegeräte zu speisen. Dadurch entstand eine Belastung für den Ebro und die umliegenden Gemeinden, eines der Gebiete mit ohnehin großer Wasserknappheit in Spanien.

Als Ergebnis des Projekts besteht das in den Kühltürmen im petrochemischen Produktionskomplex von Dow Chemicals (Ethylen-Cra-

cker) verwendete Zusatzwasser nun aus 40 % aufbereitetem Abwasser. Es wird erwartet, dass bis Ende 2016 dieser Anteil bis auf 90 % steigt und mit nur 10 % Wasser aus dem Ebro gemischt wird.

#### Wasseraufbereitungstechnik: Innovative Lösung für eine wasserreiche Zukunft

Fabriken überall auf der Welt benötigen große Mengen an Wasser, um funktionieren zu können, und erzeugen mehrere Tausend Liter Wasser, die als Abwasser entsorgt werden. Der Schlüssel zu einer intelligenteren Wasseraufbereitung ist die Wiederverwendung dieses Abwassers. Der Industriesektor könnte seine Kosten deutlich senken und die Nachhaltigkeit steigern, indem er Wasser wiederverwendet, das für die Entsorgung bestimmt war.

Eine der erfolgreichsten Technologien von Dow Water & Process Solutions auf dem Gebiet der Abwassertechnik, die bis heute auf den Markt gebracht wurde, ist der preisgekrönte Tequatic Plus Partikelfilter. Der Filter, der speziell für die Aufbereitung von schwierigem Speisewasser entwickelt wurde, ermöglicht Unternehmen in einem breiten Branchenspektrum die Aufbereitung ihrer Abwässer zum Zwecke der Wiederverwendung.

Dieser Filter weist einige klare Vorteile im Vergleich zu ähnlichen Optionen auf. Zunächst filtert er Wasser mit hohem Feststoffgehalt mit einem Gesamtgehalt an Schwebstoffen (TSS= Total Suspended Solids) von bis zu

10.000 mg/L und mehr, wobei er bis zu 10 Mikrometer herab filtert. Somit ist er geeignet, um den größten Teil der schweren Arbeit zu erledigen. Gleichzeitig sind die Filter in der Lage, je nach Verteilung der Partikelgröße bis zu 80 % der TSS zu entfernen. Auf der anderen Seite kann nicht trinkbares Abwasser relativ kostengünstig bis auf eine Qualitätsstufe gefiltert werden, mit der es ohne jeglichen Qualitätsverlust – verglichen mit anderen, komplizierteren Verfahren – für nicht-kritische Anwendungen wieder verwendet werden kann.

#### Ultrafiltration als wirksamste Methode für die Wiederverwendung von industriellen Abwässern

Eine weitere Option, um Krankheitserreger wie Bakterien oder Viren oder auch Partikel, die Wasser trübe machen, zu entfernen, ist die Ultrafiltration. Ultrafiltration hat sich als eine der wirksamsten Methoden für die Wiederverwendung von Produktionswasser in der Industrie erwiesen. Die Technologie besteht aus einem druckgetriebenen Membrantrennverfahren, das Partikelmaterial von Lösungen trennt.

Ein gutes Beispiel diesbezüglich wäre die Dow IntegraFlux Ultrafiltration. Mit bis zu 35 % höherer Permeabilität als die Vorgängergeneration von Ultrafiltrations-Fasern gewährleisten die neuen XP Fasern einen höheren Fluss, höhere Wasserrückgewinnung, weniger Abfall und reduzierten Energieverbrauch. Die IntegraFlux-Module können mit einem bis zu 40 %



Abb. 3: Dow Filmtec ECO-Elemente bieten 40 % weniger Salzdurchlässigkeit im Vergleich zu Standard-Umkehrosrose-Elementen.



Abb. 4: Der Einsatz der aktuellen Umkehrosrose-Membranen von Dow spart gegenüber Standard-Umkehrosrose-Elementen 30 % Energie.

höheren Fluss operieren, während sie denselben Transmembrandruck (TMP) produzieren und bis zu 30 % weniger Abwasser erzeugen, ohne die Qualität des Filtratwassers zu beeinträchtigen. Einen branchenführenden Membranbereich kombiniert mit Fasern von hoher Permeabilität bietend, welche das wirtschaftlichste und effizienteste Membran-Systemdesign liefern, sind Module mit XP-Fasern exzellent für Systeme, die eine kleine Aufstellfläche benötigen.

Ultrafiltration stellt manchmal eine Vorstufe für die Bearbeitung der Umkehrosrose dar. Bei der Entwicklung der Dow Filmtec ECO Umkehrosrose-Elemente haben sich die Wissenschaftler bei Dow bei ihrer Forschung auf die Energieeffizienz der aktuellen Umkehrosrose-Membranen konzentriert und herausgefunden, dass weitere Energieeinsparungen durch strukturelles Energie- und Elementedesign erzielt werden könnten.

Dow Filmtec ECO-Elemente umfassen einen speziell entwickelten 28.000-Feed-Abstandshalter, der für einen geringeren Druckabfall und zusammen mit der ILEC Verbindungs-Endkappe für eine bessere Produktivität und Zuverlässigkeit sorgt. Bei höchster Qualität liefern die Elemente 40 % weniger Salzdurchlässigkeit bei 30 % weniger Energieverbrauch im Vergleich zu Standard-Umkehrosrose-Elementen – ein ökologischer und ein ökonomischer Gewinn.

Eine der topaktuellen Umkehrosrose-Lösungen, der Dow Seamaxx, der den Energieverbrauch bis zu 10 % reduziert, wurde in vielen neuen Anlagen in ganz Europa und dem Nahen Osten installiert.

Diese Technologien gewinnen in hochindustrialisierten Ländern zunehmend an Bedeutung. Deutschland als eines der hochindustrialisierten Länder und G8-Staat gibt 20–23 % seiner Wasserversorgung an den industriellen Sektor

ab. Daher könnte eine intelligente Wasseraufbereitung einen wichtigen Unterschied für die Unternehmen im ganzen Land bedeuten.

Klar ist, dass Technologien wie Umkehrosrose und Ultrafiltration große Auswirkungen auf die Zukunft haben werden. Aus diesem Grund sind sie der Schlüssel für die Entwicklung innovativer Lösungen, die für verschiedene Arten von Abwasser angepasst werden können. Davon hängt es ab, ob wir in der Lage sein werden, ausreichend sauberes Wasser für eine Branche zu liefern, wie wir sie heute kennen.

### Kontakt

#### Dow Water & Process Solutions

Dow Europe GmbH, CH-Horgen  
cigeurope@dow.com · dowwaterandprocess.com



### Praxisbuch zur Industriellen Wasseraufbereitung

Gerade erschienen ist Walter Wiedenmannotts Buch Industrielle Wasseraufbereitung – Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung. Es bringt auf 452 Seiten Fachwissen für die Praxis der Gewinnung, Speicherung und Verteilung von Rein- und Reinstwasser in der industriellen Produktion, ob für Pharmazeutika, Nahrungsmittel oder als Prozesswasser für die Dampferzeugung. Das Praktikerbuch enthält viele Praxistipps zur Analytik und zum Umgang mit Wasserkeimen.

**Industrielle Wasseraufbereitung – Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung**  
Walter Wiedenmannott,  
ISBN 978-3-527-33994-5,  
Mai 2016, Wiley-VCH, Weinheim

# Alle Daten an Bord

## Smarte Sensoren als Türöffner für Industrie 4.0



Dipl.-Ing.  
Matthias Kremer;  
Branchenmanager  
Wasser/Abwasser; Jumo

Durch die Digitalisierungselektronik werden auch herkömmliche chemische oder physikalische Sensoren „fit für Industrie 4.0“. Ein Durchgriff auf Sensordaten ist dank busfähiger Anschlusstechnik auch in verzweigten Anlagen von einer zentralen Stelle aus möglich. Sensoren tragen ihre Daten „an Bord“ immer bei sich. Sensoren, die wie pH-Elektroden Verschleißteile sind, sollten abnehmbare Elektronik besitzen, die mit neuem Analogteil dann wiederverwendet werden können.

Während man früher gerne von „Zeitalter“ oder gar von „Revolutionen“ sprach, setzt sich in unserer modernen Welt immer mehr ein rein numerisches Hochzählen durch, wenn wieder ein neuer Entwicklungsschritt in der Gesellschaft oder technischen Welt zu verzeichnen ist. Aktuelles Thema ist der Slogan „Industrie 4.0“.

### Zugriff auf alle aktiven Ebenen einer Anlage

Das bedeutet, dass Maschinen, Aktoren, Sensoren und Leitsystem in einer automatisierten Welt untereinander über eine Dateninfrastruktur wie etwa das Internet interagieren. Das bedingt neuartige industrielle Produktionsanlagen, bei denen sich die „intelligenten“ Maschinen gegenseitig und selbstständig mit Arbeit und Informationen versorgen. Auf der anderen Seite soll „Industrie 4.0“ den Zugriff über Netzwerke in alle aktiven Ebenen einer Anlage bis hin zum Sensor ermöglichen. Vieles ist derzeit noch ein Traum, dennoch soll der Leitgedanke „Indus-

trie 4.0“ die Anbieter technischer Lösungen zu neuen Produkten anregen und den Markt für die neuen Möglichkeiten hin entwickeln.

Kein Wunder also, wenn der Gedanke von Vernetzung und Datenspeicherung auch in Bereiche vordringt, in denen man nicht augen-

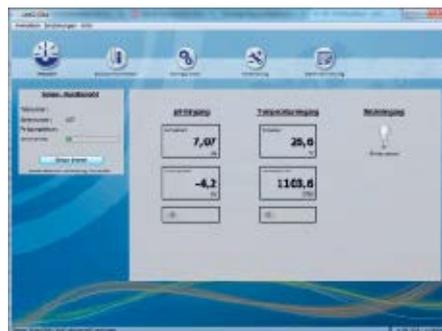


Abb.1: Das digitale Sensormanagement des Jumo digiLine-Systems erlaubt ein komplettes Life-Cycle-Management

scheinlich damit gerechnet hätte. Als Beispiel sei hier die Flüssigkeitsanalyse genannt. Auf dem Weg zur Industrie 4.0 muss auch die hier verwendete Messtechnik auf den Prüfstand. Die Digitalisierung und Parameterspeicherung einer analogen Elektrode in einem mehrere Meter entfernten Messumformer kann noch optimiert werden. Bringt man einen Teil der Digitalisierungselektronik näher an den Sensor, ist wieder ein Wegstück des Durchgriffes vom Datennetz bis zum Sensor/Aktor geschafft.

