

## Effiziente Pumpensysteme Anwendungen und technische Anforderungen an Fördertechnik in der Chemieindustrie

**Im CITplus-Profil**  
Dr. Tom Kinzel,  
Geschäftsführer  
der Gesellschaft  
Deutscher Chemiker  
**S. 12**

**Regelmäßige Pumpen-  
wartung deckt Effizienz-  
potenzial auf**  
Anlagenparameter in  
Pumpensystemen prüfen  
**S. 26**

**Längere Lebensdauer  
und einfache Wartung**  
Modulare Absperr-  
ventile aus Vollstelit  
**S. 36**





**Seminare & Tagungen**

# Verfahrenstechnik

## **Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten**

28. - 31.01.25 in Essen  
13. - 16.05.25 in Essen  
01. - 04.07.25 in Travemünde

## **Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik**

29. - 30.01.25 in Essen

## **Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln**

04. - 05.02.25 in Essen

## **Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen**

11. - 12.02.2025 im Cosmo Hotel Berlin  
05. - 06.06.25 in Essen

## **Wärmeübertrager**

18. - 20.02.25 in Essen

## **Sicherer Betrieb von Anlagen – Betreiberverantwortung und Anlagendokumentation**

18. - 19.02.25 in Essen

## **Prozess- und Anlagensicherheit**

20.03.25 in Essen

## **1 x 1 der Verfahrenstechnik**

01. - 03.04.25 in Essen  
01. - 03.07.25 in Hamburg

## **Tagung Ertüchtigung von Flachbodentanks und Tanktassen**

03. - 04.04.25 in Essen

## **Verfahrenstechnische Fließbilder**

04.04.25 in Essen  
04.07.25 in Hamburg

## **Ähnlichkeitstheorie und Scale-up**

07. - 08.04.25 in Essen

## **Kristallisationen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie**

09. - 10.04.25 in Essen

## **Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen**

10. - 11.04.25 in Essen

## **14. Essener Gefahrstofftage**

15. - 16.05.25 in Essen

## **21. Tagung Gurtförderer und ihre Elemente**

20. - 21.05.25 in Essen

## **IHR ANSPRECHPARTNER:**

Dipl.-Ing. Kai Brommann  
Leiter Fachbereich Chemie –  
Brandschutz – Verfahrenstechnik  
Telefon: +49 (0)201 1803-251



[hdt.de/verfahrenstechnik](https://hdt.de/verfahrenstechnik)



# Chemie ist wie Wein

„Chemie ist wie Wein“, sagte Pan Jian, Mitgründer von CATL, dem größten Batteriekonzern der Welt mit Hauptsitz in China, im Interview mit der F.A.Z. am 1.12.24. Was für eine schöne Gleichung, die mich ganz persönlich anspricht, denn meine Forschungsarbeit zur Promotion im Fach Chemie verbrachte ich mit der Entwicklung eines Sensorsystems zur Gärungskontrolle in der Weinherstellung. Jian bezog seine Aussage allerdings auf die Produktion von Elektrodenmischungen für Batterien. Hier haben sogar Partikeleigenschaften in Aktivmaterialien großen Einfluss auf die Qualität von Batterien. Man müsse bis zu den Molekülen, den Atomen, der Thermodynamik und der Elektromagnetik hinuntergehen, betonte er, und das nicht nur im Labormaßstab sondern auf Produktionsniveau. Genau das scheint ein Schlüssel zu sein, warum Batterieproduzenten aus Fernost im Weltmarkt so erfolgreich sind: Allein bei CATL arbeiten mehr als 20.000 Menschen in der Forschung und Entwicklung, in ganz Europa sind es „nur“ 30.000 bis 40.000. Das Unternehmen produziert seit über zwei Jahrzehnten Batterien bzw. Batteriezellen und seit 2022 auch im Gigamaßstab in Deutschland.

Dass Batterietechnologien die Weltwirtschaft bis 2040 signifikant prägen werden, ist unumstritten. Und dass sich Europa gleichzeitig in einer großen Abhängigkeit von asiatischen Batterieherstellern und -anlagenbauern befindet, ist dabei mehr als bedenklich. Noch problematischer ist, dass bei der öffentlichen Förderung der Batterieforschung seit 2023 der Roststift angesetzt wurde und das Forschungsfeld perspektivisch nicht die Priorität erhält, die es erhalten müsste. Denn Forschung bildet die Grundlage für die Innovationskraft der Unternehmen, wie VCI, VDMA, KLIB und ZVEI gemeinsam in einer aktuellen Pressemitteilung betonen. Nicht nur, dass es an zukünftigen Fachkräften für die Batterietechnik fehle, es komme auch der Techno-

logietransfer über Kooperationen, Köpfe und Start-ups zum Erliegen. Das gesamte, seit etwa zwei Jahrzehnten aufgebaute Ökosystem aus Forschungseinrichtungen und Industriepartnern sei gefährdet, wie Prof. Arno Kwade (TU Braunschweig) zur Eröffnung der International Battery Production Conference in Braunschweig betonte. Auch Prof. Dirk Uwe Sauer von der RWTH Aachen sieht die Situation kritisch, was er im Batterie-Podcast „Geladen“ vom KIT erklärte. Auch wenn in absehbarer Zeit Batterien und Anlagen zum größten Teil importiert werden, müsse in Deutschland und Europa die Möglichkeit erhalten bleiben, sich langfristig aus der Anhängigkeit von Anbietern aus Asien zu befreien.

Ich übersetze das mal in die Worte von Pan Jian: Wir sollten es wie beim Wein machen: guten Wein importieren, noch besseren Wein selber machen.

Mit diesem Ausblick auf genussvolle Wein- und Chemie-Momente im Dezember wünsche ich Ihnen einen angenehmen Jahresausklang. Vielleicht etwas Zeit für Familie und Gesundheit, etwas Ruhe zur Besinnung auf die wesentlichen Aspekte des Lebens und vielleicht ein gutes Glas Wein dazu – mit CITplus und einem Blick auf die neue Website [www.processtechnology.wiley.com](http://www.processtechnology.wiley.com).



**Etwina Gandert**  
Chefredakteurin

**Mit besten Wünschen  
für das neue Jahr**

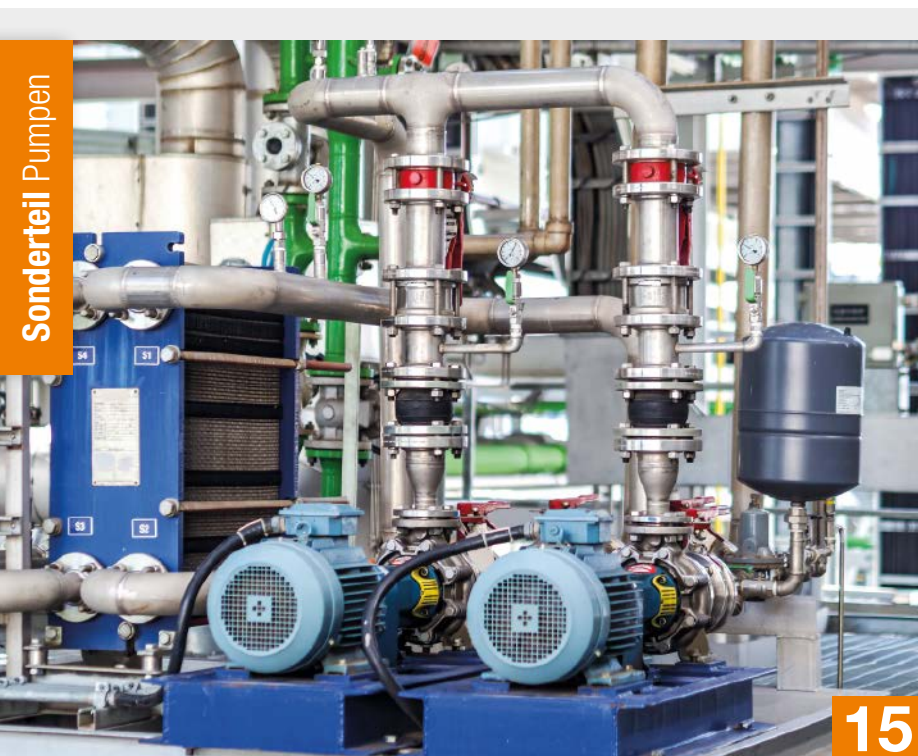
**Etwina Gandert**  
etwina.gandert@wiley.com



Wiley Online Library







15

## Effiziente Pumpensysteme

Anwendungen und technische Anforderungen an Pumpen



12

## Was Menschen bewegt, die etwas bewegen

Dr. Tom Kinzel, Geschäftsführer der GDCh, im CITplus-Profil

### KOMPAKT

**6** Wirtschaft + Produktion

**9** Ein Festival des Netzwerkers  
Dechema Forum in Friedrichshafen

**10** Forschung + Entwicklung

**11** Termine

**12** Im Profil  
Dr. T. Kinzel, GDCh

**14** Personalien/Buchtipps

### SONDERTEIL PUMPEN

**16** Energiesparen auf direktem Weg  
Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch nicht-metallische Spaltköpfe in magnetgekuppelten Pumpen  
R. Schienhammer, Klaus Union

**20** Clever in die Zukunft  
Pumpentechnologie für die Herstellung von grünem Wasserstoff  
T. Wollmann, March Pumpen

**22** Starke Leistung auf engem Raum  
Vertikale Eintauchpumpe als Alternative bei der Behälterentleerung  
B. Orchard, The Cottage, für KSB

**26** Regelmäßige Pumpenwartung deckt Effizienzpotenzial auf  
Schnelle Volumenstrommessung zur Überprüfung der Anlagenparameter in Pumpensystemen  
Katronic

**28** Prozesse smarter gestalten  
Via QR-Code zum digitalen Produktausweis für Pumpen  
Edur Pumpenfabrik

**19, 21, 24, 25, 27** Produkte  
von Aerzener Maschinenfabrik, Axflow, Bungartz, Lewa, Maag, Moog, Netzsch, Prominent, Sero, Viscotec und Tsurumi

### ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN

**30** Verlängerte Wartungsintervalle von Großfermenter-Getrieben  
Zuverlässige Rührwerks- und Antriebstechnik für Europas größte Biomethananlage  
J. Niermann, Nord Drivesystems

**32** Moderne Hydrauliklösungen steigern Effizienz und senken Kosten  
Präzision und Langlebigkeit von Hydrauliksystemen  
W. Kamschitzki, Bosch Rexroth



© InPixx Kommunikation, YURII - stock.adobe.com

**36 Längere Lebensdauer und einfache Wartung**  
 Modulare Absperr- und Entwässerungsventile aus DN10-80/PN40-500 senken Wartungskosten  
 V. Wurzer, AAS

**BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT**

**38 Ganz Ohr statt ganz Auge**  
 Chemieanlagen mit Acoustic Testing statt mit visueller Inspektion prüfen  
 R. Semmler, TÜV Süd Chemie Service

**39 Produkt**  
 von Bürkert

**40 Mit oxidativem Biozid sicher durch den Vorschriften-Dschungel**  
 Biozid direkt vor Ort aus Wasser, Salz und Strom herstellbar  
 T. Röder, Aquagroup

**42 Bezugsquellenverzeichnis**

**43 Index/Impressum**

**Schenken**

*Schenke groß oder klein,  
 aber immer gediegen.  
 Wenn die Bedachten  
 die Gaben wiegen,  
 sei dein Gewissen rein.*

*Schenke herzlich und frei.  
 Schenke dabei was in dir wohnt,  
 an Meinung, Geschmack und  
 Humor, so dass die eigene Freude  
 zuvor Dich reichlich belohnt.*

*Schenke mit Geist ohne List.  
 Sei eingedenk, dass dein Geschenk  
 Du selber bist.*

Joachim Ringelnatz (1883-1934)

**CITplus**

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

Scannen Sie den QR-Code oder klicken Sie im PDF einfach darauf.

**Wiley Online Library**

**Willkommen im Wissenszeitalter**

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



WILEY VCH



**Wir möchten Danke sagen und wünschen Ihnen frohe Festtage.**

**Alles Gute und Gesundheit für das neue Jahr!**

**Ihr CITplus-Team**

Etwina Gandert, Bettina Wagenhals,  
 Hagen Reichhoff, Stefan Schwartz  
 und Elke Palzer



**CITplus**

WILEY VCH

## TAR 2025 – Turnarounds, Anlagenstillstände, Revisionen

Mit wachsender Komplexität und steigenden Anforderungen an Turnarounds und Revisionen geraten bewährte Methoden auf den Prüfstand. Welche Erfolgsfaktoren und Strategien sind notwendig, um die nächste Anlagenabstellung erfolgreich zu meistern? Fach- und Führungskräfte im Bereich Stillstandsmanagement kommen vom 28.–29. Januar 2025 in Potsdam zusammen, um zentrale Herausforderungen und Trends für den sicheren, effizienten



Betrieb prozesstechnischer Anlagen zu diskutieren. Die Jahrestagung "TAR 2025 – Turnarounds, Anlagenstillstände, Revisionen" ist seit über zwei Jahrzehnten der führende Branchentreffpunkt für die Turnaround-Community. Führende Unternehmen teilen ihre Erfahrungen und zeigen auf, wie moderne Technologien und neue Strategien die Prozesslandschaft, Mensch und Maschine beeinflussen.

Die diesjährigen Themen fokussieren auf die Chancen und Herausforderungen globaler Wertschöpfungsketten, die TAR-Planung in unsicheren Zeiten, Risikomanagement bei begrenzten Ressourcen und die Absicherung von Kapazitäten. Teilnehmende erhalten praxisnahe Einblicke in erfolgreiche Ansätze zur Steigerung der Effizienz und Qualität durch gezieltes Monitoring von Dienstleistern. Auch die strukturelle Koordination von Vergabestrategien und der Bedarfsplanung im Kontext des Fachkräftemangels stehen im Fokus. Weitere

Schwerpunkte liegen auf der Optimierung von TAR-Prozessen durch 4.0-Technologien wie KI, Auto-ID-Systemen und digitalen Zwillingen sowie wirtschaftlichen Einflüssen in TAR-Projekten. Im Zeichen der Nachhaltigkeit werden Konzepte wie Green Turnaround und Vision Zero präsentiert, um den Anforderungen eines umweltbewussten Betriebs gerecht zu werden. Erfahrungsberichte zu Turnaround-Strategien und zur Entwicklung leistungsfähiger Strukturen und Prozesse bieten wertvolle Impulse, auch zur Qualitätssicherung im Umgang mit Kontraktoren.

Interaktive Foren und Demo Jam Sessions fördern den gemeinsamen Austausch und machen neueste Technologien erlebbar. Keynotes und Spotlights werfen einen Blick auf Marktentwicklungen und Zukunftstrends. Im Workshop am Vortag erfahren Teilnehmende, wie eine optimale Umsetzung des Scope Managements gelingt. [www.tarconference.de](http://www.tarconference.de)

## Aufruf zum Maintainer 2025 – Die Auszeichnung für herausragende Instandhaltung

Die Anforderungen an Effizienz und Nachhaltigkeit wachsen stetig und dynamische Entwicklungen in den Märkten verlangen nach innovativen Ansätzen in der Instandhaltung. Mit dem Maintainer-Preis 2025 bietet sich erneut die Bühne für herausragende Leistungen in der Instandhaltung: Instandhaltungsteams sind eingeladen, ihre Erfolge und Innovationen zu präsentieren und sich um die begehrte Auszeichnung zu bewerben. Gesucht werden die besten Projekte in den Kategorien Excellence in Instandhaltung & technischem Service sowie Sonderpreis für Innovation.

Seit 25 Jahren stellt der Maintainer die Bedeutung der Instandhaltung für die betriebliche Produktivität in den Fokus und würdigt ihren Wandel vom Kostenfaktor hin zum Wettbewerbsvorteil in der deutschsprachigen Industrie. Auszeich-

net werden innovative Projekte und Lösungen aus Unternehmen, von Dienstleistern und Servicepartnern sowie Produkte und Entwicklungen von Herstellern. Eine Fachjury, bestehend aus unabhängigen Expertinnen und Experten der Instandhaltungsbranche, kürt in beiden Kategorien die Gewinner. In der diesjährigen Jury vertreten sind: Dr. Etwina Gandert, Chefredakteurin CITplus, Wiley-VCH; Thomas Lichti, Leiter Instandhaltung Zerspanung, Mercedes-Benz Werk Mannheim, Daimler Truck; Dr. Philip Lutze, Head Engineering Excellence & Business Development Technical Services, Evonik Operations; Rainer Rohr, Global Engineering & Maintenance, Asset Management Coordination, BASF Geschäftsbereich Harze & Additive sowie Marco Wagner, Principal Director Industry X, Intelligent Asset Management, Accenture.

Alle Aktivitäten mit nachweisbaren Ergebnissen haben eine Chance auf die Auszeichnung. Ob mobile, nachhaltige oder digitale Instandhaltungsstrategien für das Asset Portfolio, KI-Lösungen zur Umsetzung von Predictive Maintenance, eine Neuausrichtung der IH-Strategie oder konkrete Maßnahmen zur Weiterentwicklung – der Aufruf gilt Mitarbeitenden oder Teams, die durch innovative Ansätze und nachweisbare Erfolge die Instandhaltung in ihrem Unternehmen vorangebracht haben. Die Gewinner präsentieren ihre Projekte und Lösungen auf der Fachtagung MainDays – dem Jahrestreffen der Instandhalter am 21. Mai 2025 in Berlin. Einsendeschluss für Bewerbungen ist der 28. Februar 2025.

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

## Bilfinger verzeichnet wachsenden Auftragseingang

Bilfinger hat seine erfolgreiche Geschäftsentwicklung im dritten Quartal 2024 fortgesetzt. Die verbesserte eigene operative Exzellenz trug zu einer deutlichen Margensteigerung bei. Insbesondere die Integration des am 1. April zugekauften Geschäfts schreitet planmäßig voran. Im dritten Quartal 2024 stieg der Auftragseingang um 31 % auf 1.344 Mio. EUR (Vj. 1.030 Mio. EUR) und nahm dabei organisch um 18 % zu. Alle drei Segmente verzeichneten Zuwächse. Der Umsatz stieg um 15 % auf 1.284 Mio. EUR (Vj. 1.117 Mio. EUR),

mit einem organischen Wachstum von 2 %. Die EBITA-Marge verbesserte sich auf 6,0 % (Vj. 5,1 %). Bilfinger bestätigt seine Prognose für das Gesamtjahr. Das Unternehmen erwartet einen Umsatz zwischen 4,8 und 5,2 Mrd. EUR und eine EBITA-Marge von 4,8 bis 5,2 %. Das Unternehmen hat sich auch im dritten Quartal bedeutende Aufträge zur Steigerung von Effizienz und Nachhaltigkeit bei seinen Kunden gesichert. Darunter eine Kooperation mit Zeeland Refinery in den Niederlanden über einen 6-Jahres-Rahmenvertrag zur vollständigen

Instandhaltung der Raffinerie. Außerdem übernimmt Bilfinger für MAN Energy Solutions in Aalborg, Dänemark, das Engineering sowie die Integration der mechanischen Systeme für die vierte Großwärmepumpe. Die Wärmepumpenanlagen nutzt Meerwasser, um klimaneutrale Fernwärme für die Stadt zu erzeugen. RWE hat Bilfinger mit der Integration eines 100-MW-Elektrolyseurs beauftragt, um die eigenen Kapazitäten zur nachhaltigen Wasserstoffherzeugung am Standort Lingen zu erweitern.

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





v.l.n.r.: Dr. Dirk Poppe, Head of Innovation Domain Carbon Capture and Utilization, Creavis; Julia Keller, GEA, Senior Director Carbon Capture Solutions; Dr.-Ing. Nayra Sofia Romero Cuellar, Project Manager Carbon Capture and Utilization, Creavis; Jennifer Materlik, Senior Project Manager Carbon Capture and Utilization, Creavis und Dr. Felix Ortloff, GEA, Senior Director Carbon Capture

## RWTH Aachen gewinnt 7. ChemPlant-Wettbewerb

Die jungen kreativen Verfahreningenieure des VDI (kjVI) veranstalteten am 26. und 27. September 2024 zum 7. Mal den ChemPlant-Wettbewerb. Dieser fand im Rahmen des Thermodynamik-Kolloquiums an der Universität Stuttgart statt. Die diesjährige Aufgabe war es, eine nachhaltige Herstellung von Butadien zu entwickeln und vorzustellen. Mehr als 20 studentische Hochschul-Teams haben ihre innovativen Lösungsansätze eingereicht, von denen acht Teams für die Präsentation ihrer Konzepte ausgewählt wurden. Vor einer 6-köpfigen Fachjury präsentierten die Teams ihre Ideen zur nachhaltigen Herstellung von Butadien mit Kreativität und Humor. Der Wettbewerb fördert nicht nur den Austausch von Wissen, sondern dient auch als Plattform für Nachwuchswissenschaftler, ihre Ideen einem breiten Publikum vorzustellen.

Die drei Finalisten-Teams durften am folgenden Tag im Auditorium ihr Thema nochmals vorstellen. Das Team der RWTH Aachen gewann wie bereits im Vorjahr den Wettbewerb vor dem Mixed Team der TU Berlin, TU Graz und KIT. Dritter wurde das Team der FAU Erlangen. Das Gewinnerteam überzeugte mit seinem technisch detaillierten Konzept und einer professionellen Präsentation. „Wir sind stolz darauf, dass so viele engagierte und talentierte Teams ihre Konzepte eingereicht haben“, sagte Vivien Manning, Geschäftsführerin der VDI-Fachgesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen. „Der Wettbewerb zeigt, dass viele nachhaltige Innovationskonzepte für die chemische Industrie möglich sind. Wir gratulieren der RWTH Aachen zu ihrem herausragenden Beitrag.“

Der VDI ChemPlant-Wettbewerb fördert kontinuierlich das Engagement und die Kreativität junger Forscherinnen und Forscher und trägt dazu bei, nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen von morgen zu entwickeln. Die Initiative wird auch künftig die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie stärken und innovative Ideen für eine nachhaltige Zukunft hervorbringen. Die Preisgelder betragen jeweils 1.000 EUR für die drei Siegerteams plus 500 EUR für die beste Präsentation. Der VDI dankt den Sponsoren BASF, Bayer, Covestro, Evonik und Merck, die diese Veranstaltung ermöglichen. [www.vdi.de/gvc](http://www.vdi.de/gvc)



## Forschungskooperation von GEA und Evonik im Bereich Carbon Capture

GEA und Creavis, die strategische Forschungseinheit und Business Incubator von Evonik, haben im Bereich Carbon Capture eine Forschungs- und Entwicklungskooperation vereinbart. Ziel der Kooperation ist die Weiterentwicklung der Kompetenzen beider Unternehmen im Bereich der CO<sub>2</sub>-Abtrennung aus Rauchgasen. Im Rahmen der Kooperation wird ein neuartiges Prozesskonzept untersucht, welches im Vergleich zum Stand der Technik erhebliche energetische Einsparmöglichkeiten eröffnet. Das neuartige Verfahren erfordert den Einsatz von speziell auf dessen Funktionsprinzip angepassten Technologien zur Gastrennung. Nach erfolgreichen Tests im Labor- und Technikumsmaßstab plant GEA eine Pilotierung und damit eine Erprobung des Verfahrens unter anwendungsrelevanten Rahmenbedingungen.

Der Carbon-Capture-Prozess ist ein Schlüsselbaustein der Energiewende. Carbon Capture kommt eine große Bedeutung, insbesondere in Industriesektoren mit prozessbasierten CO<sub>2</sub>-Emissionen, wie der Zement-, der Kalkindustrie und dem Bereich der Abfallverbrennung, zu. Die Anlagen von GEA zur Kohlenstoffdioxidabscheidung und -speicherung ermöglichen die effiziente Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus prozessbedingten Emissionen. Dadurch wird die Freisetzung in die Atmosphäre verhindert und das CO<sub>2</sub> für die Herstellung wertvoller Produkte genutzt oder der langfristigen Lagerung in Unterspeichern (Sequestrierung) zugeführt. Als ein führendes Spezialchemieunternehmen unterstützt Evonik Anbieter von Gasreinigungstechnologien mit einem breiten Produktportfolio. Es offeriert und entwickelt Lösungen für Adsorptions-, Absorptions- und Membranprozesse und ist damit der ideale Partner für die Entwicklung neuartiger Konzepte. [www.gea.com](http://www.gea.com)

SERVICE IM FOKUS



C. OTTO GEHRCKENS  
DICHTUNGSTECHNIK

# SERIENTÄTER



### Wir gestehen,

COG trägt die Verantwortung für viele serienmäßige Erfolge unserer Kunden. Von der Idee über die Mischungsentwicklung bis zur Produktion kundenspezifischer Elastomerlösungen und Assembling.

