

atp

Automatisierungs-
technische Praxis

B 3654
50. Jahrgang
www.atp-online.de

2/2008

Februar

150 Jahre
Wissen für die Zukunft
Oldenbourg Verlag

Prozess-Sensoren schaffen und erhalten Werte
in der Prozessindustrie

Das PLT-Gerät von morgen

Langfristige Sicherstellung der
Feldgeräteintegration

Lokalisierung und Analyse von Fehlerquellen
beim numerischen SIL-Nachweis

Prozessführung: Beispiele, Erfahrung und
Entwicklung

Benchmark in der Automatisierungstechnik

Alarmmanagement – Ziele, Erfahrungen, Nutzen

HART-Special

Titelstory

- Schnelle GC-Analytik für die LPG-Destillation

Journal

- PC-based Control mit Multi-Core-Technologie
- Kabellos Automatisieren
- Wer kann mehr? – Praxistest von FDT/DTM und eEDDL
- Einsatz von Funktechnologie in der Prozessautomation
- Wireless-Lösungen auf Offshore Plattform
- Messtechnik
- Sensorik



Oldenbourg
Industrieverlag



TruePeak – Die zweite Generation von TDL-Analysatoren

TruePeak bietet schnelle, genaue Messung von O₂, CO, CO₂ und Feuchtigkeit.

Mit durchstimmbaren Diodenlaser Analysatoren (TDL) können heute immer mehr Gase (O₂, CO, CO₂, CH₄, Feuchte) mit Absorptionsspektren im nahen Infrarotbereich unter schwierigen Bedingungen In-Situ gemessen werden. Die Schmalbandigkeit von Lasern ermöglicht die Auswahl von interferenzfreien Absorptionsbanden. Mit der nun auch möglichen Flächenauswertung des Absorptionspeaks (TruePeak) werden die Messergebnisse nicht mehr durch Änderungen der Hintergrundgase beeinflusst. Der TDL ermöglicht aggressive und korrosive Prozesse auch mit hoher Partikelfracht ohne direkten Medienkontakt zuverlässig und genau zu messen. Durch die In-Situ Messung werden Installations- und Wartungskosten im Vergleich zu extraktiven Systemen erheblich reduziert. Die kurzen Analysenzeiten (2 - 5 sec) ermöglichen die Regelung selbst kritischer Prozesse.



Ihre Vorteile auf einen Blick:

- In-Situ Analyse ohne Probenaufbereitung
- Optisches Messverfahren, kein Medienkontakt des Sensors
- Querempfindlichkeitsfreie Messung
- Unempfindlich gegenüber Konzentrationsänderungen der Hintergrundgase der Messung
- Atex Zulassung für die Ex-Zone 1 und 2

Sprechen sie uns an: 0 2102 - 4 98 30 oder
mailen Sie an: info@de.yokogawa.com

Wir freuen uns auf Sie!

vigilantplant.®

The clear path to operational excellence

Schnee von gestern – und Quelle für morgen

Auf den ersten Blick ist die NAMUR-Hauptsitzung

2007 Schnee von gestern; immerhin ist sie schon drei Monate her. Es ging um die Prozess-Sensorik und deren intelligente Anwendung. Dabei wurde mehr über die Anwendung der Sensoren gesprochen als über die Sensoren selbst. Dies erkennt man auch an diesem Heft, in dem die überwiegende Zahl der Beiträge die intelligente Anwendung behandelt: Die Integration der Feldgeräte in die Automatisierungslandschaft, Einsatz in PLT-Schutzeinrichtungen, intelligente Prozessführung sowie Alarmmanagement. „Es kommt drauf an, was man draus macht“, textete die Betonindustrie treffend.

Was machen wir in der Prozessindustrie aus der intelligenten Sensorik, aus den enormen Möglichkeiten der Automatisierungstechnik? Sind immer noch 20% der Regler auf Hand gestellt und die Mehrzahl der übrigen schlecht parametrisiert? Gibt es immer noch alle paar Sekunden einen unsinnigen Alarm? Bauen wir immer noch Geräte auf Verdacht aus, ohne vorher die Diagnosetools einzusetzen? Optimieren noch immer die Betriebsmeister und Logistiker die Produktionsplanung „aus dem Bauch heraus?“

Diese Fragen kann jedes Unternehmen nur für sich selbst beantworten. Im Schnitt der Industrie muss aber wohl der Schluss gezogen werden, dass zwischen den technischen Möglichkeiten und den realen Anwendungen große Lücken klaffen. Warum ist das so? Sind die neuen Möglichkeiten zu komplex und unausgereift für die Anwendung? Fehlt



dem Ingenieur auf der Betreiberseite die technische Kompetenz und dem Ingenieur auf der Anbieterseite die Kenntnis der betrieblichen Aufgabenstellungen? Fehlt dem Betreiber der wirtschaftliche Leidensdruck, der Innovation und Optimierung erzwingt? Stimmt

das Kosten-Nutzen-Verhältnis nicht? Reden wir Ingenieure zu viel über die technischen Probleme und zu wenig über den betrieblichen Nutzen und schrecken damit potentielle Anwender ab?

Die Klärung dieser Fragen und Schritte zu ihrer Beantwortung sind wichtig für uns als Betreiber und auch für die Anbieter von Automatisierungslösungen. Wenn wir den wirtschaftlichen Nutzen aus der Innovation nicht ziehen, verlieren wir Wettbewerbsfähigkeit. Und wenn die Anbieter Entwicklungsgeld für Funktionen investieren, die als ungenutztes „Add-on“ enden, nützt dies niemandem. Vor diesem Hintergrund haben NAMUR-Hauptsitzungen als Begegnung unter den Anwendern und zwischen Betreiber und Anbieter einen unschätzbaren Wert. Wo sonst wird so offen, kompetent und intensiv über Nutzen und Aufwand, Chancen und Risiken, Erfolge und Fehlschläge der Automatisierungstechnik diskutiert? Wenn der Schnee von gestern geschmolzen und versickert ist, entspringt er an überraschendem Ort als frische Quelle. Diese Quelle kann dann die nutzbringende Anwendung der Technik beschleunigen und damit zum Gewinn der beteiligten Menschen und Unternehmen beitragen. In diesem Sinn wünschen wir Ihnen frische Momente bei der Lektüre dieses Heftes.

Dr. Peter Schuster
Vorstand der NAMUR
Sanofi-Aventis-Deutschland

Dr. Thomas Tauchnitz
Koordinator in der NAMUR
Sanofi-Aventis-Deutschland

Hauptbeiträge

Prozess-Sensorik

38 D. Schaudel

Prozess-Sensoren schaffen und erhalten Werte in der Prozessindustrie

„Prozess-Sensoren“ war das Thema der NAMUR-Hauptsitzung 2007. Den Sponsor-Vortrag zum Auftakt der Veranstaltung hielten Klaus Endress, CEO der Endress+Hauser-Gruppe, und der Autor gemeinsam. Ein Konzentrat davon mit den wesentlichen Aussagen gibt der nachfolgende Beitrag wieder.

48 A. Brucker

Das PLT-Gerät von morgen

PLT-Feldgeräte stellen die Basis der Automatisierung dar. Sie sind in Stückzahl und Investitionsvolumen sowohl bei der installierten Basis als auch im Projektgeschäft die dominierende Größe. Anhand von konkreten Beispielen im Lebenszyklus eines PLT-Feldgerätes werden die Anforderungen an das „PLT-Feldgerät von morgen“ formuliert.

54 T. Hauff und O. Weigel

Langfristige Sicherstellung der Feldgeräteintegration

Feldgeräteintegration wird zunehmend integraler und unverzichtbarer Bestandteil der Basisautomation. Daher muss die Betriebsfähigkeit der Systeme zur Feldgeräteintegration über das gesamte Anlagenleben sichergestellt werden.

PLT-Schutzeinrichtungen

62 D. Düpont, L. Litz und P. Netter

Lokalisierung und Analyse von Fehlerquellen beim numerischen SIL-Nachweis

Im Rahmen einer Risikobetrachtung wird jeder PLT-Schutzeinrichtung ein Safety Integrity Level (SIL) zugewiesen. Der Beitrag vergleicht die aus den Ausfallwahrscheinlichkeiten der Komponenten berechneten Ergebnisse für PLT-Schutzeinrichtungen mit den Ergebnissen einer NAMUR-Felddatenerhebung und stellt die Abweichungen vor.

Prozessführung

68 S. Krämer, A. Bamberg, G. Dünnebier, V. Hagenmeyer, U. Piechotka und S. Schmitz

Prozessführung: Beispiele, Erfahrung und Entwicklung

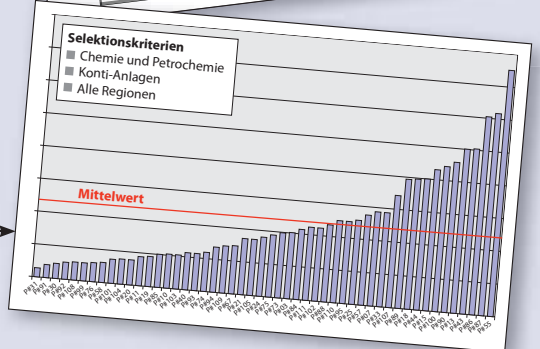
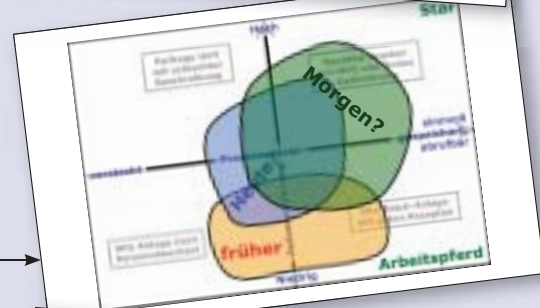
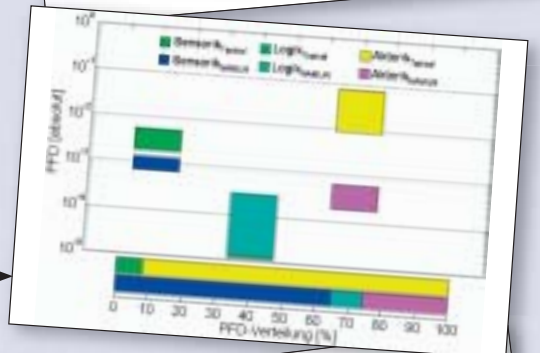
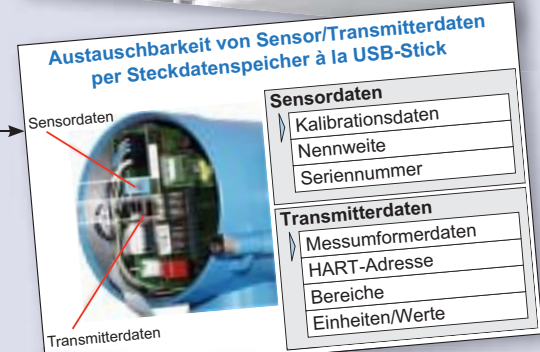
Anhand einer Darstellung von Automatisierungsgrad und nutzbarem Prozesswissen wird eine Einordnung von Prozessen vorgenommen und die historische Entwicklung der Prozessführung dargestellt. Hierzu wird auch auf die Werkzeuge eingegangen, die eine gute Prozessführung ermöglichen.

Nutzenbewertung

82 H.-P. Nack und W. Setzwein

Benchmark in der Automatisierungstechnik

Um Wertschöpfungspotentiale in der Automatisierungstechnik zu identifizieren, wurde ein Benchmark-Konzept entwickelt. Erste Erfahrungen aus einem Pilotversuch bestätigen den Nutzen eines Automatisierungs-Benchmarks, liefern aber auch Ansätze für die Fortentwicklung der Methode.



Wissenswert



H. Kurz

86

Alarmmanagement – Ziele, Erfahrungen, Nutzen

Alarmfluten, bedeutungslose und unnötige Alarme belasten den Anlagenfahrer und können zu Produktionsverlusten und Qualitätseinbußen führen. Abhilfe schafft die Anwendung des NAMUR-Arbeitsblattes NA 102. Bisherige Anwendungen zeigen, dass neben der Entlastung des Anlagenfahrers auch Schwachstellen in der Anlage identifiziert werden können, und dass mit der Umsetzung von erkanntem Verbesserungspotential signifikanter Nutzen erzielbar ist.

HART-Special

S1

Wireless HART

Journal

3 Editorial

6 Persönliches

9 Verbände und Organisationen

16 Titelstory

- Schnelle GC-Analytik für die LPG-Destillation

20 Industrie und Unternehmen

- PC-based Control mit Multi-Core-Technologie

- Kabellos Automatisieren

- Wer kann mehr? – Praxistest von FDT/DTM und eEDDL

- Einsatz von Funktechnologie in der Prozessautomation

37 Forschung und Entwicklung

91 Literatur

93 Aus der Praxis

- Wireless-Lösungen auf Offshore Plattform

- Linde Engineering migriert auf Honeywell-Software

96 Sensoren

98 Neue Produkte

107 Stellenmarkt

108 Vorschau

108 Impressum

109 Marktspiegel

115 Index



BUS TO BUS!

FOUNDATION™
HSE
High Speed Ethernet

Fieldbus
Foundation

TURCK

PROCESS
AUTOMATION

www.turck.com

Neues Vorstandsmitglied bei Profibus



Auf einer außerordentlichen Beiratssitzung der Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO) im November 2007 auf der SPS/IPC/DRIVES wurde *Jörg Freitag* (35) einstimmig als neues Vorstandsmitglied gewählt. Die Wahl ist notwendig geworden, da der langjährige Vorstandsvorsitzende der PNO, *Edgar Küster*, Ende Oktober verstorben ist. Der amtierende Vorstand – Prof. *Klaus Bender* und *Klaus-Peter Lindner* – umfasst mit *Freitag* satzungsgemäß nun wieder drei

Personen. Bis zur nächsten Mitgliederversammlung auf der Hannover Messe 2008 mit regulär anstehenden Vorstands- und Beiratswahlen wird Prof. *Klaus Bender* den Vorsitz übernehmen.