Eine schlechte Lösung wäre es, das Verschleißteil pH-Elektrode mit Elektronik „vollzustoßen“. Das ist prinzipiell heute kein Problem und solche Lösungen bieten einige Hersteller auch an. Geht die Leistungskraft des Sensors nach Tagen, Wochen oder Monaten zu Ende, oder kommt es vorher schon zu einem Bruch des Sensors, wird die wertvolle Messumformerelektronik mit entsorgt. Ökonomisch und ökologisch ist das selbstverständlich unsinnig.



Abb.2: Öffnet die Tür für Sensoren der Flüssigkeitsanalyse: Jumo digiLine Sensor-Bus-System



Abb.3: Jumo AQUIS touch P, ein Mehrkanalmessgerät für die Flüssigkeitsanalyse, an das digiLine-Sensoren angeschlossen werden können.



Abb.4: Das Mess-, Regel- und Automatisierungssystem Jumo mTRON T

## Abnehmbare Elektronik

Mit der neuen Jumo digiLine pH wird eine herkömmliche pH- oder Redox-Elektrode mit einem kleinen, abnehmbaren und wiederverwendbaren Elektronikaufsatz ergänzt spendiert. In dieser Transmitter-Elektronik wird das analoge Signal des Sensors praktisch am Ort der Entstehung bereits digitalisiert. Auch seine individuellen Sensorparameter wie Nullpunkt und Steilheit sowie Kalibrier- und Stressdaten trägt der Sensor bei sich. Der Sensor wird durch das digiLine-Sensorsystem auch busfähig. Bis zu sechs Sensoren können an einer digitalen Schnittstelle sternförmig oder seriell verdrahtet zusammengeschaltet werden. Durch die Intelligenz des Systems werden die Sensoren erkannt und loggen sich nahezu automatisch in nachgeschaltete Elektroniken ein.

Die Sensoren können sowohl im Netzwerk als auch einzeln an einem Laptop/PC überprüft, gewartet, kalibriert und aktualisiert werden. Ein zugehöriges Sensortool, das Jumo DSM (Digitales Sensor Management) erlaubt völlig unproblematisch die Verwaltung unterschiedlichster digitaler Analysensensoren – und das auch entfernt vom eigentlichen Messort, z.B. im Betriebslabor.

## Erhöhte Verfügbarkeit einer Anlage

Fällt am Bus ein Sensor aus, funktionieren die restlichen weiter. Auch so kann eine Erhöhung der Verfügbarkeit einer Anlage sichergestellt werden. Durch die digitalisierten Sensorsignale ist eine höchst störungsunempfindliche Messwertübertragung sichergestellt. Für die Integration in Altanlagen können die digiLine-Senso-

ren auch mit Ausgangssignal 4–20 mA geliefert werden.

Diese Sensoren können an die Mehrkanalmessgeräte für die Flüssigkeitsanalyse der Jumo Aquis touch-Serie aber auch an das Automatisierungssystem Jumo mTRON T angebunden werden. Dieses beinhaltet auch eine Software-SPS, damit können auch komplexere Anlagen und Verfahrensabläufe der Wasser-, Prozesswasser- und Abwassertechnik realisiert werden.

## Kontakt

**Jumo GmbH & Co.KG, Fulda**  
Tel.: +49 661 6003 402  
matthias.kremer@jumo.net · www.jumo.net

## Wasserpumpen für jeden Fall

Fünf Baureihen umfasst dieses Pumpenprogramm der neuen Modellreihe „Next Generation“, von Caprari. Jede Reihe wurde für einen bestimmten Einsatz optimiert.

So zeichnen sich die Modelle der Energy-Serie durch ihre besondere Energieeffizienz aus, um die Betriebskosten niedrig zu halten. Bei der Endurance-Serie stehen lange Standzeiten kombiniert mit reichlich Leistung im Vordergrund. Die Desert-Pumpen hingegen sind auf zähe Medien und große Korndurchmesser optimiert. Die Hightech-Serie schließlich ist für maximale Leistungen ausgelegt.

Einen besonderen Fokus legt der Hersteller auf seine Endurance-Modelle. Diese kraftvollen Pumpen mit bis zu 440 kW Motorleistung bewegen bis zu 350 l/sek und erreichen Förderhöhen bis 850 m. Gefertigt sind sie aus nahtlosem Feinguss-Edelstahl mit aussergewöhnlicher Materialdicke. Das reduziert nicht



nur turbulente Strömung im Inneren, was die Effizienz erhöht. Es macht die Pumpen auch widerstandsfähiger insbesondere beim Einsatz in aggressiven Medien. Um den Schutz noch weiter zu erhöhen, hat Caprari die Pumpen mit seiner Defender genannten

und patentierten Technologie ausgestattet: Sie baut eine zusätzliche Passivierung zum Schutz vor Korrosion auf. Diese spezielle Gehäusekomponente gibt es nur bei den Pumpen des italienischen Herstellers. Ein großes Thema wird auch die Systemintegration sein. Caprari führt nämlich viel (nachrüstbares) Zubehör im Programm, um den Betrieb einer Pumpenanlage besonders wirtschaftlich zu machen. Nicht nur am Rande relevant werden die Software und die Portal-Dienste sein, die der Hersteller für Anwender und Anlagenplaner in jüngster Vergangenheit eingeführt hat.

## Kontakt

**Caprari Pumpen GmbH, Fürth**  
Stefan Hörschemeyer  
Tel.: +49 911 610930  
www.caprari.de



Abb. 1: Abwasserpumpensystem mit PumpDrive.

# Gut gepumpt ist die halbe Miete

## Eine neue Tauchmotorpumpe, ein Drehzahlregelsystem und ein Freistromrad für Abwasserpumpen

Auf der IFAT in München zeigt KSB viele neue Produkte zur Abwasserförderung. So bekommen die Besucher die jüngste Generation der Amarex-KRT-Tauchmotorpumpen ebenso zu sehen wie ein neu entwickeltes Freistromrad und das Drehzahlregelsystem PumpDrive mit drei neuen speziell auf den Betrieb von Abwasserpumpen ausgelegten Funktionalitäten.

Einsatzgebiet für die jüngste Generation der Amarex-KRT-Tauchmotorpumpen ist die Förderung von Abwässern aller Art für kommunale, industrielle und gewerbliche Anwendungen. Der maximale Förderstrom liegt bei 10.080 m<sup>3</sup>/h und die größte Förderhöhe beträgt 120 m. Die stärkste serienmäßig lieferbare Motorleistung beträgt 850 kW.

### Hocheffiziente Tauchmotorpumpen mit großem Einsatzspektrum

Die Entwickler am Standort Halle haben die Betriebssicherheit der bewährten Abwasserhydrauliken verbessert bei gleichzeitiger Erhöhung des hydraulischen Wirkungsgrades. Dabei fokussierten sie sich auf die typischen Arbeitsbereiche von Abwasserpumpstationen. Ein freier Durchgang sorgt für Standardkonformität. Um ein möglichst großes Anwendungsspektrum zu bieten, gibt es für die neuen Tauchmotorpumpen vier verschiedene, weiterentwickelte Lauftradtypen.

Bei modernen Tauchmotorpumpen kommt in Bezug auf einen niedrigen Stromverbrauch auch dem Elektromotor eine wichtige Rolle zu. Deshalb kann ein Betreiber abhängig von dem

Lastprofil seiner Anlage auch eine hocheffiziente Motorvariante wählen, die der IE 3-Klasse bei Normmotoren nach der IEC-60034-30-Norm entspricht. Solche Motoren sind vor allem bei leistungsstarken Pumpen mit hoher Einschalthäufigkeit interessant. Zwei drehrichtungsunabhängige Gleitringdichtungen (GLRD) schützen den Motorraum zuverlässig vor eindringendem Wasser.

Eine Kammer, die mit umweltverträglichem Öl gefüllt ist, sorgt dafür, dass die Gleitringdichtungen auch bei gashaltigen Medien gekühlt und geschmiert werden. Lebensdauer-geschmierte, stark dimensionierte Kugellager halten die Welle aus Edelstahl in Position. Besonderes Augenmerk legten die Konstrukteure auf die Gestaltung der Leitungsdurchführung. Hier sorgen einzeln isolierte, verzinnete und in Gießharz eingebettete Adern für eine längswasserdichte Abdichtung. Das schützt sie auch noch bei Beschädigungen des Kabelmantels und der Isolierung vor Kurzschlüssen.

Um die Pumpen auch nach jahrelangem hartem Einsatz leicht demontieren zu können, sind alle medienberührten Schraubverbindungen aus hochwertigem Edelstahl. Um auch

saure Abwässer transportieren zu können, sind die Pumpen auch in rost- und säurebeständigem Duplexstahl lieferbar.

### Drehzahlregelsystem für Abwasserpumpen

Speziell auf den Betrieb von Abwasserpumpen ausgelegt sind drei neue Funktionalitäten, mit denen der Frankenthaler Pumpenspezialist das Drehzahlregelsystem PumpDrive ausgestattet hat. Um beim Start sicherzustellen, dass sich die Wassersäule komplett aufbaut, sorgt der PumpDrive dafür, dass die Pumpe innerhalb von vier Sekunden Maximaldrehzahl erreicht. Diese wird für drei Minuten gehalten bis alle angeschlossenen Rohrteile gut durchströmt sind. Anschließend nimmt das System den bedarfsabhängigen Regelbetrieb auf. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Druckleitung und Pumpengehäuse vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind.

Die zweite neue Funktion ist die sogenannte Spülfunktion. Diese startet automatisch oder das Servicepersonal aktiviert sie manuell auf der Bedieneinheit. Der PID-Regler erhöht die Drehzahl bis zum Maximalwert, wodurch der gewünschte Spüleffekt eintritt. Die bis dahin



**Abb. 2:** Die neuen Tauchmotorpumpen Amarex KRT hat KSB für niedrige Lebenszykluskosten ausgelegt.



**Abb. 3:** Bis zu sechs PumpDrives lassen sich mit steckerfertigen Busleitungen zu einer regelungstechnischen Gruppe verbinden und erlauben es, sechs Pumpen parallel zu betreiben.