- Einzelne O-Ringe oder komplett montiert
- Full Service: Entwicklung, Konstruktion und Prototyping
- Logistik, Produktion, Montage und Konfektionierung

▶ Fordern Sie jetzt Akteneinsicht in die Erfolge unserer Kunden an: [info@cog.de](mailto:info@cog.de)

## Wie smarte Ingenieure Stillstand überwinden und Führung übernehmen

Neun von zehn Ingenieuren erleben in den ersten fünf Jahren ihres Berufslebens ein Gefühl von Stillstand oder Perspektivlosigkeit. Stagnierende Karrieren sind keine Seltenheit. Es gibt unzählige Ingenieure, die in ihrer Entwicklung gebremst werden, ihren Drive verlieren und ihr Potenzial niemals richtig nutzen. Doch es gibt auch Ingenieure, die schon früh im Berufsleben Führung übernehmen, strategisch arbeiten und Unternehmen aktiv mitgestalten – obwohl sie keine oder nur wenig Erfahrung haben. Wie kann das sein? Die Antwort steckt im Titel dieses Buches. Smarte Ingenieure folgen einer Philosophie: No Zero Days. Sie nutzen zeitlose Prinzipien, um ihre Entwicklung proaktiv voranzutreiben. Das Ergebnis: Vom stillen Performer zum souveränen Leader in wenigen Monaten. Weiterentwicklung, die andere für unmöglich halten. Ein bewährtes System, um selbstbestimmt zu arbeiten, Unternehmen aktiv mitzugestalten und beruflich mehr zu bewegen. Der Autor des Buches „No Zero Days“, Tim Schmaddebeck, lebt für Ingenieure und unternehmerisches Denken. Bereits als junger Ingenieur mit 24 Jahren wurde er Teil des Führungskreises im Mittelstand. Seine proaktive Haltung beflügelte nicht nur seine Entwicklung, sondern prägte auch die Strategie des Unternehmens. 2018 gründete er Mentorwerk. Zusammen mit namhaften Unternehmen – wie Porsche, Airbus oder Hidden Champions aus dem Mittelstand – entwickelte er ein innovatives Mentoring-System. Sein Podcast 'Mission Engineer' inspiriert Ingenieure deutschlandweit. Die Mission: Ingenieure zu souveränen Leadern machen. Sein

Buch „No Zero Days“ für ambitionierte Ingenieure wurde vom Mentorwerk herausgegeben und ist über die ISBN: 978-3-982-66640-2 beziehbar.  
[www.mentorwerk.de](http://www.mentorwerk.de)



© Mentorwerk



© Jumpstudios/Stockphoto

## Manufacturing-X – VDMA publiziert Atlas zu datenraumbasierten Projekten

Das vom VDMA als Living-Paper veröffentlichte Dokument „Akteure in der industriellen Datenökonomie“ zeigt erstmals die ganze Bandbreite von Projekten in verschiedenen industriellen Branchen auf, die sich mit der Datenökonomie beschäftigen. Der Schwerpunkt der auf 60 Seiten dargestellten datenraumbasierten X-Projekte liegt auf dem deutschsprachigen Raum. Das Dokument berücksichtigt aber auch eine Reihe wichtiger europäischer Projekte. Ziel dieser Veröffentlichung ist, Transparenz in dem noch neuen und unübersichtlichen Forschungs- und Marktumfeld zu schaffen. Der Atlas bietet die Möglichkeit, sich zu vernetzen, voneinander zu lernen und wichtige technische und inhaltliche Abstimmungen zu treffen. Dazu sagt Hartmut Rauen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des VDMA: „Als VDMA ist es uns ein Anliegen, die verschiedenen Akteure im Sinne eines einheitlichen und kompatiblen Vorgehens zusammenzubringen, um Standards zu setzen und der Datenökonomie einen guten Weg zu bereiten. Wir sind selbst an vielen X-Projekten beteiligt und haben

früh das Potenzial der Datenökonomie erkannt, was uns und unsere Branche zu einem Vorreiter macht.“ Der Atlas ist in aufwändiger Recherchearbeit entstanden, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und soll auch künftig mindestens einmal jährlich aktualisiert werden. Hintergrund ist, dass die Datenökonomie schnell wächst und immer neue relevante X-Projekte entstehen.

### X-Projekte für viele Industriezweige

Mit Manufacturing-X gibt es einen Oberbegriff für die verarbeitende Industrie, der eine ganze Reihe verschiedener X-Projekte bündelt. Das vorgestellte Dokument gibt einen Überblick unter anderem über die Branchen Maschinen- und Anlagenbau, Energiewirtschaft, Luft- und Raumfahrt sowie Mobilität und stellt dar, welche Akteure in welchen Projekten aktiv sind, ergänzt um die entsprechenden Ansprechpartner. Auch bietet das Dokument die Möglichkeit, gezielt nach bestimmten Projekten zu suchen, sei es nach Regionen, Branchen oder Stichworten (z.B. Werkzeugmaschinen). In der Datenökonomie sind Daten für die Unternehmen das neue Gold. In jedem Unternehmen sind sie zahlreich vorhanden. Daten können ihren Wert dann entfalten, wenn sie als Pakete gehandelt bzw. getauscht werden. Der industrielle Datenraum bietet hierfür eine Umgebung, in dem sie souverän und automatisiert übermittelt werden können. Der Datengeber behält dabei immer die Hoheit über seine Daten und bestimmt, was mit diesen passiert.  
[www.vdma.org](http://www.vdma.org)

## Indonesisches Team triumphiert beim ChemCar-Wettbewerb 2024

Der diesjährige ChemCar-Wettbewerb der VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) hat einen neuen internationalen Sieger: Das Team aus Indonesien setzte sich in einem spannenden Finale gegen starke Konkurrenz durch und sicherte sich den ersten Platz vor dem Team der RWTH Aachen. Im Rahmen der Process Engineering and Materials Technology Tagung in Frankfurt, auf der am vergangenen Montag die besten studentischen Ingenieure und Chemiker aus aller Welt ihre kreativen chemiebasierten Fahrzeuglösungen präsentierten. Die Jury zeigte sich besonders beeindruckt von der Präzision und der außergewöhnlichen Funktionalität des Fahrzeugs des indonesischen Spectronics-Teams.

Mit einer innovativen chemischen Antriebslösung und einer meisterhaften Umsetzung der Wettbewerbsanforderungen konnten sie sowohl die technische Jury als auch das Publikum überzeugen. Den zweiten Platz belegte das Team der RWTH Aachen, das mit einer ebenfalls ausgeklügelten Konstruktion und einem originellen

Konzept glänzte. Trotz knapper Entscheidungen konnte das indonesische Team durch ihre präzise Steuerung des Fahrzeugs und ihre nachhaltige Antriebstechnik die Nase vorn behalten. Der VDI ChemCar-Wettbewerb, organisiert von der VDI-GVC, fordert Studierende dazu auf, chemiebasierte Miniaturfahrzeuge zu entwickeln und diese in praxisnahen Szenarien einzusetzen. Die Fahrzeuge müssen rein durch chemische Reaktionen angetrieben werden, und die genaue Einhaltung vorgegebener Streckenanforderungen ist ein zentrales Bewertungskriterium.

„Der diesjährige Wettbewerb hat gezeigt, wie vielseitig und innovativ Chemieingenieure denken und arbeiten können“, betonte Vivien Manning, Geschäftsführerin der VDI-GVC. „Die teilnehmenden Teams haben mit Kreativität, Teamgeist und technischem Know-how Maßstäbe gesetzt.“ „Wir freuen uns, dass wir auch für das kommende Jahr die Durchführung dank der Sponsorengelder bereits wieder sichern konnten. Wir danken Bayer, Covestro, Evonik und Merck für ihr Engagement und dass sie darüber hinaus die Experten für die technische Jury stellen.“  
[www.vdi.de/gvc](http://www.vdi.de/gvc)



© VDI



# Ein Festival des Netzwerkens

## Dechema Forum in Friedrichshafen



Wissenschaft und Industrie im Dialog – beim ersten Dechema Forum konnte man das Motto der Dechema vor Ort in jeder Hinsicht erleben. Ob zwischen Disziplinen, Organisationen oder Generationen: zwei Tage lang wurde Wissen geteilt, Standpunkte ausgetauscht und Kontakte geknüpft. Dabei lebte das neue Veranstaltungskonzept sowohl von den abwechslungsreichen Formaten als auch von den vielen eingebrachten Perspektiven.

Mit der Premiere des Dechema Forums wollte der Verein ein neues Format schaffen, das einerseits den geänderten Ansprüchen der Teilnehmenden in Richtung kürzerer, kompakter Veranstaltungen entgegenkommt, andererseits die Vielfalt der Themen und den Anspruch der Dechema, Netzwerke zu knüpfen und gemeinsam neue Ideen zu entwickeln, abbildet. Das ist bei der Auftaktveranstaltung in Friedrichshafen gelungen.

„Nachhaltig produzieren in Chemie, Pharma und Life Sciences“ war die übergreifende Fragestellung, unter der sich vom 11. bis zum 13. September 2024 hochrangige internationale Plenarvorträge, themenfokussierte Vortragsessions und Workshops versammelten. Platz war für Präsentationen von Nachwuchswissenschaftlern, die ihre Arbeiten in Postern und Vorträgen präsentierten, ebenso wie für etablierte Forschungspersonlichkeiten und Industrievertreterinnen, die ihre Lösungsansätze, aber auch offenen Fragen vorstellten.

Allein die Plenarvorträge zeigen schon, wie unterschiedlich Beiträge zur Nachhaltigkeit aussehen können: Ralf Düssel stellte die Sichtweise des Chemiekonzerns Evonik vor; dieser hat sich bereits auf den Weg zu mehr Nachhaltigkeit gemacht und sieht sich der Herausforderung gegenüber, eine langfristige Stra-

tegie auch angesichts volatiler Rahmenbedingungen und noch offener technischer Fragestellungen umzusetzen. Kami Krista verwies auf die Potenziale von künstlicher Intelligenz, um nachhaltige Prozessentwicklung anzugehen, auch wenn noch nicht der letzte Datensatz als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung steht. Und John Woodley zeigte nicht nur die Hürden bei der Entwicklung der Bioökonomie auf, sondern skizzierte auch Wege zu deren Überwindung – nämlich indem das Design eines Biokatalysators und des entsprechenden Prozesses integriert angegangen werden.

Zu diesen Programmhöhepunkten kamen weitere Plenar- und Tandemvorträge, darunter die CIT-Lecture der diesjährigen Preisträgerin Regina Palkovits. Allerdings stellen die Teilnehmer der Podiumsdiskussion „Sektorübergreifende Transformation – wer macht den ersten Schritt“ die guten Ideen und Transformationskonzepte auf den Prüfstein der Machbarkeit. Aus dieser Veranstaltung ging so mancher wohl eher ernüchtert – denn den ersten Schritt müssen wohl alle gleichzeitig machen und sehen sich dabei doch nach eigener Aussage durch bürokratische Hürden, unzuverlässige Rahmenbedingungen und hohe Kosten gehindert. Die Forderungen waren eindeutig: Ein ausgeweiteter „Industrial Green Deal“, weniger und pragmatischere Regulatorik und günstige Energie, besonders in Form von Industriestrompreisen, das wären Faktoren, die aus dem Hürdenlauf ein Mittelstreckenrennen machen könnten. Und noch ein wichtiger Punkt: Alle Vertreterinnen und Vertreter auf dem Podium bekannten sich zu den Klimazielen, auch wenn diese schwierig zu erreichen seien.

In den Workshops hatten dann alle Beteiligten die Gelegenheit, aktiv mitzudiskutieren. So vielfältig die Themen und Formate – es ging unter anderem um Aus- und Neugründungen, um AI und IP, um Wasser für die Biotechnologie oder um die Zukunft von Industrieparks – so einhellig die Rückmeldung: Das ist eine Bereicherung des Programms. Das Gleiche galt für das Karriereforum, das am Freitag Arbeitgeber mit potenziell künftigen Mitarbeitenden zusammenführte.



Dafür, dass alle Generationen ihren Platz im Rampenlicht erhielten, sorgten die Preisverleihungen, die über die Veranstaltung verstreut waren. Mit den Studierendenpreisen wurde der junge wissenschaftliche Nachwuchs geehrt; die Hochschullehrer kürten ihre Nachwuchspreisträger, der Dechema-Preisträger Felix Löffler stellte seine beeindruckenden interdisziplinären Forschungen vor, und für ihr großartiges Engagement wurden Thomas Hirth und Roland Ulber mit der Dechema-Medaille geehrt.

Das Auflockern der Formate sorgte insgesamt dafür, dass neben dem Kennenlernen und Wiedersehen innerhalb der eigenen Community viele Zufallsbegegnungen zustande kamen. Davon können alle profitieren – egal an welchem Punkt der Karriere oder in welcher Organisation. Und dass das einen unschätzbaren Mehrwert bietet, zeigten die vielen Äußerungen am Rande, ob von Berufseinsteigern, die ihren ersten Arbeitsplatz dank eines Kontakts bei einer Dechema-Veranstaltung gefunden haben, oder arrivierten Wissenschaftlern, auf deren Karriereweg der Verein von der Promotion bis zur höchsten Auszeichnung eine stete Begleiterin war. Wir sind gespannt, wer in 20 Jahren vom Dechema Forum 2024 als wichtigem Meilenstein seiner Laufbahn berichten wird. Das nächste Forum findet 2026 in Frankfurt am Main statt.

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

# WILEY Online Library

**Aktuelle Veröffentlichungen in Chemie Ingenieur Technik 11/2024**



[onlinelibrary.wiley.com](https://onlinelibrary.wiley.com)

## Virtual Engineering in Engineering Education

Review Article | Engineering education at the Institute for Information Management in Engineering integrates product lifecycle management (PLM), computer-aided design (CAD), eXtended reality (XR), and artificial intelligence (AI) to enhance learning and prepare students for modern challenges. This interdisciplinary approach, emphasizing digital twins and virtual twins, fosters immersive, hands-on experiences. This paper reviews these strategies, compares them with global initiatives, and highlights the transformative impact of the presented curriculum on preparing future engineers for complex industrial environments.

Anjela Mayer, Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Information Management in Engineering, Karlsruhe  
 anjela.mayer@kit.edu, DOI: 10.1002/cite.202300169



## Augmented Reality in Engineering Education and Industry 4.0



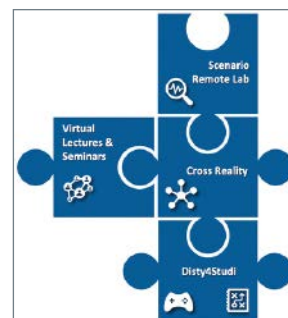
Research Article | Augmented Reality (AR) enriches the real world with virtual information and offers a variety of possibilities in the areas of education and training as interactive and immersive learning experiences increase motivation and learning success. AR also enables the specific support of workers in the production environment. Based on the developments of the BMBF collaborative project KORESIL, this paper contains an overview of the current application scenarios of AR in teaching and industry. The outlook provides an analysis of this technology's potential and identifies current challenges in hard- and software.

Joshua Grodotzki, TU Dortmund, Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Dortmund  
 joshua.grodotzki@iul.tu-dortmund.de, DOI: 10.1002/cite.202300173

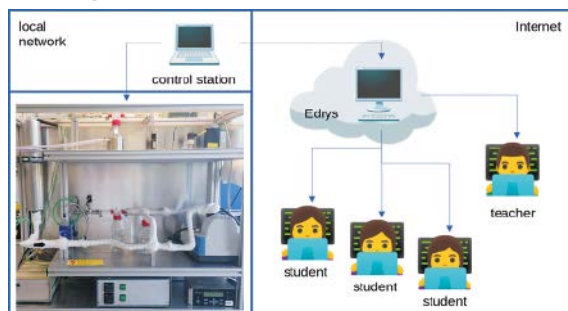
## Transforming STEM Laboratory Courses

Research Article | Laboratory courses are key to STEM programs in higher education, but often lack the flexibility for distance learning and inclusiveness for all students. To address this, remote laboratories were introduced not only for international degree programs and the "Disti4Study" application, which provides interactive visualization of industrial thermal separation processes. This paper focuses on the development and didactic challenges associated with the "Continuous Distillation Laboratory". It illustrates how rethinking the technical and didactic frameworks of traditional laboratories can align with new learning objectives, such as those related to Industry 4.0, including the Internet of Things and data management.

Ines Aabel, TU Bergakademie Freiberg, Institute of Chemical Technology (ITC), Freiberg  
 ines.aabel@chemie.tu-freiberg.de, DOI: 10.1002/cite.202300233



## Industry 4.0-Driven STEM-Lab Modernization



Research Article | The rapid technological advances of Industry 4.0 require Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) education to adapt and meet the needs of an increasingly digital workforce. However, institutions face significant obstacles in updating their lab spaces due to the significant investment of time and resources required. Flexible laboratory configuration approaches are presented that can be implemented in diverse learning scenarios to optimize the sustainable use of resources in an educational context. With strategic planning, adaptable STEM laboratory configurations can be beneficial for education in the context of Industry 4.0.

Ines Aabel, TU Bergakademie Freiberg, Institute of Chemical Technology, Freiberg  
 ines.aabel@tu-freiberg.de, DOI: 10.1002/cite.202300236



## Februar 2025

Jahrestreffen Dechema/VDI-Fachgruppe Fluidverfahrenstechnik 2025	03. – 05. Feb.	Bochum	Dechema, VDI, <a href="https://fluidvt.ruhr-uni-bochum.de/jateflu25/">https://fluidvt.ruhr-uni-bochum.de/jateflu25/</a>
Instandhaltungstage Hamburg 2025	11. – 13. Feb.	Hamburg	Arbeitskreis Instandhaltung, <a href="mailto:walter.mueller@arbeitskreis-instandhaltung.de">walter.mueller@arbeitskreis-instandhaltung.de</a> , <a href="http://instandhaltungstage.com">http://instandhaltungstage.com</a>
Maintenance 2025	19. – 20. Feb.	Dortmund	Easyfairs, <a href="mailto:maintenance-dortmund@easyfairs.com">maintenance-dortmund@easyfairs.com</a> , <a href="http://www-maintenance-dortmund.de">www-maintenance-dortmund.de</a>
Annual Meeting of the Dechema/VDI Group Extraction 2025	19. – 20. Feb.	Aachen	Dechema, VDI, <a href="https://events.avt.rwth-aachen.de/jt-extraktion/index.html">https://events.avt.rwth-aachen.de/jt-extraktion/index.html</a>
37 <sup>th</sup> Irsee Natural Product Symposium	19. – 21. Feb.	Kloster Irsee/ Germany	Dechema, <a href="http://www.dechema.de">www.dechema.de</a> , <a href="mailto:silke.kwasniok@dechema.de">silke.kwasniok@dechema.de</a>
Hyphenated HPTLC	24. – 28. Feb.	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppe Lebensmittelverfahrenstechnik	25. – 26. Feb.	München	Dechema, VDI, <a href="https://www.lse.lis.tum.de/fpe/lvt-2025/#c4432">https://www.lse.lis.tum.de/fpe/lvt-2025/#c4432</a>

## März 2025

NMR-Spektrenauswertung	5. Mrz. – 2. Apr. (immer mittwochs)	online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Effiziente Herstellung kosmetischer Emulsionen im Produktionsmaßstab	5. Mrz.	Frankfurt/Main oder online	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppen Gasreinigung, Mechanische Flüssigkeitsabtrennung, Grenzflächenbestimmte Systeme und Prozesse	6. – 7. Mrz.	Frankfurt/Main	Dechema, VDI, <a href="http://www.dechema.de">www.dechema.de</a> , <a href="mailto:natalie.wiesner@dechema.de">natalie.wiesner@dechema.de</a>
Die Qualitätssysteme GMP (Gute Herstellungspraxis) und GLP (Gute Laborpraxis) im Überblick – Ein Leitfaden der Guten Praxis	7. Mrz.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Jahrestreffen Dechema/VDI-Fachgruppe Wärme- und Stoffübertragung 2025	10. – 12. Mrz.	Stuttgart	Dechema, VDI, <a href="https://www.itlr.uni-stuttgart.de/JateWaermeStoff25/">https://www.itlr.uni-stuttgart.de/JateWaermeStoff25/</a>
Grundlagen der praktischen NMR-Spektroskopie für technische Beschäftigte	11. – 13. Mrz.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Regulatory Affairs: Grundlagen der Chemikalien-, Pflanzenschutzmittel-, Biozid- und Pharmazeutikazulassung in der EU	14. Mrz.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppen Mischvorgänge, Hochdruckverfahrenstechnik und Mehrphasenströmungen	19. – 21. Mrz.	Hamburg	Dechema, VDI, <a href="http://www.dechema.de">www.dechema.de</a>
Moderne HPLC-MS-Methoden in der Lebensmittel- und Futtermittelanalytik	20. Mrz.	Münster	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Controlling	24. – 25. Mrz.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
GLP-Intensivtraining mit QS-Übungsaufgaben: Methodvalidierung und Gerätequalifizierung unter GLP (Gute Laborpraxis) – mit Praxisteil	24. – 26. Mrz.	Frankfurt/Main	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), <a href="https://www.gdch.de">fb@gdch.de</a> , <a href="http://www.gdch.de">www.gdch.de</a>
Jahrestreffen der Dechema/VDI-Fachgruppen Zerkleinern und Klassieren (ZK), Partikelmesstechnik (PMT), Computational Fluid Dynamics (CFD) und Aerosoltechnik (AT)	25. – 27. Mrz.	Clausthal-Zellerfeld	Dechema, VDI, <a href="https://www.fg2025.tu-clausthal.de">https://www.fg2025.tu-clausthal.de</a>

## Mai 2025

28. Praktikerkonferenz „Pumpen in der Verfahrenstechnik, Kraftwerks- und Abwassertechnik“	5. – 7. Mai	Graz	Prof. Dr. Jaberg & Partner, <a href="mailto:info@praktiker-konferenz.com">info@praktiker-konferenz.com</a> , <a href="http://www.praktiker-konferenz.com">www.praktiker-konferenz.com</a>
6. Bionik-Kongress	5. – 6. Mai	Mannheim	Hochschule Mannheim Transfer (HMT), <a href="mailto:peter.m.kunz@bionik-mannheim.de">peter.m.kunz@bionik-mannheim.de</a> , <a href="http://www.bionik-mannheim.de">www.bionik-mannheim.de</a>

# „Was Menschen bewegt, die etwas bewegen“

Dr. Tom Kinzel ist seit dem 1. August 2024 neuer Geschäftsführer der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh). Der promovierte Chemiker bringt viele Jahre Erfahrung aus der Industrie mit. Er möchte das Ehrenamt unterstützen und die chemische Gemeinschaft mit befreundeten Organisationen voranbringen.

## Die berufliche Seite



GDCh / Thomas von Salomon

### Wer oder was hat Sie geprägt?

Mein Großvater war Chemielehrer, in den großen Ferien durfte ich mit ihm den Vorbereitungsraum aufräumen, lange bevor ich Chemie in der Schule hatte.

### Was lieben Sie an Ihrem Beruf?

Die Sinnhaftigkeit der Arbeit, die Verantwortung und der Gestaltungsspielraum.

### Was war Ihr größter Erfolg?

Das Auflösen von Missverständnissen und gegensätzlichen Positionen in wirtschaftlichen Partnerschaften, um gezielt Win-Win-Situationen zu finden und umzusetzen.

### Was war Ihr größter Misserfolg?

Die Fehleinschätzung einer Situation, wo Rationalität fast keine Rolle mehr gespielt hat und Gesichtswahrung wichtiger gewesen wäre. Aber nur durch solche Erfahrungen kann man wirklich lernen.

### Was vermissen Sie in Ihrem Beruf?

Im Moment noch nichts, aber ich bin ja erst seit ein paar Monaten im Amt und vieles ist noch neu.

### Worauf würden Sie gerne verzichten?

Netten Einladungen aus Zeitgründen absagen zu müssen.

### An welchen Prinzipien orientieren Sie sich?

Verständnis für die Details, nur wenn man weiß wie Menschen konkret arbeiten kann man verstehen, unterstützen oder verändern.

### Welche Trends fördern Sie, was erhoffen Sie von der Zukunft?

Fokus auf die Bedürfnisse der Adressaten der Tätigkeiten, also Kundenorientierung, wird den Erfolg in der Zukunft ausmachen.

### Welche Trends möchten Sie aufhalten?

Überbürokratisierung: der Wunsch, alle Eventualitäten abzudecken und sich damit nicht mehr angreifbar zu machen, ist in einer sich selbst optimierenden Leistungsgesellschaft nachvollziehbar. Aber Risikobereitschaft auf kleinem Level im Sinne von „wir werden dann in der Lage sein, uns darauf einzustellen“ würde ich gern mehr sehen.

### Was sind Ihre nächsten Pläne?

Die Geschäftsstelle der GDCh ist gut für die Zukunft aufgestellt. Ich möchte die mancherorts empfundene Kluft zwischen Geschäftsstelle und den Strukturen der GDCh, den Fachgruppen, Ortsverbänden, Kommissionen, dem JCF und den SECs, aufbrechen. Dazu gehören Transparenz in Bezug auf das Gemeinnützigkeitsrecht genauso wie vereinfachte Prozesse, damit wir gemeinsam mit den Ehrenamtlichen die Ziele der GDCh für die Allgemeinheit erreichen und halten können. Hier spielt auch die Digitalisierung weiterhin eine signifikante Rolle.



Die **private** Seite**Was treibt Sie an?**

Neue Dinge zu lernen und auf Bestehendes anzuwenden. Daher zum Beispiel auch das berufsbegleitende EMBA-Studium.

**Ihr Verhältnis zum Reisen?**

Ich reise sehr gern, mir gefällt sogar meistens die Atmosphäre an Flughäfen. Ich bin oft in China, wo ich über vier Jahre meines Lebens verbracht habe. Aktuell lerne ich auf meinen GDCh-Dienstreisen Deutschland viel mehr kennen.

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

Ich lerne gern alles Mögliche, von Management über Geschichte und neue Funktionen in Excel bis hin zu einfachen handwerklichen Tätigkeiten.

**Was lesen Sie gerade, Ihr Buchtip?**

NEXUS: Eine kurze Geschichte der Informationsnetzwerke von der Steinzeit bis zur künstlichen Intelligenz von Yuval Noah Harari

**Ihre Lieblingsmusik?**

Genesis, Keimzeit, Sigur Ros, Anton Bruckner

**Was wären Sie auch gern geworden?**

Universitätsprofessor, vor allem in der Lehre.

**Was schätzen Sie an Ihren Freunden?**

Entspannte Unterhaltungen ohne viel Fokus auf die Arbeit.

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

Das ist noch eine ganze Weile hin, fragen Sie mich in 10 Jahren nochmal, dann rückt der Zeitpunkt wenigstens ein bisschen näher.