Freitag absolvierte das Studium der Elektrotechnik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Seit mehr als 10 Jahren ist er in verschiedenen Tätigkeitsfeldern bei der Siemens AG beschäftigt. Im Rahmen seiner Aufgaben eigne

te er sich ein umfangreiches Fachwissen im Bereich der Automatisierungstechnik sowie der industriellen Kommunikation an. In enger Zusammenarbeit mit dem verstorbenen Vorstandsvorsitzenden begleitet er das Profibus- und Profinet-Geschehen bereits seit vielen Jahren.

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Geschäftsstelle, Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 721 9658-549, Fax -589, E-Mail: Barbara.Weber@profibus.com

Neuer Direktor des internationalen BIPM

Die internationale Welt des Messwesens wird in Zukunft an einer prominenten Stelle von einem deutschen Wissenschaftler besetzt: Professor Dr. *Michael Kühne* (58), Mitglied des Präsidiums der Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), wird der zukünftige Direktor des Internationalen Büros für Maß und Gewicht (BIPM), mit Sitz in Sèvres bei Paris. Dies ist das erste Mal in der über 130-jährigen Geschichte dieser Institution, dass einem Deutschen diese Aufgabe übertragen wird. *Küh-*

ne wird sein neues Amt mit dem Ausscheiden des jetzigen BIPM-Direktors, des Briten Professor Dr. *A.J. Walland*, antreten. Dies wird zum Ende des Jahres 2010 sein, wobei *Kühnes* Amt mit einem Vorlauf als Stellvertreter der Direktor etwa in der ersten Hälfte von 2009 beginnen wird.

Kühne schloss sein Studium der Physik 1973 in Hannover ab und ging zu einem Forschungsaufenthalt an die Harvard University, USA. Von 1974 bis 1977 arbeitete er als Wissenschaftlicher Assistent am Institut für

Plasmaphysik der Universität Hannover und promovierte dort. Anschließend wechselte er zur Physikalisch-Technische Bundesanstalt nach Berlin, wo er am Aufbau des PTB-Labors für Vakuum-Ultraviolett-Radiometrie am Berliner Elektronenspeicherring BESSY mitarbeitete, um 1986 Leiter dieses Labors zu werden. 1991 wechselte *Kühne* zur Thermometrie und übernahm die Leitung des Fachbereiches Temperatur und Wärme. 1992 folgte die Habilitation am Fachbereich Physik der Univer-

sität Hannover, mit der Ernennung zum Privatdozenten und 1996 die Ernennung zum außerplanmäßigen Professor. Seit 2003 ist er Mitglied des Präsidiums der PTB in Braunschweig, wobei er dort insbesondere für die internationale Zusammenarbeit zuständig ist.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Pf. 33 45, D-38023 Braunschweig, Tel. +49 531 592-3006, Fax -3008, E-Mail: presse@ptb.de

Leibniz-Preis für Professor Holger Boche



Für seine Arbeiten an den Mobilfunknetzen der Zukunft wird Professor Dr.-Ing. Dr. rer. nat. *Holger Boche*, Leiter des Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI in Berlin, mit den renommierten Leibniz-Preis 2008 ausgezeichnet, der mit 2,5 Mio. Euro dotiert ist. Er wurde unter 158 Vorschlägen ausgewählt. *Boches* Spezialgebiet ist die Datenübertragung für mobile Kommunikation, wobei es nicht um das einfache Telefonieren mit dem Handy geht. Seine Forschungen beginnen erst bei der Daten-

übertragung höchster Datenmengen von Milliarden Bit pro Sekunde. Die Juri begründete die Preisvergabe damit, dass der Ausbau der Mobilfunktechnik in den letzten Jahren durch *Boche* zahlreiche wichtige Impulse erhalten hat. Auf der Grundlage seiner theoretischen Arbeiten erweiterte er das Verständnis komplexer mobiler Kommunikationssysteme und setzte Erkenntnisse zugleich technisch für die Standardisierung neuer Mobilfunksysteme um.

Boche studierte bis 1992 an der TU Dresden Informations-

technik und zusätzlich anschließend Mathematik. In beiden Fächern promovierte er mit „summa cum laude“. Bereits mit 32 Jahren erhielt er im Jahr 2002 eine C4-Professur an der TU Berlin. Seit 2003 leitet er das Fraunhofer German-Sino Lab für Mobile Communications und übernahm 2005 gemeinsam mit Professor Dr. *Hans-Joachim Grallert* die Leitung des HHI in Berlin.

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik HHI, Einsteinufer 37, D-10587 Berlin, Tel. +49 30 31002-330, E-Mail: reden@hhi.fraunhofer.de



Fühlen Sie sich in Ihren Möglichkeiten eingeschränkt?



SIMATIC PCS 7 takes you beyond the limits!

Visit us at the
Hannover Messe/Interkama*
April 21–25, 2008
Hall 9, Booth A 72
www.siemens.com/hanover-fair
www.siemens.com/interkama

simatic pcs 7

Wie weit kann Ihr System gehen? Ein herkömmliches Prozessleitsystem beschränkt Sie in Ihren Visionen und Möglichkeiten. SIMATIC PCS 7 aber durchbricht die bisherigen Grenzen und zeigt Ihnen neue Perspektiven. Nur SIMATIC PCS 7 ermöglicht die volle Integration aller Automatisierungssysteme in Ihrer Anlage – Conti, Batch, Sicherheit -, Wegesteuerung – sowie sämtlicher Feld- und Analysegeräte, Motoren und Antriebe in eine einzige Plattform. Projektierung, Visualisierung und anlagennahes Asset Management erfolgen über gemeinsame Tools. Darüber hinaus bietet SIMATIC PCS 7 eine flexible Option für die Modernisierung Ihrer vorhandenen Systeme in laufendem Betrieb. Weitere Informationen: www.siemens.de/pcs7

Setting standards with Totally Integrated Automation.

Answers for industry.

SIEMENS

Neuer kaufmännischer Geschäftsführer im FZK



Der Aufsichtsrat des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) hat im Dezember 2007 Dr. *Alexander Kurz* (46) zum neuen kaufmännischen Geschäftsführer und stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden berufen. Er war zuvor kaufmännischer Geschäftsführer bei einem anderen Helmholtz-Zentrum, der Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt. Er tritt die Nachfolge von *Sigurd Lettow* an, der im Juni 2006 zum europäischen Kernforschungszentrum CERN nach Genf wechselte.

Der Volljurist und Verwaltungswissenschaftler *Kurz* promovierte an der Deutschen Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer. Mit dem FZK ist er gut vertraut, denn er war von 1989 bis 2000 in verschiedenen Positionen in der Rechtsabteilung, beim Vorstand und schließlich als Leiter der Personalabteilung dort tätig. Er wechselte dann zum europäischen Kernforschungszentrum CERN nach Genf und wurde 2005 zum kaufmännisch-administrativen Geschäftsführer der

Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt ernannt. Er war zudem verantwortlich für juristische und administrative Fragen bei der Einrichtung des internationalen Großprojektes FAIR, das in Darmstadt aufgebaut wird.

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Stabsabteilung Öffentlichkeitsarbeit, Pf. 36 40, D-76021 Karlsruhe, Tel. +49 7247 82-5530, Fax -5580, E-Mail: info@map.fzk.de

Neuer Geschäftsführer bei Hirschmann

Zum 1. Januar 2008 übernahm Dr. *Wolfgang Babel* (50) den Vorsitz der Geschäftsführungen von Hirschmann Automation and Control in Neckartenzlingen und Lumberg Automation – Belden Deutschland GmbH in Schalksmühle. *Babel*, der bereits seit Oktober 2007 der Geschäftsführung von Hirschmann angehört, tritt damit die Nachfolge von *Reinhard Sitzmann* (59) an, der sich künftig auf die Wahrnehmung mehrerer Aufsichtsratsmandate konzentrieren wird.

Babel studierte Elektrotechnik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte später an der Columbia Pacific University in San Francisco (Ph. D.) sowie an

Anzeige



OSIsoft®

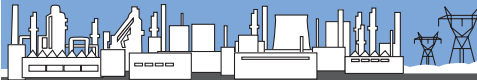
PI – REAL-TIME INFRASTRUCTURE
from PLANT to ENTERPRISE

Software that enable the creativity
of the USERS

Robust software – CUSTOMERS rely on

OSIsoft mission to maximize
the VALUE customers get from our
PRODUCT & SERVICES

WWW.OSISOFT.DE



OSI SOFTWARE GmbH
Hauptstraße 30 • D-63674 Altenstadt • Germany
Phone: +49 6047 9890 • email: gmbh@osisoft.com

der Friedrich Alexander Universität (Dr.-Ing.). Sein beruflicher Werdegang begann bei der Diehl GmbH, wo er in verschiedenen Geschäftsbereichen leitende Positionen innehatte. Nach zehn Jahren wechselte er zur Endress+Hauser Conducta GmbH & Co. in Gerlingen. Dort verantwortete er zunächst den Entwicklungsbereich und übernahm dann den Vorsitz der Geschäftsführung. Zudem war er innerhalb der Endress+Hauser-Gruppe unter anderem maßgeblich am Aufbau des weltweiten Lösungsgeschäftes beteiligt.

Hirschmann Automation and Control GmbH, Stuttgarter Str. 45-51, D-72654 Neckartenzlingen, Tel. +49 7127 14-0, Fax -1214

Neuer Leiter beim Fraunhofer-Institut IGB

Im Dezember 2007 übernahm Professor Dr. *Thomas Hirth* (46) die Leitung des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart. Ab April 2008 wird er auch dem Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik der Universität Stuttgart vorstehen, das derzeit noch vom vormaligen Institutsleiter des IGB, Professor *Herwig Brunner*, geführt wird.

Seine Tätigkeit in der Fraunhofer-Gesellschaft startete *Hirth* vor 15 Jahren. Nach Studium und Promotion begann er 1992 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für

Chemische Technologie ICT in Karlsruhe. Bereits nach zwei Jahren übernahm er dort die Leitung der Abteilung Umwelt-Engineering, die er zu einer der größten und erfolgreichsten Abteilung am ICT ausbaute. Seit 2005 ist *Hirth* Koordinator des Fraunhofer-Perspektivthemas „Industrielle, Weiße Biotechnologie“. In dieser Funktion war er maßgeblich an der Akquisition mehrerer großer Projekte zur

weißen Biotechnologie und stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe beteiligt. Er ist darüber hinaus Dozent an verschiedenen Fachhochschulen. Seit 1994 ist er Lehrbeauftragter und seit 2003 Honorarprofessor an der Fachhochschule Wiesbaden-Rüsselsheim.

Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart, Tel. +49 711 970-4400, Fax -4200, E-Mail: thomas.hirth@igb.fraunhofer.de



Dietmar Harting neuer CENELEC-Präsident

Im Dezember 2007 wurde *Dietmar Harting*, persönlich haftender Gesellschafter der HARTING KgaA sowie Ehrenpräsident des ZVEI, DIN-Präsident und Vorsitzender der DKE, zum Präsidenten von CENELEC, der europäischen elektrotechnischen Standardisierungsorganisation, gewählt. Damit nimmt in Nachfolge von Dr. *Ulrich Spindler*, Moeller Holding GmbH, wieder ein Deutscher dieses Amt wahr.

Was wird *Harting* in den Mittelpunkt seiner dreijährigen Amtszeit stellen? Aus seiner Sicht steht Europa nach der Vollendung des europäischen Binnenmarktes vor der Herausforderung, dass seine Standards auf internationaler Ebene Berücksichtigung finden und so weltweit ange-

wendet werden. CENELEC muss deshalb die starke europäische Kraft in der internationalen elektrotechnischen Standardisierung werden. Dazu ist es aber erforderlich, dass CENELEC in

neuen Technologiefeldern eine stärkere Vorreiterrolle einnimmt und dass die europäischen Normungsorganisationen gerade auf Gebieten, wo Technologien zusammenwachsen, noch en-



ger, noch koordinierter zusammenarbeiten. Ein europäisches Normungssystem aus einem Guss wird Europa im internationalen Wettbewerb der Regionen stärken, so *Harting*.

HARTING KgaA, Publizistik und Kommunikation, Marienwerderstr. 3, D-32339 Espelkamp, Tel. +49 5772 47-244, Fax -400, E-Mail: anne.bentfeld@HARTING.com

Anzeige

AUTOMATION & IT

Karlsruhe · Leverkusen · Ludwigshafen · Rheinfelden · Schwarzheide · Dalian (P.R. China)

www.roesberg.com

rösberg

we do it for you!

Verbände und Organisationen Journal

12. internationale CAN-Konferenz

Die CAN in Automation (CiA) GmbH veranstaltet am 12. und 13. März 2008 die 12. internationale CAN-Konferenz (iCC) in Barcelona. Der zweitägigen Konferenz geht am 11. März 2008 ein Workshop-Tag am gleichen Ort voraus. Eine Tischausstellung mit CAN-Geräten und Dienstleistungen begleitet die Besu-

cher an allen drei Tagen. Die englischsprachigen Veranstaltungen dienen Besuchern zum Wissensgewinn, Erfahrungsaustausch und zur Kontaktpflege. CAN-Experten stellen während der Konferenz neueste Forschungsergebnisse und Anwendungen vor; aus der Praxis berichten die Vortragenden über

CAN-Netzwerk-übergreifende Technologien und implementierte CANopen-Anwendungsprofile. Das detaillierte Programm steht auf der Website des CiA zur Verfügung und kann unter E-Mail headquarters@can-cia.org angefordert werden.