**Abb. 4:** Dank asymmetrischer Schaufelanordnung können Feststoffe unterschiedlicher Größe das neue Fmax-Laufrad problemlos passieren.

aktuelle Regelaufgabe wird zurückgestellt. Nach Ablauf einer einstellbaren Spülzeit endet diese Funktion und der ursprüngliche Regelbetrieb wird wieder aufgenommen.

Ein weiterer neuer Programmpunkt ist die sogenannte Fließgeschwindigkeits-Überwachung. Mit dieser stellt man sicher, dass die in der Auslegung vorgesehenen minimalen Strömungsgeschwindigkeiten eingehalten werden, um die Rohre frei von Ablagerungen zu halten. Unterschreitet die Strömung die einprogrammierte Mindestfließ-Geschwindigkeit, gibt der PumpDrive entweder eine Störungsmeldung an die Leitwarte oder er startet die Spülfunktion, um so die Rohrleitung wieder frei zu spülen. Die Fließgeschwindigkeit ermittelt das Drehzahlregelsystem durch eine Messung der elektrischen Werte des Antriebsmotors. Externe Sensoren werden nicht benötigt. Das sorgt für eine höhere Betriebssicherheit.

Bis zu sechs PumpDrives lassen sich mit steckerfertigen Busleitungen zu einer regelungstechnischen Gruppe verbinden und erlauben es, sechs Pumpen parallel zu betreiben. Der Geräteverbund sorgt für die bedarfsmäßige Zu- und Abschaltung sowie für eine gleichmäßige Auslastung der einzelnen Aggregate. Den Ausfall einzelner Komponenten regelt er ohne Betriebsunterbrechung aus. Alle PumpDrive haben ein durchgängiges Design bis zu einer Motorleistung von 55 kW.

### Neues Laufrad vereint Sicherheit mit Effizienz

Die Innovation am Fmax-Laufrad, einem neu entwickelten Freistromrad für Abwasserpum-

pen, ist der unterschiedliche Schaufelabstand. Sechs Schaufeln sind in zwei Gruppen mit je zwei kleinen und einem großen Abstand angeordnet. Dank dieser asymmetrischen Schaufelanordnung entsteht ein geräumiger freier Durchgang. Damit sind selbst größere rigide Feststoffe unproblematisch zu fördern.

Außerdem gestalteten die Entwickler des Pumpenherstellers die Schaufel so, dass diese im Nabenbereich einen Drall erzeugen, der faserartige Feststoffe nach außen von der Laufradnabe weg leitet. Gestützt auf eine jahrzehntelange Erfahrung bei der Konstruktion von Freistromrädern nutzten die Hydraulikexperten die CFD-Methode (Computational Fluid Dynamics) um mit diesem computergestützten Simulationsverfahren detaillierte Kenntnisse über die komplexen Strömungsvorgänge in der Pumpe zu gewinnen. Aufgrund dieser Arbeiten erzielen die Fmax-Laufräder Wirkungsgrade in Bereichen, die man bisher nur mit Einkanalrädern erreichen konnte.

Bei der neuen Laufradform kann auf eine nachträgliche Wuchtung verzichtet werden. In der Regel sind die auftretenden Radialkräfte und Schwingungen niedriger als etwa bei Einkanalrädern. Das verlängert die Standzeit der Wellendichtungen und Wälzlager. Der Aufwand den man bei der Wartung für eine Pumpe mit dem neuem Laufrad betreiben muss sinkt damit. Freistromräder erzeugen durch ihre Rotation einen starken Wirbel. Dieser hält Feststoffe im Pumpengehäuse in der Schwebe und erzeugt in Kombination mit der geeigneten Ansaugfläche einen zusätzlichen, reinigenden Spüleffekt.

Das mindert das Verstopfungsrisiko durch langfaserige Feststoffe in der Laufradmitte erheblich. Hierbei geht es in erster Linie darum, feuchte Hygienetücher am Verzapfen zu hindern. Deren Verwendung ist in den letzten Jahren stark angestiegen und zu einem großen Problem beim Abwassertransport geworden.

In Folge der Einsparungen beim Trinkwasserverbrauch sowie der Trennung von Regenwasser und Abwasser ist die Konsistenz des Abwassers „dicker“ geworden. Daher verlangen die Betreiber auch bei kleineren Abwasserpumpen verstopfungsfreie Hydrauliken, die trotz hoher Wirkungsgrade sehr betriebssicher sind.

Um auch saure Abwässer transportieren zu können, sind die Laufräder auch in rost- und säurebeständigem Duplexstahl lieferbar. Er bietet Schutz vor Loch- und Spannungsrisskorrosion. Abwasserpumpen aus Edelstahl kommen vor allem bei der Behandlung industrieller Abwässer zum Einsatz. Für besonders abrasive Medien stehen auch Hartgußvarianten zur Verfügung.

**KSB auf der Ifat**

Halle A6, Stand 327/426

### Kontakt

**KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal**  
Christoph P. Pauly  
Tel.: +49 6233 86 - 3702  
christoph.pauly@ksb.com · ksb.com



Abb. 1: Das iSolutions-Konzept verbindet die Produkte zu integrierten Lösungen und flexiblen Systemen. Wichtig ist, dass der Fokus nicht allein auf der einzelnen Pumpe liegt, sondern auf dem kompletten System unter Einbeziehung der gesamten Peripherie.

# Systemlösungen

## Wasser und Abwasser effizient transportieren und smart aufbereiten

Die Beschäftigung mit Abwässern und Kläranlagen war bis vor wenigen Jahren noch ein Geschäft mit einem gewissen ‚Igit‘-Charakter. Welch ein Wandel: Heute arbeiten Hochschulen und die Industrie daran, das Abwasser als wertvolle Ressource zu nutzen – als Stichworte mögen Wärmegewinnung aus Abwasser, Biogas-Verwertung und Phosphor-Recycling genügen. Ein attraktiver Markt entwickelt sich hier. Das beflügelt auch Hersteller von Pumpen, Rührwerken und zugeordneten Systemen wie etwa Grundfos. Das Unternehmen offeriert komplette Water-Utility-Systemlösungen zur Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Stand bislang bei der Wasser- und Abwassertechnik das robuste Design mit der primären Zielsetzung einer hohen Verfügbarkeit im Mittelpunkt, sind heute verstärkt intelligent vernetzte Systeme gefragt. Und wie in allen Branchen wächst das Interesse an energieeffizienten Lösungen.

Denn abwassertechnische Anlagen zählen zu den elektrischen Großverbrauchern. Die knapp 10.000 kommunalen Kläranlagen in Deutschland verbrauchen jährlich etwa 4.400 GWh Strom. Energieeffizienz hat deshalb einen hohen Stellenwert. Entsprechende Sparpotenziale sind bspw. durch eine effizientere Belüftung, den Einsatz von Motoren, Pumpen und Rührwerken der höchsten Energieeffizienzklasse und den intelligenten Betrieb der Aggregate zu realisieren.

### Water Utilities: Wassermanagement 4.0

Mit diesen Fragen und deren Beantwortung beschäftigt sich Grundfos im Geschäftsfeld

‚Water Utilities‘. Neben der energieeffizienten Wassergewinnung (mit Unterwasserpumpen), der Wasseraufbereitung (u.a. mit Dosierpumpen und Desinfektionslösungen) und der Wasserverteilung (u.a. mit Druckerhöhungsanlagen und Netzpumpen, inklusive der sicheren Steuerung und Überwachung der Infrastruktur) beschäftigen sich die Mitarbeiter hier mit dem Abwassertransport und der Abwasseraufbereitung in Klärwerken mit Hilfe robuster Pumpen, Rührwerken und Strömungsbeschleunigern. Kurz: ‚Water Utilities‘ befasst sich mit allen Facetten rund um Wasser und Abwasser – Wassermanagement 4.0!

So unterschiedlich die Lösungen im Detail auch sind, als roter Faden verbindet das von Grundfos entwickelte iSolutions-Konzept die Produkte zu Systemen. iSolutions sind integrierte Lösungen und flexible modulare Systeme, bestehend aus Pumpen und deren Antriebstechnik, Steuerungs- und Sicherungsmodulen sowie Mess- und Datenübertragungs-

einheiten. Zusammen mit in Mikroprozessoren des Antriebs hinterlegten spezifischen Algorithmen bieten iSolutions dem Anwender die gewünschte Funktionalität. Wichtig ist, dass der Fokus nicht allein auf der einzelnen Pumpe und deren Antrieb liegt, sondern auf dem kompletten System unter Einbeziehung der gesamten Peripherie. Nur so ist eine hohe Verfügbarkeit zu optimierten Kosten erreichbar. Teil der iSolutions sind auch Dienstleistungen wie ein Pump Audit.

Wassermanagement 4.0: Das ist die Kombination aus Wasser- und Energieeffizienz auf Basis einer intelligenten Verknüpfung von Betriebsdaten mit vorhandenem Praxis-Know-how.

### Ein Entwicklungsbeispiel für Unterwasserpumpen

Effiziente 4“-SP-Unterwasserpumpen: Der hydraulische Wirkungsgrad der Medium SP-Baugrößen (vier 4“-Unterwasserpumpen in vier Materialvarianten, Fördervolumen max. 17 m<sup>3</sup>/h,



Abb. 2: Der hydraulische Wirkungsgrad der Medium SP-Unterwasserpumpen konnte auf über 70 % angehoben werden, somit übertreffen die Medium SP klar den EU-weit aktuell gültigen Grenzwert MEI = 0,4.

Förderhöhe max. 500 m) konnte auf über 70 % angehoben werden – das ist in dieser Leistungsklasse einer der höchsten Wirkungsgrade am Markt. Somit übertreffen die Medium SP klar den EU-weit aktuell gültigen Grenzwert  $MEI \geq 0,4$ . Die Pumpen besitzen standardmäßig LSR-Lager für Sandgehalte bis  $150 \text{ g/m}^3$ .

### Ein Entwicklungsbeispiel für Abwasserpumpen:

Hocheffiziente Abwasserpumpen: Zur Reduzierung der Betriebskosten eines Abwasser-netzes empfiehlt Grundfos den Einsatz von SE/SL-Abwasserpumpen (verfügbar mit Leistungen zwischen 9 und 30 kW). Beide Pumpen bieten dank der IE3-Motorenkomponenten und der speziellen Hydraulikausführung einen bemerkenswert guten Gesamtwirkungsgrad. Dank des S-tube-Einkanal-Laufrads muss kein Kompromiss zwischen großem freien Kugeldurchgang und hohem Wirkungsgrad mehr eingegangen werden. Das Ergebnis: geringe Verzopfungsneigung und geringe Wartungskosten bei gleichzeitig niedrigen Stromkosten.