## Lebenslauf Dr. Tom Kinzel

- **Geburt:** 1977 in Erfurt
- **Schule:** mathematisch-naturwissenschaftlicher Spezialschuleteil des Albert-Schweitzer-Gymnasiums Erfurt, Abitur 1997
- **Studium:** 1998 – 2008: Chemie, Universität Göttingen, Promotion in organischer Chemie; 2022-2023: Executive MBA, HEC Paris
- **Auszeichnungen:** u. a. Commerzbank-Preis für fachübergreifend beste Dissertation an der Universität Göttingen, diverse Posterpreise, Bayer Drug Discovery Award, Bayer Top Performance Award, Stipendien der Studienstiftung des Deutschen Volkes für Studium und Promotion, Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung für einen einjährigen Aufenthalt in China, Feodor-Lynen PostDoc Stipendium der Humboldt-Stiftung

**Berufslaufbahn:**

- **2008 – 2011:** PostDoc am MIT
- **2011 – 2022:** Bayer Pharma in verschiedenen Rollen (Laborleiter, Assistent für Forschungsleiter, Leiter Open Innovation Center China, Leiter Open Innovation Center Europa)
- **2022 – 2024:** Nuvisan, Abteilungsleiter Service-Funktionen
- **Ämter, Ehrenämter:** Mitglied im Executive Board der European Chemical Society (EuChemS), Gutachter für Geschäftsideen (Science4Life), Auswahlkommission für EMBA-Kandidaten an der HEC Paris

Wiley Online Library



**Dr. Tom Kinzel**, Geschäftsführer,  
Gesellschaft Deutscher Chemiker, Frankfurt am Main  
[www.gdch.de](http://www.gdch.de)

## Paula Pias Peleteiro verstärkt Geschäftsführung der TÜV SÜD Industrie Service

Paula Pias Peleteiro wurde in die Geschäftsführung der TÜV Süd Industrie Service berufen. Sie übernimmt die Verantwortung für die Geschäftsfelder Anlagensicherheit, Energie & Systeme sowie Umwelttechnik. Mit bedarfsgerechten Ingenieur- und Prüfleistungen sorgt TÜV Süd Industrie Service für Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit von Anlagen, Infrastruktureinrichtungen und Gebäuden. Vor ihrem Wechsel zu TÜV Süd war Paula Pias Peleteiro bei Linde als Executive Director Operations & Services für die Region Europa West der Gases Division zuständig. Pias Peleteiro war seit 2006 für die Linde Group tätig und in verschiedenen Managementfunktionen für wichtige Projekte und Prozesse in der Geschäftsentwicklung sowie im operativen und strategischen Bereich zuständig. Sie ist Chemieingenieurin mit Abschlüssen der Universitäten von Santiago de Compostela (Spanien) und Karlsruhe (Deutschland) und hält zudem einen MBA Degree der London Business School. Im vierköpfigen Geschäftsführungsteam von TÜV Süd Industrie Service übernimmt Paula Pias Peleteiro die Verantwortung für die Geschäftsfelder Anlagensicherheit, Energie & Systeme sowie Umwelttechnik.

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



© TÜV Süd

## Re:thinking Sustainability

Eigentlich müssen wir nicht die Erde retten, sondern uns selbst, leiten Stephan Grabmeier und Anne-Kathrin Vorwald in ihr Buch mit dem Titel „Re:Thinking Sustainability“ ein. Die Autoren möchten das Buch als Kopfförderer wissen, um Entscheidern ein neues Denken und Handeln aufzuzeigen, einen Wendepunkt zum Aufbruch zu ermöglichen. Die Autoren behandeln nicht nur die Grundlagen einer regenerativen Wirtschaft, sondern erzählen auch Geschichten von wirkungsvollen Veränderungen und zeigen Erfolgsmuster erfolgreicher Transformationen auf. Darunter Beiträge von starken Vormacherinnen und Vormachern: Tina Müller (Weleda), Julius Palm (Follow Food), Reinhard Schneider (Werner & Mertz), Hans-Dietrich Reckhaus (Reckhaus), Sebastian Schels (Ratisbona), Steffen Zeller (Rügenwalder Mühle) u.w. Dieses Buch stellt Good Practices von Unternehmen und Führungskräften vor, die sich auf den Weg zu einer regenerativen Wirtschaft gemacht haben und Inspiration für viele andere sind. Die Erfolgsgeschichten sind eingebettet in das Impact Business Design Framework, das eine systemische Orientierung für die Umsetzung eigener Transformationsvorhaben bietet. Handlungsempfehlungen, die sich aus den Mustern der Vorreiter ableiten lassen, helfen dir bei der Umsetzung der eigenen nachhaltigen Transformation und machen Mut, sich auf den Weg zu machen. Das Buch ist im Haufe Verlag erschienen und unter der ISBN: 978-3-648-18076-1 zu finden.

<https://shop.haufe.de>



© Haufe



v.l.n.r.: Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Dahlhaus, Dr. Ljuba Woppowa, Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann, Vivien Manning, Klaus Ohlig

## VDI-Ehrenplakette für Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann

Die VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC) hat im Rahmen der Tagung „Prozess-, Energie- und Materialtechnik“ (PEMT) Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet. Diese Ehrung würdigt sein herausragendes ehrenamtliches Engagement für die Belange der Verfahrenstechnik und seinen bedeutenden Beitrag zur Stärkung der Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik in Deutschland. Prof. Kockmann, langjähriges Mitglied des GVC-Beirats und aktiver Mitgestalter in den Dechema/VDI-Lenkungsgremien, hat sich mit großem persönlichen Einsatz für den wissenschaftlichen Austausch und den anwendungsorientierten Wissenstransfer in der Verfahrenstechnik eingesetzt. Besonders hervorgehoben wurde sein unermüdliches Engagement für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses: Durch seine Unterstützung der VDI-Wettbewerbe ChemCar und ChemPlant hat er junge Talente inspiriert, innovative Lösungen zu entwickeln und den Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis zu meistern. „Prof. Kockmann prägt mit seinem Wirken und seiner Persönlichkeit die Verfahrenstechnik in Deutschland nachhaltig. Sein Einsatz für den Dialog zwischen Wissenschaft und Industrie sowie seine Förderung des Nachwuchses sind wegweisend“, betonte der Vorsitzende der VDI-Fachgesellschaft GVC Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Dahlhaus bei der Verleihung der Auszeichnung.

[www.vdi.de/gvc](http://www.vdi.de/gvc)



# CIT plus

Das Praxismagazin für **Verfahrens- und Chemieingenieure**

## Effiziente Pumpensysteme

Pumpen sind unerlässlich, um Fördermedien in verschiedenen Umgebungen der chemischen Industrie effizient zu bewegen. Im Sonderteil Pumpen lesen Sie über vielfältige Anwendungen und technischen Anforderungen an Pumpen. Wir beleuchten die Vorzüge horizontaler und vertikaler Pumpen und den Einsatz in spezifischen Szenarien. Ein weiterer Artikel thematisiert die Bedeutung der regelmäßigen Kontrolle und Wartung von Pumpensystemen, insbesondere die Vorteile von handlichen Durchflussmessgeräten mit Ultraschallsensoren. Abschließend stellen wir den digitalen Produktausweis vor, der durch einen individuellen QR-Code die zentralen technischen Daten einer jeden Pumpe in Echtzeit zur Verfügung stellt und so die Prozesse der Anwender optimiert.

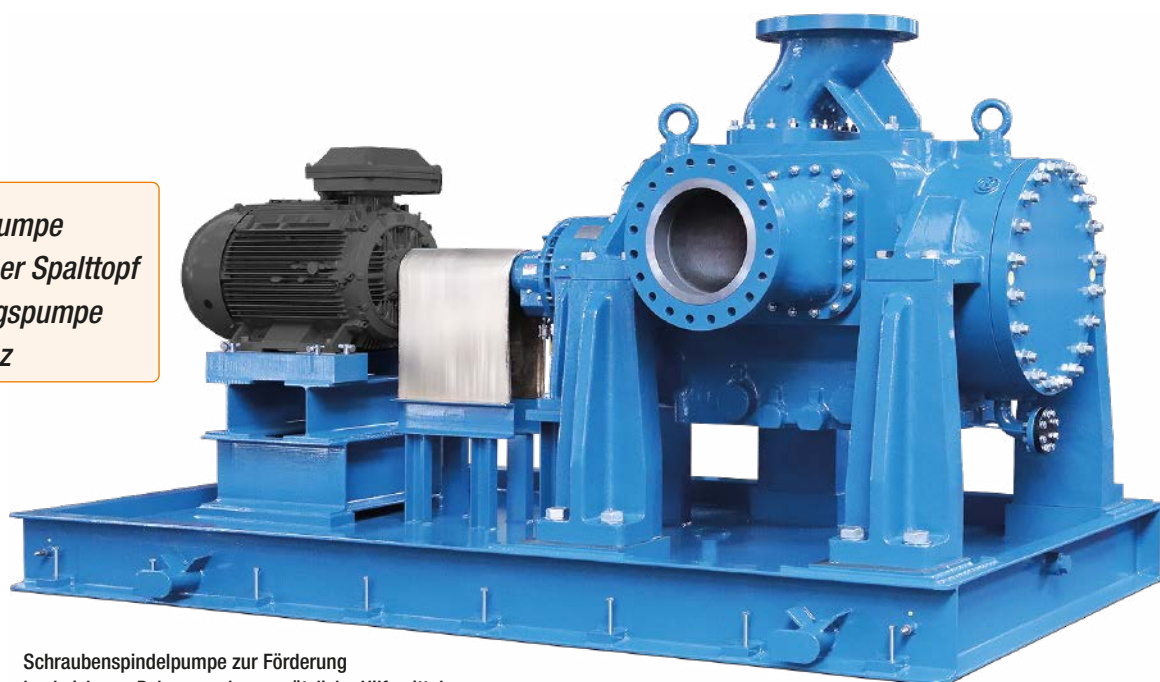
### Weitere Themen:

- Energiesparen auf direktem Weg **S. 16**
- Clever in die Zukunft **S. 20**
- Starke Leistung in engen Räumen **S. 22**
- Regelmäßige Pumpenwartung deckt Effizienzpotenzial auf **S. 26**
- Prozesse smarter gestalten **S. 28**



## Keywords

- *dichtungslose Pumpe*
- *nicht-metallischer Spalttopf*
- *Magnetkupplungspumpe*
- *Energieeffizienz*



Schraubenspindelpumpe zur Förderung hochviskoser Polymere ohne zusätzliche Hilfsmittel

Bilder © Klaus Union

# Energiesparen auf direktem Weg

## Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch nicht-metallische Spalttöpfe in magnetgekuppelten Pumpen

Steigende Energiekosten und ein zunehmendes Bewusstsein für die Begrenzung der CO<sub>2</sub>-Belastung durch die Produktion führen in vielen Bereichen zu einer zunehmenden Besorgnis darüber, wie der Energieverbrauch gesenkt werden kann. Natürlich sind Pumpen und deren Antriebe einer der größten Energieverbraucher, die es zu berücksichtigen gilt und zwar direkt als Stromverbrauch der Antriebe sowie indirekt als andere Energieverbräuche und Wartungsanforderungen.

Der erste Schritt hin zu einer energieeffizienteren Flüssigkeitsförderung war und ist heute noch die Energieeffizienz der Pumpenantriebe zu erhöhen. Für Elektromotoren sind immer höhere Wirkungsgrade gefordert, um aktuelle und zukünftige Vorschriften zu erfüllen (ohne Berücksichtigung des Ressourcenbedarfs, da zur Erreichung derer immer mehr Kupfer benötigt wird). Für das Beispiel eines typischen 45-kW-2-Pol-Motors gelten folgende Mindestwirkungsgrade:

- IE2: 92,9 %
- IE3: 94,0 %
- IE4: 95,0 %

Gemäß diesen Anforderungen und unter der Voraussetzung, dass die Pumpe so ausgelegt werden kann, dass der Motor unter oder nahe der Vollast läuft sowie die Pumpe das ganze Jahr über 24 Stunden am Tag in Betrieb ist,

würde die Differenz zwischen einem IE2- und einem IE3-Motor etwa 4.965 kWh betragen, während die Differenz zwischen einem IE3- und einem IE4-Motor etwa 4.414 kWh betragen würde.

Die EAA-Website gibt folgende aktuelle CO<sub>2</sub>-Äquivalente für das Jahr 2021 an: ein durchschnittliches Äquivalent für alle 27 europäischen Mitgliedstaaten von 275 g CO<sub>2</sub> e/kWh, wobei einige stark industrialisierte Länder deutlich höhere Werte aufweisen (Deutsch-

land 402 g CO<sub>2</sub> e/kWh, Niederlande 418 g CO<sub>2</sub> e/kWh) und andere natürlich deutlich niedriger liegen (Frankreich 67 g CO<sub>2</sub> e/kWh oder Schweden mit nur 9 g CO<sub>2</sub> e/kWh). Der durchschnittliche Strompreis für Nicht-Haushaltskunden in der EU wurde für die zweite Jahreshälfte 2022 auf 0,21 EUR/kWh festgelegt, wobei auch hier je nach Land eine große Bandbreite besteht. Wenn wir diese Zahlen verwenden, erhalten wir folgende Ergebnisse für einen 45-kW-Motor, der das ganze Jahr

Wirkungsgradklasse	IE2	IE3	IE4
Minimaler Wirkungsgrad	92,9 %	94,0 %	95,0 %
Betriebsstunden	8.760 h	8.760 h	8.760 h
Stromaufnahme	424.327 kWh	419.362 kWh	414.947 kWh
CO <sub>2</sub> e produziert	116,7 t CO <sub>2</sub> e	115,3 t CO <sub>2</sub> e	114,1 t CO <sub>2</sub> e
Stromkosten	89.108,67 EUR	88.066,02 EUR	87.138,87 EUR



über mit Spitzenlast betrieben wird: Der Einbau eines IE4-Motors anstelle eines IE3-Motors spart also im günstigsten Fall 927,15 EUR und etwa 1,2 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr.

### Der einfachste Schritt – direktes Handeln

Unternehmen haben viel Zeit und Geld in die Modernisierung der installierten Elektromotoren investiert und dabei eine oftmals viel einfachere und wirkungsvollere Möglichkeit, die Energieeffizienz ihrer dichtungslosen Pumpen zu verbessern, außeracht gelassen: Die Spalttopftechnologie. Durch den Einsatz nicht-metallischer Spalttöpfe aus Hochleistungs-Industriekeramik kann der Wirkungsgrad von dichtungslosen Pumpen bei kleinen Hydrauliken um fünf bis 10% sowie bei größeren Hydrauliken um 10 bis 20% gesteigert werden. Die Technologie hat sich seit mehr als 25 Jahren in der Praxis bewährt und wird für anspruchsvollste Anwendungen eingesetzt.

Nicht-metallische Spalttöpfe sind nicht elektrisch leitend. So übertragen sie den Strom ohne Wirbelstromverluste und arbeiten verlustfrei, was sich direkt auf den Stromverbrauch auswirkt. Dadurch können kleinere und effizientere Motoren eingesetzt werden, was sich wiederum direkt auf die bestehenden Pumpenanlagen auswirkt, ohne dass neues Equipment installiert werden muss. Im Hinblick auf das zuvor genannte Beispiel ergeben derart große Einsparpotenziale, dass es keine Rolle spielt, auf welcher IE-Motorklasse die Zahlen basieren: 17,7 t CO<sub>2</sub> oder 13.554,90 EUR Stromkosten pro Jahr.

### Ein Schritt weiter

Es wäre jedoch ein Irrtum, die Anwendbarkeit der nicht-metallischen Spalttopftechnologie nur auf Anlagen zu beschränken, die bereits heute dichtungslos sind. Dichtungslose Pumpen machen immer noch eine große Minderheit der installierten Pumpen aus, obwohl sie im Vergleich zu mechanisch abgedichteten Pumpen signifikante Vorteile bieten, wenn man den gesamten Pumpenbestand in jeder Art von Anlage bzw. Installation betrachtet:

- Gleitringdichtungen haben eine begrenzte Lebensdauer – sind die Dichtungen verschlissen, müssen die Pumpen entsprechend zur Wartung abgeschaltet werden.
- Dichtungen weisen stets eine gewisse Leckage auf, sei es in die Atmosphäre (bei einfachwirkenden Dichtungen) oder in das Produkt (bei doppeltwirkenden Dichtungen). Das bedeutet wiederum einen Verlust an Produkt oder Produktqualität und eine Verunreinigung der Umwelt durch das Produkt oder die Sperr- bzw. Quençhflüssigkeit.
- Doppeltwirkende und/oder gequençhte Dichtungen erfordern zusätzliche Betriebs-

mittel wie Sperrflüssigkeiten, Dampf, Stickstoff oder Sauerstoff, deren Vorbereitung und Bereitstellung Energie und zusätzliche Ausrüstung erfordern. Eine naheliegende Lösung wäre die Verwendung von dichtungslosen Pumpen (magnetgekuppelt oder mit Spaltrohrmotor). Jedoch werden diese aufgrund einiger weit verbreiteter Mythen und Vorurteile noch immer nicht als mögliche Lösung in Betracht gezogen. Mit den technischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte gibt es jedoch für nahezu jeden Punkt, für den dichtungslose Pumpen heute noch kritisiert werden, praxiserprobte Lösungen.

### Mythos 1: Dichtungslose Pumpen sind weniger effizient

Dies ist ein typischer Kritikpunkt und zugleich einer der komplexesten, da der Wirkungsgrad einer Pumpe von verschiedenen Faktoren abhängt:

- Hydraulischer Wirkungsgrad der Pumpe
- Wirkungsgrad des Antriebs
- Einfluss der Leistungsübertragung

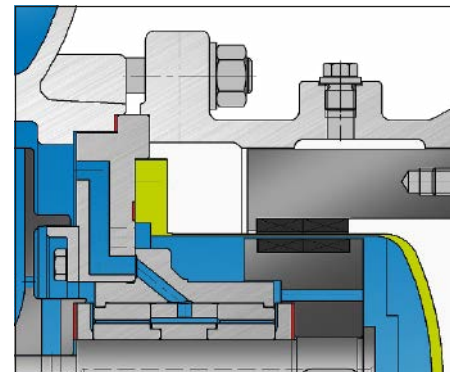


Standard-Hydraulikeinheit – identisch mit der einer mechanisch abgedichteten Pumpe

Dazu gehört auch die Annahme, dass eine dichtungslose Pumpenhydraulik einen schlechteren Wirkungsgrad als die abgedichtete Hydraulik habe. Doch bei den meisten Herstellern ist die verwendete Hydraulik bei abgedichteten und dichtungslosen Ausführungen die gleiche – ohne nennenswerte Energieauswirkungen. Hinsichtlich der Effizienz ist festzuhalten, dass bei einer Magnetkuppelungspumpe die gleichen Normmotoren verwendet werden wie bei einer mechanisch abgedichteten Pumpe. Es gibt somit keinen Unterschied. Der elektrische Wirkungsgrad von Spaltrohrmotorpumpen hängt hingegen von der Qualität des Elektromotors und damit vom Hersteller ab, da sie keine Normmotoren verwenden können.

Ein weiterer Kritikpunkt bezieht sich auf den Nutzen von Hilfs- bzw. Betriebsmitteln, der durch Übertragungsverluste wieder aufgefres-

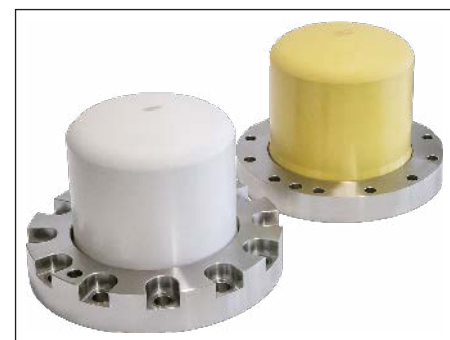
sen werde. Üblicherweise bezieht sich diese Behauptung auf die Übertragungsverluste, die mit dem metallischen Spalttopf einhergehen, oder es wird sogar noch auf die Flüssigkeitsreibung bei Dichtungslosen Pumpen im Bereich des Spalttopfes bzw. Spaltrohrs hingewiesen.



Gegebenenfalls Anpassung des Flüssigkeitsspalt zur Verringerung des Flüssigkeitswiderstandes

Zunächst zum letzten Punkt: Mit einem sorgfältig kontrollierten Flüssigkeitsspalt im Spalttopfinnenraum kann der Flüssigkeitswiderstand für Kreiselpumpen praktisch eliminiert werden. Selbst bei hohen Viskositäten, bei denen üblicherweise Verdrängerpumpen zum Einsatz kommen, können die Reibverluste durch die Flüssigkeit durch eine gewissenhafte Betrachtung und ggf. Anpassung des Flüssigkeitsspalt und der Pumpendrehzahl minimiert werden.

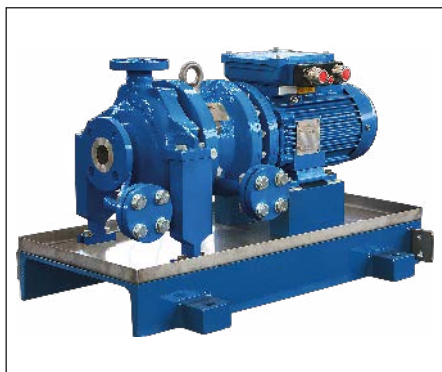
Ersteres trifft seit 25 Jahren nicht mehr zu, insbesondere nicht für magnetgekuppelte Pumpen. Nichtmetallische Spalttöpfe, idealerweise aus Hochleistungs-Industriekeramik, ermöglichen eine verlustfreie Leistungsübertragung. Mit modernen Magnetantriebstechnologien können je nach Anwendung und anderen Faktoren Leistungen von bis zu 1 MW übertragen werden, sodass dem Einsatz von Magnetkuppelungen in Bezug auf Größe, Pumpenart oder Anwendung praktisch keine Grenzen mehr gesetzt sind.



Hochbelastbare Spalttöpfe aus Industriekeramik für bis zu 63 bar

**Mythos 2: Dichtungslose Pumpen haben mehr Verschleißteile**

Auch hier hängt es von der Konstruktion der Pumpe und den Kundenspezifikationen ab. Eine magnetgekuppelte Blockpumpe, die bei sehr niedrigen bis sehr hohen Temperaturen (-200 bis +400 °C) zuverlässig eingesetzt werden kann, hat nicht mehr, sondern weniger Verschleißteile als eine mechanisch abgedichtete Pumpe. Bei der Blockausführung wird der Magnettreiber direkt auf die Welle des Standardelektromotors gesetzt. Somit gibt es weniger Verschleißteile, da sie ohne dynamisches Dichtelement, ohne Kupplung und ohne zusätzlichen Lagerträger auskommt. Der Wartungsaufwand sowie die Kosten werden im Vergleich zu mechanisch abgedichteten Pumpen signifikant reduziert. Die Gleitlager sind ohnehin wartungsfrei, sofern die Pumpe ordnungsgemäß und in sauberen Flüssigkeiten betrieben wird oder die Lager entsprechend ausgewählt wurden.



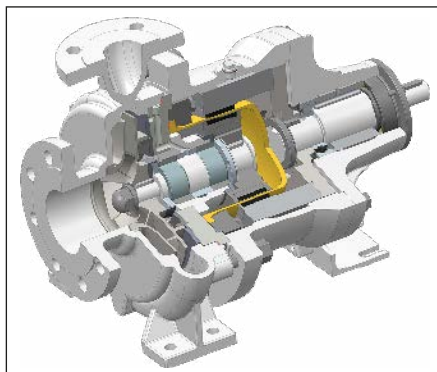
Wartungsfreundliche magnetgekuppelte Kreiselpumpe in Blockbauweise zur Reduzierung der Installations- und Wartungskosten

**Mythos 3: Gleitlager sind für niedrige Viskositäten nicht geeignet**

Das war lange Zeit der Fall. Aber mit heute verfügbaren zuverlässigen High-Tech-Materialien ist es möglich, selbst Flüssiggase mit Viskositäten unter 0,1 cP selbst mit den größten Hydrauliken problemlos zu fördern. Lösungen für hochviskose Flüssigkeiten gibt es schon seit Jahrzehnten und der Betrieb mit niedriger Viskosität ist selbst ohne Hilfsmittel zur Kühlung und/oder Spülung unproblematisch.

**Mythos 4: Gleitlager können Feststoffe nicht vertragen**

Entscheidend ist eine offene und ehrliche Kommunikation mit dem Pumpenlieferanten. Moderne Werkstoffe ermöglichen extrem hohe Belastungen ohne Beschädigung der Gleitlager. Die heute verfügbaren hochverschleißfesten Spalttöpfe aus Industriekeramik verbessern die Festigkeit weiter und ermöglichen



Trockenlauffähige, magnetgekuppelte Pumpen haben sich seit langem bewährt

Anwendungen, bei denen traditionelle dynamische Wellendichtungen an ihre Belastungsgrenzen kommen. Darüber hinaus ermöglichen Magnetfilter bei Bedarf sogar die Förderung von Flüssigkeiten, die eisenhaltige Feststoffe wie Eisenoxide enthalten.

**Mythos 5: Dichtungslose Pumpen sind empfindlich gegenüber Bedienungsfehlern**

Neben der Art der Pumpe ist auch hier eine offene und ehrliche Kommunikation zwischen Kunde und Hersteller entscheidend. Die heutige Technologie nicht-metallischer Spalttöpfe ermöglicht Gleitlager, die weit über den normalen Betriebsbereich hinaus agieren können und einen Trockenlauf über eine überraschend lange Zeit überstehen. Klaus Union hat die Trockenlauffähigkeit für mehr als eine Stunde ohne nachteilige Auswirkungen auf die Lagerleistung nachgewiesen. Das konnten Anwender im laufenden Betrieb bestätigen.

**Mythos 6: Mehraufwand für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen**

Auch hier gilt: Mit dem Einsatz nicht-metallischer Spalttöpfe ist das nicht mehr der Fall. Bei Verwendung eines solchen Spalttopfes kann eine magnetgekuppelte Pumpe ohne zusätzliche Instrumentierung in einem explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden, sofern der Anwender den Betrieb innerhalb der vorgegebenen Grenzen sicherstellt.

**Fazit**

Die Technologie kann nicht für jede Anwendung die ideale Lösung sein. Doch es gibt viele Anwendungen, bei denen ihre Fähigkeiten zur Verbesserung der Effizienz und zur Verringerung des Wartungsaufwands auch heute noch verkannt werden. Das mag auch daran liegen, dass sich Ingenieure und das Wartungspersonal an die Situation gewöhnt haben, wie sie sich in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt hat oder dass sie in der Vergangenheit durch falsch ausgewählte Pumpen gebrandmarkt wurden.