Anmeldungen nimmt die Tochterfirma der internationa-

len Anwender und Herstellervereinigung CAN in Automation (CiA) e. V. (siehe unten) entgegen.

CAN in Automation (CiA) GmbH, Am Weichselgarten 26, D-91058 Erlangen, Tel. +49 9131 69086-0, Fax -79, E-Mail: headquarters@can-cia.org, Internet: www.can-cia.org

VDI fordert Nationalen Technikrat

Auf Grund der fortgeschrittenen Krise am Arbeitsmarkt für Fachkräfte fordert der VDI in Berlin die rasche Einführung eines Nationalen Technikrats. Wenn man nicht sofort gegensteuert, werden bis 2014 in Deutschland alleine 60 000 Ingenieurstellen unbesetzt bleiben, so prognostiziert VDI-Präsident Professor *Bruno O. Braun*.

Die Folgen für die Konjunktur seien dramatisch: Allein der Fachkräftemangel im vergangenen Jahr habe Deutschland 3,5 Milliarden Euro an Wertschöpfung gekostet.

Man benötige starke Veränderungen quer durch die Gesellschaft, betont *Braun*. Ein Nationaler Technikrat müsse sich mit drei zentralen Maßnahmen

auseinander setzen: Zum einen sollte sich die Wirtschaft selbst einer systematischen Weiterbildung verpflichten. Denn Experten bleiben keine Experten, wenn sie nicht permanent weitergebildet werden. Darüber hinaus müsse dringend verbindlicher Technikunterricht an allen Schulformen eingerichtet werden. Als dritte kurzfristig wir-

kende Maßnahme müssten Fachkräfte aus dem Ausland geholt werden, so *Braun*. Die geplante Blue Card der Europäischen Union gehe immerhin in die richtige Richtung.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Pf. 10 11 39, D-40002 Düsseldorf, Tel. +49 211 6214-275, Fax -156, E-Mail: presse@vdi.de

Erweiterung von FDT-Spezifikationen

Die FDT Group hat die Spezifikationen (Annex) für die Profinet I/O und Modbus Protokolle freigegeben und erweitert damit die Wahlmöglichkeiten für die herstellerunabhängige Integration von Geräten und Systemen. Mit dieser Freigabe der Spezifikationserweiterungen hat die FDT Group den nächsten Schritt getan, um die Anwendung ihrer Technologie in

der Fabrikautomation zu verstärken. Ein Annex beinhaltet die notwendigen XML Schemata zur Implementierung von Gerätemanagern (DTM) für Geräte an dem jeweiligen Netzwerk. Die Erweiterungen sind ab sofort für alle Mitglieder (und in Kürze auch für Nichtmitglieder) verfügbar. Sie ermöglichen die Integration der FDT Technologie in Geräte und

Systeme in Anwendungen der Fabrikautomation.

Wie bereits in Applikationen der Prozessautomation nachgewiesen, reduziert der Einsatz der FDT Technologie die „total cost of ownership“ von Automatisierungsanlagen. Diese Kosteneinsparungen beruhen auf einem vereinfachten Engineering, der Reduzierung der Toolanzahl, sowie der Komplexitätsvermeidung in der Projektverwaltung.

Diese Aktivitäten zeigen erneut, dass die FDT Group intensiv an ihrer Strategie arbeitet, die Anwendungsmöglichkeiten der FDT Technologie ständig zu erweitern.

FDT Group AISBL,

NCI Business Center, Twin Squares, Culliganlaan 1B, B-1831 Diegem, Belgium, Tel. +32 2 403 13 31, E-Mail: md@fdtgroup.org

Aktuelles von der Fieldbus Foundation

Die Fieldbus Foundation (FF) hat die FOUNDATION Testspezifikation für H1-Kabel herausgegeben. Die neue Spezifikation, die unter anderem mehrere Testfälle enthält, gibt Anwendern im Automatisierungssektor eine höhere Gewissheit, dass ihre Leitungsnetze für den Betrieb eines Feldbussystems geeignet sind. Die Testspezifikation (Dokument FF-844) ist für Hersteller konzipiert, die Kabel für H1-Feldbusinstallationen der Fieldbus FOUNDATION entwickeln. Zu den Testfällen der Spezifikationen, die auf der IEC-Norm 61158-2:2003 basieren, gehören (ohne Anspruch auf

Vollständigkeit) Impedanz, Kapazitätsungleichgewicht, Steckerpinbelegung und Dämpfung. Für Mitglieder der FF steht die neue Spezifikation im Fieldbus-Forum als Download zur Verfügung.

Weiter stellt die FF jetzt eine weitere FOUNDATION Feldbuspezifikation für Temperature Transducer Blocks zur Verfügung. Diese neue Spezifikation enthält Features, mit denen Anbieter von Automatisierungsausrüstung die Diagnosefähigkeiten, Interoperabilität und Verlässlichkeit von registrierten FOUNDATION-konformen Produkten weiter verbessern können.

Die Spezifikation (Dokument FF-904) umfasst eine vollständige Beschreibung des Standard Temperature und Calibration Transducer Blocks des FOUNDATION-Feldbusses. Sowohl Implementierungen von Einzel- als auch Dualtemperatursensoren fallen unter die Standard Temperature Block-Spezifikation. Außerdem sind der Standardparametersatz und die Anzeigelisten für diese beiden Transducer Block-Profile Bestandteil der Spezifikation.

Weitere Informationen zu beiden genannten Spezifikationen können per E-Mail unter info@fieldbus.org angefordert werden.

Die FF hat im Oktober 2007 im schwedischen Göteborg die Fieldbus Foundation Swedish Marketing Committee (FF-NO MC) gegründet, dessen Aufgabe es sein wird, mit Hilfe einer Vielzahl an Anwenderorientierten Aktivitäten, einschließlich Schulungskursen für Anbieter, Teilnahme an Handelsmessen und Anwenderseminaren, die FOUNDATION Technologie in ganz Schweden zu fördern.

Fieldbus Foundation – European

Press Relations, Sue Fielder, UK-Hampshire GU31 5LS, Tel. und Fax +44 17 30-82 66 07, E-Mail: sue.fielder@fieldbus.org

Kongress Automation 2008

Durch eine verbesserte Integration von Lösungen zur Process- und Factory-Automation ergeben sich zusätzliche Optimierungspotenziale für Produktions- und Logistik-anwender, vor allem in Hybridindustrien. Dies erklärt

Dr. Eberhard Veit, Mitglied und Sprecher des Vorstands der Festo AG. Veit ist Keynote-Speaker auf dem Treffpunkt der Mess- und Automatisierungstechnik, der Automation 2008 am 3. und 4. Juni 2008 in Baden-Baden. Rund 170 Experten haben Vortragsangebote für den vom VDI Wissensforum veranstalteten Kongress eingereicht. Das bedeutet ein Plus von 40 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Thematisch umfassen die Vorschläge die gesamte Breite der Mess- und Automatisierungstechnik und versprechen ein ausgewogenes Programm. Begleitend findet eine

Fachausstellung statt, die Anbietern und interessierten Teilnehmern die Möglichkeit bietet, sich über Produkte und Dienstleistungen auszutauschen.

Ab 2008 findet die Automation (ehemals GMA-Kongress) jährlich statt und wird nicht nur von der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA), sondern auch von der NAMUR und dem ZVEI-Fachverband Automation als fachlicher Träger unterstützt. Die Neuausrichtung des Kongresses trägt der wachsenden Dynamik von Märkten und dem Zusammenwachsen der Tech-

nologien für Process- und Factory-Automation Anwendungen Rechnung, wie Veit erklärt. Zielgruppe des Kongresses sind technische Fach- und Führungskräfte aus allen Anwendungsbranchen der Mess- und Automatisierungstechnik sowie Experten aus der Wissenschaft. Aktuelle Informationen und Anmeldung im Internet unter www.automatisierungskongress.de oder beim VDI Wissensforum Kundenzentrum (siehe unten).

VDI-Wissensforum Kundenzentrum,

Pf. 10 11 39, D-40002 Düsseldorf, Tel. +49 211 6214 -201, Fax -154, E-Mail: wissensforum@vdi.de



Alles schneller im Blick



Mit System 800xA entscheiden Sie besser.



Sie haben die richtige Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort - und das ganz gleich, ob Sie Wartungstechniker, Prozessingenieur, Produktionsleiter oder Anlagenbediener sind. Das Prozessleitsystem

für Extended Automation bietet Ihnen Zugriff auf unterschiedlichste Informationen aus allen Anwendungen der Anlage in übersichtlicher Darstellung. Die einfache Navigation für unterschiedliche Benutzer ermöglicht sichere Bedienung und unterstützt das Treffen von fundierten Entscheidungen in kürzerer Zeit. Mit System 800xA erhöhen Sie die Produktivität Ihrer Anlage und damit den Gewinn.

Möchten Sie mehr erfahren? Dann nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

ABB Automation GmbH

Email: marketing.control-products@de.abb.com
www.abb.de/controlsystems

Power and productivity
for a better world™



Performance von Profinet

Die durchgängige Verwendung von Ethernet in der Automatisierungstechnik bringt für den Maschinen- und Anlagenbau ein großes Potenzial an Kostensenkungen in der Planung, Inbetriebnahme und Wartung von vernetzten Automatisierungsanlagen. Dies war für die Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO) eine Hauptmotivation für die Entwicklung von Profinet. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „Echtzeit-Ethernet in der Sensor/Aktorvernetzung“ am Institut Indust-

rial IT der Fachhochschule Lippe und Höxter (inIT) werden die Potenziale heutiger Echtzeit-Ethernet-Systeme analysiert. Im Fokus steht dabei vor allem die in typischen Applikationen unter realen Bedingungen tatsächlich erreichbare Performance.

Das Projekt zeigt, dass der Profinet zugrunde liegende Ansatz der individuellen Frame-Zustellung das größte Performance-Potenzial in realen Maschinen- und Anlagenstrukturen bietet. Dabei wurde deutlich, dass im Bereich komplexer Ma-

schinen-/Anlagenstrukturen die Performance bei Profinet bereits heute klar besser als bei allen anderen Systemen ist. Lediglich in einfachen Linienstrukturen existiert bei kleinen Datenmengen noch Optimierungspotenzial. Durch Ansätze zur Optimierung, die sich in die jetzige Profinet-Technologie nahtlos einordnen lassen, kann auch der Bereich der einfachen Sensor-/Aktorvernetzung mit einer reinen Linientopologie und seinen typischerweise kleinen Datenmengen pro Teilnehmer für Pro-

finet entschieden werden. Hierzu sind bereits Aktivitäten gestartet, die die Spezifikation und den Test von kompatiblen Erweiterungen zum Ziel haben. Mit dieser Maßnahme zur Optimierung von IRT entwickelt sich Profinet zum performantesten Ethernet-System in allen Applikationen der industriellen Automatisierung weiter.

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Geschäftsstelle, Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 721 9658-549, Fax -589, E-Mail: Barbara.Weber@profibus.com

Neues von Ethercat

Die Ethercat Technology Group (ETG) hat Ende 2007 das erste Ethercat Conformance Test Labor eröffnet, das am Hauptsitz des Verbandes in Nürnberg angesiedelt ist. Weitere Testlabors sollen folgen; für 2008 ist ein

weiteres Test Labor in Deutschland geplant. Interoperabilität und Protokollkonformität der Geräte sind unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg einer Netzwerktechnologie. Um diesen Anforderungen sofort gerecht zu werden, organisiert die ETG bereits seit geraumer Zeit sogenannte Plug-Fests. Diese Entwicklertreffen haben sich bewährt und werden fortgesetzt. Parallel dazu wurde jetzt ein Conformance Test Tool entwickelt, das den individuellen Gerätetest ermöglicht.

Weiter hat die ETG ein regionales Büro in Seoul, Südkorea,

eröffnet, das von der neuen ETG-Marketinggruppe Korea unterstützt wird. Diese wurde zur Verbreitung von Ethercat auf diesem wichtigen Markt gegründet. Ethercat wird in Korea bereits in vielfältigen Applikationen eingesetzt – von der Halbleiter- und Flachdisplayherstellung über Robotik und Maschinensteuerung bis hin zum Schiffsbau, in dem Südkorea Weltmarktführer ist. Das neue ETG-Büro ist bei der Zentrale der Automatisierungsfirma Tri-TEK in Seoul angesiedelt und wird von Key Yoo (im Bild links), dem Geschäftsführer von Tri-TEK, ge-

leitet. Yoo ist seit 2004 intensiv mit der Verbreitung und Unterstützung von Ethercat in Korea befasst. Vorsitzender der Marketinggruppe Korea und offizieller ETG-Repräsentant Korea ist Prof. Dr. Yong Seon Moon (im Bild rechts), CEO von RedOne Technologies. Moon ist ein bekannter Forscher im Bereich der Robotersteuerungen und an zahlreichen koreanischen Technologieprojekten beteiligt.

EtherCAT Technology Group, Ostendstraße 196, D-90482 Nürnberg, Martin Rostan, Tel. +49 911 54056-20, Fax -29, E-Mail: m.rostan@ethercat.org



Safety Network Academy 2008

Die Sicherheitstechnik befasst sich mit den Risiken der modernen Industriegesellschaft, denen der Mensch und seine Umwelt ausgesetzt sind. Sie konzentriert sich dabei auf solche Risiken, die mit dem Gebrauch der Technik, dem Betrieb industrieller Anlagen und dem Umgang mit Stoffen verbunden sind. Mikroprozessor-basierte Sicherheitstechnik und die Kommunikation über einen si-

cheren Feldbus oder ein Ethernet-basierendes Netzwerk sind zwar in der Industrie etablierte Technologien, gute Fachliteratur und Schulungsmaterial hierfür sind aber noch rar.