Ist das Eindringen von explosionsgefährlichen Medien oder das Entstehen von Faulgasen nicht auszuschließen, muss eine Ex-geschützte Pumpe zum Einsatz kommen. Abwasserpumpen der Baureihen SE und SL stehen deshalb in einer Atex-Ausführung bereit.

Bleibt die Frage: Wann die SL-Baureihe wählen, wann die SE-Baureihe? Bei einem eingetauchten Dauerbetrieb oder Aussetzbetrieb ist die SL-Baureihe die richtige Wahl. Muss eine Dauerlauffähigkeit auch bei Trockenaufstellung gegeben sein, ist die SE-Baureihe zu empfehlen. Hintergrund: Bei SE-Abwasserpumpen wird die Motorwärme über ein geschlossenes Kühlsystem abgeführt (Glykol-Füllung); somit ist ein ausgetauchter Dauerbetrieb möglich.

### Ein Entwicklungsbeispiel für Steuerungen:

Dedicated Controls & Remote Management: Dedicated Controls ist eine intelligente Steuerung für die Regelung und Überwachung von bis zu sechs Abwasserpumpen in einer Pumpstation. Die Steuerung kann in das Grundfos Remote Management-System (GRM) oder in jedes andere SCADA-System eingebunden werden, mit dem Pumpeninstallationen fernüberwacht und verwaltet werden können. Dank des Remote Management-Systems können die Kosten für Vor-Ort-Einsätze erheblich reduziert

werden. Bei einer Störung werden die entsprechenden Personen direkt informiert.

### Mischen, Rühren, Umwälzen

In der biologischen Reinigungsstufe von Klärwerken spielen Misch-, Rühr- und Umwälzprozesse eine wichtige Rolle. Grundfos hat dazu SMG-Rührwerke (0,9 bis 18,0 kW), SFG-Strömungsbeschleuniger (0,7 bis 8,0 kW) und SRG-Rezirkulationspumpen im Programm, die sich durch einen niedrigen Energieverbrauch und Flexibilität auch unter beengten Raumverhältnissen auszeichnen.

Die langsam drehenden Rührwerke sorgen für eine Homogenisierung der Schlämme, bevor diese abgepumpt und entwässert/getrocknet werden. Die schneller drehenden Strömungsbeschleuniger helfen, Ablagerungen zu vermeiden und verbessern den Stoffaustausch (Nitrifikation). Rezirkulationspumpen basieren auf einem modularen Aufbau und den Funktionsprinzipien der Rührwerke und Strömungsbeschleuniger; sie fördern Belebtschlamm und Rücklaufschlamm mit großem Volumenstrom bei kleiner Förderhöhe (in Nitrifikations- und Denitrifikationszonen). Vollständig untergetaucht ist Dauerbetrieb möglich; der Aussetzbetrieb ist auf maximal 20 Einschaltungen je Stunde begrenzt.

### Ein Entwicklungsbeispiel für Klärtechnik:

Optimale Beckengestaltung für eine höhere Effizienz: Für die optimale Anordnung von Tauchmotorpumpen, Tauchrührwerken, Strömungsbeschleunigern, Strahlreinigern und Belüftern setzt Grundfos computergestützte Strömungssimulationsprogramme (CFD) ein, welche die Strömungsverhältnisse im gesamten Becken abbilden. Auf diese Weise können alle Engpässe und Verwirbelungszonen sowie Bereiche mit besonders niedrigen und hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Becken aufgezeigt und entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen werden. Werden die im Rahmen eines von Grundfos durchgeführten Energieaudits vorgeschlagenen Empfehlungen umgesetzt, sind Stromkosteneinsparungen von bis zu 50 % möglich.

Anthropogene Stoffe können auf herkömmliche Art und Weise in Kläranlagen nicht abgebaut werden. Um dieses Problem in den Griff zu bekommen, ist in Kläranlagen eine 4. Reinigungsstufe auf Basis Membrantechnologie,



Abb. 3: Die hocheffizienten Abwasserpumpen SE/SL bieten dank der IE3-Motorenkomponenten und der speziellen Hydraulikausführung einen bemerkenswert guten Gesamtwirkungsgrad.

Ozonbehandlung und/oder Aktivkohleverfahren erforderlich. Als Systemanbieter, der auch Dosiersysteme und Desinfektions-Technologien im Programm hat, ist Grundfos auf die Anforderungen zukünftiger Hightech-Kläranlagen vorbereitet.

### „Cost of Ownership“: Regelmäßig überprüfen

Betreiber von leistungsstarken, häufig arbeitenden Abwasserpumpen sollten von Zeit zu Zeit überprüfen, ob die vor Jahren installierten Aggregate noch wirtschaftlich arbeiten. Denn dank Fortschritten u.a. in der Motortechnik bieten moderne Pumpensysteme regelmäßig höhere Wirkungsgrade und versprechen somit eine geringere Energieaufnahme. Oft ‚rechnet‘ sich deshalb auch der Austausch einer an sich noch funktionstüchtigen Technik.

Als Entscheidungsgrundlage offeriert der Hersteller die Dienstleistung ‚Analyse der Lebenszykluskosten‘ inklusive einem Energieverbrauchs-Check (Pump Audit). Aufgrund der Messergebnisse können dann Aussagen über die Wirtschaftlichkeit der Abwasserpumpe getroffen werden. Insbesondere ist der Vergleich mit einem neuen Pumpensystem möglich – und entsprechend der individuellen Systemanforderungen kann das für den Betreiber effizienteste System ausgewählt werden.

### Grundfos auf der Ifat

Halle A6, Stand 239/338

### Kontakt

Grundfos GmbH, Erkrath

Dirk Schmitz

Tel.: +49 211 929 69 3791

dschmitz@grundfos.com · www.grundfos.de



Abb. 1: Um die gestiegenen Anforderungen durch den erhöhten Feststoffgehalt des Abwassers zu erfüllen, wurde als grundlegender Schritt die Hydraulik der Aggregate verbessert. Die neu entwickelte Einkanal-Hydraulik erreicht Wirkungsgrade von über 80 % und reduziert Verstopfungen auf ein Minimum.

# Hohe Feststoffbelastung im Abwasser

**Neu konzipierte Motoren, Hydrauliken und Schneidsysteme verhindern zuverlässig Verstopfungen**

Da der Verbrauch von Hygiene- und Einmalputztüchern seit einigen Jahren deutlich zunimmt und diese reißfesten Feststoffe häufig unsachgemäß über die Toilette entsorgt werden, sammeln sie sich in immer größeren Mengen in den Abwasserkanälen. Bei Regen gelangen sie in die Pumpstationen, wo sie sich in herkömmlichen Pumpenmodellen festsetzen und zu Verstopfungen führen können. Um diesem Problem zu begegnen, hat die Homa Pumpenfabrik verschiedene kombinierbare Lösungsansätze entwickelt, die auf der diesjährigen Ifat in München präsentiert werden.

Pumpen der EffTec-Baureihe bspw. sind mit einer neu konzipierten, permanent gekühlten Motorengeneration sowie einer hocheffizienten Hydraulik ausgestattet, die ein Zusetzen des Kühlmantels mit Feststoffen verhindern sowie Verstopfungen auf ein Minimum reduzieren. Für Betriebssicherheit bei extremsten Belastungen sorgt die Schneidwerkpumpe Baracuda GRP, die Feststoffe im Fördermedium zuverlässig zerkleinert und sogar eine Abwasserentsorgung mit Druckrohren ab DN 32 ermöglicht. Das Schneidsystem ASC ist dagegen besonders für die Zerteilung von Feststoffen bei hohen Volumenströmen geeignet.

Durch den sparsamen Umgang der Bürger geht der Trinkwasserverbrauch seit einigen Jahren immer weiter zurück. Gleichzeitig ist der Verbrauch an Hygiene- und Einmalputztüchern deutlich gestiegen. Für Abwassersysteme wird dies zunehmend zum Problem, da die reißfes-

ten Feststoffe trotz vielfältiger Hinweise auf den Verpackungen und Bürgerinformationen meist unsachgemäß über die Toilette entsorgt werden: „Dadurch wird die Kanalisation mit einer enormen Schmutzfracht aus sich nicht zersetzenden Kunststoffen belastet, die sie aufgrund der stark gesunkenen Wassermenge nicht mehr bewältigen kann“, erläutert Michael Geister, Vertriebsleiter Nord für Abwasser- und Industrietechnik bei Homa.

## **Lösungen gegen Verstopfungen, chemisch aggressive sowie abrasive Stoffe**

Im Abwasserkanal sammeln sich die Feststoffe im Trockenwetterabfluss und gelangen dann bei einsetzendem Regen schwallweise in die Pumpstation. In der Folge kommt es zu vermehrten und massiven Verstopfungen der Abwasserpumpen. „Die sich nicht zersetzenden Kunststoffe aus den Hygieneartikeln neigen

dazu, sich in den Spalten hinter den Laufrädern und im Ansaugbereich zwischen Laufrad und Pumpenkammer festzusetzen. In den Hydrauliken bilden sie außerdem Ballen, die dann die Strömungsquerschnitte verkleinern beziehungsweise verschließen“, so Geister. Viele auf dem Markt erhältliche Abwasserpumpen begünstigen dies unter anderem durch große Spaltmaße und wenig optimierte Fließwege. Zusätzlich verstärkt wird der Effekt noch durch chemisch aggressive Stoffe wie Waschmittelreste und abrasive Stoffe wie Sand, die durch den Rückgang des Wasseranteils proportional gestiegen sind.

Der Tauchmotorpumpenspezialist aus der Nähe von Köln begegnet diesen veränderten Fördermedien mit unterschiedlichen, auch kombinierbaren Ansätzen, die es erlauben, situationsbezogen eine optimale Lösung zu finden: „Um die gestiegenen Anforderungen



**Abb. 2:** Die EffTec-Baureihe ist mit einer neuen, permanent gekühlten Motorengeneration ausgestattet, deren spezielles Design dafür sorgt, dass sich der Kühlmantel nicht mit Feststoffen zusetzt.