Doch dichtungslose Pumpen sowohl Kreisel- als auch Verdrängerpumpen, die mit nicht-metallischen Spalttöpfen aus Hochleistungs-Industriekeramik ausgestattet sind, bieten enorme monetäre wie energetische Einsparpotenziale. Direkt, indem eliminierte Wirbelstromverluste den Bedarf an Instrumentierungen obsolet machen und indirekt, da sie den Wartungsaufwand und die Anzahl der Verschleißteile reduzieren und die Zuverlässigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Pumpendichtungen erhöhen.

Sie können für verflüssigte, natürliche Gase, kryogenes CO<sub>2</sub>, hochgefährliche chemische und petrochemische Produkte und darüber hinaus für schwer abzudichtende Produkte wie Vakuumrückstände, Teer, Bitumen und Asphaltene sowie Polymere eingesetzt werden. Dabei kann der Betreiber mit Ausnahme der Stromversorgung weitgehend auf Hilfsmittel verzichten. Das vereinfacht die Anlagen und senkt sowohl die Investitions- als auch die Betriebs- und Wartungskosten. Der Schlüssel ist hier die gezielte Anwendung bewährter, zuverlässiger und robuster Technologien.



Ralf Schienhammer, Sales Director Pumps & Projects, Klaus Union

Wiley Online Library



Klaus Union GmbH & Co. KG, Bochum  
j.steinkamp@klaus-union.com  
www.klaus-union.com



## Schraubenverdichter für Biogas

Ob Produktion von Biomethan, Einspeisung in kilometerlange Versorgungsnetze oder Vordruckerzeugung für Blockheizkraftwerke, Biogasanwendungen stellen besondere Anforderungen an die Verdichtertechnik. Passend für die unterschiedlich geforderten Saug- und Enddrücke und Verfahren bietet Aerzen ein maßgeschneidertes Portfolio an speziell für den Biogasmarkt entwickelten Gebläsen und Verdichtern. Dazu gehören unter anderem zwei innovative öleingespritzte Schraubenverdichterreihen. Die Aggregate sind ATEX-konform, energieeffizient, wartungsfreundlich und für den Dauerbetrieb mit hohen Enddrücken ausgelegt. Sie beruhen auf einem Konzept der klaren Trennung von Aggregat-Innerem und Umgebung und sind daher technisch gasdicht. Der Biogasverdichter der Baureihe VMX ist ein öleingespritzter Schraubenverdichter in fünf Baugrößen für Volumenströme bis 2.500 m<sup>3</sup>/h und 15 bar ü. Die zwangsfördernden Maschinen verfügen über einen Direktantrieb und sehr robust gebaut, außerordentlich langlebig und besonders energieeffizient. Alle Stufen sind für den Frequenzrichterbetrieb ausgelegt. Die große Typenvielfalt, das Baukastenprinzip und die umfangreiche Modifikationsmöglichkeiten sorgen für ein breites Anwendungsspektrum. Die öleingespritzten Biogasverdichter der Typenreihe VMY erreichen einen Enddruck bis zu 25 bar ü und erlauben einen Vordruck bis zu 8 bar ü. Sie sind für Volumenströme bis 6.300 m<sup>3</sup>/h ausgelegt und in drei Baugrößen verfügbar. Ihre Rotoren arbeiten ohne Steuerzahnäder. Das sorgt für einen berührungsfreien Lauf und sehr gute Wirkungsgrade. Die Aggregate sind unempfindlich gegenüber schwankenden Prozessparametern und Gaszusammensetzungen und mit einem hydraulisch betätigten Steuer-schieberregulierung zur stufenlosen Regelung des Volumenstroms ausgestattet. Auch sie bieten im Baukastenprinzip eine Vielfalt unterschiedlicher Typen und Modifikationsmöglichkeiten.

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



© Aerzener Maschinenfabrik

## Intuitive Steuerung für Schlauchpumpen

AxFlow präsentiert die neuartige Display-Steuerung für RealAx Schlauchpumpen. Mit der intuitiven Bedienung über ein Display kann der Anwender schnell und einfach eine zeit- und mengen-gesteuerte Dosierung für den Chargenbetrieb einstellen. Im kontinuierlichen Förderbetrieb lässt sich die Durchflussmenge intuitiv mit einem Wert in Liter/h regeln. In den Anlagen werden zusätzliche Durchflussmesser oder Wiegesysteme überflüssig. Auch große Gebinde können in präziser Menge abgefüllt oder Additive in den Prozess dosiert werden. Mit der Display-Steuerung werden volumenstarke Prozesse vereinfacht, in denen schnelles Umschalten beim Dosieren und effizientes Fördern gefragt sind. Über Netzwerkschnittstellen wie ProfiBus oder CanBus sowie über den 4–20 mA Eingang können diese Funktionen auch per Fernzugriff angesteuert werden. Der Schlauchwechsel-Assistent erinnert rechtzeitig an den Schlauchwechsel, bevor dieser ansteht. Schlauchpumpen der realAx ISI-Baureihe verfügen zudem über einen Assistenten, der den Schlauchwechsel mit Piktogrammen im Display schrittweise angeleitet und den Rotor mit jedem Schritt automatisch in die richtige Position dreht. Alle neuen mit Display-Steuerung enthalten standardmäßig eine integrierte Sensorik, die eine mögliche Leckage erkennt. Die Pumpe stoppt bei einem Schlauchbruch automatisch und signalisiert dies über Display und Netzwerk. So können ohne zusätzliche Sicherheitssysteme teure Chargenverluste vermieden und die Anlagensicherheit erhöht werden. Alle Schlauchpumpen der Serie mit Rollen- und Gleitschuhtechnologie können ab sofort mit der Display-Steuerung als Option ausgestattet werden.

Dabei sind Dosier- und Förderleistungen bis 36 m<sup>3</sup>/h und 15 bar möglich. Bestehende Pumpen können nachgerüstet werden.

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



© Axflow

## Leichter aber genauso robust

Busch Vacuum Solutions stellt eine neue Generation der trockenen Mink MM-Klauen-Vakuumpumpen vor. Sie zeichnen sich durch minimale Betriebskosten, niedrigen Energieverbrauch und einen reduzierten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck durch verringerten Rohmaterialbedarf aus. Die neuen Pumpen sind 15% leichter als ihre Vorgänger, dabei aber genauso robust und bieten die gleiche Leistung. Da sich die Anschlüsse an den gleichen Stellen befinden, können die neuen Vakuumpumpen die älteren Versionen in Vakuumsystemen 1:1 ersetzen. Dank der bewährten trockenen und berührungsfreien Vakuumtechnik sind sie besonders effizient und nahezu wartungsfrei. Dank ihres neu gestalteten dreiteiligen Gehäuses bieten sie zudem einen besonders einfachen Zugang für effizienten Service und schnelle Wartung. Außerdem wurde der Ablass optimiert. Ein spezielles Ölabblasswerkzeug verhindert, dass beim Ablassen Öl in das Gehäuse fließt. Während die



© Busch Vacuum

Modelle 0182 A und 0142 A für Anwendungen im Grobvakuumbereich mit einem reduzierten Endvakuum bis zu 40 hPa (mbar) ausgelegt sind, wurden 0104 A und 0084 A für ein Vakuumniveau bis zu 60 hPa (mbar) konzipiert. Die Vakuumpumpen können mit Ansaugfilter oder Vakuumbegrenzungsventil geliefert und zur Überwachung mit dem IoT-Kit nachgerüstet werden. Für

Anwendungen in feuchten Umgebungen sind die neuen Vakuumpumpen auch in Aqua-Ausführung mit korrosionsbeständiger Aqua-Beschichtung erhältlich und können mit einem speziellen Filter und einem Kondensatablass ausgestattet werden. Die neuen kompakten Vakuumpumpen können bspw. im medizinischen Bereich und in der Lebensmittelindustrie, beim Vakuumverpacken und zur pneumatischen Förderung sowie im Maschinenbau, in der Holzbearbeitung und in der Kunststoffindustrie eingesetzt werden.

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



## Keywords

- **Magnetkupplungspumpen**
- **Elektrolyse**
- **metallfrei**



Auf Anfrage bei March Pumpen entwickelten die Ingenieure gemeinsam mit einem Dortmunder Unternehmen und der Technischen Hochschule Mittelhessen ein vollständig metallfreies Pumpensystem aus PEEK und Siliziumkarbid.

# Clever in die Zukunft

## Pumpentechnologie für die Herstellung von grünem Wasserstoff

Für die Herstellung von grünem Wasserstoff hat ein Pumpenhersteller in enger Zusammenarbeit mit einem Dortmunder Unternehmen im Bereich grünem Wasserstoff, ein Pumpensystem entwickelt, welches es ermöglicht, dauerhaft korrosions- und verschleißfrei sowie hocheffizient, die alkalische Elektrolyse von KOH bei bis zu 90°C zu betreiben. Das Pumpensystem ist mittlerweile nahezu weltweit patentiert und wird nun auch im Werk eines führenden Chemieherstellers für das Batterierecycling in einem neuen Werk von Tesla in Grünheide eingesetzt.

Als grünen Wasserstoff bezeichnet man Wasserstoff, bei dessen Produktion keine klimaschädlichen Treibhausgase freigesetzt werden. Hierbei werden ausschließlich regenerative Energiequellen, wie Windkraft, Solarenergie oder Wasserkraft als Energieträger herangezogen. Die Herstellung erfolgt auf der Grundlage der alkalischen Elektrolyse mit KOH, bei der Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) aufgespalten wird mit KOH als Elektrolyt. Der erzeugte Wasserstoff kann anschließend zur CO<sub>2</sub>-freien Energieerzeugung genutzt werden. Bei einer Temperatur von rund 90°C kann die alkalische Elektrolyse höchst effizient durchgeführt werden.

### Leckage- und metallfreie Pumpentechnologie

Um grünem Wasserstoff wirtschaftlich nutzen zu können, ist bei der Herstellung eine hohe Prozesseffizienz erforderlich. Es gibt verschiedene Faktoren, die die Effizienz der alkalischen Elektrolyse beeinflussen, wie u.a. die Konzentration der Elektrolytlösung, die Stromdichte, die Temperatur und der Druck. Neben einer hohen Temperatur darf das Medium beim Herstellungsprozess nicht mit metallischen Werkstoffen in Berührung kommen, denn metall-

sche Werkstoffe würden das Medium durch die Abgabe von Metallionen beim Elektrolyseprozess verunreinigen und den Wirkungsgrad dadurch stark herabsetzen.

Gefunden werden mussten also Prozesspumpen, die leckagefrei, mit einem kontinuierlichen Förderstrom, unter hohem Förderdruck metallfrei arbeiten. Für diese Anwendung war das borsennotierte Unternehmen aus Dortmund lange auf der Suche nach einer geeigneten Lösung, denn eine solche Pumpe gab es auf dem internationalen Pumpenmarkt bislang nicht.

Aufgrund einer Anfrage bei March Pumpen entwickelten die Ingenieure in Zusammenarbeit mit dem Dortmunder Unternehmen und der Technischen Hochschule Mittelhessen ein vollständig metallfreies Pumpensystem aus PEEK und Siliziumkarbid. Basis dafür war eine magnetgetriebene Zahnradpumpe, die diese hohen Anforderungen erfolgreich erfüllen konnte. PEEK ist ein Hochleistungskunststoff mit hervorragender chemischer Beständigkeit, hoher Temperaturbeständigkeit und einer hohen mechanischen Festigkeit. Die entwickelte Pumpenbaureihe ist gegen nahezu alle bekannten Chemikalien beständig, hocheffizient, temperaturbeständig und arbeitet völlig ohne dynamisch wirkende Dichtungen.

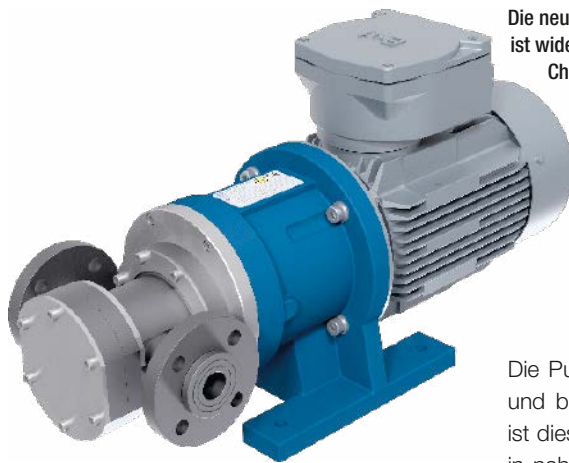
### CITplus-Wissen

#### Wirkungsgrad der Elektrolyse

Der Wirkungsgrad der alkalischen Elektrolyse hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie bspw. der Zusammensetzung der Elektrolytlösung, der Betriebstemperatur und dem eingesetzten Elektrodenmaterial. In der Regel liegt der Wirkungsgrad der alkalischen Elektrolyse bei etwa 70 bis 80%. Es wird aktiv an Methoden zur Verbesserung des Wirkungsgrads der alkalischen Elektrolyse geforscht. Ein wichtiger Fokus liegt dabei auf der Verringerung der Zellspannung, die derzeit einer der Hauptfaktoren für den niedrigen Wirkungsgrad der alkalischen Elektrolyse ist. Ein Ansatz zur Verbesserung des Wirkungsgrads ist die Entwicklung von verbesserten Elektrodenmaterialien, die in der Lage sind, höhere Stromdichten zu bewältigen und somit die Zellspannung zu verringern. Ein anderer Ansatz besteht in der Optimierung der Elektrolytlösung, um die Leitfähigkeit zu erhöhen und die Zellspannung zu senken.

Weitere Forschungsbereiche umfassen die Entwicklung von Systemen zur Wärmerückgewinnung, die den Energiebedarf des Elektrolyseprozesses senken.





Die neu entwickelte Pumpenserie ist widerstandsfähig gegen nahezu alle Chemikalien, arbeitet effizient und temperaturbeständig, und kommt vollständig ohne dynamische Dichtungen aus – hier in ATEX-konformer Ausführung.



Thomas Wollmann,  
CEO, March Pumpen

Wiley Online Library



Die Pumpe ist hierdurch absolut leckagefrei und benötigt keinerlei Wartung. Mittlerweile ist dieses Zahnradpumpensystem TEF-MAG in nahezu allen Ländern der Erde patentiert und für viele andere, ähnlich anspruchsvolle Förderaufgaben erprobt im Einsatz.

MARCH PUMPEN GmbH & Co. KG, Gießen  
Tel.: +49 641-686806-0  
info@march-pumpen.com · www.march-pumpen.com

### Drei Köpfe im Monoblock

Für Anwendungen in der Prozesstechnik mit mittleren hydraulischen Leistungen stellt sich häufig die Frage, ob die Pulsation einer oszillierenden Pumpe mit nur einem Kolben zu hoch ist. Nicht selten wird in diesem Übergangsbereich auf eine kostengünstigere einköpfige Pumpe zurückgegriffen. Ihre hohe Restpulsation kann jedoch den Ausschlag für den Wechsel zu einer dreiköpfigen Pumpe geben, die durch eine Überlagerung der Förderströme lediglich ca. 20% Restpulsation aufweist. Daher erweitert Lewa das Portfolio an Triplex Prozess-Membranpumpen um eine neue Größe: Die Triplex G3E bietet mit einer hydraulischen Leistung von 10 kW eine pulsationsarme Alternative zu einköpfigen Pumpen im mittleren Leistungsbereich. Gegenüber einer dreiköpfigen Pumpe in modularer Bauweise benötigt die als Monoblock konstruierte neue Pumpe zudem rund 30% weniger Grundfläche. Bei der neuen, nunmehr kleinsten Dreifach-Prozess-Membranpumpe befinden sich wie bei allen Modellen der Serie die drei Kolben in einem gemeinsamen Kurbelgehäuse. Die Monoblockbauweise macht das Aggregat nicht nur kompakter als vergleichbare modulare Lösungen, sondern es verfügt auch über weniger Einzelkomponenten wie Dichtungen oder Kupplungen, was die Maschine außerordentlich robust macht. Aufgrund ihrer Robustheit kann sie deutlich schneller laufen als modulare Dreifachpumpen: Sie verfügt über eine für diese Größenordnung sehr hohe zulässige Hubfrequenz von bis zu 350 s/m. Damit erreicht sie eine maximale Fördermenge von rund 20 m<sup>3</sup>/h bei 16 bar. Bei niedrigeren Förderströmen sind aber auch Drücke bis zu 400 bar möglich. Mit diesen technischen Spezifikationen schließt die Neuentwicklung eine entscheidende Lücke, so lässt sich ein Typensprung zur nächstgrößeren Maschine häufig vermeiden. Dies senkt vor allem die Investitionskosten. Über einen sehr großen Arbeitsbereich erzielt die Pumpe außerordentlich hohe Wirkungsgrade zwischen 80 und 90%, was die Energiekosten senkt..

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

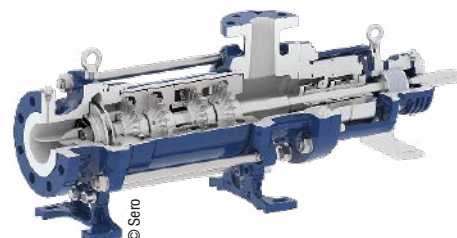


© LEWA

### Bereit für die Methanol-Förderung

Sero stellt eine neue Hochleistungspumpe für die Förderung von Methanol auf Seeschiffen mit Dual-Fuel-Antrieb vor. Die SLP steht in drei Versionen mit Förderleistungen vom 1 m<sup>3</sup>/h bis 30 m<sup>3</sup>/h zur Verfügung. Die modular konzipierte Seitenkanalpumpe im sicheren Hochdruck-Mantelgehäuse wurde in Anlehnung an das IMO-IGF-Regelwerk entwickelt. Damit sind die niederen Viskositäten, die besonders bei höheren Temperaturen und gleichzeitig hohen Differenzdrücken für viele Verdrängerpumpen eine Herausforderung darstellen, gut beherrschbar. Besondere Vorteile der Pumpe beim Einsatz auf Seeschiffen und in marineteknischen Anwendungen sind ihre niedrigen, drehzahlunabhängigen Halte-druckhöhen (NPSHR) ab 0,3 m, ihre Unempfindlichkeit gegen Vibrationen aus dem Schiffskörper sowie die speziell entwickelte Hochleistungshydraulik. Sie sorgt für eine zuverlässige, druckkonstante und pulsationsfreie Förderung von Methanol bei einem Nenn-druck bis 40 bar – auch mit Gasanteilen. Die Pumpe erreicht eine Maximaldrehzahl von 3.500 Umin<sup>-1</sup> und ist auch für den Betrieb mit variabler Drehzahl geeignet. So lässt sich beim Einsatz eines Frequenzumrichters über einen großen Volumenstrombereich ein konstanter Förderdruck erzielen. Das Gerät ist in verschiedenen Materialklassen ausführbar – die Werkstoffe der medienberührenden Maschinenteile erfüllen die Vorgaben der API 610. Im Betrieb gewährleisten einfach oder doppelt wirkende Gleitringdichtungen in Patronenbauweise nach API 682 Sicherheit hinsichtlich Dichtigkeit und Leckagefreiheit. Damit meistert die robuste, mehrstufige Seitenkanalpumpe prozesstechnisch die Anforderungen an den Transport des Flüssiggases von den Lagertanks über das SFSS hin zum Antriebsmotor eines Seeschiffes und bietet zugleich hohe Funktionssicherheit und Verfügbarkeit.

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



© Sero





## Keywords

- Tauchpumpe
- Entleerung
- Betriebskosten

# Starke Leistung auf engem Raum

## Vertikale Eintauchpumpe als Alternative für die Behälterentleerung

Dank ihrer robusten Bauweise bieten Eintauchpumpen eine zuverlässige Alternative für das sichere und effiziente Abpumpen von Flüssigkeiten aus Gruben, Sumpfen und Behältern.

In der Prozessindustrie sind robuste und zuverlässige Pumpen entscheidend, um Fördermedien sicher und effizient zu bewegen – sei es in tiefen Gruben oder engen Behältern. Vertikale Eintauchpumpen bieten eine technische Alternative für extreme Betriebsbedingungen. Mit minimalem Wartungsaufwand und einer hohen Widerstandsfähigkeit gegen korrosive und hochtemperierte Medien sind sie ideal für anspruchsvolle Anwendungen in der Chemie- und Lebensmittelindustrie.

In vielen Industriezweigen, in denen sich Fördermedien in offenen und geschlossenen Gruben und Sumpfen sowie Behältern unter oder über der Erde befinden, kommen Pumpen zum Einsatz. Diese sorgen dort entweder für das Abpumpen oder den Weitertransport der Fördermedien an andere Orte. Der eingesetzte Pumpentyp muss natürlich den Anforderungen der Anwendung gerecht werden, sodass bei der Auslegung und Spezifikation der Pumpe einiges zu beachten ist. Horizontal aufgestellte Pumpen und Tauchmotorpumpen sind für eine Vielzahl von Anwendungen und Betriebsbedingungen geeignet. Für besondere Einsätze hingegen bieten sich vertikale Eintauchpumpen wie die Baureihe Estigia des Pumpenherstellers KSB als interessante technische Alternative an.

### Geringere Wartungskosten

Senkrecht angeordnete Niederdruckpumpen sind für die vertikale Nassaufstellung in einem geschlossenen, unter atmosphärischem Druck stehenden Behälter ausgelegt. Im Gegensatz zu Tauchmotorpumpen, die im Fördermedium eingetaucht sind, kommen die Motoren und die zugehörigen elektrischen Komponenten bei vertikalen Eintauchpumpen nicht mit dem Medium in Berührung. Diese befinden sich oben in der Antriebslaterne der Pumpe auf einer Platte, die oberhalb der Grube, des Sumpfes oder des Behälters befestigt ist. Das ist ein wichtiger Vorteil, weil dadurch aufwändige Motorüberwachungseinrichtungen entfallen und aufgrund längerer Wartungsintervalle die Wartungskosten gesenkt werden können. Ein weiterer Vor-

teil dieser Pumpenbauweise ist, dass man auch brennbare Fördermedien pumpen kann, da die elektrischen und mechanischen Komponenten voneinander getrennt sind.

Das Laufrad ist am unteren Ende der Pumpenwelle vollständig im Fördermedium eingetaucht. Die Welle befindet sich in einem robusten Zwischenrohr, welches an der Druckleitung befestigt ist. Dank dieser Konstruktion benötigt das gesamte Aggregat nur eine sehr kleine Stellfläche und eignet sich daher auch für den Einbau bei beengten Platzverhältnissen.

### Robuste Konstruktion

Ander Ochoteco, Produktmanager für Estigia-Pumpen bei KSB, erklärt: „Eintauchpumpen erweisen sich als ideale Lösung überall dort,



wo die Anwendungen und Betriebsbedingungen eine Herausforderung darstellen. Hierbei geht es um die Förderung von brennbaren Medien oder Kondensaten mit hohen Temperaturen bei denen es möglicherweise zu Kavitation kommen könnte und niedrigen NPSH-Werte einzuhalten sind. In Gruben und Behältern, in denen Medien aus unterschiedlichen Prozessen anfallen, kann es zu einer unerwarteten Vermischung von Chemikalien und Feststoffkonzentrationen kommen. Das sind Bedingungen, unter denen selbstansaugende Pumpen und klassische Tauchpumpen oft Probleme hätten.“

Die robuste Konstruktion der Pumpen hat sich, so Ander Ochoteco, bei vielen Anwendungen bewährt. „Zu unseren Anwendungsbeispielen gehören zahlreiche Industriezweige, in denen hohe Temperaturen und die Förderung von hochgiftigen und gefährlichen Chemikalien eine Rolle spielen.“

So lieferten wir Pumpen für eine Anlage, in der tierische Fette bei 60 °C in einem Behälter – in einer ATEX-T4-Umgebung – aufbereitet wurden. Für diese Anwendung haben wir Pumpen aus rostfreiem Stahl mit einer Eintauchtiefe von drei Metern sowie doppelte Cartridge-Gleitringdichtungen nach API-Plan 52 und einem geschlossenen Laufrad geliefert. Ein anderes Beispiel ist eine Anlage, in der die Abscheidensysteme für Kokereigaskondensate erneuert wurden. Bei der Anwendung ging es um die Förderung einer feuergefährlichen Flüssigkeitslösung mit einer Konzentration von 18 % Benzol. Für einen großen europäischen Fahrzeughersteller haben wir Tauchmotorpumpen durch Estigia für die allgemeine Kühlwasserversorgung ersetzt um das Wasser aus unterirdischen Zisternen hoch zu transportieren.

### Hoher Wirkungsgrad, niedrige Betriebskosten

Die Eintauchpumpen der Estigia-Baureihe haben sich weltweit bewährt. „Diese Pumpen sind in verschiedenen Märkten etabliert, darunter industrielle Abwasserentsorgung, Chemieindustrie, Meerwasserentnahme, Schwefelsäureförderung, Papierindustrie, Oberflächenbehandlung, Automobilindustrie und maritime Anwendungen“, erläutert Ander Ochoteco.

Die Baureihe zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad und niedrige Betriebskosten aus. Diese Vorzüge ergeben sich aus dem einfachen Einbau, der Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten ohne Betreten der Grube oder des Behälters, den längeren Wartungsintervallen und der mit minimalen Störungen verbundenen Möglichkeit zur Nachrüstung.“

Angesichts sich stetig ändernden industriellen Prozesse und Anforderungen hat KSB eine Variante der Estigia-Baureihe auf den Markt gebracht, die den wachsenden Anforderun-



**Vertikal angeordnete Niederdruckpumpen sind speziell für den Nassbetrieb in einem geschlossenen Behälter ausgelegt, der unter atmosphärischem Druck steht.**

gen an vertikale Eintauchpumpen gerecht wird. Diese Weiterentwicklung baut auf der Flexibilität der ursprünglichen Konstruktion auf, bietet aber verschiedene Laufradtypen sowie Werkstoffe und unterschiedliche Eintauchtiefen. Dabei ist sie kompatibel mit den vorhandenen vielen mechanischen und elektrischen Zubehörteilen. Den Anwendern stehen heute drei verschiedene Laufradtypen für diese Variante zur Auswahl: geschlossene, halb offene (Kanalrad) und Freistromräder mit Durchmessern bis zu 300 mm.