Der Safety Network International e.V. hatte im September 2007 den ersten Hochschultag zu diesem Thema veranstaltet. Ziel war und ist es durch Schulung und Öffentlichkeitsarbeit das Expertenwissen einer brei-

teren Basis zur Verfügung zu stellen. Die letztjährige Veranstaltung war dabei der Auftakt für weitere Aktivitäten im Jahr 2008. Safety Network International wird gemeinsam mit angeschlossenen Mitgliedseinrichtungen eine Safety Network Academy einrichten. Das Netzwerk hat das Ziel, den Wissenstransfer unter den teilnehmenden Institutionen und Einrichtungen weiter zu forcieren. Teil-

nehmer können eigene Projekte und Arbeiten aus ihren Fachbereichen vorstellen. Hochschulen, Lehrinrichtungen und Organisationen, die an einer Mitarbeit interessiert sind, können sich gerne an die Geschäftsstelle von Safety Network wenden.

Safety Network International e.V., Robert-Bosch-Straße 30, D-73760 Ostfildern, Tel. +49 711 3409-118, Fax -449, E-Mail: info@safetybus.de

Innovative und wirtschaftliche Druckmesstechnik

Kostengünstiger Drucktransmitter für universellen Einsatz



Der **Cerabar M** löst Anwendungen mit hohen Anforderungen zu einem attraktiven Preis. Neben der Analogelektronik gibt es auch Varianten mit HART® oder PROFIBUS PA. Seine vielfältigen Prozessanschlüsse machen ihn interessant für alle Branchen.

Mehr Informationen unter
www.de.endress.com/pmc41

Drucktransmitter zur hydrostatischen Füllstandmessung

Die einzigartige CONTITE Messzelle des **Deltapilot S** ist klimafest und wird vor allem in kondensatgefährdeten Anwendungen eingesetzt. Das Edelstahlgehäuse mit vielfältigen Prozessanschlüssen entspricht dem hygienischen Design und eignet sich besonders für die Lebensmittel- und Pharmabranche.



Mehr Informationen unter
www.de.endress.com/hydrostatisch_druck

Pegelsonde für jede Anwendung



Der **Waterpilot** hat einen robusten Keramiksensormit integrierter Temperaturmessung, gebündelt auf nur 22 mm Durchmesser; erhältlich mit Trinkwasserzulassung für 1"-Peilrohre. Für abgelegene, versorgungsunabhängige Messstellen eignet sich besonders eine batteriebetriebene Pegelsonde PS70 mit Datenlogger und optionalem GSM Modem.

Mehr Informationen unter
www.de.endress.com/fmx167

Druckschalter mit Komfort

Eine wichtige Aufgabe perfekt gelöst: Der Druckschalter **Ceraphant T** sorgt für sicheres Ein-, Aus- und Umschalten. Er ist auch mit Hygieneanschlüssen und in drei Elektronikvarianten mit einem oder zwei PNP-Schaltausgängen und mit zusätzlichem Analogausgang lieferbar und kann vor Ort oder über den PC einfach bedient werden.



Mehr Informationen unter
www.de.endress.com/ceraphant_de

Vielseitige Lösungen von Endress+Hauser

Druck ist eine der wichtigsten Prozessgrößen in der Prozessautomatisierung. Die Anwendungsgebiete reichen von der reinen Druckmessung bis zur Füllstand- und Durchflussmessung. Neben der Prozessüberwachung spielen dabei oft auch Sicherheitsaspekte eine wichtige Rolle.

Endress+Hauser bietet für jede Anwendung und für jedes Budget eine Lösung, die die speziellen Anforderungen Ihrer Branche berücksichtigt. Ob für die Wasserwirtschaft, die Papiertechnik oder für Chemieanlagen und Kraftwerke: Endress+Hauser treibt die Entwicklung hochwertiger Druckmesstechnik weiter voran und findet dabei innovative, wirtschaftliche und vielseitige Lösungen. Eben typisch Endress+Hauser.



Sieger werden –
mit Sicherheit



Cerabar S/Deltabar S

Die Evolution für Ihre Druckmessung

Sicherheit – intelligent umgesetzt

Entwickelt und gefertigt nach SIL/IEC 61508 (Safety Integrity Level). Das integrierte Histogramm®/M-DAT erfasst und sichert jederzeit die wichtigsten Prozess- und Geräteparameter. Das gibt Ihnen Sicherheit für die Anlage und sorgt für höchste Verfügbarkeit.

Ceraphire® – reiner Keramiksensorm

Sicher und genau messen in Mediumstemperaturen bis 150 °C mit dem hochreinen (99,9 %) Keramiksensorm. So optimieren Sie Ihren Prozess.

Bedienung – mit Konzept

Einfache, schnelle und sichere Inbetriebnahme mit einem Fingerdruck – dank Quick-Setup-Menue und 3-Tastenbedienung. Aktionen mit dem großen Klartext-Display übersichtlich erfassen. Sparen Sie Zeit für wichtigere Aufgaben als das Studieren der Bedienungsanleitung.

www.de.endress.com/cerabar_deltabar_s

Endress+Hauser
Messtechnik GmbH+Co. KG
Telefon 0 800 EHVERTRIEB
oder 0 800 348 37 87
Telefax 0 800 EHFAXEN
oder 0 800 343 29 36

Endress+Hauser 
People for Process Automation

GMA/ITG Fachtagung Sensoren und Messsysteme

Ein immer höherer Grad der Automatisierung in der Industrie verlangt nach immer genaueren und verlässlicheren Messsystemen. Das wissenschaftliche Interesse verlagert sich von der Technologie der Sensoren zunehmend auf die Einbindung in Messsysteme und deren Anwendung. Dieser Verlagerung trägt das Programm der 14. GMA/ITG Fachtagung „Sensoren und Messsysteme 2008“ Rechnung, die am 11. und 12. März 2008 in Ludwigsburg vom VDI

Wissensforum veranstaltet wird. Die Tagung bietet einen ausgewogenen Querschnitt der Sensorik. Ergänzend findet parallel eine Fachausstellung statt, auf der sich Teilnehmer und Anbieter über neue Produkte und Dienstleistungen austauschen.

Besondere Schwerpunkte der Fachtagung sind Sensoren und Sensorsysteme für den industriellen Einsatz, wie zum Beispiel bildgebende Sensoren, Sensorarrays, chemische und Luftgütersensoren, Analysen-

messsysteme sowie akustische und Ultraschallsensoren und auch Mikro- und Nanomess-technik. Gleichmaßen berichtet die Tagung auch über neue Entwicklungen auf den „klassischen“ Gebieten der Sensorik und Messsysteme sowie über Fortschritte bei der Messunsicherheitsermittlung, dem modellgestützten Messen und der Informationsdiffusion. Neben den Vorträgen findet an beiden Tagen eine Posterpräsentation statt. Die Tagung wird gemein-

sam von der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG) und der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) getragen. Anmeldung und Programm im Internet unter www.sensoren2008.de oder über das VDI Wissensforum Kundenzentrum

VDI Wissensforum Kundenzentrum, Postfach 10 11 39, D-40002 Düsseldorf, Tel. +49 211 6214-201, Fax: -154. E-Mail: wissensforum@vdi.de

Neue VDI-Richtlinien zur Gebäudeausrüstung

Die VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung hat die Richtlinie VDI 6014, „Energieeinsparung durch Einsatz drehzahlsteuerbarer Antriebe in der Technischen Gebäudeausrüstung“, herausgegeben. Ihr Ziel ist die gesamtheitliche Betrachtung eines aus Antriebsmotor, Arbeitsmaschine und Drehzahlsteuereinrichtung bestehenden Systems. Im Hinblick auf die Technische Gebäudeausrüstung erfolgt eine Beschränkung auf die Arbeitsmaschinen Ventilator und Pumpe; im Wesentlichen

auf Motorleistungen bis 5,5 kW. Die Richtlinie VDI 6014 ist in den VDI-Handbüchern Technische Gebäudeausrüstung im Band 1, Band 2 und Band 4 enthalten.

Weiter ist die Richtlinie 3805, Blatt 32 (Entwurf), „Produktdatenausgleich in der Technischen Gebäudeausrüstung – Verteiler/Sammler“ erschienen. Sie regelt den Produktdatenausgleich im rechnergestützten Planungsprozess innerhalb der Technischen Gebäudeausrüstung für die Produktgruppen Verteiler/Sammler sowie deren Zubehör.

Das ebenfalls erschienene Blatt 35 der Richtlinie 3805, „–Klappen, Blenden und Volumenstromregler“, regelt den Produktdatenausgleich im rechnergestützten Planungsprozess für die Produktgruppen Klappen, Blenden und Volumenstromregler sowie deren Zubehör. Herausgeber der Richtlinie 3805, Blatt 32 und 35 ist die VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung. Beide neuen Blätter der Richtlinie basieren auf der Richtlinie 3805, Blatt 1 vom November 2001 und sind

in den VDI-Handbüchern „Wärme-/Heiztechnik und Elektrotechnik“ (Blatt 32) und „Raumluftechnik und Elektrotechnik“ (Blatt 35) enthalten.

Rückfragen zum Inhalt aller erwähnten VDI-Richtlinien sind bei der VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung (siehe unten) möglich.

VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung, Pf. 101139, D-40002 Düsseldorf, Björn Düchting, Tel. +49 211 6214-470, Fax -177, E-Mail: duechting@vdi.de

Sensor + Test 2008

Förderung für junge innovative Unternehmen auf der Messe

Um jungen, innovativen Unternehmen die Teilnahme an internationalen Leitmesse in Deutschland zu erleichtern, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ein Förderprogramm aufgelegt, das bis zu 80 Prozent der dabei anfallenden Messekosten trägt. Das Programm kommt nur auf ausgewählten Messen zum Einsatz, zu denen auch die Sensor+Test 2008 zählt. Die Teilnahme erfolgt im Rahmen eines Gemein-

schaftsstandes, zu dem jetzt Anmeldungen möglich sind. Die Kosten werden im Nachgang zur Messe auf Antrag des jeweiligen Ausstellers erstattet.

„Wir freuen uns sehr über die Aufnahme der Sensor+Test in das Förderprogramm“, betont *Holger Bödeker*, der sich als Geschäftsführer der AMA Service GmbH intensiv um die Betreuung der Teilnehmer kümmern will. „Besonders in der Sensorik, Mess- und Prüftechnik“, so Bö-

deker weiter, „gibt es viele junge Unternehmen, für die dieses Programm ideal geeignet ist. Dass die neuen Messteilnehmer dabei von der enormen Erfahrung des AMA Fachverbandes profitieren können, wird dem Beteiligungspaket zusätzliche Attraktivität geben.“

Die Teilnahmebedingungen sowie Informationen zur Beantragung der Mittel stehen interessierten Unternehmen auf den Internetseiten des Bundesam-

tes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zur Verfügung:

www.bafa.de/bafa/de/wirtschaftsfoerderung/messeprogramm_innovative_unternehmen/index.html

AMA Service GmbH, Von-Münchhausen-Straße 49, D-31515 Wunstorf, Tel. +49 5033 9639-14, Fax +49 5033 1056, Internet: www.sensor-test.com

besser drahtlos



Bis zum Horizont und darüber hinaus mit Honeywells drahtlosen Lösungen. Durch verbesserte Prozessabläufe hat Honeywell einem Stahlwerk zu 15 Prozent höherer Produktion verholfen.

Vom Schutz gefährdeter Umgebungen bis zur Erfüllung industrieller Anforderungen: Honeywell unterstützt seine Kunden dabei sich den täglichen Herausforderungen in Prozess und Betrieb zu stellen – durch innovative, funkbasierte Lösungen. Unser universelles

OneWireless™ Mesh-Netzwerk unterstützt mehrere industrielle Protokolle und Applikationen gleichzeitig. Dazu gehören auch unsere mehrfach ausgezeichneten, drahtlosen XYR Transmitter und das Instant Location System, das Personen und Assets mit hochentwickelter Positionstechnologie lokalisiert. Mehr Nutzen – weniger Aufwand durch Honeywells OneWireless Lösungen.

Honeywell Process Solutions ist Sponsor der NAMUR Hauptsitzung 2008

Honeywell

Lesen Sie mehr über unsere OneWireless Lösungen und Dienstleistungen unter www.honeywell.com/ps/wireless

Schnelle GC-Analytik für die LPG-Destillation

Individuelle Lösungen für optimale Performance



Bild 1: Die Raffinerie der Tamoil SA im Schweizerischen Collombey.

Raffinerien sind Paradebeispiele für prozesstechnische Anlagen, in denen vielfältige, komplexe Reaktionen eine Vielzahl verschiedener Produkte liefern, und das in der Regel noch bei hoch dynamischer Prozessführung. Selbst angesichts einer weitgehenden Standardisierung der entsprechenden Prozessschritte, Apparate und Teilanlagen ist jede Raffinerie ein komplexes Individuum. Gerade deshalb können bei Neuinstrumentierungen Effizienzpotenziale nur dann umfassend ausgeschöpft werden, wenn Konzeption und Installation exakt an die Erfordernisse der Anlage angepasst werden. Die analytische Aufrüstung der Liquefied Petroleum Gas (LPG)-Kolonnen der Tamoil-Raffinerie in Collombey, Schweiz, gibt dafür ein Beispiel.

Seit den 1960er Jahren verarbeitet die Raffinerie der Tamoil SA in der Westschweiz (Bild 1) Rohöl und Halbfertigprodukte, die per Pipeline aus Genua eintreffen, zu einer Vielzahl von Fertigprodukten, darunter Benzin,

Diesel- und Flugzeugkraftstoff, verschiedene Heizöl-Typen sowie Flüssiggas als Fahrzeugtreibstoff und Rohstoff der petrochemischen Industrie. Insgesamt liegt die Kapazität der Raffinerie derzeit bei ca. 2,5 Millionen Tonnen pro Jahr – entsprechend einer Produktion von rund 7000 Tonnen am Tag. Sie deckt damit rund ein Fünftel des Schweizer Kraftstoffbedarfs. Im Laufe der letzten 15 Jahre wurde der Standort, an dem mehr als 200 Mitarbeiter beschäftigt sind, kontinuierlich modernisiert und ausgebaut, um den veränderten Marktanforderungen zu entsprechen und die Produktionseffizienz, speziell auch im Hinblick auf den Energieeinsatz, weiter zu verbessern.