**Abb. 3:** Die Baureihe Barracuda GRP verfügt über ein leistungsstarkes Schneidwerk, das vom Fördermedium mittransportierte Feststoffe in Sekundenbruchteilen zerkleinert.

durch den erhöhten Feststoffgehalt des Abwassers zu erfüllen, wurde als grundlegender Schritt die Hydraulik der Aggregate verbessert“, erklärt Geister. So wurden strömungsoptimierte Laufräder und Pumpenhydrauliken, die über möglichst kleine Spalten hinter den Laufrädern und im Ansaugbereich zwischen Laufrad und Pumpenhydraulik verfügen, entwickelt. Bei hohen Anteilen von chemischen Stoffen werden Edelstahlhydrauliken und -laufräder sowie Dichtungen mit Elastomeren aus Viton eingesetzt, die eine besonders hohe Beständigkeit erreichen. Bei vielen abrasiven Bestandteilen im Abwasser schafft das Ausrüsten der Pumpen mit gehärteten Laufrädern und gummierten Hydrauliken oder das Aufbringen einer keramischen Schutzschicht auf diesen Bauteilen Abhilfe.

### Spezielle Baureihen für besonders hohe Feststoffbelastungen

Mit den EffTec-Pumpen wurde eine ganze Baureihe auf größtmögliche Widerstandsfähigkeit gegenüber schwierigen, feststoffbelasteten Medien ausgelegt: „Sie ist mit der neuen, permanent gekühlten Motorengeneration ausgestattet, deren spezielles Design dafür sorgt, dass sich der Kühlmantel nicht mit Feststoffen zusetzen kann“, so Geister. Dadurch wird die Betriebssicherheit deutlich erhöht, was durch eine mechanisch sehr robuste Konstruktion sowie eine geringe Wicklungstemperatur noch unterstützt wird. Durch den deutlich verbesserten Wirkungsgrad der Motoren erreichen die EffTec-Pumpen optional auch die Klas-

se Premium Efficiency IE 3. Auch die Hydrauliken wurden angepasst: Die neuen Einkanalräder besitzen große Kugeldurchgänge, das heißt große freie Durchgänge für Feststoffe. Mit Hilfe von umfangreichen Strömungssimulationen wurde die neue Einkanalrad-Generation entwickelt, die nahezu ideale Strömungsbedingungen ohne Totzonen und störende Verwirbelungen generiert. Dadurch werden Faserstoffe optimal durch die Pumpenhydraulik geleitet und die Gefahr der Verzopfung auf ein Minimum reduziert. Dabei erreichen die neuen Hydrauliken Wirkungsgrade von über 80 %.

Ein anderer Ansatz wird mit der Baureihe Barracuda GRP verfolgt: Sie verfügt über ein vorgeschaltetes, 55 HRC hartes Edelstahl-Schneidwerk, das vom Fördermedium mittransportierte Feststoffe zuverlässig zerkleinert. Es besteht aus einem Schneidring mit zwei Scher- beziehungsweise Schneidkanten und einem dazwischen liegenden Schneidkopf, der mit 2.900 Umdrehungen am Schneidring vorbeigeführt wird. Durch eine besonders lange Schneidphase werden auch schwierigste Stoffe sicher zerteilt. Auf diese Weise ermöglicht die Baureihe nicht nur eine Abwasserentsorgung mit Druckrohren ab DN 32, sondern eignet sich auch für die Druckentwässerung in topographisch schwierigen Gebieten oder wenn große Förderhöhen bei relativ geringen Fördermengen erreicht werden müssen.

### Vorschaltbares Schneidsystem

Für Pumpstationen mit großen Fördermengen wurde außerdem das ASC-System mit einem

freien Durchgang von bis zu 100 mm entwickelt, das in seiner einstellbaren Schneideinrichtung zwei rotierende und ein feststehendes Hartmetall-Messer miteinander verbindet und so gleich doppelt vor einem Blockieren der Pumpe schützt. Es kann Abwasserpumpen der Baureihe MX mit Einkanal-Laufrädern sowie den Druckabgängen DN 80 und DN 100 vorgeschaltet werden.

„Aufgrund der zunehmenden Problematik mit den veränderten Fördermedien wird Homa auf der diesjährigen Ifat umfassend auf das Thema eingehen und die verschiedenen Lösungsansätze ausführlich präsentieren“, erläutert Geister. „Mit den unterschiedlichen Baureihen und optionalen Ausführungen kann nach einer genauen Analyse des Einsatzfalles mit allen Betriebsparametern punktgenau auf die Anforderungen des jeweiligen Abwassers reagiert werden.“

**Homa auf der Ifat**

Halle A6, Stand 129/228

### Kontakt

Homa Pumpenfabrik GmbH,  
Neunkirchen-Seelscheid

Tel.: +49 2247 7020

info@homa-pumpen.de · www.homapumpen.de

Aggregate aus Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel halten den anspruchsvollen Einsatzbedingungen in Abwasseraufbereitungsanlagen dauerhaft stand. Der Werkstoff sorgt für zuverlässige Sicherheit von Anlagen, Armaturen und Rohrleitungskomponenten. Robuste Belastbarkeit, hohe Korrosionsbeständigkeit und Dichtigkeit geben Anlagenbetreibern die Gewissheit für einen stabilen, nachhaltigen Betriebsablauf. So bietet Edelstahl Rostfrei auch beste Voraussetzungen, um den steigenden Anteil an thermischer Klärschlammverwertung mit den daraus resultierenden energetischen Potenzialen optimal zu nutzen.

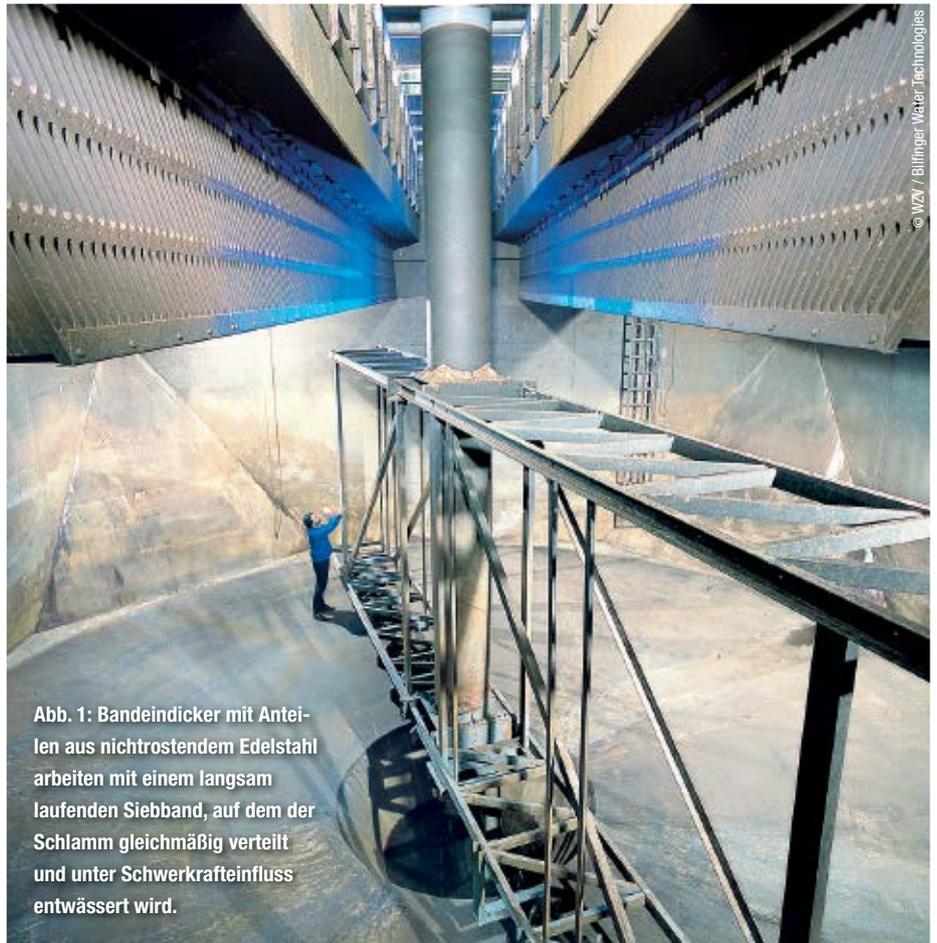


Abb. 1: Bandeindicker mit Anteilen aus nichtrostendem Edelstahl arbeiten mit einem langsam laufenden Siebband, auf dem der Schlamm gleichmäßig verteilt und unter Schwerkrafteinfluss entwässert wird.

# Strikte Trennung

## Effiziente Klärschlamm entwässerung

Klärschlamm hat es in sich: Er ist Abfallprodukt und wertvolle Ressource zugleich. Mehr als 99 % Wassergehalt und einer Reihe von Schadstoffen stehen der Gehalt an Pflanzennährstoffen und das Potenzial als Energieträger gegenüber. Steigende Kosten für Klärschlamm-entsorgung und gesetzliche Restriktionen zur stofflichen Verwertung in Landwirtschaft oder Landschaftsbau kennzeichnen überdies das Spannungsfeld, in dem sich die kommunale Abwasserreinigung bewegt. Folglich ist der Bedarf an wirtschaftlichen Verfahren zur Schlamm-entwässerung und an effizienten Alternativen zur nachhaltigen Verwertung enorm. Mit einer breiten Palette an immer leistungsfähigeren Maschinen und Anlagen aus Edelstahl Rostfrei mit Qualitätssiegel beantwortet die Industrie diese Herausforderungen.

### Thermische Entsorgung von Klärschlamm

Seit einigen Jahren stagniert die Klärschlamm- verwertung in der Landwirtschaft und soll mit-

telfristig wegen der im Schlamm enthaltenen Schadstoffe nahezu ganz eingestellt werden. Zum 31. Dezember 2016 kommt das Verbot der Düngemittelverordnung (DüMV) hinzu, das den Einsatz von Polymeren zur Klärschlamm- behandlung untersagt, wenn sich diese nicht binnen zehn Jahren zersetzen. Da es keinen gleichwertigen Ersatz zu synthetischen Polymeren für die Konditionierung von Klärschläm- men gibt, bedeutet dies de facto das Ende der Aufbringung so behandelter Schlämme. Damit gewinnt die thermische Entsorgung von Klärschlamm zusätzlich an Bedeutung. Je nach Art der Verbrennungsanlagen – Mono-Klärschlammverbrennungsanlagen, Zement- oder Kohlekraftwerke – muss der Klärschlamm dafür einen Trockenrückstand (TR) von 20 bis 90 % aufweisen. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistet die mechanische Entwässerung, die zu den wichtigsten Prozessen in der Klärschlammbehandlung zählt. Sie verringert den Wassergehalt des Schlamms und damit auch

sein Volumen und Gewicht signifikant. Dadurch steigen der Heizwert des Klärschlamm und die Wirtschaftlichkeit seiner späteren Ver- brennung.