Je nach Ausführung der Pumpe sind Fördermengen von bis zu 1.200 m<sup>3</sup>/h bei einem Druck von bis zu 16 bar möglich. „Es sind die kleinen Details, die KSB mit der neuen Pumpe umgesetzt hat“, so Ander Ochoteco. Dazu gehören höhere Drücke und ein umfangreiches Zubehörprogramm für spezielle Anforderungen und die individuelle Anpassung der

Pumpe. Unterschiedliche Einbautiefen können durch Längenabstufungen zwischen mindestens 852 mm bis maximal 6.402 mm erreicht werden und für jede Pumpenbaugröße stehen drei Druckleitungsdurchmesser zur Verfügung.“ Bei einer Eintauchtiefe von über 2.400 mm reduziert ein speziell zwischen den Zwischenrohrabschnitten und der Druckleitung installierter Dämpfer die Schwingungen erheblich. Im Gehäusedeckel der Pumpe befinden sich fördermediumgeschmierte Gleitlager aus hochwertigem, verschleißfestem Silicium-Carbid. Die Aggregate lassen sich einfach montieren und demontieren, da ihre integrierte Abdeckplatte auch als Abdeckung des Behälters dient. Als Werkstoffe stehen Gusseisen, Edelstahl und Duplex-Stahl zur Verfügung. Auswechselbare Spaltringe schützen Gehäuse und Laufrad vor Verschleiß.

Neben diversen medium-, fett- und flüssigkeitsgeschmierten Wellenlagerungen gibt es auch eine sogenannte „Cantilever-Ausführung“. Bei dieser nach ISO 5199 ausgeführten Variante sind die elastische Kupplung und fettgeschmierten Wälzlager außerhalb des Fördermediums angeordnet. Die Pumpe ist für Fördermediumstemperaturen von -30 °C bis +140 °C geeignet. Als Antriebe können geregelte und ungeregelte Elektromotoren mit und ohne ATEX-Zulassung verwendet werden. Vertikale Eintauchpumpen haben gezeigt, dass sie beim Transport von Fördermedien überall dort zum Einsatz kommen können, wo klassische Tauchpumpen und selbstansaugende horizontale Pumpen die Anforderungen der Kunden nicht erfüllen können. Eintauchpumpen stellen dank ihrer robusten Konstruktion eine alternative Lösung für die sichere und effektive Entleerung von Gruben, Sumpfen und Behältern dar.

Bryan Orchard, The Cottage, Farringdon, für KSB

Wiley Online Library



KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal  
Tel.: +49 6233 86-0  
info@ksb.com · www.ksb.com

### Hochviskoses schonend fördern

Beim Pumpen großer Mengen hochviskoser Medien besteht die Gefahr, die Qualität und Integrität der geförderten Flüssigkeiten zu verändern. Um dieses Problem zu lösen, präsentiert Lutz Pumpen neue Taumelringpumpen für den produktschonenden Transport hochviskoser Flüssigkeiten. Die Taumelringpumpen der TR-Serie nutzen ein bewährtes Prinzip: Ein kugelförmiges Pumpengehäuse beherbergt einen Taumelring, der schräg auf einer Welle sitzt. Durch die Rotation der Welle führt der Ring eine charakteristische taumelnde Bewegung aus. Sie verändert kontinuierlich das Volumen zweier Kammern auf beiden Seiten der Welle. Es entsteht abwechselnd ein Über- und Unterdruck, der Flüssigkeiten in die Pumpe zieht und durch eine Auslassöffnung ausstößt. Ein effizientes Prinzip, das sich bei hochviskosen Flüssigkeiten bewährt hat – etwa bei Ölen, Fetten, Lacken, Dichtstoffen und Silikonen. Die robusten Edelstahl Industriepumpen fördern bis zu 30.000 l/h zäh- oder dickflüssiger sowie feststoffhaltiger Medien mit einer Viskosität bis zu 1.000.000 Mpa s und einer Temperatur bis zu 205 °C. Die neuen Taumelringpumpen zeichnen sich durch eine schonende Handhabung empfindlicher Produkte aus. Sie erzeugen einen kontinuierlichen und nahezu pulsationsfreien Strom, auf den nur minimale Scherkräfte wirken. Zudem ist dank der kompakten Bauweise die Kontaktzeit des Mediums mit der Pumpe auf ein Minimum reduziert. Die nur 316 bis 440 mm langen Pumpen lassen sich einfach in bestehende Prozesslandschaften integrieren und horizontal oder vertikal montieren. Der Pumpenkopf lässt sich in 90°-Schritten drehen für eine einfache Anpassung an vorhandene Rohrleitungen. Verschiedene Befestigungssysteme wie Flansch, Milchrohr, TriClamp und Camlock stehen zur Verfügung. Durch eine einfache Demontage des Pumpenkopfes sind Reinigungs- und Wartungsarbeiten, etwa der Austausch von Taumelring oder Wellendichtung, rasch erledigt. Die TR015, eine Einstiegsversion, arbeitet mit einem 3-kW-Motor, 10 bar Förderdruck und erreicht eine Förderleistung von 6.000 l/h. Die TR030 verfügt über einen 5,5-kW-Motor und arbeitet mit einem Volumenstrom von bis zu 12.000 l/h bei einem Druck von 15 bar. Der Goliath der Serie, die TR080, erreicht mit einem 7,5-kW-Motor bei einem Druck von 15 bar eine Leistung von bis zu 30.000 l/h. Es werden zudem mehrere Taumelringe für spezifische Branchenanforderungen angeboten – etwa FDA-konforme Ausführungen für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie sowie Varianten aus Aluminiumbronze für die Petro-Chemie-Industrie. [www.lutz-jesco.com](http://www.lutz-jesco.com)



© Lutz, Jesco

### Elektrohydrostatisch pumpen

Moog ergänzt sein Portfolio an elektrohydrostatischen Pumpeneinheiten (EPU). Die EPU-G ist mit einer neu konstruierten 4-Quadranten-Innenzahnradpumpe und einem hochdynamischen Servomotor ausgestattet und für Anwendungen mit Volumenströmen von 20 bis 85 l/min und Drücken bis zu 345 bar ausgelegt. Der Maximaldruck kann an beiden Druckanschlüssen aufgebaut werden. Entwickelt für die Steuerung über die Pumpendrehzahl, eignet sich die Pumpeneinheit für autarke hydrostatische Antriebe. Sie wird in den Nenngrößen 5, 8, 13 und 20 cm³ erhältlich sein und ergänzt damit die bestehende EPU-Produktpalette, die von 19 bis 250 cm³ reicht, um kleinere Pumpen. Die variable Drehzahl und der „Power-on-Demand“-Betrieb reduzieren die Geräuschemissionen bei Teillast und senken den Energieverbrauch und die Betriebskosten erheblich. Mit hoher Dynamik, geringem Trägheitsmoment und minimaler Pulsation steigert die Pumpe die Gesamtleistung der Maschine. Ihre kompakte axiale Anbaufläche ermöglicht den direkten Anschluss an den Steuerblock ohne zusätzliche Verrohrung, was die Steifigkeit des Systems erhöht, den Platzbedarf des Aktuators reduziert, die Maschinenkonstruktion vereinfacht und die Einrichtungs- und Wartungszeiten verringert. Ein auf dem neuen Modell basierendes Antriebssystem reduziert das Ölvolumen um bis zu 90% und unterstützt damit einen nachhaltigen und sauberen Betrieb. Dank des kompakten Designs und der einfachen Handhabung sind keine umfangreichen Hydraulikkenntnisse erforderlich, was eine flexible Integration in bestehende Maschinen ermöglicht. Im Vergleich zu mittleren bis großen elektromechanischen Aktuatoren ist die Pumpeneinheit robust, leistungsstark und wartungsfreundlich. [www.moog.com](http://www.moog.com)



© Moog

### Rund um die Uhr dosieren

Netzsch erweitert sein Produktportfolio um eine Schlauchdosierpumpe für anspruchsvolle Dosieranwendungen: Die neue Peripro wurde speziell für Anwendungen entwickelt, die einen Betrieb rund um die Uhr voraussetzen, beispielsweise im Bereich der Abwasserbehandlung. Die Pumpe ist hermetisch dicht, sodass im Falle eines Schlauchbruchs kein Medium austreten kann, wodurch Kontaminationen oder etwaige Umweltschäden verhindert werden. Außerdem wird die Pumpe mit einem Leckagesensor ausgeliefert, der frühzeitig Schlauchbrüche erkennt und ein schnelles Eingreifen ermöglicht. Wie bei allen anderen Schlauchpumpen im Sortiment hat auch die Schlauchdosierpumpe nur ein einziges Verschleißteil, den Schlauch. Im Gegensatz zu anderen Dosierpumpen kommt sie zudem ohne Elektronik aus, was Wartungskosten und Ausfallzeiten reduziert. Neben der Behandlung von Abwässern ist auch die Dosierung von chemischen Substanzen wie Kalkmilch oder Zusatz-

stoffen in der Lebensmittelindustrie ein Anwendungsgebiet, wenn diese keine speziellen Zertifizierungen erfordern.

[www.pumps-systems.netzsch.com](http://www.pumps-systems.netzsch.com)



© Netzsch

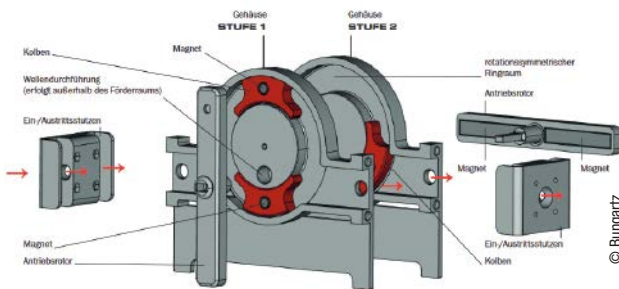


## Hermetisch dichte Kolbenpumpe

Mit der neuartigen HRK (Hermetische Rotations-Kolbenpumpe) stellt Bungartz seine erste Kolbenpumpe vor, die eine Brücke von den üblichen Verdrängerpumpen zu magnetgekoppelten Kreisel- bzw. Spaltrohrmotorpumpen schlägt. Die hermetisch dichte, tottraumfreie Pumpe mit geringer Pulsation ist deutlich preisgünstiger als klassische hermetisch dichte Verdrängerpumpen und vielfältig einsetzbar. Besonders gut eignet sie sich zur kompletten Entleerung von Behältern sowie Tank- und Kesselwagen. Von der dichtungslosen Kreiselpumpe hat sie Eigenschaften wie hermetische Dichtheit, geringe Kosten und Ventillosigkeit, von der Verdrängerpumpe Vorzüge wie einen hohen Wirkungsgrad und die Eignung für zähe Förderflüssigkeiten. Weil sich im Arbeitsraum keinerlei Verschleißteile befinden, ist die Pumpe zudem nahezu wartungsfrei. Sie ist z.B. eine gute Alternative zu einstufigen Kreiselpumpen, die der TA-Luft unterliegen. Gegenüber Druckluftmembranpumpen geht sie sparsamer mit Energie um, bietet höhere Betriebssicherheit und arbeitet leiser. Im Vergleich mit Exzentrerschneckenpumpen und Kreiskolbenpumpen punktet sie durch den Verzicht auf aufwendige und störanfällige Dichtungssysteme. Ihre Arbeitsweise ist einfach. Charakteristisch

ist der ringförmige, vollständig durchströmte Kolbenraum und dessen exzentrische Anordnung zur Antriebsachse. Im Gegensatz zu klassischen Kolbenpumpen mit nur einem oszillierenden Kolben führen bei der neuen Pumpe zwei Kolben in einem vollständig durchströmten ringförmigen Raum eine gleichmäßige Rotationsbewegung aus, die durch eine sinusförmige Oszillationsbewegung überlagert wird. Diese Kinematik erweist sich als besonders effektiv, weil sie einen Geschwindigkeitsnulldurchgang vermeidet. Das wiederum wirkt sich günstig auf das Beschleunigungsverhalten der Kolben und letztlich auf die Saugfähigkeit der Pumpe aus. Die Kolben werden magnetisch durch die Wandungen des Gehäuses angesteuert – völlig berührungsfrei und von beiden Seiten des Kolbens. Dadurch werden die Kolben nicht an die Gehäusewand gepresst, sondern haben nur eine geringe Berührungskraft. Beim Start der Pumpe werden die Berührungskräfte aufgehoben, ähnlich der Schmierung eines Gleitlagers. So heben die Kolben hydrodynamisch von der Wandung ab und arbeiten berührungsfrei. Das Kolbenpaar führt gleich zwei Saug- und Druckhübe pro Umdrehung aus. Durch entsprechende Steuer-

kanten trennt sich der Saug- vom Druckbereich und Ventile entfallen. Die parallele Schaltung von zwei Gehäusen bzw. 2x2 Kolben, die im 90°-Winkel versetzt angesteuert werden, ermöglicht eine gleichmäßige, pulsationsfreie Förderung mit vier Hüben pro Wellenumdrehung. [www.bungartz.de](http://www.bungartz.de)



## Zuverlässig dosieren

Dosierpumpen von ProMinent sind weltweit im Einsatz in der Wasseraufbereitung, der chemischen Industrie und anderen anspruchsvollen Anwendungen. Dank moderner Technologie und hochwertiger Materialien sind sie langlebig, zuverlässig, energieeffizient und umweltfreundlich. Die robusten Dosierpumpen der sigma/X-Baureihe sind im Niederdruckbereich nahezu universell einsetzbar. Dank der patentierten Mehrlagensicherheitsmembran bieten sie eine hohe Prozesssicherheit. Die Dosierpumpen der Gamma/X-Baureihe sind mit einem digital geregelten Magnetantrieb ausgestattet, der für hohe Präzision sorgt. Abweichungen bei den Dosiermengen werden sofort erkannt und automatisch korri-

giert. Sie sind in einem breiten Werkstoffangebot erhältlich und dosieren zuverlässig nahezu alle flüssigen Chemikalien. Dulcoflex-Schlauchdosierpumpen zeichnen sich durch hohe Standzeiten und eine breite chemische Verträglichkeit aus. Sie eignen sich für hochviskose Medien, Polymerlösungen und Additive. Als Teil einer vernetzten Lösung ermöglichen die beiden Membrandosierpumpen-Reihen die einfache Überwachung, Analyse und Optimierung von Dosierprozessen. Für das digitale Fluidmanagement können die Pumpen mit der webbasierten IoT-Plattform Dulconnex verbunden werden. Zur Anbindung an Prozessleitsysteme gibt es integrierte Profibus- und CANopen-Schnittstellen. [www.prominent.com](http://www.prominent.com)

## LAGERN SIE GEFAHRSTOFFE SICHER!

Jetzt Checkliste herunterladen:

- 44 Schlüsselkriterien für sichere Gefahrstofflagerung
- Laden Sie Ihre Checkliste jetzt herunter und sorgen Sie für mehr Sicherheit in Ihrem Unternehmen!

GRATIS  
DOWNLOAD





◀ Zusammen mit den langlebigen Edelstahl-Sensoren kann der KATflow 200 in einer Vielzahl verschiedener Umgebungen und Anwendungsfällen eingesetzt werden. Bei der Clamp-on-Technologie werden die Ultraschallsensoren bequem von außen am Rohr angeklemt.

Handliches Design und intuitive Menüführung bilden die Basis für die einfache und benutzerfreundliche Inbetriebnahme des KATflow 200. ▶



# Regelmäßige Pumpenwartung deckt Effizienzpotenzial auf

## Schnelle Volumenstrommessung zur Überprüfung der Anlagenparameter in Pumpensystemen



### Keywords

- *Clamp-On-Messgerät*
- *Ultraschalldurchflussmesser*
- *Pumpenwartung*

Pumpensysteme müssen über ihren Lebenszyklus hinweg regelmäßig überprüft und gewartet werden, um Energieeffizienz und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Die KSB Service Gesellschaft setzt auf einen nichtinvasiven, portablen Ultraschalldurchflussmesser, um die Pumpenleistung genau zu messen und die Anlagenauslegung zu optimieren. Für den technischen Service bedeutet das effizientere Wartungsprozesse, für den Betreiber präzise Anpassungsmöglichkeiten zum Energiesparen.

Pumpensysteme müssen regelmäßig kontrolliert und gewartet werden, da sich die Leistungsanforderungen und Einsatzbedingungen im Laufe des Lebenszyklus einer Pumpe verändern können. Dies kann u.a. Auswirkungen auf den Energieverbrauch einer Anlage haben. Für die Überprüfung der Pumpenleistung, der korrekten Pumpenauslegung und Anlagendimensionierung ist es daher zweckmäßig, wenn Volumenstrommessungen schnell und zuverlässig durchgeführt werden können. Ein handliches Durchflussmessgerät mit Ultraschallsensoren, die einfach von außen am Rohr befestigt werden ohne den Prozess dabei unterbrechen zu müssen, ist dabei hilfreich.

KSB ist ein führender Hersteller von Pumpen, Armaturen, Antrieben, Frequenzumrichter und Steuerungen. Das Unternehmen liefert Anlagenkomponenten für alle vorstellbaren Anwendungskategorien, von Heizungsumwälzpumpen bis hin zu größer dimensionierten Pumpenkomponenten in Kernkraftwerken.

Je nach Medieneigenschaft und Verwendungszweck variiert auch die Bandbreite gewünschter Komponenten- und Systemlösungen, denn für die technische Auslegung von Pumpen ist es ein wesentlicher Unterschied, ob ultrareines Wasser oder höhere Feststoffgehalte transportiert werden sollen. Die eingegliederte Tochter KSB Service Gesellschaft betreut die Produkte, die das Stammhaus in den Markt bringt. Zu ihren Aufgaben gehören Inbetriebnahmen, Reparaturen, Ersatzteilbereitstellung, ingenieurtechnische Beratung (bspw. zum Lebenszyklus von Pumpen) und vor allem die Wartung und Instandhaltung der verbauten Pumpentechnik vor Ort. Bei ihren Einsätzen verwenden die Servicemitarbeiter portable Ultraschalldurchflussmesser des Typs KATflow 200 von Katronic, um Volumenströme mit Messungen installierter Messtechnik vor Ort abzugleichen und um zu bestätigen, dass Pumpen auch das leisten, was sie laut technischen Angaben leisten sollen.

### Turnusmäßige Überprüfung und Messungen im Betrieb

Die Messungen an vorhandenen Aggregaten erlauben Schlussfolgerungen darüber, ob die Verwendung anderer Pumpen effizienter wäre, vorhandene Komponenten ausgetauscht oder installierte Anlagen umgebaut werden müssen. Die Volumenstrommessungen mit dem Messgerät liefern so Erkenntnisse für die Pumpenauslegung und Dimensionierung von Anlagen.

Während eines Lebenszyklus können sich die Einsatzbedingungen und somit Anforderungen an Pumpen ändern. Spezielle Medien, unterschiedliche Dichten und Viskositäten bedingen die Lebensdauer dieser, weswegen eine turnusmäßige Überprüfung installierter Pumpensysteme nicht nur sinnvoll, sondern notwendig ist. Trinkwasseranlagen, in denen sich Parameter durch schwankende Einwohnerzahlen, aufgrund von Zuzug, Wegzug oder Wohngebietserweiterungen, ändern, liefern ein weiteres Beispiel für die Dringlichkeit regel-



mäßiger Inspektionen und Anpassungen. Das Ermitteln der Energieverbräuche und Beurteilen möglicher Einsparpotenziale der Anlagen, etwa wenn diese nachgerüstet oder umgebaut werden, gehören zum erweiterten Aufgabenbereich der KSB Service Gesellschaft.

Der nichtinvasive, portable Clamp-on-Durchflussmesser KATflow 200 ist ein „sehr gutes Hilfsmittel bei diesen Technikereinsätzen“, findet Steffen Scholz, Leiter des Service-Center Dresden/Schwarzheide der KSB Service Gesellschaft. „Die Messtechnik ist intuitiv zu bedienen, die Menüführung übersichtlich, die Geräte effizient zu handhaben.“ Insgesamt kann wohl eine „steigende Nachfrage nach einer solchen

Handgerätetechnik“ vorhergesagt werden, so Scholz weiter. Die Positionierung der Messwandler wird über das Handgerät mithilfe eines akustischen ‚Sensorpositionierungsassistenten‘ angeleitet. Die Sensorbefestigung ist mit Clips und Ketten schnell ausgeführt und das portable Gerät nach Eingabe weniger Messparameter sofort einsatzbereit. Bei dem Serviceunternehmen bietet sich ein breites Einsatzspektrum für das Ultraschalldurchflussmessgerät. Potenzielle Messorte sind alle Rohrleitungsarten zwischen DN 12,5 und 1.000.



**Sebastian Vogelei,**  
Vertrieb und Marketing, Katronic

Wiley Online Library



**Katronic GmbH & Co. KG, Wernigerode**  
Tel.: +49 3943 239-900  
dfroehlich@katronic.de · www.katronic.de

## Prozesssicheres Träufeln

ViscoTec liefert das komplette Dosierportfolio für Träufelprozesse, von der Entnahme über die Materialaufbereitung bis hin zum präzisen Auftrag der zu dosierenden Materialien. Das Unternehmen stellt neu entwickelte Dispenser der Baureihe Vipro-Pump MR vor, die verlässliche Imprägnierprozesse höchster Güte gewährleisten, z.B. beim Imprägnieren von Rotor und Stator, einem der zentralen Prozesse bei der Fertigung von Elektromotoren. Der Dispenser ist nahezu wartungsfrei und dosiert mit gewohnt hoher Präzision alle gängigen, auch chemisch aggressive Imprägnierharze. Die Dispenser verfügen über ein angepasstes Dichtungs- und Pumpengehäuse mit Materialreservoir, eine frei teachbare Füllstandsonde für die flexible Anpassung an den Produktionsprozess sowie eine Temperaturüberwachung. Medienkontakte zur Dichtung werden vermieden, was für hohe Standzeiten sorgt. Die modulare Bauweise sowie die optionale Montageplatte ermöglichen eine schnelle und einfache Wartung. Optional stehen zudem ein Prozessanschluss für z.B. Inertgas sowie ein Füllventil zur Verfügung. Der optimierte Dispenser ist in zwei Größen verfügbar, die die typischen Prozessgeschwindigkeiten für die Imprägnierung von Stator abdecken. Die Dispenser und das dazugehörige Verfahren sind zum Patent angemeldet.

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

## Für Abwasser mit Feststoffen

Tsurumi stellt neue CZ-Abwasserpumpen und MMR-Tauchrührwerke zum Mischen, Rühren, Auflösen und Belüften vor. Mit ihren Motoren bis 7,5 kW und Dreiblattpropeller bis 650 mm Durchmesser bewältigen die Rührwerke Wasserdichten bis 1.100 kg/m<sup>3</sup>. Die neue Abwasserpumpen-Serie wurde speziell für Wasser mit schwierigen und harten Feststoffen entwickelt. Eine neuartige Shredder Konstruktion mit herzförmiger Ansaugplatte und scharfem Scherenmechanismus soll ein Verstopfen der Pumpe verhindern. Die Pumpe zerkleinert mühelos Handtücher, Hosen und Festkörper – und übertrifft sogar die Reißleistung der „Haifischzähne“ der C-Serie. Diese und weitere Aggregate, auch von Fremdherstellern, lassen sich im Connect-System verknüpfen, eine neue „smarte“ Elektronik, die das angeschlossene Gerät überwacht. Individuelle Programme übernehmen die Steuerung und geben Nachricht, wenn Leistungsdaten erreicht sind, das Gerät bewegt wird oder Fehlfunktionen auftreten.

[www.tsurumi.eu](http://www.tsurumi.eu)



# POWERING THE HYDROGEN REVOLUTION

H<sub>2</sub>

NH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>OH





▲ Via QR-Code lassen sich die Daten der Kreiselpumpe auf dem digitalen Typenschild abschnappen.



▲ Der digitale Produktausweis enthält die eindeutige Seriennummer, das Baujahr und zentrale technische Parameter wie Förderhöhe, Förderstrom oder maximal zulässigen Betriebsdruck der Pumpe.

# Prozesse smarter gestalten

## Via QR-Code zum digitalen Produktausweis für Pumpen



**Keywords**

- *digitales Typenschild*
- *Pumpen*
- *Asset-Management*

Um die Prozesse von Anwendern digitaler, sicherer und effizienter gestalten zu können, hat ein Pumpenhersteller serienmäßig einen digitalen Produktausweis eingeführt. Der individuelle QR-Code für das digitale Typenschild stellt die zentralen technischen Daten einer jeden Pumpe strukturiert und in Echtzeit zur Verfügung, was das Asset-Management für den Nutzer erleichtert.

Die Digitalisierung ist im vollen Gange: Prozesse, die im Maschinen- und Anlagenbau vor einigen Jahren noch wie selbstverständlich analog abliefen, sind heute bereits digitalisiert worden. Längst ist das Thema Industrie 4.0 nicht mehr nur ein Thema der großen Unternehmen. Beschleunigt wird die digitale Transformation der Industrie durch rechtliche Vorgaben wie etwa der Maschinenverordnung 2023/1230 des Europäischen Parlaments.

Um die Digitalisierung der Prozesse ihrer Kunden zu unterstützen, hat der Pumpenhersteller Edur nun standardmäßig einen digitalen Produktausweis eingeführt. Jede Pumpe wird mit einem individuellen QR-Code ausgestattet, der neben Pumpenbezeichnung und eindeutiger Seriennummer auch das Baujahr und zentrale technische Parameter wie Förderhöhe, Förderstrom oder maximal zulässigen Betriebsdruck der Pumpe bereithält. Mit der digitalen Bereitstellung strukturierter technischer Daten bietet der Produktausweis einige Möglichkei-

ten, die Asset-Management-Prozesse beim Anwender zu verbessern. Neben der schnellen Verfügbarkeit der technischen Daten direkt an der Pumpe lassen sich die Daten auch automatisiert in eigene Systeme überführen, und zwar sicher und fehlerfrei durch maschinenlesbare Informationen. Diese Daten können dann auf vielfältige Weise sinnvoll eingesetzt werden – etwa im Produktdaten- oder Fehlermanagement.