LPG-Destillation – Schlüssel zu mehr Effizienz

Liquefied Petroleum Gas (LPG, Flüssiggas) macht mit etwa drei Prozent nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der Produktion

der Raffinerie in Collombey aus. Dennoch besitzt diese Leichtfraktion, die vorwiegend aus gesättigten Kohlenwasserstoffen mit drei und vier Kohlenstoffatomen (Propan, Butan) besteht, wesentliche Bedeutung für die Prozessführung der gesamten Raffinerie.

Das liegt daran, dass diese niedrig siedenden Komponenten in unterschiedlicher Weise genutzt werden. Einerseits werden sie in hoher Reinheit als Treibstoff für gasbetriebene Fahrzeuge verkauft. Wenn 2008 in der Schweiz die Steuer auf Flüssiggas deutlich sinkt, ist mit einer weiter steigenden Nachfrage zu rechnen. Weil einerseits höher siedende Anteile des LPG (C5+-Fraktion) profitabler in Ottokraftstoffen vermarktet werden können und andererseits die erlaubte Maximalkonzentration der C5+-Fraktion im Autogas limitiert ist, begrenzt Tamoil diesen Anteil im LPG auf maximal 2,5 Prozent. Andererseits wird der C4-Anteil des LPG im „Blending“-Prozess den Otto-

kraftstoffen beigemischt, und zwar je nach Jahreszeit entsprechend den Kraftstoff-Spezifikationen in unterschiedlichen Mengen. Im Sommer darf der Anteil nur relativ gering sein – die interne Spezifikation liegt bei weniger als einem Prozent, damit der Dampfdruck des Treibstoffs (Reid Vapor Pressure, RVP) die maximal zulässigen 60 kPa nicht übersteigt. Im Winter dagegen liegt diese Grenze bei 90 kPa und ein entsprechend höherer C4-Anteil von bis zu 25 Prozent bringt wirtschaftliche Vorteile, soweit die jeweiligen Oktanzahl-Anforderungen damit in Einklang zu bringen sind.

LPG wird in Collombey dabei im Wesentlichen an drei Stellen im Produktionsprozess abgetrennt (Bild 2), und zwar bei der Naphtha-Stabilisierung, der Reformate-Stabilisierung nach dem katalytischen Reforming und nach dem Hydro-Treatment des leichten Gasöls. Die Schwerfraktion der letztgenannten Trennung wird wiederum in die atmosphärische Destillation ein-

gespeist, sodass hier eine weitgehende Abtrennung des LPG unmittelbar energetische und damit wirtschaftliche Vorteile verspricht, weil die rückzuführende Menge sinkt.

Zusätzlich erschwert wird eine optimale LPG-Abtrennung dadurch, dass dessen Anteil und Zusammensetzung deutlichen Schwankungen unterworfen ist. Diese Schwankungen resultieren erstens aus Qualitätsunterschieden des Rohöls, zweitens aus unterschiedlichen Umgebungstemperaturen, speziell den Tag-/Nacht-Unterschieden, und drittens aus verschiedenen Konfigurationen des Hydrotreaters. Insgesamt fallen in Collombey täglich über 250 m³ Flüssiggas an.

Schnellere Analytik – bessere Trennung

Die Forderung nach einer effizienteren Fahrweise der Trennkol-

onnen ließ sich nur erfüllen, wenn genauere Informationen zur Zusammensetzung der Leichtfraktion erhalten werden konnten, als dies zuvor mittels Verdampfungsproben im Labor möglich war. Vor allem aber galt es, solche Messwerte in wesentlich höherer Frequenz zu erhalten, als es bei manueller Probenahme mit anschließender Laboranalyse möglich war, wobei nicht mehr als zwei Analysen pro Tag und Kolonne vorgenommen wurden. Zudem konnten einzig die Produkte der Naphtha-Stabilisierung überhaupt nach dem Verdampfungsverfahren analysiert werden, weil die anderen Produktströme gelösten Schwefelwasserstoff enthalten und daher eine Laboranalyse nur unter erheblichem Sicherheitsaufwand einzurichten gewesen wäre.

Am Anfang des Instrumentierungsprojekts ging es vor allem darum, eine zeitgemäße,

robuste und unter dem Aspekt der „Total Cost of Ownership“ attraktive Lösung für die LPG-Analyse zu identifizieren. Zwischen den beiden zunächst betrachteten Konzepten, nämlich der NIR-Spektroskopie sowie der Prozess-Gaschromatographie (GC), fiel die Entscheidung zugunsten der GC-Lösung bereits in den ersten Diskussionen mit dem letztlich als Systempartner gewählten Unternehmen Yokogawa. Gegen eine NIR-Lösung sprach vor allem, dass sie nur in homogener flüssiger Phase störungsfrei eingesetzt werden kann. Da bei einem Flüssiggasgemisch in der Nähe der Siedekurve stets mit dem Auftreten von Dampfblasen zu rechnen ist, erschien die Zuverlässigkeit dieser Alternative von vorne herein gefährdet. Zudem erfordert eine NIR-Konzentrationsbestimmung gerade von chemisch und spektroskopisch recht ähnlichen Kohlenwasserstoffen zu-

nächst umfangreiche Vorarbeiten wie die Entwicklung und das Anpassen eines geeigneten, zuverlässigen Auswertungsmodells, das spezifisch für das individuelle Trennproblem erstellt werden muss. Wir waren dankbar, dass unser Systempartner uns frühzeitig auf diese Aspekte hingewiesen hat, zumal sie die Inbetriebnahme einer entsprechenden Lösung hätten deutlich verzögern und verteuern können.

Nah am Prozess messen

Entscheidend für den erfolgreichen Betrieb einer GC-Prozessanalytik an den Trennkolonnen war eine möglichst zeitnahe Analyse, das heißt eine nahezu verzögerungsfreie Entnahme und kurze Analysenzeit, um die Situation im Prozess unmittelbar widerspiegeln. Dies lässt sich am wirtschaftlichsten erreichen, indem die Analysatoren in

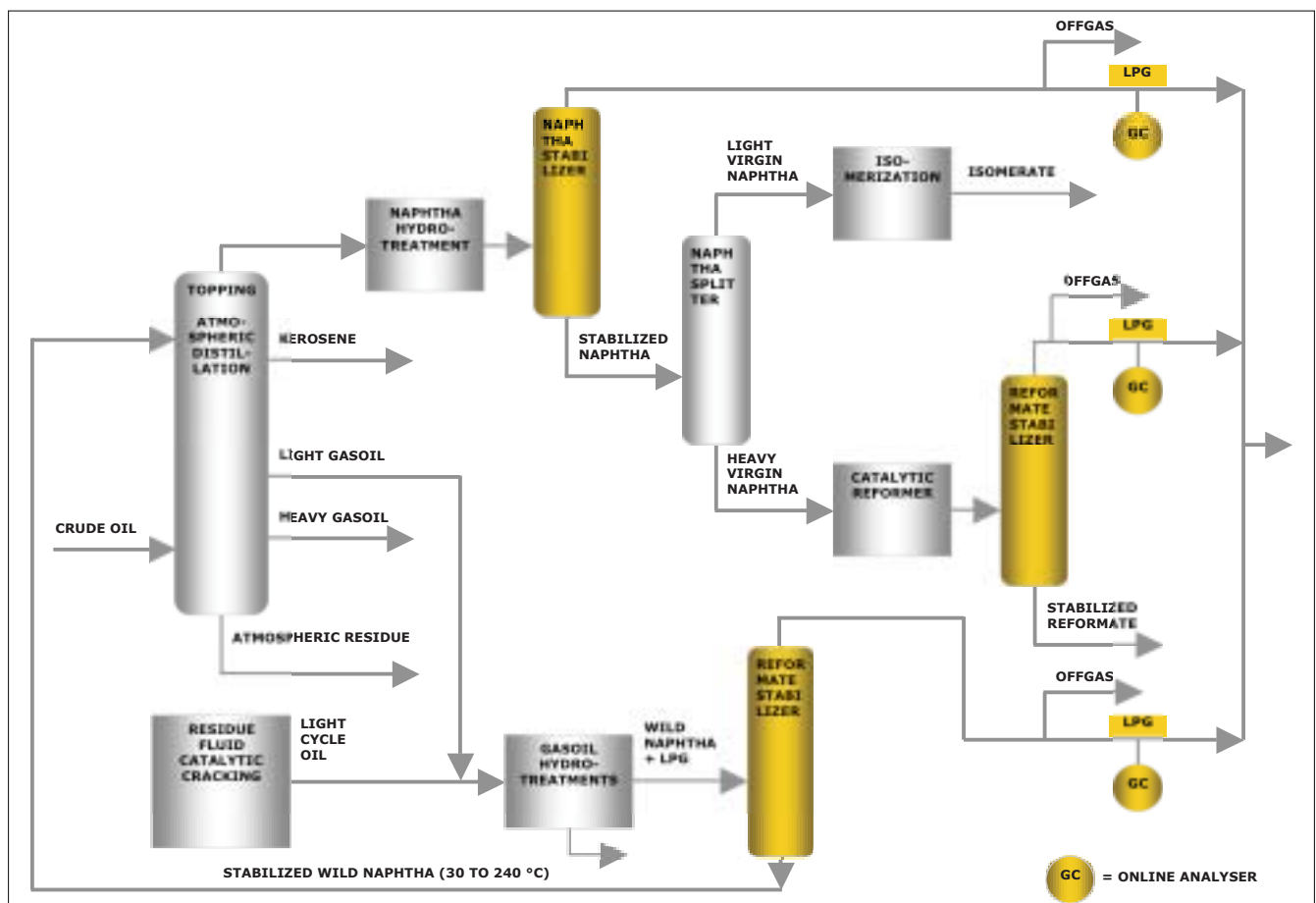


Bild 2: Stark vereinfacht Darstellung der Stoffströme in der Raffinerie Collombey mit den Kolonnen zur LPG-Abtrennung und den GC-Messstellen.



Bild 3: GC-Analysenschrank mit Probenverdampfung und -vorbereitung unmittelbar neben einer LPG-Kolonne.

unmittelbarer Nähe der Kolonnen positioniert werden. Würde man das Produkt einem zentral installierten Analysenhaus zuführen, müsste mit langen Edelstahlrohrleitungen und entsprechend hohen Durchflussraten gearbeitet werden, um zeitnahe Ergebnisse zu erhalten. Dabei besteht außerdem die Gefahr des Auskondensierens, was zu Analysefehlern führen würde. Außerdem wäre es durch den hohen Druckabfall über die langen Probeleitungen nur schwer möglich, das Produkt in den Prozess zurückzuführen. Es

müsste daher in die Fackel gefahren werden, was unnötig hohe Produktverluste zur Folge hätte. Viel einfacher ist es, nur wenige Meter von der Kolonne entfernt einen Analysenschrank mit Probenverdampfer und Probenvorbereitung zu installieren (Bild 3). Dabei ist der Flüssiggasstrom aus dem Prozess zunächst über einen kleinvolumigen Fast Loop mit dem Probenverdampfer verbunden. Danach wird der Gasstrom auf kurzem Wege der beheizten Probenvorbereitung und schließlich dem Gaschromatographen zugeführt. Das

gemeinsam mit Yokogawa entwickelte „Minimal Fast Loop-Konzept“ für die Probennahme verbindet gleich mehrere Vorteile: den zeitnahen Zugang zu exakten Informationen über den Prozess, verbunden mit einer einfachen und damit robusten Installation.

Der dabei eingesetzte, technisch ausgereifte Analysator vom Typ GC 1000 Mark II [1] von Yokogawa bietet speziell für den dezentralen Einsatz einen wichtigen Vorteil: Er benötigt keine Klimatisierung, sondern lediglich eine Heizung und Lüftung. Das mit gepackter Säule und Wärmeleitfähigkeitsdetektor ausgestattete Gerät arbeitet nach dem Rückspülverfahren, um – genau den Anforderungen der Prozessführung entsprechend – ausschließlich und in der kürzestmöglichen Zeit den entscheidenden Parameter sicher zu ermitteln, nämlich den C5+-Anteil im LPG. Dafür ist eine möglichst exakte Abtrennung der C3- und C4-Komponenten vor dem Rückspülen völlig ausreichend. Der Vergleich mit ent-

sprechenden Testgemischen erlaubt dann die quantitative Bestimmung der Summe der höher siedenden Komponenten. Auch moderate Schwankungen in der Zusammensetzung der C5+-Fraktion beeinträchtigen die Präzision der Messungen kaum, wie Berechnungen bei Yokogawa [2] im Zuge der Konzeption der Analysenlösung ergaben. Ursache dafür sind die sehr ähnlichen Wärmeleitfähigkeiten der betrachteten Kohlenwasserstoffe.

Insgesamt wurde schließlich jeweils eine solche Analyseneinheit an den drei LPG-Kolonnen installiert. Die genaue Position sowie die individuelle Gestaltung der Probenzuführung geschahen dabei in Absprache mit dem Systempartner und einem von ihm beauftragten lokalen Installationspartner. Die anschließende Installation der Probenentnahmen sowie der Analysenschränke fand im Rahmen eines geplanten Stillstands der Anlage im Sommer 2007 statt. Danach wurden die Messstellen sukzessive im August/September 2007 in Betrieb genommen. Dabei sind keinerlei Schwierigkeiten aufgetreten, die Systeme haben von Anfang an sehr zuverlässig gearbeitet.