### Mechanische Eindickung

Die erste Aufkonzentration des Schlamms erfolgt in der mechanischen Eindickung durch Schwerkraft oder zentrifugale Beschleunigung. Additive in Form von Flockungsmitteln sorgen hier dafür, dass sich der Schlamm mit einem Eingangsfeststoffgehalt von 0,5 % besser entwässern lässt. Krählwerke aus Edelstahl Rostfrei beschleunigen mit konstantem Rüh- ren die Flockung. Durch die Schwerkraft sin- ken die Feststoffpartikel des so konditionier- ten Schlamms nach unten und setzen sich am Boden ab. Der im Bodenbereich des Eindickers angesammelte Schlamm wird bspw. durch Schilde aus nichtrostendem Edelstahl abgezo- gen und über Edelstahlrohre zur nächsten Be- handlungsstation weiterbefördert.



Abb. 2: Der im Bodenbereich des Eindickers angesammelte Schlamm wird durch Schilde aus nichtrostendem Edelstahl abgezogen und über Edelstahlrohre zur nächsten Behandlungsstation befördert.



Abb. 3: Scheibeneindicker sind trotz ihrer kompakten Bauform sehr effizient. Edelstahlgehäuse kapseln die Anlagen komplett ein und tragen so zu einer sauberen Arbeitsumgebung bei.



Abb. 4: Mit einer Trommel aus Duplexstahl gewährleisteten Dekanterzentrifugen trotz hoher Drehmomente an der Schnecke lange Standzeiten und optimale Abscheidemengen.

Alternativ kommen für die initiale Aufkonzentration auch Band-, Scheiben- oder Trommeleindicker zum Einsatz. Bändeindicker arbeiten mit einem langsam laufenden Siebband, auf dem der Schlamm gleichmäßig verteilt und unter Schwerkrafteinfluss entwässert wird. Störkörper formen dabei Drainagekanäle im Schlammkuchen, damit das Wasser leichter abfließen kann und reduzieren so den Eingangsgesamt an Trockensubstanz von 1 % auf mehr als 5 %. Scheibeneindicker sind trotz ihrer kompakten Bauform sehr effizient, da 80 % ihrer Siebfläche permanent genutzt werden. Edelstahlgehäuse kapseln die Anlagen komplett ein und tragen so zu einer sauberen Arbeitsumgebung bei.

Der Schlamm wird auf eine sich langsam drehende Filterscheibe aus nichtrostendem Edelmetallgewebe aufgegeben. Dort schichten ihn Störkörper permanent um und unterstützen so die Filtration. Ein feststehendes Leitblech streift den eingedickten Schlamm vom Drehsieb ab. Schlammartikel, die an dem Gewebe haften, werden durch regelmäßige Rückspülung wieder in den Zulaufschlamm gespült. Das mechanisch robuste, korrosionsbeständige Edelmetallgewebe gewährleistet so durch lange Standzeiten einen effizienten Betrieb. Nach dem Eindicken in diesen Aggregaten hat der Schlamm einen Feststoffgehalt von bis zu 10 %, aber immer noch eine flüssige Konsistenz.

### Maschinelles Entwässern

Die anschließende maschinelle Schlamm-entwässerung trennt das Wasser in einem kontinuierlichen Prozess ab, der Schwerkraft und Druck kombiniert. Die Anforderungen an die hier eingesetzten Maschinen sind hoch: Neben einer effektiven Entwässerungsleistung, die die Menge des Schlammes und seinen Wassergehalt minimiert, sollen die Anlagen zuverlässig

und automatisiert arbeiten und auf Schwankungen in der Schlammbeschaffenheit anpassbar sein. Je nach Anlagengröße und Schlammbeschaffenheit kommen bei der maschinellen Entwässerung Band- oder Kammerfilterpressen, Dekanterzentrifugen oder auch Schneckenpressen zum Einsatz.

Nach der Behandlung in diesen Anlagen hat der Schlamm einen Feststoffgehalt zwischen 20 und 45 % TR. Der erzielte Grad der mechanischen Entwässerung hängt neben der Art der gewählten Maschinen auch von Menge, Art und Zusammensetzung des Schlammes ab. Siebbandpressen haben einen geringeren Durchsatz als Zentrifugen oder Filterpressen, punkten aber durch Präzision sowie geringere Investitions- und Energiekosten. Einige Modelle verbinden durch eine erweiterte Vorentwässerungszone Eindicken und Entwässern in einer Anlage. Durch die Kombination von Bogenzone, Filterwalzen und im Presswalzen mit abnehmendem Durchmesser entwässern Siebbandpressen den Schlamm auf 20 bis 25 % Trockenrückstand. Kammerfilterpressen werden insbesondere bei der Entwässerung von schwierigen Schlämmen eingesetzt.

Durch ihre kompakte Bauweise eignen sich Dekanterzentrifugen speziell auch für die Entwässerung von geringeren Klärschlamm-mengen. Mit einer Trommel aus nichtrostendem Duplexstahl und allen produktberührten Teilen aus austenitischem Edelmetall Rostfrei gewährleisten sie trotz hoher Drehmomente an der Schnecke lange Standzeiten und optimale Abscheidemengen. Niedrige Betriebskosten und hohe Entwässerungsleistung sprechen in vielen Abwasserreinigungsanlagen für den Einsatz von Schneckenpressen, die dreistufig entwässern und so Masse und Volumen des Schlammes um bis zu 90 % verringern.

Nach der Einlaufzone wird der Schlamm durch eine konische Schneckenwelle, die den

Schlammkuchen nach außen gegen ein Sieb drückt, eingedickt und entwässert. Das verstopfungsfreie Edelmetall-Spaltsieb gewährleistet dabei eine hohe Anlagenverfügbarkeit. In der dritten Zone wird das Restwasser pneumatisch aus dem Schlamm gepresst. So ermöglichen Schneckenpressen auch eine wirtschaftliche Entwässerung von Dünnschlämmen mit weniger als 1 % Trockensubstanzgehalt. Durch ihre geschlossene, verschleißfeste Edelmetallkonstruktion sind Schneckenpressen besonders robust und langlebig. Der ebenso einfache wie geringe Wartungsaufwand spricht überdies in vielen Abwasseraufbereitungsanlagen für ihre Wahl.

### Etablierter Werkstoff für sichere Prozesse

Hoher Durchsatz, lange Standzeiten und zuverlässige Entwässerungsleistungen machen Anlagen zur mechanischen Entwässerung zum zentralen Erfolgsfaktor für einen wirtschaftlichen Kläranlagenbetrieb. Der bei diesem Prozess erzielte hohe Feststoffgehalt trägt maßgeblich zur Effizienz der anschließenden Trocknung und Heizwerterhöhung des Klärschlammes bei.

### Der Autor

Dr. Hans-Peter Wilbert,  
Warenzeichenverband Edelmetall Rostfrei

### Kontakt

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



Abb.: Endress+Hauser hat seine Virtuelle Anlage um die Simulation einer industriellen Kläranlage erweitert. So können die Besucher der Ifat die Produkte, Dienstleistungen und Lösungen rund um das Schwerpunktthema „Industrielle Abwässer“ virtuell erleben.

### Füllstandmesstechnik über Bluetooth steuern

Endress+Hauser stellt auf der Ifat den Micropilot FMR10/20 vor. Das ultra-kompakte Radarmessgerät wurde speziell für die Anforderungen der Wasser- und Abwasserindustrie entwickelt. Das Gerät ist vollständig vergossen und erhält dadurch eine hohe chemische Beständigkeit mit der Schutzklasse IP68. Eine Parametrierung der Geräte erfolgt per App via Bluetooth oder über eine HART-Verbindung. Die Preissegmentierung liegt im Bereich aktuell eingesetzter Ultraschallmesstechnik.

#### Kontakt

**Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG**  
 Tel.: +49 7621 975 721  
 philippe.metzger@de.endress.com  
 www.endress.de

**Endress+Hauser**  
**auf der Ifat**

Halle A5, Stand 451/550



### Wartung in der Hälfte der Zeit

Auf der Ifat zeigt Netzsch neben den Tornado Drehkolbenpumpen und den Zerkleinerern, die neue Nemo Exzentrerschneckenpumpe mit dem wartungsfreundlichen FSIP-Design. Sie wurde analog zum „Full Service in Place“-Prinzip der Tornado Drehkolbenpumpe überarbeitet und neu gestaltet. Von nun an ist die Pumpe in der Hälfte der Zeit zu warten, benötigt einen erheblich verkürzten Einbauraum und bietet weiterhin die volle Förderleistung bei gleichbleibender Förderqualität. In der Umweltbranche wird sich diese Pumpe aufgrund ihrer Robustheit und Ausdauer schnell etablieren. Durch das FSIP-Design „Full Service in Place“ bietet die Exzentrerschneckenpumpe den vollen Zugriff auf alle rotierenden Teile. Vor Ort ist es möglich, durch bequemes Öffnen des Pumpenraums alle rotierende Teile zu

demonstrieren und wieder einfach zu montieren ohne die Pumpe aus der Rohrleitung nehmen zu müssen. Die Rotor-Stator-Einheit lässt sich nach dem Abnehmen des Inspektionsdeckels einfach herausheben. Beim Wiedereinbau der Komponenten ist keinerlei Justierung vorzunehmen, durch die Konstruktion des Pumpengehäuses ist jeder Arbeitsschritt selbsterklärend. Wartungsdauer und Aufwand reduzieren sich dadurch für den Monteur erheblich.