### Einbindung des Produktausweises in das Produktdatenmanagement

Einzige Voraussetzung, um den neuen Produktausweis zu nutzen, ist, ihn in die eigene digitale Infrastruktur einzubinden. Benötigt wird eine Schnittstelle zur Integration der Daten ins eigene System, z.B. im Produktdatenmanagement (PDM), im Warenwirtschafts- oder im ERP-System. So könnte bspw. die Pumpe im Wareneingang des Kunden gescannt werden. Die Daten werden dann automatisiert an den

entsprechenden Stellen im System zur Weiterverarbeitung bereitgestellt.

Neben diesem Service wird das Thema digitale Typenschilder bei Edur aktuell noch weiter ausgebaut: So soll es im Laufe des kommenden Jahres die zusätzliche Möglichkeit geben, mit Hilfe von QR-Codes in einen Bereich zu gelangen, der den Zugriff auf die dazugehörigen relevanten Pumpendokumente wie etwa dem Maßblatt oder der Bedienungsanleitung der jeweiligen Pumpe ermöglicht.

Wiley Online Library



**EDUR-Pumpenfabrik Eduard Redlien GmbH & Co. KG, Kiel**  
Tel.: +49 431 6898-68  
info@edur.de · www.edur.com





Für Werbemaßnahmen auf unserem neuen Portal können Sie gerne ab sofort unser Sales-Team kontaktieren:

**Hagen Reichhoff**  
hreichhoff@wiley.com  
Tel.: +49 6201 606 001

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

**Thorsten Kritzer**  
tkritzer@wiley.com  
Tel.: +49 6201 606 730

Die Redaktion erreichen Sie unter:

**Dr. Etwina Gandert**  
Chefredakteurin CITplus  
egandert@wiley.com  
Tel.: +49 6201 606 768

**Dr. Roy T. Fox**  
Chefredakteur  
ReinRaumTechnik/  
Lebensmittel  
royfox@wiley.com  
Tel.: +49 6201 606 714

## Brandneues Online-Portal



**Wir freuen uns, Ihnen unsere brandneue Online-Präsenz für die Prozessindustrie vorstellen zu dürfen.** Hier finden Sie alle Informationen zu den Tophemen für die Chemie-, Pharma-, Life Science- und Lebensmittelindustrie. Wir berichten über neue Anwendungen, Produkte, Events und veröffentlichen Nachrichten aus und für die Branchen.

Unsere benutzerfreundliche Navigation und das moderne Design sorgen dafür, dass Sie schnell und einfach finden, was Sie suchen. **Schauen Sie sich um und entdecken Sie, was wir für Sie bereithalten!**

[processtechnology.wiley.com](https://processtechnology.wiley.com)

Rührtechnik zur Herstellung von Biomethan für das Gasnetz oder zur Verflüssigung in LNG – dazu setzt eine neue Großanlage zukünftig Rührer der PRG Präzisions-Rührer ein. Diese sind mit Industriegetrieben von Nord Drivesystems aus der Baureihe Maxxrive ausgestattet.

#### Keywords

- Antriebstechnik
- Stirnradgetriebe
- Rührtechnik
- Fermenter

# Verlängerte Wartungsintervalle von Großfermenter-Getrieben

## Zuverlässige Rührwerks- und Antriebstechnik für Europas größte Biomethananlage

Am Küstenkanal bei Friesoythe in Niedersachsen entsteht Europas größte Biomethananlage. Die Anlage, die sich bereits in der ersten Ausbaustufe befindet, soll mit der Herstellung von CO<sub>2</sub>-neutralem LNG in den Markt gehen. Die spezielle Rühr- und Antriebstechnik garantiert Zuverlässigkeit auch unter extremen Bedingungen und sorgt für verlängerte Wartungsintervalle – ein Vorteil, den die Betreiber zu schätzen wissen.

Am Küstenkanal bei Friesoythe in Niedersachsen entsteht die größte Biomethananlage Europas. Investor Revis aus Münster plant hier in 40 Fermentern jährlich 1 Mio. t Mist und Gülle aus der Region zu verarbeiten und daraus Biomethan zu erzeugen, das entweder ins Gasnetz eingespeist oder zu LNG verflüssigt werden soll. Das Bio-LNG kann dann als CO<sub>2</sub>-neutraler Kraftstoff eingesetzt werden. In die Projektplanung des beauftragten Anbieters von Rührtechnik, Rührwerken und Rühranlagen, die PRG Präzisions-Rührer aus Warburg, funkte das Weltgeschehen aus Pandemie und Krieg in Europa hinein, verbunden mit exorbitant steigenden Stahlpreisen, Materialknappheit und Lieferkettenengpässen.

### Anspruchsvolles Großprojekt Biomethananlage

Doch das Warburger Unternehmen mit rund 150 Beschäftigten arbeitet eng mit Nord Drivesystems zusammen sicherte sich frühzeitig das notwendige Material. Der Systemanbieter Nord liefert Industriegetriebe für die industriellen Rührwerke von PRG, die für verschiedene Applikationen eingesetzt werden. Andreas Dierkes, Vertriebsleiter und Prokurist bei PRG,

erzählt: „Im Prinzip kommen bei allen unseren Getrieberrührwerken – also Rührwerken, die mit niedrigen Drehzahlen gefahren werden – Produkte von Nord zum Einsatz.“

2022 erhielt PRG schließlich den Zuschlag für die Lieferung der Rührwerke für die Biomethananlage PRG. Damit startete eines der größten Projekte in der Unternehmensgeschichte – und mit ihm die Planung der enormen Rührwerke. Für jedes einzelne Zentralrührwerk wird ein komplettes ATEX-Getriebe benötigt. „Die Zuverlässigkeit der Antriebe spielt bei der neuen Anlage eine wichtige Rolle. Denn diese sind zusammen mit den Tanks rund um die Uhr sämtlichen Witterungen ausgesetzt und müssen 365 Tage im Jahr störungsfreien Betrieb liefern“, so Andreas Dierkes.

Für die Rührwerke von PRG werden Industriegetriebe der Maxxdrive-Baureihe von Nord eingesetzt, die für sehr belastbar und betriebssicher konzipiert wurden. Sie bieten hohe Abtriebsdrehmomente von 15 bis 282 kNm und gewährleisten auch unter extremen Bedingungen, wie sie beispielsweise in der Biomethananlage herrschen, einen zuverlässigen Betrieb. Dank des besonders verwindungssteifen, einteiligen Block-Gehäuses

erreichen sie eine höhere Lagerlebensdauer als Teilfugenge triebe und gewährleisten eine effiziente Kraftumsetzung sowie hohe Toleranz gegenüber Lastspitzen und Schlägen. Große reibungsarme Wälzlager sorgen für eine extrem hohe Radial- und Axial-Belastbarkeit sowie Langlebigkeit. Höchste Achsgenauigkeit garantiert zudem einen geräuscharmen Lauf. Nord-Industriegetriebe werden als Stirnradgetriebe oder Kegelstirnradgetriebe angeboten und decken einen Übersetzungsbereich von 5,54:1 bis 400:1 sowie mit Vorgetriebe bis zu 30.000:1 ab. Für die Aufstellung und Befestigung in der Anlage stehen alle sechs Getriebe-Seiten zur Verfügung.

### Industriegetriebe für Heavy-Duty-Anwendungen

Alle Rührwerks- und Mischerrührer des Hamburger Unternehmens sind maßgeschneidert und werden an die jeweiligen Anforderungen der Applikation angepasst. Und so arbeiten die Ingenieure eng mit den Experten von PRG zusammen, um die Industriegetriebe den besonders hohen Anforderungen für den Einsatz in den Biogas-Fermenter-Rührwerken optimal anzupassen und diese weiterzuent-



wickeln. Dazu wurden die Antriebslagerungen speziell für die hohen Lagerkräfte der langen Rührwellen verstärkt und der Lagerabstand vergrößert. Hier kommt nun eine sogenannte VL3-Lagerung mit einem Hochleistungs-Pendelrollenlager zum Einsatz. Diese sogenannte Drywell-Ausführung ist mit zusätzlicher Ölabtropfscheibe und Leckölanzeige oder Ölsensor ausgestattet. Das bietet Schutz vor Verunreinigungen. Die Abdichtung auf der Antriebsseite ist in der Regel eine besonders herausfordernde. Der antreibende Motorzapfen dreht hier mit 1.500 upm. In herkömmlicher Weise wurde diese besonders gefährdete Stelle mit einer Lippendichtung abgedichtet. Diese wird jedoch durch Umwelteinflüsse stark beansprucht und birgt daher die Gefahr von Ölleckagen. An dieser Stelle sorgt der Antriebsspezialist nun mit dem sogenannten SAFOMI-IEC-Adapter (Sealless Adapter for Mixers) für eine höhere Betriebssicherheit. Der kompakte, einfach aufgebaute Adapter wurde speziell für Rührwerkantriebe entwickelt und vereinigt die Funktionen eines Standard-IEC-Adapters sowie eines Ölausgleichsbehälters in einem Bauteil. Auf Ölbehälter und -schläuche sowie den Leckage- und verschleißanfälligen Wellendichtring zwischen Getriebe und IEC-Zylinder kann damit verzichtet werden. Die Reduzierung von Verschleiß- und Anbauteilen führt zu längeren Standzeiten, einem geringeren Bauraumbedarf sowie weniger Serviceeinsätzen. Den SAFOMI-IEC-Adapter gibt es für Stirnradgetriebe in den Baugrößen 7 bis 11, d.h. für maximale Abtriebsdrehmomente

von 25 bis 75 kNm. Standardmäßig wird die Kombination aus Stirnradgetriebe und Adapter nur in Einbaulage M5 montiert, also mit nach unten zeigender Abtriebswelle. Auch bereits vorhandene Stirnradgetriebe mit Standard IEC/NEMA-Adapter können leicht auf den SAFOMI-IEC-Adapter umgerüstet werden.

### Deutlich verlängertes Wartungsintervall

Mit den vorgenommenen Optimierungen ist es Nord gelungen, die Zuverlässigkeit der Antriebseinheit weiter zu erhöhen und die Wartungsintervalle der Komponenten zu verlängern. Damit erfüllt der Getriebehersteller einen expliziten Wunsch, den PRG mit Blick auf die Anforderungen seiner Kunden geäußert hat, wie Andreas Dierkes unterstreicht: „Der erste Ölwechsel konnte auf 20.000 Betriebsstunden hochgesetzt werden – das entspricht einer Betriebszeit von zwei Jahren.“ Die Überholung des gesamten Getriebes ist in Zehn-Jahres-Intervallen erforderlich – und das bei einem 24/7-Betrieb der Rührwerke. Ein echter Pluspunkt, den die Anlagenbetreiber ganz besonders zu schätzen wissen.

### Erste Ausbaustufe angelaufen, Verdoppelung der Anlage geplant

Aktuell befindet sich das Projekt in der ersten Ausbaustufe: 18 Biogas-Fermenter, die jeweils 9.500 m<sup>3</sup> umfassen, werden hier errichtet. Dafür liefert und montiert der Maschinenbauer die Zentralrührwerke. In der zweiten Ausbaustufe soll die Anlage noch einmal verdoppelt werden. Die enormen Tanks haben einen

Durchmesser von etwa 24 m und sind ebenso hoch. Die Rührwerke von PRG werden von oben auf die Tanks aufgesetzt. Die speziell entwickelten Hydrofoil-Rührer haben einen Durchmesser von fast 5 m und passen gerade noch durch die obere Schachttöffnung der Tanks. Ein Rührwerk wiegt etwa 10 t, davon entfallen allein auf das Getriebe schon etwa 2,5 t. Die frei hängende Rührwelle ist etwa 22 m lang und hat einen Durchmesser von etwa 200 mm. Während die erste Ausbaustufe noch läuft, ist die zweite Ausbaustufe mit weiteren 20 Fermentern längst geplant. Damit geht die enge und erfolgreiche Zusammenarbeit der Unternehmen in eine neue Runde.



**Jörg Niermann,**  
Bereichsleiter Marketing,  
Nord Drivesystems

Wiley Online Library



**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, Bargteheide**  
Tel.: +49 4532 289 - 0  
info@nord.com · www.nord.com



Speziell für Rührwerksanwendungen bieten die leistungsstarken Großgetriebe entscheidende Vorteile und Optionen, die eine besonders hohe Zuverlässigkeit sicherstellen.



## Keywords

- **Elektrohydraulik**
- **Fluide**
- **Funktionale Sicherheit**



# Moderne Hydrauliklösungen steigern Effizienz und senken Kosten

## Präzision und Langlebigkeit von Hydrauliksystemen

Mit Fluidtechnik können Bewegungsaufgaben zuverlässig, wirtschaftlich und effizient umgesetzt werden. Durch Digitalisierung und kontinuierliche Weiterentwicklung erreicht diese Technologie heute ein höheres Maß an Effizienz und Präzision.

In der Prozessindustrie werden Aufgaben für Stellantriebe häufig mit elektrischen und pneumatischen Aktuatoren umgesetzt. Aufgrund gesteigerter Anforderungen an Betriebskosten, Langlebigkeit und Monitoring finden jedoch auch zunehmend hydraulische und elektrohydraulische Lösungen Anwendung. Das liegt vor allem daran, dass sich die Hydraulik in den letzten Jahren hinsichtlich Präzision, Dynamik, Energieeffizienz und Digitalisierung rasant weiterentwickelt hat. Die damit verbundenen Vorteile und Verbesserungspotenziale werden im Folgenden anhand konkreter Anwendungen aufgezeigt.

### Einsatzgebiete der Hydraulik

Als Basistechnologie für lineare Bewegungen ist die Hydraulik seit Jahrzehnten überall dort präsent, wo es auf hohe Kräfte, Robustheit und präzise Steuerung ankommt: in Pressen, beim Stanzen, in Biegemaschinen, Walzwerken, Gießereien, der Papier- und Kunststoffherstellung, Wasserkraftwerken, Windkraftanlagen und Turbinensteuerungen.

In all diesen Anwendungen werden hohe Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit gestellt. Dies dient einerseits dem Schutz von Menschen, Equipment und Umwelt, andererseits der Verfügbarkeit des Gesamtsystems. So verhindern bspw. Überdruck-, Sicherheitsblock- oder Lastdruckhalteventile in Pressen ein unkontrolliertes Absinken der Last. Eine Vielzahl von Sensoren überwacht solche Systeme kontinuierlich hinsichtlich kritischer Parameter. In maritimen und Unterwasseranwendungen gewährleisten Überdruckschutzvorrichtungen und spezielle Abdichtungssysteme den zuverlässigen Betrieb von Aktuatoren unter extremen Bedingungen in bis zu 4.000 m Meerestiefe.

### Wie profitieren Nutzer heute von der Hydraulik?

Die klassischen Stärken der Hydraulik – hohe Kraftdichte, präzise Positionierung und zuverlässiger Betrieb – nutzt die Prozessindustrie bereits zur Lösung unterschiedlicher Stell- und Linearaufgaben. Je nach Anforderung werden bspw. Servoventile zur exakten Positionierung

oder drehzahlgeregelte Antriebe zur Optimierung der Energieeffizienz genutzt. Darüber hinaus werden zunehmend auch hochgenaue Positionier- oder Dosieraufgaben hydraulisch abgebildet.

Ein weiterer Vorteil der Hydraulik ist die „Federfunktion“ des Fluids, die in kraftintensiven Prozessen plötzliche Stöße und Belastungsschwankungen kompensiert und so die Lebensdauer des Gesamtsystems steigert. Branchen wie Chemie, Öl & Gas sowie Bergbau profitieren vom zuverlässigen Betrieb unter rauen Umgebungsbedingungen bei extremen Temperaturschwankungen sowie in explosionsgefährdeten Bereichen.

### Neue Stärken der Hydraulik

Dennoch gab es in der Vergangenheit auch Vorbehalte gegenüber hydraulischen Antrieben, die aus heutiger Sicht nicht stichhaltig sind. Diese bezogen sich auf einen veralteten Stand der Technik oder auf fehlendes Know-how und unzureichende Systemauslegung. Betrachtet man hingegen moderne Hydraulik und kombi-





▼ Beispiel für einen Aktuator für Outdoor-/Tiefemperatur-Anwendungen: Armaturaufbau für Öl & Gas



▲ Beispiel für einen Aktuator für explosionsgefährdete Bereiche: Stellantrieb einer Gasturbine



### CytroForce for Process Control

Mit der CytroForce for Process Control bietet Bosch Rexroth einen Baukasten für schlüsselfertige, komplett montierte und getestete autarken Achsen. Bei diesen Produkten sind die hydraulischen Funktionen rein achsintern, ohne hydraulische Schnittstelle nach außen, abgebildet. Anwenderseitig ist folglich keine Hydraulikkompetenz erforderlich. Das Anwendungsspektrum für Neuanlagen und Retrofit reicht vom Aufbau auf Prozessarmaturen über die Ventilstellung von Gas-, Dampf- und Industrieturbinen bis hin zum Absperrklappenantrieb mit Fail-Safe-Stellung oder Ventilfunktionen mit Schnellschluss oder Schnellöffnungsfunktion. Ex-zertifizierte Ausführungen und Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61508/IEC 61511 einschließlich SIL3-Fähigkeit sind ebenfalls abgebildet. Nach der Montage müssen lediglich Strom- und Steuerleitungen angeschlossen werden. Die Bediensoftware führt intuitiv durch die Inbetriebnahme – Überwachungs- und Diagnosefunktionen sichern die Verfügbarkeit. Eine Remote-Schnittstelle ermöglicht die Anbindung an eine übergeordnete Steuerung oder Leitwarte.

nieren sie mit Fachwissen bei Planung und Wartung, werden die vermeintlichen Schwächen sogar zu neuen Stärken.

### Klima- und Umweltschutz

So bezieht sich z.B. die häufig kritisierte mangelnde Energieeffizienz in der Regel auf konventionelle Systeme mit Ventil- bzw. Drosselsteuerung. Während diese aufgrund hoher Energieverluste tatsächlich unnötig viel Strom verbrauchen, arbeiten moderne Konzepte erheblich effizienter. Das gilt insbesondere für elektrohydraulische Motor-Pumpen-Antriebe, die über Drehzahl des Elektromotors und Verdrängungsvolumen der Pumpe für jeden Prozessschritt die exakt benötigte Leistung bereitstellen. Das minimiert den Energieverbrauch und steigert die Prozesssicherheit.

Bedenken hinsichtlich Dichtigkeit und damit verbundenen Umweltrisiken beruhen meist auf Installationsfehlern, schlechter Wartung oder minderwertigen Komponenten. Mit modernen Dichtungsmaterialien, hochwertigen Schläuchen und Verrohrungen sowie einer sorgfältigen

Planung und Installation lassen sich Leckagen wirksam vermeiden. Darüber hinaus sind inzwischen biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten etabliert.

### Weiterentwicklung der elektrohydraulischen Antriebstechnik

Arbeitet die vorhandene Hydraulik unpräzise oder lässt sie sich nicht genau genug regeln, liegt das meist an veralteter Technik. Elektronische Antriebe und Steuerungen sowie Proportional- und Servoventile zeichnen sich durch eine hohe Regelgüte aus. Durch integrierte Sensorik mit hoher Systemauflösung in Aktuatoren oder Steuerungskomponenten erreicht die Hydraulik ein Höchstmaß an Präzision, das anderen, rein elektrischen Systemen in nichts nachsteht.

Die Behauptung, dass sich die Hydraulik technisch zu wenig weiterentwickelt habe, ist in den letzten Jahren durch zahlreiche Innovationen widerlegt worden. Eine entscheidende Innovation für die Prozessindustrie sind elektrohydraulische Antriebe, die als energieeffiziente

Power-on-Demand-Versorgung in intelligenten Kompaktaggregaten, servohydraulischen Achsen und autarken Aktuatoren eingesetzt werden. Letztere sind durch ihren gekapselten Fluidkreislauf mit sehr geringem Ölolumen auch ein wirksames Mittel zur Minimierung der Brandlast, denn bei diesem Konzept zirkulieren nur wenige Liter Fluid. Dies ist u.a. für den Einsatz an Pipelines, im Bergbau oder in der Forstwirtschaft relevant.

Eine weitere Innovation, um die Brandlast zu reduzieren, sind schwer bzw. nicht entflammbare Hydraulikflüssigkeiten, wie z.B. Fluide auf Wasserbasis und moderne HFA-Fluide (Was-

ser-in-Öl-Emulsionen), die durch verbesserte Schmier- und Korrosionsschutzeigenschaften neue Anwendungen erschließen.

### Neue Lösungen und Konzepte – auch für den Ex-Bereich

Auf Basis der genannten Innovationen eröffnen sich für die Prozessindustrie zahlreiche neue Anwendungsfelder für moderne Hydrauliklösungen mit den damit verbundenen Vorteilen hinsichtlich Prozessqualität, Sicherheit und Kosten. Die im folgenden genannten Anwendungen profitieren von den unterschiedlichen Vorteilen dieser Technologie: unvergleichlich hohe Dynamik durch schnelle Reaktionszeiten, Langlebigkeit bei Dauerbelastung und Stößen bzw. Überlast und vor allem Energieeffizienz, insbesondere beim Halten von Positionen.

### Turbinen- und Leitschaufel-Regelung

Neben der Öl- und Gasindustrie gibt es auch in der Prozessindustrie zahlreiche Schalt- und Regeleinrichtungen zur thermischen Leistungsregelung von Dampfturbinen oder zur Brennstoffzuführung bei Gasturbinen. Da der Kraftbedarf für die Ventilsteuerung und damit die Antriebsdimensionierung in beiden Fällen variiert, hat Bosch Rexroth ein Baukastensystem für Stellantriebe von Turbinen bis zu 1.600 MW entwickelt, das auch die Anforderungen an den Explosionsschutz und die funktionale Sicherheit berücksichtigt.

Eine innovative Lösung für die Verstellung von Leitschaufeln an Gasturbinen sowie für ähnliche Aufgaben an anderen Turbinen ist der sogenannte Inlet Guide Vane Aktuator (IGV).

Bei einem IGV-Aktuator wird der Luftdurchsatz durch hydraulische Verstellung über die beiden Größen Druck und Volumenstrom präzise geregelt. In Verbindung mit integrierten Sensoren und Steuerungssystemen kann die Turbinenleistung weiter optimiert werden.

### Autarke Aktuatoren

Großes Verbesserungspotenzial über ein breites Anwendungsspektrum hinweg bieten auch elektromechanische Antriebe mit hydrostatischem Getriebe, die z.B. Bosch Rexroth mit der Lösung „CytoForce for Process Control“ anbietet und deren Vorläufer sich bereits seit über zehn Jahren im Feld bewähren. Im Gegensatz zu ventilsteuerten Schalt- und Regelantrieben erfolgt die Positionierung des Stellantriebs durch eine integrierte Kombination aus Synchronmotor und Verdrängerpumpe. Zusätzlich benötigen die autarken Hydrauliksysteme keine externe Fluid-Versorgung. Auf diese Weise lässt sich die Kraft der Hydraulik bei minimalem Ölvolumen mit der Dynamik, Vernetzbarkeit und einfachen Handhabung der Elektrik verbinden. Sicherheitsfunktionen werden dabei häufig durch Federn realisiert, die je nach Funktion elektrohydraulisch offen gehalten oder zum Schließen gebracht werden.

Dank ihrer Langlebigkeit und Energieeffizienz senken autarke Achsen auch die Gesamtbetriebskosten. Niedrige Betriebskosten gleichen die teilweise (je nach System) höheren Anfangsinvestitionen innerhalb weniger Jahre aus. Dazu tragen über den gesamten Lebenszyklus der Applikation auch effizientere Servicekonzepte bei.

### Fazit

Die aktuellen Weiterentwicklungen haben der Hydraulik zu einem höheren Stellenwert in der Prozessindustrie verholfen. Angesichts der positiven Resonanz auf neue Lösungsansätze ist davon auszugehen, dass die Branche in Zusammenarbeit mit innovativen Hydraulik-anbietern noch weitere Anwendungsmöglichkeiten etablieren wird, um ökonomische und ökologische Ziele schneller zu erreichen.



**Wladimir Kamschitzki,**  
Leiter Produktmanagement  
Zylinder und Achssysteme,  
Bosch Rexroth

Wiley Online Library



Bosch Rexroth AG, Lohr a. Main

sha@boschrexroth.de · www.boschrexroth.de

### Dreiwege-Kugelsektorventil

Dreiwege-Ventile übernehmen bei vielen industriellen Prozessen die wichtige Funktion, strömende Medien zu mischen oder aufzuteilen. Schubert & Salzer hat nun ein Dreiwege-Kugelsektorventil für die Durchflussregelung von Flüssigkeiten und Gasen entwickelt. Dank dieses neuen Ansatzes lassen sich etwa 20% höhere KVS-Werte erzielen als bei Dreiwege-Ventilen in herkömmlicher Bauform. Diese außerordentlich hohen Durchflussmengen werden durch die spezielle Konstruktion des Kugelsektors und des Ventilgehäuses erreicht. Die so erreichte gerade Durchströmung in die eine Richtung und die minimierte Strömungsumlenkung in die andere sorgen für die sehr hohen und nahezu identischen KVS-Werte. Die optimierte Kontur des Kugelsektors und seine spielfreie Lagerung gewährleisten gemeinsam mit Antrieb und Stellungsregler eine sehr hohe Regelpräzision. Der

Stellwinkel von 90° ermöglicht einen sehr großen Regelbereich. Das Stellverhältnis beträgt 300:1. Die Kräfte der strömenden Medien werden vollständig von den Lagerzapfen der Dreiwege-Kugelsektorventile aufgenommen, weshalb pneumatische oder elektrische Antriebe nur sehr geringe Betätigungskräfte benötigen. Das relativ kleine Antriebsdrehmoment bleibt zudem über den gesamten Betätigungsbereich nahezu konstant. Änderungen des Differenzdrucks haben deswegen kaum Auswirkungen auf die Regelpräzision der Dreiwege-Kugelsektorventile. Der Antriebsaufbau kann beliebig am oberen oder unteren Wellenende erfolgen für eine hohe Flexibilität bei der Anpassung an unterschiedliche Einbau-



situationen. Die Dreiwege-Kugelsektorventile können mit dem digitalen Stellungsregler Typ 8049 kombiniert werden. Er ist in einer Ex- und FM-Ausführung erhältlich und kann mit IO-Link ausgestattet werden. Damit stehen umfangreiche Zustands-

daten für die Analyse und vorausschauende Instandhaltungsplanung bzw. Predictive Maintenance bereit. Dreiwege-Kugelsektorventile bieten einen besonders hohen Mehrwert in den Temperier- und Mischprozessen der Stahl-, Chemie-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie bei der Energieerzeugung, der Herstellung von Kunststoff- bzw. Gummiprodukten und beim Einsatz in Prüfständen.