Integriertes Überwachungs- und Wartungskonzept

Obwohl die einzelnen Messstellen sich in der Anlage räumlich einige Hundert Meter voneinander entfernt befinden, können sie übersichtlich und einfach von einem zentralen „Analyzer Server“ aus gesteuert und überwacht werden (Bild 4). Hier ist zu jeder Zeit der aktuelle Status an jedem Messpunkt ersichtlich. Außerdem können detaillierte Statusberichte abgerufen, Chromatogramme angezeigt und Kalibriervorgänge angestoßen und verfolgt werden. Gerade im Winter und bei schlechtem Wetter ist dies ein

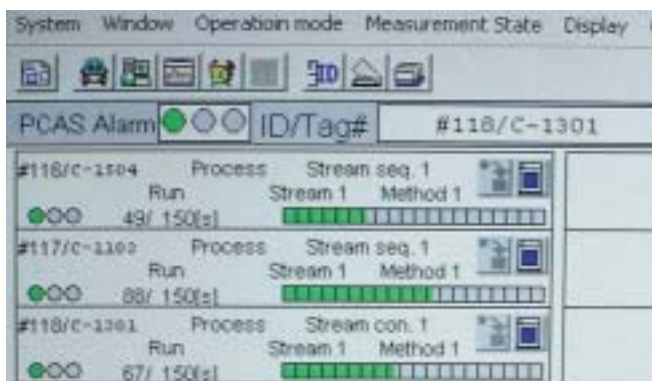


Bild 4: Top Level-Funktionsübersicht für die drei GC-Analysensysteme in Collom-bey.

wichtiger Vorteil. Lediglich das Austauschen von leeren Gasflaschen für Trägergas und Kalibriermedium muss noch an den Analysenschränken selbst geschehen.

Für das Maintenance-Netzwerk hat das Yokogawa-Projektteam unter Leitung von Dipl.-Ing. *Stephan Jüngerkes* ein spezielles Datenkonzept erarbeitet. Dabei werden die Maintenance-Informationen der drei Analysatoren zunächst in zwei räumlich getrennte Stationen geleitet, die aber über das Tamoil-Intranet verbunden sind (Bild 5). Der Datenaustausch über das Intranet schließt den Informationskreis. Aufgrund der relativ großen Entfernungen zwischen Analysatoren und Maintenance-Stationen von je rund 150 m hat Yokogawa von vorne herein auf faseroptische Datenübermittlung gesetzt. Die Intranet-Nutzung zur Anbindung eines Analysators ersparte dabei Kosten in erheblichem Umfang, die sonst für eine mehrere Hundert Meter lange Glasfaser-Direktleitung zu dieser Messstelle angefallen wären.

Closed loop-Regelung für mehr Effizienz

Die entscheidende Zielsetzung, die mit der Automatisierung der LPG-Kolonnenanalytik verbunden war, betraf eine deutliche Effizienzsteigerung. Bereits wenige Monate nach der Inbetriebnahme lässt sich sagen, dass sich diese Erwartung bestätigt hat. So steht an jedem der Messpunkte jetzt rund um die Uhr alle 150 Sekunden ein exakter Messwert für die C5+-Konzentration zur Verfügung. Diese Werte sind eine wesentlich verlässlichere und präzisere Grundlage für die nachfolgende inferentialstatistische Berech-

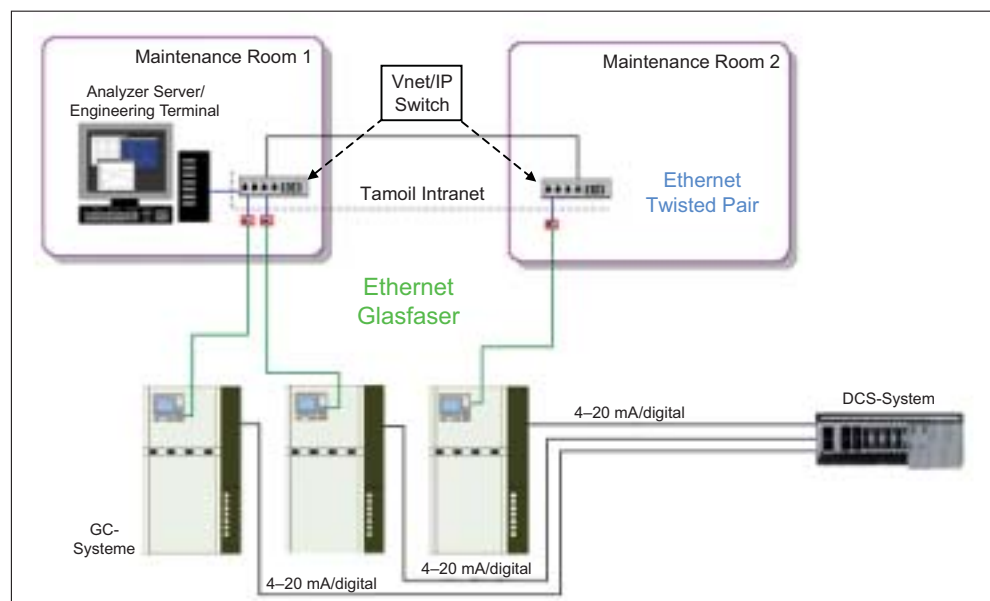


Bild 5: Integriertes Übertragungskonzept für Maintenance-Informationen der Prozess-GCs an den LPG-Kolonnen.

nung zur Beschreibung der Destillation, deren Qualität sich daher wesentlich verbessert hat. Auf diese Weise gelingt es jetzt, mit einer Gesamtverzögerung von gerade einmal 15 Minuten automatisch durch Anpassung des Kolonnenzulaufs sowie anderer Destillationsparameter auf Veränderungen in der Zusammensetzung der LPG-Fraktion zu reagieren.

Als besonders erfolgreich hat sich die neue Analytik in der Kolonne erwiesen, die dem Hydrotreater nachgeschaltet ist. Hier enthält die LPG-Fraktion besonders viel C3-Kohlenwasserstoff, also Propan, und die Effizienz der Trennung konnte so weit gesteigert werden, dass ca. 1,5-2 m³/h mehr LPG erhalten werden als vor der Aufrüstung mit Prozessanalytik. Unter anderem verringert sich hier auch die Menge des „Offgas“. Der Verkaufswert des zusätzlich erhaltenen Produkts sowie die Energieeinsparung durch die verringerte Rückführung in die atmosphärische Destillation addieren sich zu einer signifikanten Einsparung.

Resümee

Das Projekt zur analytischen Aufrüstung der LPG-Kolonnen der Tamoil-Raffinerie in Collombey mit Prozess-Gaschromatographen von Yokogawa war ein voller Erfolg. Klare Verantwortlichkeiten und kurze Reaktionszeiten haben dazu geführt, dass gerade ein Jahr zwischen dem ersten Angebot und der Inbetriebnahme lag. Die Entscheidung für einen weltweit erfahrenen Systemanbieter, der für das Projekt von der Konzeption einer optimal geeigneten Lösung über Planung, Engineering, Installation und Inbetriebnahme bis zur Schulung der Mitarbeiter verantwortlich zeichnet, hat sich damit für Tamoil als optimal erwiesen. Das gilt umso mehr, weil das Projekt ein hohes Maß an Prozessverständnis erforderte und gerade deshalb bei dem kompetenten Projektleiter in guten Händen war. Auf diese Weise ließ sich eine zusätzliche Arbeitsbelastung des Raffineriepersonals vermeiden.

Alle Systeme funktionieren seit der Inbetriebnahme ohne Probleme und entsprechen voll den Erwartungen. Das gilt auch für die Anbindung an das Leitsystem und die Überwachung der Analysatoren mittels faseroptischer Datenübertragung. Tamoil hat eine überzeugende Lösung erhalten. Das verdanken wir nicht zuletzt einem leistungsfähigen und kompetenten Systempartner, mit dem Tamoil bei dieser Gelegenheit zum ersten, aber sicher nicht zum letzten Mal zusammengearbeitet hat.

Ciro Pendino

Literatur:

- [1] Model C G1000 Mark II Process Gas Chromatograph, General Specifications, Yokogawa Electric Company, 2nd Edition 2004.
- [2] *Marjéla Oldenkotte*, Applikationszentrum Yokogawa Europe B.V. unveröffentlichte Ergebnisse.

Tamoil SA, Raffinerie de Collombey, Case Postale, CH-1868 Collombey (VS), Tel. +41 24-4756111, Fax -4756204, E-Mail: pendino.ciro@tamoil.ch

PC-based Control mit Multi-Core-Technologie

Intel-Multi-Core-Technologie sorgt für mehr Leistung in der PC-basierten Automatisierungstechnik

Bei der PC-basierten Steuerungstechnik zeichnet sich ein Trend zu Multi-Prozessorsystemen ab. Betriebssystem, SPS und Motion-Steuerung und beispielsweise HMI werden auf verschiedenen Prozessorkernen verteilt. Dieser Beitrag erläutert, wie sich diese Technologie auf neue Steuerungskonzepte auswirken kann.



Aufgrund der großen Verbreitung und der ständig wachsenden Rechenleistung – bei vergleichsweise geringen Kosten – bietet die PC-Technologie eine hervorragende Plattform für die Automatisierungstechnik. Sie erlaubt es, Automatisierungsaufgaben in Software zu lösen, die mit dezidiert Hardware nur zu wesentlich höheren Kosten ausgeführt werden könnten. Außerdem ist die Softwarelösung flexibel skalierbar: So hängt beispielsweise die Anzahl der regelbaren NC-Achsen nur von der verfügbaren Rechenleistung der CPU ab. Bei heutigen X86-Systemen, mit integrierter Hardware-Fließkommaeinheit, sind Anwendungen mit 50 bis 100 Servoachsen keine Seltenheit. Die Anzahl der Achsen stellt hierbei nur einen vom Anwender konfigurierbaren Parameter dar.

Grundlagen PC-basierter Automatisierungstechnik

Kern der Beckhoff „New Automation Technology“ ist die Philosophie PC-basierter Steuerungstechnik, derzufolge alle Steuerungs- und Visualisierungsaufgaben von einer zentralen CPU und dezentralen (nicht-intelligenten) I/Os ausgeführt werden. Da in etwas komplexeren Anwendungen in der Regel ein PC als Visualisierungs-„Frontend“ zum Einsatz kommt, der mit dieser Aufgabe nicht ausgelastet ist, liegt der Gedanke nahe, Automatisierungsaufgaben, wie z.B. PLC und Bewegungssteuerung, von demselben PC rechnen zu lassen. Dazu erweitert man das Windows-Betriebssystem um ein integriertes, schlankes Echtzeitsystem, das sich gegenüber dem Be-

triebssystem wie ein normaler Gerätetreiber darstellt. Innerhalb des Echtzeitsystems laufen Automatisierungsprozesse, wie z.B. PLC, Motion Control, Nockenschaltwerk und Streckensteuerung, als Tasks. Der Zugriff auf die benötigte Peripherie erfolgt über die bekannten Feldbussysteme sowie per Ethernet. Das Ethernet-basierte Feldbussystem Ethercat beseitigt zudem den „Flaschenhals“, den bisher der Feldbus darstellte. Die prinzipiell modulare Architektur der PC-basierten Steuerungstechnik bietet außerdem die Voraussetzung für die effektive Nutzung von Mehrprozessorkernen.

Intel-Multi-Core-Technologie

In den vergangenen Jahren sah man ein Kopf-an-Kopf-Rennen

zwischen Intel und deren Mitbewerbern, wer den schnellsten Prozessor auf den Markt brächte. Dieser auf dem Desktop-Markt ausgetragene Wettbewerb hatte für Industrieanwendungen eine Steigerung des Leistungsverbrauchs zur Folge. Neue Prozessorgenerationen gehen den Weg des Parallelismus, indem mehrere Prozessorkerne in ein Gehäuse integriert werden, bei teilweiser Senkung der Frequenz.

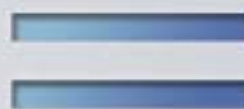
Mit der Einführung von Multi-Core-Systemen kam zuerst eine Reduktion der Taktfrequenz, welche sich vordergründig negativ auf die Gesamtleistung des Systems auswirkt, da seriell ablaufende Programme durch die niedrigere Frequenz nicht so schnell abgearbeitet werden. Um den größtmöglichen Nutzen aus den neuen Rechnerarchitekturen zu ziehen, wird ein Umdenken bei den Applikationsentwicklern verlangt: Was bisher noch möglichst schnell seriell abgearbeitet wird, sollte in Zukunft gleichzeitig auf beiden Cores laufen.

Bei geschickter funktioneller oder datenbasierter Trennung der Aufgaben erhält man eine Automatisierungsanwendung, die eine deutliche Beschleunigung jenseits der 50 %-Marke erfährt. Um einen auch nur annähernden Leistungszuwachs durch Frequenzsteigerung zu erreichen, müsste der IPC-Hersteller eine hohe Leistungsaufnahme in Kauf nehmen und in wesentlich hochpreisigere Produkte investieren.

Mit der zweiten Generation von Dual-Core-Produkten führte Intel im Jahr 2006 die „Core Microarchitecture“ ein, bekannt



Geschätzt.



Bewiesen.

sensor systems

Unsere lückenlose Sensortechnik lässt keinen Raum für Schätzungen. Egal ob Sensorik oder Kommunikation – wir stellen Ihnen eine durchgängige Produktpalette für jede Applikation und alle Branchen zur Verfügung. Unsere Sensor Systems setzen als Teil von Totally Integrated Automation neue Standards im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Leistung. Wir bieten zuverlässige Lösungen, die messen und nicht schätzen – sowohl für die Prozessindustrie als auch die Fertigungsindustrie. Weitere Informationen: www.siemens.de/sensorsystems

Setting standards with Totally Integrated Automation.