#### Netzsch auf der Ifat

Halle A6, Stand 151/250

#### Kontakt

**Netzsch Pumpen & Systeme GmbH**  
 Tel.: +49 8638 630  
 pr.nps@netzsch.com  
 www.netzsch.com



#### Xylem auf der Ifat

Halle A6, Stand 451/550

### Schutzbrief für Flygt-Abwasserpumpen

Eine der Neuheiten, die Xylem auf der Ifat präsentiert, ist der Schutzbrief für Flygt-Abwasserpumpen. Diese mit der selbstreinigenden N-Technologie ausgestatteten Experior-Pumpen bieten zusammen mit der intelligenten SmartRun-Steuerung eine besonders effiziente Leistung. In Verbindung mit einem 2-Jahres-Wartungsvertrag kann mit dem Schutzbrief die Sicherheit für Anlagenbetreiber deutlich erhöht werden. Ein Bestandteil des Schutzbriefes ist die Beseitigung von Verstopfungen innerhalb der zwei Jahre, ohne dass zusätzliche Kosten anfallen. Das Ausstellen eines Schutzbriefes erfolgt immer mit der individuellen Prüfung der jeweiligen Anlage, für bestehende Anlagen bietet Xylem darüber hinaus Probeeinsätze an. Die Möglichkeit, Verstopfungen zu reduzieren hat direkten Einfluss auf die Wartungskosten. So kann zum Beispiel eine Kommune mit Verstopfungsbehebungen, die alle zwei Wochen ein-

mal auftreten, pro Jahr mit Installation der Flygt N-Pumpen mit SmartRun Steuerungen und dem Flygt-Schutzbrief bis zu 150.000 € Störungs- und Wartungskosten einsparen. Die intelligente SmartRun-Steuerung verfügt über einen Algorithmus, der betriebsunterstützende Funktionen bietet und in Verbindung mit Flygt-N-Pumpen mit adaptiven Lauftrad eine außergewöhnliche Betriebssicherheit gewährleistet. Treffen feste oder langfaserige Stoffe auf das Lauftrad, bewegt es sich dem steigenden Druck entsprechend axial nach oben, befördert die Feststoffe hindurch und senkt sich wieder in die Ausgangsposition ab.

#### Kontakt

**Xylem Water Solutions Deutschland GmbH, Langenhagen**  
 Tel.: +49 511 78000  
 info.de@xyleminc.com  
 www.xylemwatersolutions.com/de

# Anders als die anderen

## Effiziente Kältetechnik – von der Komponente bis zur Steuerung

Neue Maßstäbe in Sachen Energieeffizienz setzt nach Ansicht des Herstellers eine Kälteanlage für industrielle Anwendungen, die die L&R Kältetechnik auf der diesjährigen WTT Expo in Karlsruhe zeigen wird. Bei der Eco-pro-Serie haben die Konstrukteure hoch effiziente Komponenten (Verdichter, Wärmetauscher, Expansionsventil...) über eine intelligente Steuerung verknüpft, die eine bedarfsgerechte Betriebsweise der Anlage ermöglicht.



Abb.: Die neuen Eco-pro-Kälteanlagen zeichnen sich durch deutlich höhere Effizienz und geringeren Energieverbrauch aus.

Die neuen Eco-pro-Kälteanlagen zeichnen sich durch deutlich höhere Effizienz und geringeren Energieverbrauch aus. Sie sind mit der neuesten Generation der drehzahleregelten, halbhermetischen Bitzer-Schraubenverdichter ausgerüstet, die speziell für den Einsatz in der Kältetechnik entwickelt wurden. Sie sind stufenlos regelbar im Leistungsbereich von 16 bis 100 % und arbeiten daher insbesondere im Teillastbetrieb mit deutlich niedrigerem Energieeinsatz. Die Kühlung der integrierten Umrichter erfolgt über das Kältemittel.

### Energieeinsparungen bis 70 % möglich

Die Pumpen der neuen Kälteanlagenreihe von L&R sind ebenfalls drehzahleregelte und mit den neuen „SuPremE“-Antrieben von KSB ausgerüstet. Die Kombination von Synchron-Reluktanzmotoren und Frequenzumrichter erlaubt vor allem im Teillastbetrieb Energieeinsparungen bis 70 %.

Auch bei den Wärmetauschern und Kondensatoren nutzen die Eco-pro-Anlagen effizien-

zsteigernde Technik. Die energetisch optimierten Wärmetauscher von Alfa Laval nutzen die aus der Automotive-Klimatechnik bekannte „microox“-/Microchannel-Technologie mit Vollaluminium-Bauweise und kleinen Kanaldurchmessern. Sie bieten hervorragende Wärmeübergänge und sehr hohe Wirkungsgrade. Die Ventilatoren werden von besonders energiesparenden, drehzahleregelten EC-Motoren angetrieben und liefern somit exakt die Luftmenge, die aktuell benötigt wird.

Beim Expansionsventil, das für die Einspritzung des Kältemittels in den Rohrbündel- oder Plattenverdampfer verantwortlich ist, setzt L&R ebenfalls auf eine neue, hoch effiziente Komponente. Die elektronischen Expansionsventile von Siemens sind mit einer Proportionalsteuerung und einer Schrittmotorsteuerung ausgestattet, die den Durchfluss bzw. die Überhitzung kontinuierlich an den Bedarf anpassen und so wesentlich genauer regeln.

Mit diesen Komponenten und Technologien unterscheidet sich die neue Serie deutlich

von herkömmlichen Kälteanlagen. Damit ist im ersten Schritt aber nur die Voraussetzung zur Energieeinsparung geschaffen. Realisiert wird dieses Potenzial erst durch die sorgfältige regelungstechnische Einbindung aller genannten Komponenten in die Gesamtsteuerung der Anlage. Die eigene Software-Programmierung von L&R Kältetechnik schafft die Voraussetzungen dafür, dass unter den individuellen Bedingungen stets das Optimum an Effizienz erreicht wird.

L&R Kältetechnik auf der WTT Expo

dm-Arena / F15

### Kontakt

L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG, Sundern-Hachen

Tel.: +49 2935 966140

info@lr-kaelte.de · www.lr-kaelte.de



## Anlagentechnik

### Armaturen



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



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

### Dampfkesselvermietung



**Gebrüder Stöckel KG**  
Postfach 11 05 32 · 64220 Darmstadt  
Tel.: 06151/891761 · Fax: 895556  
E-Mail: [stoekel-dampf@t-online.de](mailto:stoekel-dampf@t-online.de)  
[www.stoekel-dampf.de](http://www.stoekel-dampf.de)

### Dichtungen



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

### Pumpen



**Allweiler GmbH**  
Allweilerstr. 1  
78315 Radolfzell  
Tel.: +49(0)7732 86-0  
E-Mail: [service@allweiler.de](mailto:service@allweiler.de)



**Jahns Regulatoren GmbH**  
Spremlinger Landstr. 150  
63069 Offenbach  
Tel.: 069/848477-0, Fax: 848477-25  
[info@jahns-hydraulik.de](mailto:info@jahns-hydraulik.de)  
[www.jahns-hydraulik.de](http://www.jahns-hydraulik.de)



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



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



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

### Pumpen, Exzentrerschneckenpumpen



**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](mailto:info@jesspumpen.de)  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de)

### Pumpen, Fasspumpen



**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](mailto:info@jesspumpen.de)  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de)

### Pumpen, Zahnradpumpen



**Beinlich Pumpen GmbH**  
Gewerbstraße 29  
58285 Gevelsberg  
Tel.: 0 23 32 / 55 86 0  
Fax: 0 23 32 / 55 86 31  
[www.beinlich-pumps.com](http://www.beinlich-pumps.com)  
[info@beinlich-pumps.com](mailto:info@beinlich-pumps.com)

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

### Regelventile



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

### Reinstgasarmaturen



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

### Rohrbogen/Rohrkupplungen



**hs-Umformtechnik GmbH**  
Gewerbstraße 1  
D-97947 Grünsfeld-Paimar  
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200  
[kontakt@hs-umformtechnik.de](mailto:kontakt@hs-umformtechnik.de)  
[www.hs-umformtechnik.de](http://www.hs-umformtechnik.de)

### Strömungssimulationen



**PROCENG MOSER**  
Ihr Spezialist für  
Strömungssimulationen  
in der Verfahrenstechnik.  
[www.proceng.ch](http://www.proceng.ch)

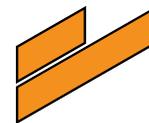
### Ventile



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

### Ingenieurbüros

### Biotechnologie



**VOGELBUSCH  
Biocommodities**

**Vogelbusch Biocommodities GmbH**  
A-1051 Wien, PF 189  
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979  
[vienna@vogelbusch.com](mailto:vienna@vogelbusch.com)  
[www.vogelbusch-biocommodities.com](http://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](mailto:info@prominent.de)  
[www.prominent.de](http://www.prominent.de)

### Mechanische Verfahrenstechnik

### Koaleszenzabscheider



**Alino Industrieservice GmbH**  
[www.alino-is.de](http://www.alino-is.de) · [mail@alino-is.de](mailto:mail@alino-is.de)



**Magnetfilter & Metallsuchgeräte**

**GOUDSMIT MAGNETICS SYSTEMS B.V.**  
Postfach 18 / Petunialaan 19  
NL 5580 AA Waalre  
Niederlande  
Tel.: +31-(0)40-2213283  
Fax: +31-(0)40-2217325  
[www.goudsmit-magnetics.nl](http://www.goudsmit-magnetics.nl)  
[info@goudsmit-magnetics.nl](mailto:info@goudsmit-magnetics.nl)

**Rührwerke**



**JAHNS Regulatoren GmbH**  
Sprenflinger Landstr. 150  
63069 Offenbach  
Tel.: 069/848477-0, Fax: 848477-25  
[info@jahns-hydraulik.de](mailto:info@jahns-hydraulik.de)  
[www.jahns-hydraulik.de](http://www.jahns-hydraulik.de)

**Tropfenabscheider**



**Alino Industrieservice GmbH**  
[www.alino-is.de](http://www.alino-is.de) · [mail@alino-is.de](mailto:mail@alino-is.de)

**Vibrationstechnik**

**Findeva**  
pneumatische Vibratoren + Klopfert  
**ALDAK VIBRATIONSTECHNIK**  
Redcarstr. 18 • 53842 Troisdorf  
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16  
[info@aldak.de](mailto:info@aldak.de) • [www.aldak.de](http://www.aldak.de)

**Zentrifugen**



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

**Messtechnik**

**Aerosol- und Partikelmesstechnik**



**Seipenbusch particle engineering**  
76456 Kuppenheim  
Tel.: 07222 9668432  
[info@seipenbusch-pe.de](mailto:info@seipenbusch-pe.de)  
[www.seipenbusch-pe.de](http://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](mailto:info@gemu.de)  
<http://www.gemu-group.com>