[www.controlsyste.ms.schubert-salzer.com](http://www.controlsyste.ms.schubert-salzer.com)





### Kugelhähne für Sauerstoff

Die Kugelhähne BB02, B22, B42 und B52 von Gemü wurden nach umfassender Prüfung von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) als "geeignet für den Umgang mit Sauerstoff" eingestuft. Dies stellt eine wertvolle Ergänzung zum bestehenden Produktangebot dar, das bereits Sitz- und Membranventile sowie Absperrklappen für Sauerstoff umfasst.

Die Prüfung der Kugelhahndichtungen erfolgte unter strikter Einhaltung der DIN EN 1797 und ISO 21010 und definierten klaren Bedingungen für den sicheren Einsatz. Somit sind die Kugelhähne für die Verwendung von gasförmigem Sauerstoff geeignet, sofern die Betriebstemperatur 60 °C nicht übersteigt und der maximale Betriebsdruck 30 bar beträgt. Als Dichtwerkstoffe werden PTFE-Dichtungen und O-Ringe aus FKM eingesetzt. Alle medienberührenden Bauteile der Kugelhähne sind für den Sauerstoffeinsatz sorgfältig gereinigt. Sowohl die Dichtungsmaterialien als auch die Hilfsstoffe wie Schmierstoffe und Schraubensicherung entsprechen den strengen Vorschriften. [www.gemu-group.com](http://www.gemu-group.com)

### Armaturen für Pilot-Elektrolyseur

Das zur KSB-Gruppe gehörende Unternehmen Sisto Armaturen erhielt den Auftrag zur Lieferung von Armaturen für einen Pilot-Elektrolyseur in Herne und lieferte pneumatisch angetriebene Membranventile vom Typ Sisto-20 und Rückschlagklappen vom Typ Sisto-RSK. Die Membranventile eignen sich besonders gut für den im Bau befindlichen Elektrolyseur, der nach dem Protonenaustausch-Membran-Prinzip (PEM) arbeitet, weil nur das Innere des Gehäuses und die gekammerte Abschlussmembrane mit den Fördermedien in Berührung kommen. Dank einer rückseitigen Abstützung der Membrane erreicht die Baureihe lange Standzeiten. Die hier im Deionat eingesetzten Rückschlagklappen sind innen komplett gummiert und erlauben eine sehr kompakte Anlagenbauweise aufgrund der geringen Beruhigungsstrecken von nur einmal dem Nenndurchmesser. Diese Ventile und Rückschlagklappen sind bereits weltweit in zahlreichen Elektrolyse Anlagen im Einsatz. In einem Gemeinschaftsprojekt von Evonik und Siemens Energy mit dem Namen H2annibal ist geplant, in einer 8-MW-Pilotanlage in Herne grünen Wasserstoff zu erzeugen. Dieser soll als Ausgangsstoff für Isophorondiamin, einem wichtigen Rohstoff für Rotorblätter von Windkraftanlagen, dienen. Er wird grauen Wasserstoff aus fossilen Quellen ersetzen. Die Anlage soll nach Inbetriebnahme bis zu 12.000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr einsparen. [www.ksb.com](http://www.ksb.com)



### Drifterkennung durch kontinuierliche Selbstüberwachung

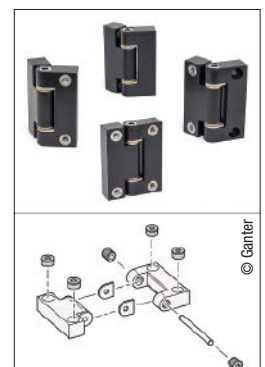
Strenge Auflagen wie das regelmäßige Kalibrieren von Temperaturmessstellen bedeuten insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie häufig ein Öffnen und damit eine Unterbrechung des Prozesses. Zwischen den einzelnen Kalibrierzyklen besteht zudem die Möglichkeit einer nicht erkannten Drift und damit ungenauer Messergebnisse, die im schlimmsten Falle dazu führen können, dass ganze Chargen unbrauchbar werden oder gar zurückgerufen werden müssen. Labom bietet dafür jetzt eine Lösung: Der

Temperaturmessumformer GV4 MiniTherm kann optional mit einem Funktionspaket zur Selbstüberwachung ausgestattet werden. Die Temperaturmessung erfolgt dabei über zwei Pt100, die aufgrund ihres physikalischen Aufbaus im Falle von z.B. Alterungsprozessen ein entgegengesetztes Driftverhalten sicherstellen. Bei jeder Messung erfolgt eine kontinuierliche Kontrolle des Signalunterschieds, sodass das Überschreiten eines Schwellenwertes direkt festgestellt werden kann und umgehend eine Driftwarnung ausgelöst wird. Betriebszeiten mit unerkannten fehlerhaften Messwerten gehören so der Vergangenheit an. Mit dem Messumformer ist so nicht nur eine vollständige Driftüberwachung über den gesamten Temperaturbereich und auch zwischen den Kalibrierzyklen möglich, die zulässige Drift kann zudem vom Anwender individuell eingestellt werden. Der Temperaturmessumformer misst sehr genau und ist für den Einbau in ein separates Schutzrohr vorgesehen. Er hat ein kompaktes Edelstahlgehäuse im hygienischen Design und kann über vier Bedientasten einfach und schnell parametrierbar werden.

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

### Präzise Scharniere

Es gibt Anwendungen, bspw. im Vorrichtungsbau, in der Automatisierungs- oder Prüftechnik, deren bewegliche Elemente höchst präzise gelagert sein müssen. Konkret bedeutet dies die Kombination aus höchster Wiederholgenauigkeit, Spielfreiheit, Langlebigkeit und Justierbarkeit. Diese Anforderungen erfüllen die neuen Präzisions-Scharniere von Ganter. Die GN 7580-Familie umfasst drei Größenvarianten mit jeweils vier Innen- und Außenflügeltypen. Die Flügel wiederum unterscheiden sich durch die Art der Montage, sie kann tangential oder radial erfolgen, mittels Zylindersenk-Bohrungen oder mittels integrierter Gewindebuchsen aus Edelstahl. Passbohrungen sorgen für die exakte Positionierung der Scharniere während der Montage. Die vier Flügeltypen sind kompatibel ausgelegt und lassen sich je nach Anforderung beliebig untereinander kombinieren. Damit decken die Präzisions-Scharniere ein sehr weites Anwendungsspektrum ab. Sie werden entsprechend der gewünschte spezifischen Konfiguration vormontiert geliefert. Um die Präzision dauerhaft zu gewährleisten, lassen sich die Scharniere jederzeit nachjustieren. Über die Einstellschrauben der Achse kann das Scharnier leicht- oder schwergängig eingestellt werden. Die Flügel bestehen aus schwarz eloxiertem und hochfest legiertem Aluminium, die Lagerbuchse aus Bronze. Für die gehärtete Scharnierachse, die Anlaufscheiben und die Einstellschrauben wird Edelstahl verwendet. Bei Letzteren übernimmt eine zusätzliche Polyamid-Beschichtung die Gewindegewinde. [www.ganternorm.com](http://www.ganternorm.com)



# Längere Lebensdauer und einfache Wartung

## Modulare Absperr- und Entwässerungsventile aus DN10-80/PN40-500 senken Wartungskosten

Die Ventilserie Amoda-V ist speziell für anspruchsvolle industrielle Anwendungen konzipiert und zeichnen sich durch eine verlängerte Lebensdauer und reduzierte Wartungsintervalle aus. Dank ihrer modularen Bauweise ermöglichen die Absperrventile einen schnellen Austausch von Verschleißteilen, was die Betriebskosten senkt und die Effizienz steigert. Gut geeignet für die Energieerzeugung und die chemische Industrie, bieten sie eine zuverlässige Lösung unter extremen Bedingungen.



Absperr- und Entwässerungsventile spielen eine entscheidende Rolle in verschiedenen Bereichen, von der Industrie bis zu konventionellen und regenerativen Kraftwerks- und Petro-chemischen Anlagen. Absperrventile dienen dazu, den Fluss von Flüssigkeiten oder Gasen in einem Rohrsystem zu regulieren oder vollständig zu unterbrechen. Sie ermöglichen es, den Durchfluss zu stoppen, zu kontrollieren oder umzuleiten, was besonders wichtig ist, um Reparaturen durchzuführen, Teile eines Systems abzutrennen oder im Notfall schnell eingreifen zu können, um Schäden zu verhindern. Entwässerungsventile hingegen werden verwendet, um unerwünschte Flüssigkeiten aus einem System abzulassen. Sie kommen oft in Rohrleitungen vor, um Kondenswasser oder andere Rückstände zu entfernen, die sich im Verlauf des Betriebs ansammeln können. Sie sind unverzichtbar, um die Effizienz und Zuverlässigkeit von Anlagen sicherzustellen.

### Flexibler Einsatz von Vollstelit

Getrieben durch innovative Entwicklungen und fortschrittliche Technologien hat das Unternehmen AAS aus Wesel eine neue Generation von Absperr- und Entwässerungsventilen entwickelt: die Hochdruckarmatur Amoda-V. Traditionelle Armaturen zeigen nicht selten erhöhten

Verschleiß durch Erosion und Kavitation, unterliegen komplizierten Wartungs- und Reparaturprozessen und sind nur begrenzt anpassbar. Die innovative Konstruktion des neuen Ventils adressiert diese Probleme direkt durch einen



Querschnitt des Absperrventils Amoda-V DN25/PN500

auswechselbaren Schrägsitz und Drosselkegel sowie einen modularen Aufbau, der einen schnellen und einfachen Austausch von Verschleißteilen ohne kompletten Ausbau ermöglicht. Dies reduziert die Wartungszeit und -kosten erheblich und verbessert die Anlagenverfügbarkeit. Ein Kernmerkmal der neuen Ventilgeneration ist der Einsatz von Vollstelit für Sitzringe und Drosselkegel, was den FE-Anteil deutlich unter herkömmliche Werte senkt und eine außerordentlich hohe Warmhärte und Beständigkeit gegen Verschleiß gewährleistet. Bisher werden herkömmliche Armaturen mit Stelit 21 gepanzert.

Dieser Schweißwerkstoff lässt sich besser mechanisch bearbeiten und seine Rissanfälligkeit ist gering. Jedoch ist bei Stelit 21 die Warmhärte nicht gegeben, denn dieser Werkstoff besitzt keinen Anteil an Wolfram in der chemischen Zusammensetzung, welcher ausschlaggebend für die Bildung von Wolframcarbiden ist. Vollstelit ist eine Legierung, die vor allem für ihre außergewöhnliche Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit bekannt ist. Durch den Einsatz von Vollstelit in den Ventilsitzen und -kegeln konnte die Lebensdauer Produkte signifikant erhöht und die Wartungsintervalle verlängert werden.





Austauschbarer Sitz aus Vollstellit

### Modularität und einfache Wartung

Die technischen Spezifikationen der Serie für Absperr- und Entwässerungsventile beinhalten einen breiten Bereich von Nenndrücken (PN40-500) und Nennweiten (DN10-80), was diese Ventile für eine Vielzahl von Anwendungen und Betriebsbedingungen geeignet macht. Mit der Amoda-V-Serie bietet der Hersteller eine Lösung, die nicht nur durch ihre Modularität und einfache Wartung überzeugt, sondern auch durch ihre Fähigkeit, unter extremen Druck- und Temperaturbedingungen zuverlässig zu funktionieren. Ein weiteres Merkmal der Serie ist die modulare Konstruktion, die einen schnellen und einfachen Austausch von Verschleißteilen ohne den kompletten Ausbau des Ventils ermöglicht. Diese Austauschbarkeit hat keinen Einfluss auf die Funktionalität des Gesamtsystems, insbesondere nicht auf

die reversible Verbindung der Gehäuseteile. Die modulare Bauweise der Ventile reduziert die Wartungszeiten erheblich und erleichtert die Anpassung an unterschiedliche Anforderungen, was die Betriebskosten senkt.

### Längere Betriebsdauer senkt den Ressourcenverbrauch

Die Ventile sind für eine maximale Betriebstemperatur von +650 °C und einen maximal zulässigen Druck von 600 bar ausgelegt, was ihre Anwendbarkeit in einer Vielzahl von anspruchsvollen industriellen Umgebungen unterstreicht. Die verschiedenen verfügbaren Module (DN10-25, DN32-50, DN65-80) sorgen für eine umfassende Anpassungsfähigkeit an spezifische Anforderungen.

Neben den technischen Vorteilen hebt der Anbieter auch die ökonomischen und ökologischen Vorteile hervor. Durch die Verlängerung der Wartungsintervalle und die Verringerung der erforderlichen Ersatzteile tragen die Ventile zu einer nachhaltigeren Betriebsführung bei.

### Anwendungsgebiete der AMODA-V Serie

Anwendung findet die neue Ventilserie z.B. in der Zucker-, Papier- und Zellstoffindustrie, wo robuste und zuverlässige Ventilsysteme entscheidend für den Produktionsprozess sind. Auch die Energieerzeugung in konventionellen Kraftwerken und Kernkraftwerken stellt extrem hohe Anforderungen an die Betriebssicherheit

und Effizienz von Armaturen. Die Ventilserie ist speziell darauf ausgelegt, den hohen Sicherheits- und Leistungsanforderungen in der Energiebranche Rechnung zu tragen. In der chemischen und petrochemischen Industrie, in der korrosive und abrasive Medien allgegenwärtig sind, gewährleistet die hohe Materialqualität der innovativen Absperr- und Entwässerungsventile eine längere Lebensdauer und reduzierte Wartungsaufwendungen. Auch die Verfahrenstechnik in Müllverbrennungsanlagen profitiert von der hohen Temperatur- und Druckbeständigkeit der Ventile, die eine sichere und effiziente Handhabung von Dampf und anderen Medien ermöglicht.

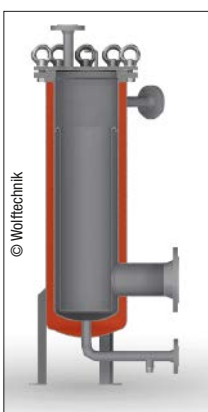


**Volker Wurzer,**  
Geschäftsführer und Managing  
Director, AAS

Wiley Online Library



**aas GmbH, 46485 Wesel**  
Tel.: +49 281 206980 - 0  
volker.wurzer@aasgmbh.de · www.aasgmbh.de



### Filtersysteme für Zähflüssiges

An die Qualität von Rohstoffen und Zwischenprodukten werden hohe Anforderungen gestellt. Reinheit und Keimfreiheit können durch eine geeignete Filtration abgesichert werden. Besondere Anforderungen stellt die Verarbeitung zähflüssiger Rohstoffe und Zwischenprodukte. Wolftechnik bietet passende Filtersystemlösungen für eine sichere, schnelle und effiziente Anlieferung flüssiger und zähflüssiger Rohstoffe per Tankwagen. Beim Abpumpen der flüssigen Ware vom Tanker in die Lagerbehälter muss verhindert werden, dass Verunreinigungen in den Produktionsprozess gelangen. Eine Filtration mit Filterbeuteln entfernt grobe Partikel, Fasern und etliche weitere Verunreinigungen. Die DWTBF-Doppel-Beutelfiltergehäuse für einen Parallel- oder Einzelbetrieb vermeiden störende Betriebsunterbrechungen während

des Pumpvorganges. Unterbrechungsfrei kann mit ihrer manuellen Umschaltung bei Bedarf von einem Filtergehäuse auf das andere gewechselt werden. Die Gehäuse sind variabel. Als zentrale Anschlüsse für Eintritt und Austritt können je nach Durchsatz und Medium verschiedene Anschlussarten geliefert werden, z.B. Flansche, Milchrohrgewinde DIN 11851 oder Rohrgewinde. Die Versionen mit einem zentralen Umschalthebel sind mit 3-Wege-Kugelhähnen versehen. Als Zubehör sind Ablasskugelhähne, Entlüftungsventile, Verdrängerkörper und Manometer lieferbar. Spezielle Instrumentierungen wie Differenzdruckmessgeräte oder Druckwächter sind weitere Ausrüstungsoptionen. Eine schnelle und produktive Filtration von Stoffen mit hoher Viskosität wird durch Erhitzen ermöglicht. Für diese Anforderung werden die Filtergehäuse mit einem zusätzlichen Heizmantelbehälter ummantelt. Die Filtergehäuse können zu mobilen Filtergehäusen erweitert werden, z.B. zum Anschluss direkt vor dem Lagertank bei der Tankwagenanlieferung. Optional auch mit Schaltschrank, Pumpe, Durchflussmesser, Differenzdruckmessung, Signalgeber und weiteren Komponenten.

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

### Edelstahl-Elastomerkupplung

Enemac Elastomerkupplungen (Klauekupplungen) sind steckbare Ausgleichkupplungen zur spielfreien, winkelgetreuen Übertragung von Drehmomenten in direkten Antrieben. Der Elastomerstern aus Polyurethan, erhältlich in unterschiedlichen Shorehärten, wirkt schwingungsdämpfend und zugleich elektrisch isolierend. Mit der Type EWJ bringt der Antriebspezialist nun eine Edelstahlvariante auf den Markt. Diese kann in einem Temperaturbereich von -30 °C bis 120 °C verbaut werden und eignet sich durch ihre rostfreien Naben für viele Anwendungen im Freien wie z.B. in Offshore-Windparks, im Berg- und Pumpenbau oder der Landwirtschaft. Mit elf Baugrößen deckt die Edelstahl-Elastomerkupplung einen Nennmomentbereich von 6 Nm bis 650 Nm ab und kann bei Drehzahlen von bis zu 29.000 min<sup>-1</sup> eingesetzt werden.

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



# Ganz Ohr statt ganz Auge

Chemieanlagen mit Acoustic Testing statt mit visueller Inspektion prüfen

© MikeCS images - stock.adobe.com

Durch Fortschritte in der Sensortechnik und der Datenanalyse kommt Acoustic Testing (AT) zunehmend für chemische Anlagen zum Einsatz. Das Verfahren basiert auf Schallsignalen und kann in Maschinen und Anlagen frühzeitig Schäden und Fehlfunktionen anzeigen. Betreiber profitieren von einer frühzeitigen Schadenserkenkung und optimieren mit kontinuierlichem Monitoring kritischer Komponenten ihre Instandhaltung. Das spart gegenüber herkömmlichen Prüfverfahren signifikant Kosten ein.



## Keywords

- **Akkustische Prüfverfahren**
- **Druckbehälter**
- **Prüfnebenkosten**
- **Anlagenverfügbarkeit**

In Chemieanlagen kommen zunehmend spezielle, z.B. piezoelektrische Sensoren zum Einsatz, die direkt am Equipment angebracht werden. Diese reagieren empfindlich auf Schallwellen und Vibrationen, die bereits durch kleinste Materialveränderungen unter Belastung entstehen. Ein wesentlicher Vorteil der Schallemissionsprüfung liegt darin, dass sie im laufenden Betrieb vorgenommen werden kann. Das Verfahren kann frühzeitig Materialermüdung oder Risse erkennen, sodass Instandhaltungsmaßnahmen gezielter und effektiver geplant werden können. Moderne Prüfsysteme bieten zudem erweiterte Diagnosemöglichkeiten: Sie erfassen nicht nur den Zustand der Anlagenkomponenten, sondern liefern auch wertvolle Informationen über veränderte Strömungs- und Mischverhältnisse sowie mögliche Ablagerungen im System.

### Einsparungen durch Ersatzprüfungen

TÜV Süd nutzt Acoustic Testing für die von der BetrSichV geforderten wiederkehrenden Prüfungen an Druckbehältern und Tanks. Als Ersatzprüfung im Rahmen eines Prüfkonzepts ersetzt AT bspw. eine visuelle Innenbesichti-

gung, aber auch hydrostatische Festigkeitsprüfungen. Behälter und Tanks lassen sich so ohne vorheriges Entleeren oder Befüllen mit Wasser schneller, wirtschaftlicher und risikoärmer und sogar unter betrieblichen Bedingungen beurteilen. Das reduziert die Gesamtkosten für die Betreiber. Die Ingenieurinnen und Ingenieure nutzen AT bei der Prüfung von Komponenten verfahrenstechnischer Anlagen wie Druckgeräte, Wärmetauscher sowie Maschinen. Vor allem sogenanntes Rotating Equipment ist hier bei den Maschinen gemeint. Das umfasst vor allem Pumpen, Turbinen, Kompressoren und Motoren. Mit einem einfachen Tool berechnet TÜV Süd die wirtschaftlichen Vorteile des AT gegenüber klassischen Prüfungen von Druckgeräten nach BetrSichV schon im Vorfeld.

### Fallbeispiel: Herstellung von Polymerharzen

Eine Chemieanlage produziert Polymerharze für die Automobil- und Verpackungsindustrie. Sie besteht aus einer Reihe von Behältern und Reaktoren, in denen chemische Reaktionen unter kontrollierten Bedingungen ablaufen. Typische Prozesse umfassen das Erhitzen, Kühlen und Mischen von Rohstoffen unter Druck,

sodass die Anlagenteile, besonders die Druckgeräte, regelmäßigen Prüfungen unterliegen. Ziel der Prüfungen ist es, strukturelle Integrität zu gewährleisten und Produktionsunterbrechungen zu minimieren. Die Betreiber haben jährlich rund 1 Mio. EUR für Prüfleistungen kalkuliert.

### Stillstand durch Wasserbefüllung vermieden

Durch AT entfällt die Wasserbefüllung der Behälter, um den Prüfdruck aufzubauen. Das reduziert das Risiko von Korrosionsschäden, die durch Restfeuchte entstehen können. Zudem spart der Betreiber rund 20 % der jährlichen Prüfkosten, was etwa 200.000 EUR entspricht. Der Entfall der Trocknung nach einer hydrostatischen Prüfung verkürzt zudem die Stillstandszeiten um durchschnittlich zwei Tage. Bei einem Tagesumsatz von geschätzten 80.000 EUR bedeutet dies für die Anlage 160.000 EUR weniger Umsatzausfall.

### Kosten für Dichtungen und deren Einbau reduziert

Da beim AT die Behälter nicht geöffnet werden müssen, entfallen auch die Kosten für das Austauschen und das Einsetzen neuer Dichtungen.



Dies beläuft sich bei Reaktoren, die alle zwei Jahre geöffnet werden, auf etwa 25.000 EUR jährlich, was rund 2,5 % der Gesamtprüfkosten ausmacht. Gleichzeitig sinkt das Risiko von Leckagen und damit verbundener ungeplanter Stillstände, weil die Originaldichtungen belastet werden können.

### Früher erkannte Materialermüdung verbessert Wartungsplanung

Eine der Stärken des AT liegt darin, Materialschwächen wie Risse oder Korrosion im Frühstadium zu erkennen. Dadurch können Betreiber auf mögliche Schäden reagieren und Wartungsmaßnahmen gezielt planen, anstatt auf kostenintensive Notfallreparaturen zurückgreifen zu müssen. Für die Beispielanlage, in der pro Jahr durchschnittlich 50.000 EUR für ungeplante Wartungsarbeiten aufgewendet werden, bedeutet das 80 % an potenziellen Einsparungen – also 40.000 EUR weniger Kosten. Die nun nur noch gezielt geplanten und vorgenommenen Wartungen erhöhen darüber hinaus die Lebensdauer der betroffenen Komponenten, was langfristig zusätzliche Kosten spart.

### Gleichzeitige Prüfung mehrerer Anlagenteile

Ein oft übersehener Vorteil von AT ist die Möglichkeit, mehrere Druckkreise gleichzeitig zu überprüfen. Im vorliegenden Fallbeispiel kann die Polymerharzanlage etwa 10 % der jährlichen Prüfkosten einsparen, indem mehrere Druckbehälter und Reaktoren gemeinsam getestet werden. Durch die gleichzeitige Prüfung lassen sich Personaleinsatz und Prüfzeiten optimieren. Die Einsparungen: rund 100.000 EUR jährlich. Da weniger Prüfpersonal benötigt wird, verkürzt sich auch die Prüfzeit erheblich und erleichtert die Planung und den Ablauf der Inspektionen.

### Integration in bestehende ZiP-Verfahren

AT kann nahtlos in andere zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZiP) integriert werden, was eine gezielte Nachprüfung erlaubt, ohne aufwändige und kostenintensive Prüfprozeduren. So können Anlagenteile, bei denen Auffälligkeiten festgestellt wurden, im Rahmen der bestehenden ZiP-Verfahren weiter untersucht werden. Durch die Möglichkeit, direkt und gezielt zu überprüfen, kann die Anlage im Beispiel weitere 5 % der jährlichen Kosten einsparen, was 50.000 EUR entspricht. Diese integrative Prüfstrategie reduziert den Ressourcenverbrauch und trägt zu einer nachhaltigen Anlageninstandhaltung bei.

### Verlängerte Lebensdauer von Anlagenteilen

Das AT kann auch im laufenden Betrieb erfolgen. Dadurch entfallen alle für eine herkömmliche Prüfung notwendigen Ab- und Anfahrprozesse, die durch Druck- und Temperaturwechselläufe Stress auf das Material der Anlage bzw. einzelner Komponenten bewirken, was zu einer Verringerung der Lebensdauer führt. Im Fallbeispiel führt das zu einer Einsparung von etwa 5 % der jährlichen Investitionen in Ersatzteile, Material und Komponenten, was etwa 200.000 EUR umfasst, die Kosten also jedes Jahr um 10.000 EUR senkt.