Answers for industry.

SIEMENS

Durchgängige IPC-Baureihen mit Core-Duo-/Core2-Duo-Technologie

Wie bereits bei der Pentium-M-Technologie setzt Beckhoff auch Intel Core Duo/Core2 Duo auf seine selbst entwickelten Motherboards um. Dabei ist sichergestellt, dass ein ausgesuchter Chipsatz und Prozessortyp schrittweise in alle IPC-Serien eingeführt wird. Der Anwender kann so aus bis zu 13 verschiedenen IPC-Gerätefamilien, ausgestattet mit Core-Duo-Performance, den für seine Applikation passenden IPC wählen: Ganz gleich ob ein flexibler Panel-PC C3640, mit vielen freien PCI- und PCIe-Slots, gewünscht ist bis hin zu einem ultrakompakten Schaltschrank-Industrie-PC vom Typ C6920.

Neben der Performancesteigerung bringt die Core-Duo-/Core2-Duo-Technologie – und der damit verbundene 945er-Chipsatz – weitere Vorteile für den Anwender: Die geringe Leistungsaufnahme der Core-Duo-/Core2-Duo-Prozessoren hat thermisch äußerst stabile Systeme zur Folge. D.h. die max. äußere Umgebungstemperatur der IPCs ist bis 55°C möglich. Weiterhin bietet der von Beckhoff verwendete Intel Chipsatz 945 mit seiner ICH 7R einen On-Board-SATA-RAID-1-Controller, der eine zuverlässige und schnelle Datensicherung erlaubt. Benötigt wird lediglich ein IPC, welcher zwei Festplatten integriert. Auch hier kommt dem Anwender die Produktvielfalt von Beckhoff zugute.

Darüber hinaus stellt Beckhoff mit ADD2 eine PCI-Express-Steckkarte zur Verfügung, welche zwei DVI-Monitoranschlüsse realisiert. Somit lassen sich standardmäßig zwei Displays anschließen, welche Clone-, Extended- und Twin-Mode ermöglichen.

Da der Anwender mit den Core-Duo-/Core2-Duo-Prozessoren auf neueste Technologie setzt, ist ihm, neben allen technischen Eigenschaften, auch eine hohe Langzeitverfügbarkeit sicher.

www.beckhoff.de/IPC



unter dem Label „Core2 Duo“. Durch die Verringerung der Strukturbreite auf 65 nm und bei grundlegender Architekturänderung – verglichen mit Netburst oder Yonah – erfuhren die Dual-Core-Prozessoren ei-

nen weiteren Leistungsschub, bei einer stark reduzierten Leistungsaufnahme.

Dem Industrie-PC steht damit ein Leistungspotential zur Verfügung, das bisher dem Serversegment vorbehalten war

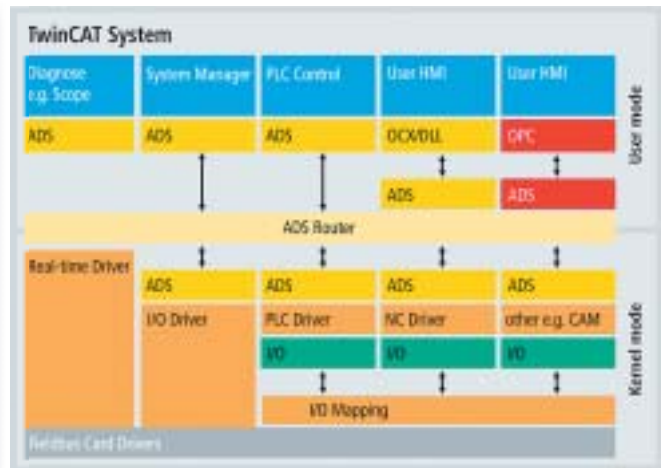


Bild 1: TwinCAT System.

und so völlig neue Anwendungsfelder eröffnet.

Praktischer Einsatz der Dual-Core-Technologie

Als weitere Neuerung ermöglicht ein Dual-Core-System die physikalisch parallele Abarbeitung verschiedener Funktionen, die vorher nur quasi parallel – mit dem Nachteil gegenseitiger Beeinflussung der Rechenleistung – auf einem System ausgeführt werden konnten.

Ein gutes Beispiel liefert die Aufteilung der Ressourcen auf die Steuerung und das HMI. Erstere wird auf einem Kern ausgeführt unter einem eingebetteten Echtzeitsystem, um die Echtzeitfähigkeit zu bewahren und jegliche Einflussnahme einer grafikbasierten Ausgabe auszuschließen. Umgekehrt profitiert auch die Nicht-Echtzeitanwendung von dem eigenen CPU-Kern, den sie exklusiv zur Verfügung hat. Der zweite Kern stellt für das HMI eine allgemeine Betriebssystemplattform bereit, bei der nicht die Deterministik, sondern die grafischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen. So werden z.B. Bildumschaltzeiten der Bedienoberflächen kürzer und die Kompilierzeiten der PLC-Projekte, wenn sie auf dem Zielsystem übersetzt werden, drastisch reduziert. Wo ein 2,8-GHz-P4-System bei 50-

%iger Auslastung durch die Echtzeitanwendung für eine vollständige Neukompilation eines 4,5-MB-PLC-Projekts ca. 6 Min. benötigt, braucht ein 2,16-GHz-Core2-Duo-System für dasselbe Projekt nur noch 40 s. Das TwinCAT-System (siehe Bild 1) nutzt die beschriebenen Eigenschaften für den Anwender transparent aus.

Auf Single-Core-Systemen werden die TwinCAT-Echtzeitfunktionen quasi parallel mit höchster Priorität deterministisch ausgeführt. Dank des patentierten Umschaltverfahrens zwischen Windows- und Echtzeitanwendung werden zeitkritische Windowsfunktionen rechtzeitig im Zeitraster des Echtzeitsystems bearbeitet. Allerdings geht ein erhöhter Rechenleistungsbedarf der Echtzeitanwendungen in jedem Fall zu Lasten der Leistungsfähigkeit der Windowsanwendungen. Die Kommunikation zwischen beiden Welten erfolgt durch das nachrichtenbasierte TwinCAT-ADS-Kommunikationssystem; der TwinCAT-ADS-Router synchronisiert hierbei die Prozesskommunikation.

Dual-Core-Systeme werden von TwinCAT automatisch erkannt; einer der beiden Cores (siehe Bild 2) wird von der Echtzeitfunktionalität belegt, wobei die vom Echtzeitkern nicht genutzte Rechenzeit des Cores für Windows zur Verfügung steht.

Eine Technologie. Zwei Geräte. Alle Schüttgüter.



Jetzt für alle Schüttgüter: das VEGA Radar-Team

Neu bei VEGA: Radar-Füllstandmessung für praktisch alle Schüttgüter. Eine Technologie, zwei Geräte, alle Schüttgüter: VEGAPULS 67 ist universeller und zuverlässiger als Ultraschall – ohne mehr zu kosten. Und VEGAPULS 68 deckt die schwierigsten Einsatzbedingungen ab. Mit diesem Team bietet der Radar-Weltmarktführer VEGA jetzt auch für Schüttgüter die optimale Lösung.



VEGAPULS 67

VEGAPULS 68

	VEGAPULS 67	VEGAPULS 68
Druck	bis 2 bar	bis 40 bar
Messbereich	bis 15 m	bis 70 m
Temperatur	-40 ... +80 °C	-40 ... +200 °C
Einsatz	Universell (Ultraschallersatz)	Extreme Bedingungen (Staub, Lärm, Hitze)

www.vega.com

VEGA

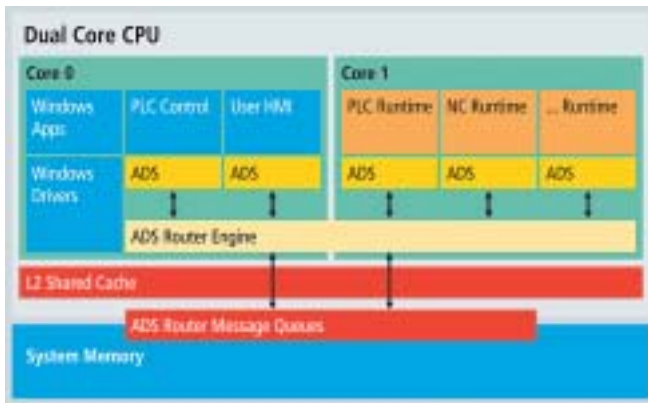


Bild 2: Dual Core System.

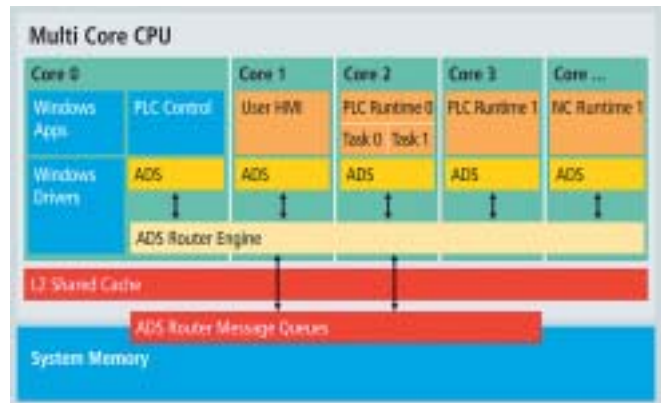


Bild 3: Multi Core System.

Für die Synchronisierung zwischen Windows-Applikation und Echtzeitanwendungen, wie SPS oder NC, ist wiederum das ADS-Nachrichtensystem zuständig.

Zur optimalen Nutzung der Dual-Core-CPUs wurden das TwinCAT-Echtzeitssystem sowie der ADS-Router – unter Wahrung der Kompatibilität zu den Vorgängerversionen – erweitert. Da beide CPU-Cores auf denselben Speicher und den gemeinsamen L2-Cache zugreifen, musste der ADS-Router nur um die Multiprozessorsynchronisierung ergänzt werden, um die ADS-Nachrichten sicher an

die angemeldeten Prozesse zu verteilen. Das Resultat für den Anwender besteht in einer höheren Rechenleistung für die Gesamtanwendung bei minimalem Migrationsaufwand.

In Zukunft werden, über Doppelkern-CPUs hinaus, auch Vier- bzw. Achtfach-Kerne zu vertretbaren Kosten verfügbar sein. Im Vorteil sind hier wiederum die softwarebasierten Lösungen, da diese in der Lage sind, Aufgaben je nach Anzahl der verfügbaren CPU-Kerne zu verteilen. Zudem bedarf es eines weitaus geringeren Aufwandes, um eine funktionelle Trennung vorzunehmen. Funk-

tionale Einheiten können auf dedizierte Cores verteilt werden. Das TwinCAT-System von Beckhoff wird dem Anwender durch entsprechende Konfigurations- und Diagnosewerkzeuge die Nutzung von Multi-Core-Systemen deutlich erleichtern. Im TwinCAT System Manager können zum Beispiel die Laufzeiten der Echtzeittasks beobachtet werden und Prioritäten bzw. Ablaufreihenfolgen der Tasks manuell konfiguriert werden. In der Standardbetriebsart wird der zu aktivierenden Task durch „Load Balancing“ entweder ein freier Core zugeteilt oder – entsprechend der Priorität –

der optimale Core zugewiesen. Mit konfigurierbaren Core-Affinitäten können Tasks aber auch statisch einem Core zugeordnet werden. So lässt sich mit Hilfe von vorgefertigten Profilen auch wieder eine klassische Einteilung in SPS- bzw. NC-Laufzeitsysteme herstellen. Da der TwinCAT-Anwender schon heute in SPS-Tasks und -Laufzeitsystemen denkt, wird auch hier der Übergang vom Single- bzw. Dual-Core- zum Multi-Core-System fließend sein.

Anforderungen an die Anwendungsentwickler

Für die Entwickler von Echtzeit- bzw. SPS-Anwendungen in der TwinCAT-Systemumgebung ist der Umstieg von Single-Core-Systemen zu Dual-Core-Systemen nahtlos. Die Echtzeit-Laufzeitumgebung nutzt weiterhin nur eine CPU, somit können bestehende SPS-Projekte ohne Vorteilsverlust eins zu eins übernommen werden.

Da TwinCAT nicht genutzte CPU-Zeit für Windows-Anwendungen zur Verfügung stellt, sieht das Windows Betriebssystem zwei CPUs, von denen eine teilweise ausgelastet ist. Hier von können aus mehreren Programmfäden (Threads) aufgebaute Windowsanwendungen ihre Vorteile ziehen. Das Windows-Betriebssystem verteilt die Anwendungs-Threads auf

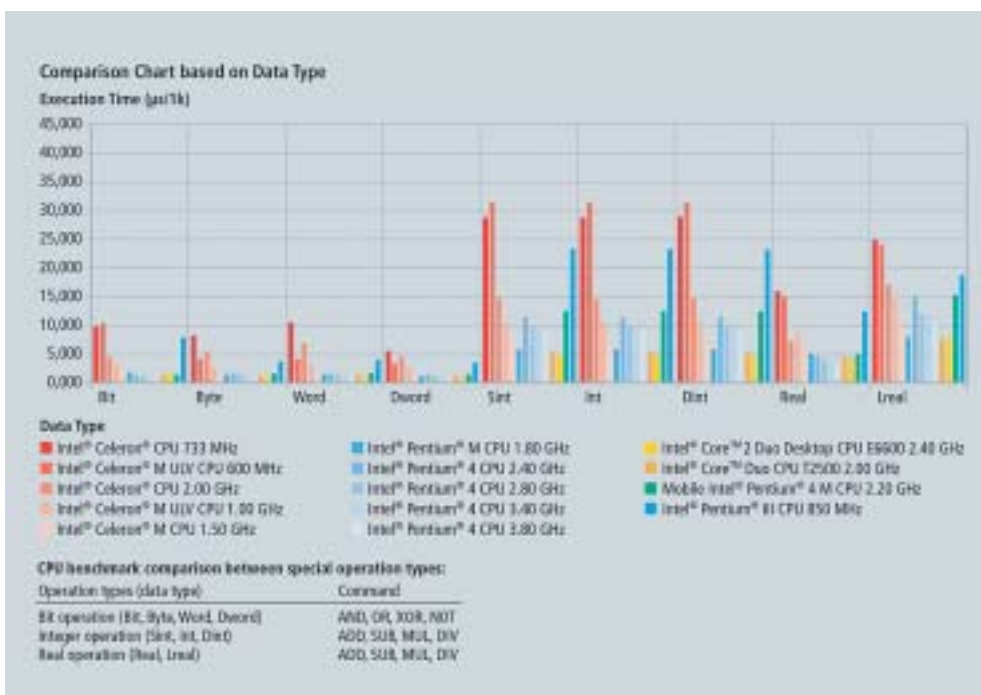


Bild 4: PLC-Benchmark für eingesetzte CPUs.