**Gasanalysen**



**Fresenius Umwelttechnik GmbH**  
Doncaster-Platz 5  
45699 Herten  
Tel.: +49 (0) 2366 93961-10  
Fax: +49 (0) 2366 93961-16  
[www.fresenius-ut.com](http://www.fresenius-ut.com)  
[info@fresenius-ut.com](mailto:info@fresenius-ut.com)  
*simply smart gas monitoring*

**Leitfähigkeitsmessung in Flüssigkeiten**



**Hamilton Bonaduz AG**  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010  
[contact.pa.ch@hamilton.ch](mailto:contact.pa.ch@hamilton.ch)  
[www.hamiltoncompany.com](http://www.hamiltoncompany.com)

**pH-Messung**



**Hamilton Bonaduz AG**  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010  
[contact.pa.ch@hamilton.ch](mailto:contact.pa.ch@hamilton.ch)  
[www.hamiltoncompany.com](http://www.hamiltoncompany.com)

**Sauerstoffmessung in Flüssigkeiten**



**Hamilton Bonaduz AG**  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010  
[contact.pa.ch@hamilton.ch](mailto:contact.pa.ch@hamilton.ch)  
[www.hamiltoncompany.com](http://www.hamiltoncompany.com)

**Ventile**



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

**Wasseranalytik**



**Hamilton Bonaduz AG**  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Tel.: 0041/58 610 1010 Fax: 610 0010  
[contact.pa.ch@hamilton.ch](mailto:contact.pa.ch@hamilton.ch)  
[www.hamiltoncompany.com](http://www.hamiltoncompany.com)

**Thermische Verfahrenstechnik**

**Abluftreinigungsanlagen**

**ENVIROTEC® GmbH**  
63594 Hasselroth  
06055/88 09-0  
[info@envirotec.de](mailto:info@envirotec.de) · [www.envirotec.de](http://www.envirotec.de)

**Venjakob**  
UMWELTTECHNIK  
[www.venjakob-umwelttechnik.de](http://www.venjakob-umwelttechnik.de)  
[mail@venjakob-ut.de](mailto: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](mailto:info@wk-gmbh.com)  
[www.wk-gmbh.com](http://www.wk-gmbh.com)

**Vakuumsysteme**

**[www.vacuum-guide.com](http://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](http://www.gigkarasek.at)

**Wärmekammern**



**Will & Hahnenstein GmbH**  
D-57562 Herdorf  
Tel.: 02744/9317-0 · Fax: 9317-17  
[info@will-hahnenstein.de](mailto:info@will-hahnenstein.de)  
[www.will-hahnenstein.de](http://www.will-hahnenstein.de)

Aerzener Maschinenfabrik	Beilage	Freudenberg Performance Materials	12	KMK – Karlsruher Messe- und Kongresszentrum	10	Säbu Morsbach	7
Alino	49, 50	Fristam Pumpen	12	Krohne Messtechnik	10	Sandoz Ind. Products	12
Allweiler	49	Gate Germany	13	KSB	39, 49	Seipenbusch particle engineering	50
Axel Semrau	18	GDCh - Ges. Dt. Chemiker	10, 11	L&R Kältetechnik	48	SGL Carbon	11
BASF	15	GEA Group	13, 15	Literaturtest	36	Sonotec Ultraschallsensorik	25
Beinlich Pumpen	49	Gebrüder Stöckel	49	Lutz-Pumpen	49	Technische Akademie Wuppertal	10
Caprari Pumpen	38	Gemü	49, 50	Megla	15	Tedima	18
Cofely Refrigeration	10	GIG Karasek	50	Meorga	10	TU Bergakademie Freiberg	14
Comsol Multiphysics	4. Umschlagseite	Goudsmit Magnetcs Systems	50	Messe München	28	TU Clausthal	14
DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst	13	Grundfos	41	Netter Vibration	50	TÜV Süd	9, 10
Dechema	5, 10	Hamilton Bonaduz	50	Netzsch Pumpen & Systeme	47	Universität Erlangen- Nürnberg	16
Dekra Exam	10	Harting Deutschland	15	Nsb gas processing	50	Van Beek	18
Dow Energy & Waters Barcelona	34	Hochschule Luzern	10	Palas	50	VCI Verband der Chemischen Industrie	13
Eagle Burgmann	26	Hoerbiger Holding	13	Pepperl + Fuchs	22	VDI Wissensforum	6, 10
Ecom Instruments	24	Homa Pumpenfabrik	43	Pilz	11	VDI-GVC	16
Endress + Hauser		hs-Umformtechnik	49	Proceng Moser	49	VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.	12, 15
Messtechnik	10, 12, 19ab, 47	hte	11	Profibus	11	Vega Grieshaber	19, Titelseite
Envirotec	50	HTW Chur	10	Prominent Dosiertechnik	49	Venjakob	50
Evonik	14	HdT Essen	10	Pumpen Center Wiesbaden	49	VMA-Getzmann	26
Filtech Exhibitions	2. Umschlagseite	ICIG	12	R. Stahl	25	Vogelbusch	49
Flir	25	Jahns Regulatoren	49, 50	RCT Reichelt Chemietechnik	18, Beilage	Wacker Chemie	15
Flottweg	50	Jessberger	49	Rembe Safety + Control	13	Warenzeichenverband Edelstahl Rostfrei	45
Flowserve Flow Control	49	Julabo	15	Rittal	26	Will & Hahnenstein	50
Fluke	25	Jumo	37	Roche Diagnostics Deutschland	30	Witte	49
Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik	14	Jung Process Systems	26	Rockwell Automation	13	WK Wärmetechnische Anlagen-, Kessel- und Apparatebau	50
Freie Universität Bozen	12	Kelvion Holding	13	Ruhr Universität Bochum	14	Xylem Water Solutions Deutschland	47
		Klinger	11				

## Impressum

### Herausgeber

GDCh, Dechema e. V., VDI-GVC

### Verlag

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

### Geschäftsführer

Sabine Steinbach  
Philip Carpenter

### 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  
volker.oestreich@wiley.com

Carla Backhaus  
c.backhaus@backhausweb.de

### Redaktionsassistentz

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

### Fachbeirat

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

### Erscheinungsweise 2016

10 Ausgaben im Jahr  
Druckauflage 26.000  
(IVW Auflagenmeldung  
Q1 2016: 25.930 tvA)



### Bezugspreise Jahres-Abonnement 2016

10 Ausgaben 212 €, zzgl. MwSt.  
Schüler und Studenten erhalten  
unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung  
50% Rabatt.  
Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der  
VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen  
und Verfahrenstechnik (GVC) ist der Bezug  
der Mitgliederzeitschrift CITplus enthalten.  
CITplus ist für Abonnenten der Chemie  
Ingenieur Technik im Bezugspreis enthalten.  
Anfragen und Bestellungen über den Buch-  
handel oder direkt beim Verlag (s. o.).

### Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens  
3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

### Produktion

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

### Bankkonto

Commerzbank AG Mannheim  
Konto-Nr.: 07 511 188 00  
BLZ: 670 800 50  
BIC: DRESDEFF670  
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

### Herstellung

Christiane Potthast  
Kerstin Kunkel (Anzeigen)  
Elke Palzer (Litho)  
Andreas Kettenbach (Layout)

### Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste  
Nr. 9 vom 1. Oktober 2015

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

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

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

### Sonderdrucke

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

### Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen  
in der Verantwortung des Autors. Manuskripte sind  
an die Redaktion zu richten. Hinweise für Autoren  
können beim Verlag angefordert werden. Für un-  
aufgefordert eingesandte Manuskripte übernehmen  
wir keine Haftung! Nachdruck, auch auszugsweise,  
nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quel-  
lenangaben 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 Internets  
wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher  
werden nicht zurückgesandt.

### Druck

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



# MULTIPHYSIK FÜR ALLE

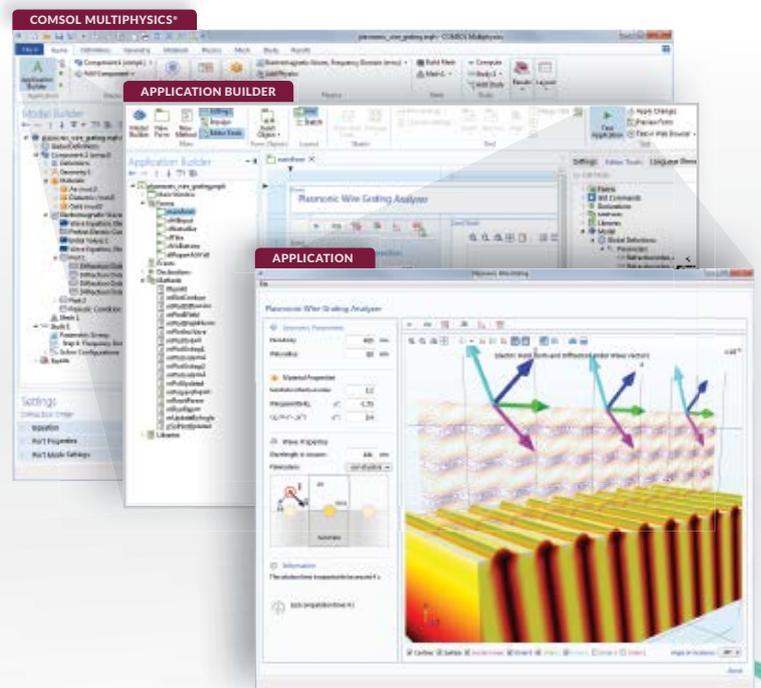
Die Entwicklung im Bereich der numerischen Simulation physikalischer Systeme hat einen wichtigen Meilenstein erreicht.

Simulationsingenieure entwickeln nun Individuell zugeschnittene Simulationswerkzeuge (Applications) mit dem Application Builder in COMSOL Multiphysics®.

Mit einer lokalen Installation von COMSOL Server™ können diese Applications innerhalb des ganzen Unternehmens (oder der gesamten Organisation) genutzt und weltweit ausgeführt werden.

Lassen Sie Ihr Unternehmen von der Leistungsfähigkeit der numerischen Analyse profitieren.

[comsol.de/application-builder](http://comsol.de/application-builder)



## WEBINAR

Particle Tracing geladener Teilchen

23. Juni, 14:00 Uhr

<http://comsol.com/c/3uwl>