### Erhebliche Einsparungen erzielt

Für die Beispielanlage summieren sich die Einsparungen durch den Einsatz von AT auf insgesamt 585.000 EUR pro Jahr. Die Einsparungen betreffen allerdings nicht die Kosten für das AT, das für sich alleine betrachtet nicht günstiger ist als herkömmliche Prüfverfahren. Die Einsparungen werden – im Vergleich zu herkömmlichen Prüfverfahren – mit dem Vermeiden von Prüfnebenkosten (Vorbereitung, Nachbereitung und

ggf. Entsorgungskosten einer Wasserdruckprüfung) und Produktionsausfällen erzielt. Hinzu kommt ein reduzierter Materialbedarf. Da nicht immer alle Potenziale vollständig realisiert werden, würde eine vorsichtige Kalkulation maximal 70 % ansetzen und somit auf jährlich etwa 409.500 EUR kommen.

Langfristig verbessert das nicht nur die Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit, sondern auch die Nachhaltigkeit der Anlage. Gerade für Betreiber in einem wettbewerbsintensiven Marktumfeld bietet das nicht zu unterschätzende strategische Vorteile: Eine verbesserte Nachhaltigkeit lässt sich wirksam nach außen dokumentieren und kommunizieren – was Kunden immer wichtiger wird.



**Rainer Semmler,**  
Process Safety Management,  
TÜV Süd Chemie Service



Wiley Online Library

**TÜV SÜD Chemie Service GmbH, Leverkusen**  
Tel.: +49 151 214 069 - 33  
rainer.semmler@tuvsud.com  
www.tuvsud.com/chemieservice

### Ferndiagnose für Leitfähigkeits- und pH-Sensoren

Sensoren, die in Wasser- oder Chemieanwendungen zur Überwachung des pH-Werts oder des Redoxpotentials von Flüssigkeiten eingesetzt sind oder die Leitfähigkeit messen, liefern normalerweise analoge Signale, die an eine SPS übertragen werden. Das bedeutet Installationsaufwand, kostspielige Verkabelung und entsprechende Eingangskarten für die Steuerung. Bürkert Fluid Control Systems hat deshalb in seinem pH-/Redox-Transmitter Typ 8202 sowie in seinem Leitfähigkeits-Transmitter Typ 8222 gleich zwei digitale Industrieprotokolle integriert: IO-Link und den Systembus bUS/CANopen. Der Installationsaufwand sinkt durch die Digitalisierung, den

Anwendern stehen zusätzlich Diagnosedaten sowie Fernwartungsoptionen zur Verfügung und die Anlagenverfügbarkeit steigt. Alle Daten können in Echtzeit an die SPS oder in eine Cloud transferiert werden. Für den Anlagenbetreiber, aber auch für OEMs und Systemintegratoren erschließen sich so viele Auswertungsmöglichkeiten. Die digitale Kommunikation ermöglicht zudem eine schnelle Inbetriebnahme, denn Sensorparameter können komfortabel per Laptop eingegeben werden. Die für Anwender kostenlose Communicator-Software aktualisiert sich automatisch bei Internetverbindung. Die Transmitter lassen sich außerdem einfach mit anderen Senso-



ren oder Aktoren vernetzen. In der „bUS-Welt“ können bis zu 128 Teilnehmer (Sensoren, Ventile oder Ventilseln) miteinander verbunden werden. Für die Umsetzung auf ein Ethernet Protokoll, wie Profinet, Ethernet/IP, Modbus/TCP, EtherCAT, CC-Link wird nur ein Gateway für die gesamte Anlage benötigt, wodurch der Anwender Kosten einspart. [www.buerkert.de](http://www.buerkert.de)

# Mit oxidativem Biozid sicher durch den Vorschriften-Dschungel

## Biozid direkt vor Ort aus Wasser, Salz und Strom herstellbar

Seit 2017 gelten für Betreiber von Verdunstungskühlanlagen nach der 42. BImSchV sehr genaue Vorschriften hinsichtlich der Wasserhygiene in den Kühltürmen, da diese besonders anfällig für Legionellen und Pseudomonaden sind. Alle Anlagen müssen deshalb regelmäßig beprobt, gemeldet und registriert sein. Um eine Keimvermehrung zu verhindern, sind wirksame Desinfektionsverfahren mit Bioziden gefragt, gegen die Bakterien häufig Resistenzen ausbilden können. Abhilfe schafft ein Kühlturmmanagement.



### Keywords

- **Kühlturmmanagement**
- **Legionellen, Pseudomonaden**
- **42. BImSchV**

„Betreiber von Kühltürmen müssen sich immer vor Augen führen, dass sie ein potenzieller Brutplatz für gefährliche Legionellen sein könnten“, weiß Tatjana Röder, Business Development & Regulatory Issues bei der Firma Aquagroup. Ein Ausbruch kann nicht nur die öffentliche Gesundheit gefährden, sondern auch enorme rechtliche und finanzielle Konsequenzen für das betroffene Unternehmen nach sich ziehen. Deshalb nimmt die 2017 in Kraft getretene 42. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (42. BImSchV) Betreiber in die Pflicht, alle Anlagen ebenso wie Hygienevorfälle unverzüglich zu melden sowie umfassende Sicherheitsvorkehrungen und Dokumentationsaufgaben durchzuführen. So zählen unter anderem regelmäßige Inspektionen, Wartungen und die Überwachung der Gesamtkeimzahl sowie der Anzahl an Legionellen und Pseudomonas durch dreimonatige Probenahmen zu den Aufgaben, um deren Vermehrung zu verhindern. Hinzu kommen die strengen Anforderungen an den Einsatz zugelassener Biozide, deren Dosierung und Wirksamkeit regelmäßig überprüft werden muss. „Allerdings bilden Legionellen mit der Zeit gegen viele der oft verwendeten Mittel Resistenzen, die eine schleichende Vermehrung jenseits der Grenzwerte begünstigen“, erklärt Röder. Schließlich verlangt die präzise Dokumentation aller Maßnahmen viel Sorgfalt, um aussagekräftige Nachweise erbringen zu können. Damit es gar

nicht erst zu Missverständnissen, fehlerhaften Dokumentationen oder Grenzwertüberschreitungen kommt, begleitet Aquagroup die Betreiber beim Betrieb ihrer Anlagen und bietet das Kühlturmmanagement aqua.complete an. Der Service installiert neben der Biozid-Anlage, die Messtechnik zur Überwachung der Wasserhygiene und berät hinsichtlich der Dokumentationsaufgaben. Weiterhin unterstützt der Anbieter

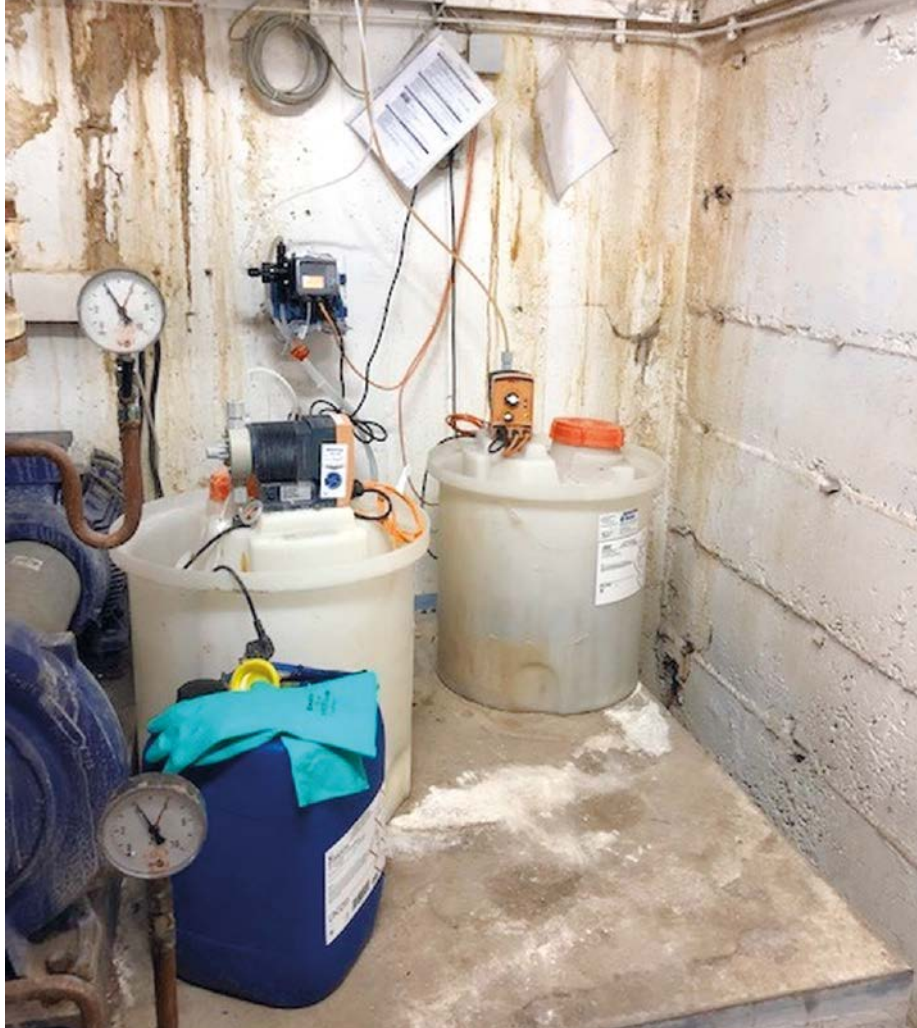
die Anwender in den Bereichen Analytik, Kühlturmreinigung, Wasserchemie und Wasseraufbereitung durch langjährige Kooperationen. Mit dem Kühlturmmanagement werden Keime mit dem resistenzfreien Biozid Nades 2.0 komplett beseitigt. Es wird direkt vor Ort über eine spezielle Anlage aus Kochsalz, Wasser und Strom hergestellt, wodurch weder Gefahrstofflagerung noch -transport erforderlich sind.



Bilder © Aquagroup

▲ Das Biozid Nades 2.0 wird direkt beim Anwender durch Elektrolyseanlage vor Ort hergestellt. Dabei handelt es sich um Natriumhypochlorit auf Elektrolysebasis, das nachweislich über eine bakterizide Wirkung unter anderem gegenüber *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella spp.* verfügt.





▲ Durch die in-situ Herstellung des Biozids entfällt die Lagerung von Gefahrenstoffen und begünstigt ein aufgeräumtes Erscheinungsbild.

◀ Risiken und Kosten entstehen für viele Betreiber durch den Transport, die Lagerung und die Handhabung von gefährlichen Chemikalien.

### Keine Resistenzbildung

Anstatt auf herkömmliche Biozide zu setzen, stattdessen der Anbieter die Betreiber mit einer Elektrolyseanlage sowie einer Mess-, Regel- und Dosieranlage aus. Bei dem in situ hergestellten Biozid handelt es sich um Natriumhypochlorit auf Elektrolysebasis, das nachweislich über eine bakterizide Wirkung nicht nur gegenüber *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella* spp. verfügt. „Es führt auch zur Reduzierung des Biofilms in Anlagen und verhindert dessen Neuaufbau, da durch die kontinuierliche Einspeisung von Nades 2.0 die extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) des Biofilms abgebaut werden“, beschreibt Diplombiologie Dr. Ulf Kausch. Das Biozid wird direkt vor Ort durch einen von der Aquagroup entwickelten ECA-Generator erzeugt. Die als Plug-and-Play-Lösung konzipierte Anlage wird mit einem Salzbehälter schlüsselfertig – optional auch mit Enthärter geliefert, sodass von einem Techniker nur entsprechende Anschlüsse für die Einspeisung, Strom, Wasser und die Verbindungen zum Salz- bzw. Produktlagertank angebracht werden müssen.

Die Integration ins System vor Ort erfolgt durch eine automatisierte, ereignisgesteuerte Dosierung: „Nades 2.0 wird mittels einer Pumpe über eine Impfstelle ins Wasser dosiert, entsprechend des festgelegten Sollwerts. Zur Herstellung wird ausschließlich Wasser, Strom und Kochsalz benötigt“, erklärt Röder. Risiken

und Kosten, die mit dem Transport, der Lagerung und der Handhabung von gefährlichen Chemikalien in der konventionellen Behandlung von Wasser verbunden sind, entfallen völlig. Zudem entsteht durch die Herstellung in situ weniger Plastikmüll, als wenn zahlreiche Kanister mit Desinfektionsmittel vorgehalten werden müssten.

### Unterstützung bei den Dokumentationsaufgaben

„Technik allein hilft allerdings nicht dabei, den Stolperfallen zu entgehen, die sich im Zuge der Regularien rund um die Kühlturmhygiene ergeben“, so Röder. Deshalb begleiten die Wasserexperten die Betreiber darüber hinaus. Die Installation und Wartung der erforderlichen Messtechnik erfolgen ebenfalls durch das erfahrene Team. Zudem organisiert bzw. vermittelt der Anbieter ein akkreditiertes Labor für die regelmäßige Entnahme und Analyse von Wasserproben, um sicherzustellen, dass die Anlage jederzeit den aktuellen Vorschriften entspricht. „Wir arbeiten hier auch direkt mit dem Labor zusammen, sodass keine Termine verpasst werden und rechtzeitig valide Ergebnisse vorliegen“, ergänzt Röder.

Ein zentraler Bestandteil von Kühlturmmanagements sind beratende Tätigkeiten bspw. das Betriebstagebuch betreffend, das alle durchgeführten Maßnahmen, Wartungen und Inspektionen detailliert dokumentiert. Sollten

dabei Abweichungen oder Mängel festgestellt werden, leitet das Unternehmen umgehend die notwendigen Korrekturmaßnahmen ein. „Wir wollen mit Aqua.complete den Betreibern jegliche Sorgen bei ihrem Kühlturmmanagement nehmen. Deshalb stellt der Rundumservice sicher, dass die Anlage den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Zugleich haben wir den Anspruch, Kosten zu senken und Personalaufwand zu reduzieren. Hier kommen auch unsere Kooperationen im Bereich Analytik, Wasserchemie, Kühlturmreinigung und Wasseraufbereitung zum Tragen“, resümiert Markus Zetzlmann, Vorstand bei der Aquagroup.

### Tatjana Röder, M.A.

Business Development/Regulatory Affairs,  
Aquagroup

Wiley Online Library



aquagroup AG, Weiden  
Tel.: +49 961 634698-0  
contact@aquagroup.com · www.aquagroup.com

**Anlagentechnik**

**Armaturen**

**GEMÜ**

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

**Armaturen**

**NOGE**  
Technik

**NOGE TECHNIK GMBH**  
Pappelstr. 2  
85649 Brunnthal-Hofolding  
Tel.: +49 8104 6498048  
Fax: +49 8104 648779  
E-Mail: [info@noge-technik.de](mailto:info@noge-technik.de)  
<http://www.noge-technik.de>

**Dichtungen/Pumpen**

**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**

**RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**  
Englerstraße 18 · D-69126 Heidelberg  
Tel.: +49 6221 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**

**Lutz** **JESCO**  
The Fluid Managers

**Lutz Pumpen GmbH**  
Erlenstr. 5–7 · Postfach 1462  
97877 Wertheim  
Tel./Fax: +49 9342 879-0 / 879-404  
[info@lutz-pumpen.de](mailto:info@lutz-pumpen.de)  
<http://www.lutz-pumpen.de>

**JESSBERGER**  
pumps and systems

**JESSBERGER GMBH**  
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn  
Tel.: +49 89 6 66 63 34-00  
Fax: +49 89 6 66 63 34-11  
[info@jesspumpen.de](mailto:info@jesspumpen.de)  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de)

**Rohrbogen/Rohrkupplungen**

**hs**  
Umformtechnik

**HS Umformtechnik GmbH**  
Gewerbestraße 1  
D-97947 Grünsfeld-Paimar  
Tel.: +49 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)

**Ventile**

**GEMÜ**

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

**Gefahrstoffe**

**Gefahrstofflagerung**

**BAUER**  
SÜDLOHN

**Bauer GmbH**  
Eichendorffstr. 62  
46354 Südlohn  
Tel.: +49 2862 709-0  
[info@bauer-suedlohn.com](mailto:info@bauer-suedlohn.com)  
[www.bauer-suedlohn.com](http://www.bauer-suedlohn.com)

**DENIOS**  
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

**DENIOS SE**  
Dehmer Str. 54–66  
32549 Bad Oeyenhausen  
Fachberatung: +49 800 753 000-3

**Containment**

**BAUER**  
SÜDLOHN

**Bauer GmbH**  
Eichendorffstr. 62  
46354 Südlohn  
Tel.: +49 2862 709-0  
[info@bauer-suedlohn.com](mailto:info@bauer-suedlohn.com)  
[www.bauer-suedlohn.com](http://www.bauer-suedlohn.com)

**DENIOS**  
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

**DENIOS SE**  
Dehmer Str. 54–66  
32549 Bad Oeyenhausen  
Fachberatung: +49 800 753 000-3

**Ingenieurbüros**

**Biotechnologie**

**VOGELBUSCH**  
Biocommodities

**Vogelbusch Biocommodities GmbH**  
A-1051 Wien · PF 189  
Tel.: +43 154661 · Fax: 5452979  
[vienna@vogelbusch.com](mailto:vienna@vogelbusch.com)  
[www.vogelbusch-biocommodities.com](http://www.vogelbusch-biocommodities.com)

*Fermentation, Destillation  
Evaporation, Separation  
Adsorption, Chromatographie*

**Mechanische Verfahrenstechnik**

**Koaleszenzabscheider**

**ALINO-IS**  
Alino Industrieservice GmbH

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

**THIELMANN**  
ENERGIETECHNIK GTS

**THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH**  
Dormannweg 48 · 34123 Kassel  
Tel.: +49 561 50785-0  
E-Mail: [info@gts-thielmann.de](mailto:info@gts-thielmann.de)  
Website: [www.gts-thielmann.de](http://www.gts-thielmann.de)

**Tröpfchenabscheider**

**ALINO-IS**  
Alino Industrieservice GmbH

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

**THIELMANN**  
ENERGIETECHNIK GTS

**THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH**  
Dormannweg 48 · 34123 Kassel  
Tel.: +49 561 50785-0  
E-Mail: [info@gts-thielmann.de](mailto:info@gts-thielmann.de)  
Website: [www.gts-thielmann.de](http://www.gts-thielmann.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)

**Thermische Verfahrenstechnik**

**Abluftreinigungsanlagen**

**envirotec**

**ENVIROTEC® GmbH**  
63594 Hasselroth  
Tel.: +49 6055 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.: +49 641 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**

**THIELMANN**  
ENERGIETECHNIK GTS

**THIELMANN ENERGIETECHNIK GmbH**  
Dormannweg 48 · 34123 Kassel  
Tel.: +49 561 50785-0  
E-Mail: [info@gts-thielmann.de](mailto:info@gts-thielmann.de)  
Website: [www.gts-thielmann.de](http://www.gts-thielmann.de)

**Wärmekammern**

**BAUER**  
SÜDLOHN

**Bauer GmbH**  
Eichendorffstr. 62  
46354 Südlohn  
Tel.: +49 2862 709-0  
[info@bauer-suedlohn.com](mailto:info@bauer-suedlohn.com)  
[www.bauer-suedlohn.com](http://www.bauer-suedlohn.com)

**DENIOS**  
UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

**DENIOS SE**  
Dehmer Str. 54–66  
32549 Bad Oeyenhausen  
Fachberatung: +49 800 753 000-3

**Will & Hahnenstein GmbH**  
D-57562 Herdorf  
Tel.: +49 2744 9317-0 · Fax: 9317-17  
[info@will-hahnenstein.de](mailto:info@will-hahnenstein.de)  
[www.will-hahnenstein.de](http://www.will-hahnenstein.de)



AAS	36, 4, US	Enemac	37	Labom Mess- und Regeltechnik	35	Sero PumpSystems	21
Aerzener Maschinenfabrik	19	Envirotec	42	Lewa	21	TAC Insights	6
Alino	42	Findeva	42	Life-and-Work-Science-International	11	Thielmann	42
Aquagroup	40	Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)	11, 12	Lutz Pumpen	24, 42	Tsurumi (Europe)	27
AxFlow	19	GEA Group	7	March Pumpen	20	TÜV Süd Chemie Service	38
Bauer Südlohn	42	GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau	35, 42	Mentorwerk	8	TÜV Süd Industrie Service	14
Bilfinger	6	Getriebebau Nord	30	Moog	24	Verein Deutscher Ingenieure (VDI)	7, 8, 11, 14
Bosch Rexroth	32	Haufe	14	Netzsch Pumpen & Systeme	24	VDMA	8
Bungartz	25	Haus der Technik	2, US	Noge Technik	42	Verjakob	42
Bürkert	39	HS-Umformtechnik	42	Otto Ganter	35	Viscotec Pumpen- und Dosiertechnik	27
Busch Vacuum Solutions	19	Ing.-Büro Pierre Strauch	42	Prof. Dr. Jaberg & Partner	11	Vogelbusch	42
C. Otto Gehrckens (COG)	7	Jessberger	42	Prominent	25	Will & Hahnenstein	42
Dechema	9, 11	Katronicon	26	RCT Reichelt Chemietechnik	42	WK Wärmetechnische Anlagen	
Denios	25, 42	Klaus Union	16, 27	Rudolf Haufe Verlag	14	Kessel- und Apparatebau	42
Edur-Pumpenfabrik Eduard Redlien	28	KSB	22, 35	Schubert & Salzer Control Systems	34	Wolftechnik Filtersysteme	37

## Impressum

### Herausgeber

GDCh, Dechema e.V., VDI-GVC

### Verlag

Wiley-VCH GmbH  
 Boschstraße 12, 69469 Weinheim  
 Tel.: +49 6201/606-0,  
 Fax: +49 6201/606-100  
 citplus@wiley.com, www.gitverlag.com

### Geschäftsführer

Dr. Guido F. Herrmann

### Group Vice President

Harriet Jeckells

### Publishing Director

Steffen Ebert

### Produktmanager

Dr. Michael Reubold  
 Tel.: +49 6201/606-745  
 michael.reubold@wiley.com

### Chefredakteurin

Dr. Etwina Gandert  
 Tel.: +49 6201/606-768  
 etwina.gandert@wiley.com

### Redaktion

Dr. Volker Oestreich  
 voe-consulting@web.de

### Redaktionsassistentin

Bettina Wagenhals  
 Tel.: +49 6201/606-764  
 bettina.wagenhals@wiley.com

### Fachbeirat

Prof. Dr. Thomas Hirth,  
 Karlsruhe Institute of Technology (KIT),  
 Karlsruhe

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

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

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

Dr. Christian Poppe,  
 Covestro, Leverkusen

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

Prof. Dr. Roland Ulber,  
 TU Kaiserslautern

### Erscheinungsweise 2024

10 Ausgaben im Jahr  
 Druckauflage 19.500  
 IVW Auflagenmeldung: Q3 2024  
 Gesamtverbreitung 32.635  
 davon 13.214 E-Paper (tvA)

### Bezugspreise Jahres-Abo 2024

10 Ausgaben 234,40 €, 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  
 Buchhandel oder direkt beim Verlag (s. o.).

### Wiley GIT Leserservice

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

Abbestellung nur bis spätestens 3 Monate  
 vor Ablauf des Kalenderjahres.

### Produktion

Wiley-VCH GmbH  
 Boschstraße 12  
 69469 Weinheim

### Bankkonto

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

### Herstellung

Jörg Stenger  
 Melanie Radtke (Anzeigen)  
 Elli Palzer (Layout/Litho)

### Anzeigen

Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste  
 vom 1. Oktober 2024

Stefan Schwartze  
 Tel.: +49 6201/606-491  
 ssschwartze@wiley.com

Thorsten Kritzer  
 Tel.: +49 6201/606-730  
 tkritzer@wiley.com

Hagen Reichhoff  
 Tel.: +49 6201/606-001  
 hreichhoff@wiley.com

### Sonderdrucke

Bei Interesse an Sonderdrucken  
 wenden Sie sich bitte an  
**Stefan Schwartze**,  
 ssschwartze@wiley.com

### Originalarbeiten

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

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

Unverlangt zur Rezension eingegangene Bücher  
 werden nicht zurückgesandt.

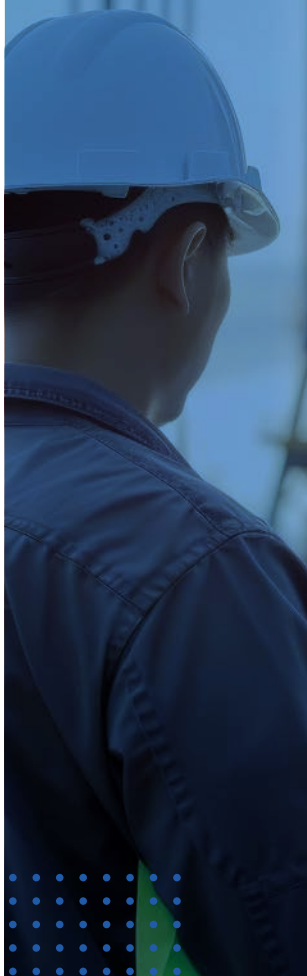
### Druck

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany | ISSN 1436-2597



WILEY-VCH



Wir liefern Ihnen nicht nur Standard-  
sondern auch Sonderlösungen.

## AMODA-V

### Die neue Generation der Absperr- und Entwässerungsventile

**AMODA-V ist ein modulares Absperr- und Entwässerungsventil mit austauschbarem Schrägsitz und Drosselkegel.**

Es bietet eine enorme Reduzierung des Ersatzteil-managements, eine einfache Wartung und eine deutlich höhere Standzeit durch den Einsatz von Vollstellit. Das Ventil ist zum Patent weltweit angemeldet.

#### **Wesentliche Vorteile gegenüber konventionellen Ventilen:**

- Austauschbarer Sitz und Kegel
- Deutliche Verbesserung des Verschleißverhalten (Einsatz von Vollstellit)
- Verbesserte Warmhärte der Verschleißteile
- Nachhaltigkeit durch Austausch der Sitze
- Modulbauweise-drei Baugruppen für alle Ventile
- Reduzierung der Lagerbevorratung um bis zu 85%
- Wirtschaftlichkeit der neuen Generation
- Wechselbare Antriebsvariationen
- Kompakte Bauweise
- Armaturen-Verriegelung



**aas** gmbh  
armaturen  
anlagen service

Rudolf-Diesel-Str. 105 | 46485 Wesel / Germany  
T +49 281 206980-0 | F +49 281 206980-29  
info@aasgmbh.de | www.aasgmbh.de