► Schwarze Zahlen statt schwarzer Löcher



KROHNE

► *achieve more*

► Unsichtbare Löcher in der Messbilanz? Mit dem OPTISWIRL 4070 von KROHNE ist das kein Thema mehr.

Denn bei unserem neuesten Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät erfolgt die Kompensation von Druck- und Temperaturschwankungen über integrierte Sensoren. Diese Konstruktion gewährleistet präzise Messergebnisse ohne Umwege – und vermeidet den Verlust teurer Energieträger wie zum Beispiel Dampf oder andere industrielle Gase.

Zusätzlich sparen Sie die Kosten für den Einbau und die Verkabelung von separaten Druck- und Temperatursensoren.

Die neue Ära der Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte: OPTISWIRL.

KROHNE – Prozessmesstechnik ist unsere Welt.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website.



www.krohne.com

die verfügbaren CPUs, diese Threads laufen physikalisch parallel ab und die CPU-Hardware wird optimal genutzt. Allerdings treten in der Anwendung vorhandene Synchronisationslücken in der physikalischen Parallelbearbeitung eher auf als in der quasi parallelen Abarbeitung von Threads.

Um in Zukunft auch Multi-Core-Systeme (siehe Bild 3) optimal nutzen zu können, müssen alle Anwendungen soweit wie möglich modular in Threads bzw. Tasks aufgeteilt werden. Dies gibt Windows wie auch TwinCAT die Möglichkeit die Abarbeitung von Programmteilen optimal auf die verfügbaren CPU-Cores zu verteilen (Stichwort: Load-Balancing). Monolithische Programme werden zwar weiterhin funktionieren, aber sie werden die vorhandene Rechenkapazität zu einem immer geringer werdenden Teil nutzen können. Zu beachten ist bei der Entwicklung von Anwendungen mit mehreren Threads eine saubere Synchronisierung der verschiedenen Programm-

teile beim Zugriff auf gemeinsame System-Ressourcen. Hierzu stellt das jeweilige Betriebssystem geeignete Mechanismen wie Semaphoren, Critical Section etc. zur Verfügung.

Die physikalisch parallele Abarbeitung von Programmteilen fordert auch bei erfahrenen Entwicklern ein teilweises Umdenken. In streng prioritätsgesteuerten Echtzeitsystemen läuft der höchstprioritäre Thread auf sein Ende ohne unterbrochen zu werden. Diese Eigenschaft berechtigt auf Single-Core-Systemen zu der Annahme, dass zur Laufzeit des hochprioritären Threads kein niederprioritärer Thread aktiv ist. Dies gilt für Multi-Core-Systeme allerdings nicht mehr: Während der höchstprioritäre Thread von einem Core abgearbeitet wird, können gleichzeitig niederprioritäre Threads von anderen Cores bearbeitet werden. Das Sperren von Interrupts ist bei Multi-Core-CPU's ebenfalls keine geeignete Synchronisierungsmethode mehr, da die Sperrung nur für den jeweils genutzten Core gilt.

Mehr Rechleistung dank neuer CPU-Architektur

Aber auch wenn man nur einen Kern betrachtet, zeigt sich mit jeder neuen CPU-Architektur eine steil ansteigende Rechenleistungskurve. Bei Beckhoff Automation wird für jede eingesetzte CPU ein PLC-Benchmark (vgl. Bild 4) durchgeführt, der die Ausführungszeit von wesentlichen IEC 61131-PLC-Operationen testet. Auffällig ist hierbei der Performance-Unterschied zwischen der Netburst-Generation und CPUs, die auf der „Core Microarchitecture“ beruhen (dies gilt auch in geringerem Maße für die Pentium-M-Produkte). Den Einfluss der Prozes-

sorarchitektur verdeutlicht die Tatsache, dass Core-Microarchitecture-CPU's, trotz deutlich niedrigerer Taktfrequenz, bei den Tests gleiche oder bessere Leistungswerte erzielen. Die Leistung einer CPU ist also nicht nur an der ausgewiesenen Taktfrequenz festzumachen.

*Ramon Barth und
Sebastian Richter*

Beckhoff Automation GmbH,
Eiserstraße 5, D-33415 Verl,
Tel. +49 52 46 963-0, Fax -198,
E-Mail: info@beckhoff.de,
Internet: www.beckhoff.de

Ramon Barth ist Leiter der Grundlagenentwicklung bei Beckhoff Automation.

Sebastian Richter ist Field Application Engineer bei der Intel GmbH in Deutschland.

CoDeSys Users' Conference auch 2008 in Herdecke und Nürtingen

Mit weit mehr als 200 OEM-Kunden und Tausenden von Anwendern weltweit ist CoDeSys das führende Programmierwerkzeug nach IEC 61131-3. Seit mittlerweile 6 Jahren veranstaltet die 3S-Smart Software Solutions GmbH in Deutschland ein offenes Anwendertreffen für alle CoDeSys Anwender. So sind für 2008 auch Anwender-Konferenzen in Schweden, Russland, Frankreich, Italien und in der Schweiz geplant.

Ziel der CoDeSys Users' Conference ist es, dem CoDeSys Anwender neben einem allgemeinen Überblick über das Produkt vor allem praktische Lösungen für die tägliche Arbeit zu vermit-

teln. Dabei sind sowohl CoDeSys-Einsteiger als auch erfahrene Profis angesprochen. Aus Vorträgen wie „Konfiguration eines neuen CoDeSys V2.3 – Projekts“ oder „Debugging in CoDeSys V3“ können die Besucher je-

de Menge Ideen für die tägliche Arbeit mit CoDeSys mit nach Hause nehmen.

Das Informationsangebot wird abgerundet durch eine begleitende Table Top Show von Partnern der CoDeSys Automa-

tion Alliance, bei der die Besucher die Möglichkeit haben, sich über CoDeSys-kompatible Hardware zu informieren.

Die CoDeSys Users' Conference 2008 in Deutschland findet am 1. April in Herdecke bei Dortmund und am 3. April in Nürtingen bei Stuttgart statt. Anmeldungen sind über die Website www.users-conference.com möglich. Anmeldeschluss ist der 14. März.



3S-Smart Software Solutions GmbH, Memminger Str. 151,
D-87439 Kempten,
Tel. +49 831 54031-17, Fax -50,
E-Mail: r.wagner@3s-software.com,
Internet: www.3s-software.com

Kabellos Automatisieren

Emerson und Cisco arbeiten zusammen an der Entwicklung einer offenen Standardlösung für die Prozessindustrie in Europa



Emerson Process Management kündigt eine Zusammenarbeit mit Cisco an. Das Ziel dieser Zusammenarbeit ist, offene Standardlösungen für kabellose Anwendungen im Prozess und Anlagenmanagement zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Die Instrumente und Anwendungen sollen einfach zu installieren sein und in der rauen, industriellen Betriebsumgebung zuverlässig arbeiten.

Emerson und Cisco verbinden ihre Erfahrungen und Technologien für eine Komplettlösung, die Produktivität, Sicherheit und betriebliche Effizienz für Kunden in der Prozessindustrie verbessert.

Emersons kabellose Anwendungen und Produkte nutzen selbstorganisierende Netze im Feld zum Erfassen von Anlagen- und zur Optimierung der installierten Assets, darüber hinaus bietet Emerson mobile Systeme für Bediener und Wartungstechniker an. Die kabellosen Anlagenetze von Cisco bieten Anwendungen für die Mobilität des Anlagenpersonals, für die „Voice over IP“-Kommunikation, Erfassung von Perso-

nal und Ausrüstung sowie Video-Systeme.

„Seit der Markteinführung unserer Smart Wireless Feldnetze vor etwa einem Jahr waren wir positiv überrascht über das große Kundeninteresse und die schnellen Ergebnisse, die sie erzielt haben“, sagt John Berra, Präsident von Emerson Process Management. „Wir arbeiten sehr gerne mit Cisco zusammen, um unser Angebot an kabellosen Anlagenetzen um die Sicherheit und Zuverlässigkeit zu erweitern, die in der Prozessindustrie notwendig sind. Die Kombination von Feld- und Anlagenkommunikation unterstützt aktuelle und zukünftige Anwendungen, die eine schnellere und effektivere Betriebsführung über den Lebenszyklus der Anlage ermöglichen. Darüber hinaus macht Ciscos Engagement für offene Standards das Unternehmen zu einem idealen Partner für Emerson und unsere Kunden.“

„Netzwerke und Mobilität verändern die Geschäfts- und Produktionsprozesse unserer Kunden drastisch“, erklärt Maciej Kranz, Vizepräsident Produkt

Marketing für die Wireless Business Unit von Cisco. „Indem wir eine kombinierte kabellose Architektur von Emerson und Cisco anbieten, erlauben wir unseren Kunden in der Prozessindustrie, skalierbare, flexible, sichere kabellose Lösungen und mobile Anwendungen in der rauen Anlagenumgebung zu nutzen.“

Emerson wird das Projekt leiten und die kabellose Lösung an die Kunden ausliefern.

Emersons kabellose Plattform erweitert die Smart Wireless-Fähigkeiten der digitalen PlantWeb-Anlagenarchitektur auf kabellose Netze in der Anlage. Diese Netze nutzen die Unified Wireless Architektur von Cisco einschließlich der industrietauglichen kabellosen Zugangspunkte, Controller und Netz-Management-Software, Anwendungen für die Nutzung in der Anlage wie Kommunikation, Aufspüren und Verfolgen sowie mobile Arbeitsgeräte.

Emerson wird Ciscos Unified Wireless Architektur nutzen, um überall einsetzbare, hochsichere kabellose LAN-Kommunikation und die Integration in die

vorhandene IT-Infrastruktur der Anlage anzubieten. Diese Integration macht komplexe, überlagerte Funknetze überflüssig. Ciscos Wireless Control System zentralisiert Konfiguration und Management des kabellosen Netzes der Anlage und spart so Betriebskosten.

„Wir sehen eine Vereinfachung bei der Implementierung kabelloser Automatisierungsprojekte und ein geringeres Projektrisiko durch die Nutzung der offenen Standard-Infrastruktur und die Applikationen, die wir gemeinsam mit Cisco entwickelt haben“, fasst Berra zusammen. „Das Zeitalter kabelloser Kommunikation wird fortschreiten, wenn Verbesserungen im Prozess und in der IT-Welt integriert werden. Die Berge aus Stahl und die Grenzen der Verkabelung werden genauso verschwinden wie die Barrieren in den Köpfen der Kunden.“

EMERSON Process Management GmbH & Co. OHG,
Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth, Tel. +49 6055 884 241,
Fax 245, E-Mail: Regina.Dietrich@emersonprocess.com.



Ciscos Wireless Control System zentralisiert Konfiguration und Management des kabellosen Netzes der Anlage.

Wer kann mehr?

Praxistest von FDT/DTM und eEDDL

Um von den Vorzügen immer intelligenterer Funktionen profitieren zu können, müssen die Geräte in Leitsysteme oder Asset Management Tools integriert werden. Dafür stehen derzeit zwei Technologien zur Verfügung: DD (Device Descriptions) bzw. ihre erweiterte Form eEDDL (enhanced Electronic Device Description Language) und FDT (Field Device Tool).

Ein Test aus Anwendersicht sollte beide Ansätze bewerten. Die WIB hat vor ca. einem Jahr ein Projekt ins Leben gerufen, das die Geräteintegrationstechnologien eEDDL und FDT in der Anwendung mit FF (Foundation Fieldbus) gegenüberstellt. Die WIB ist eine internationale non-profit Organisation aus Endanwendern und berät seit 45 Jahren Betreiber von Prozessanlagen sowie Engineering-Firmen weltweit rund um das Thema Prozess-Instrumentierung. Das Spektrum der Mitglieder reicht von global agierenden Unterneh-

men über Engineering Firmen bis zu mittelständischen Prozess- und Fertigungs-Unternehmen. Die Organisation beauftragte Shell Global Solutions als unabhängigen Endanwender mit den Tests.

Die Nutzerorganisation lud sowohl die FDT Group als auch die Fieldbus Foundation als Sponsoren und zur fachlichen Begleitung des Tests ein. Allein die FDT Group nahm die Einladung an und beteiligte sich an der Evaluierung. Besonderes Augenmerk lag dabei auf dem Datenzugriff sowie der Inbetriebnahme und der Wartung von intelligenten Feldgeräten.

Ziel des Tests war der Vergleich der aktuellen Funktionalität von Feldgeräten unter Zuhilfenahme von FDT und eEDDL aus Anwendersicht. Als der Test Anfang des Jahres 2007 begann, war eEDDL neu. FDT hatte sich bereits für HART und Profibus etabliert. In FF wurde die Technologie nur für wenige Geräte

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von FDT/DTM und eEDDL im FF-Umfeld.

Funktion	Basic DD	Enhanced DD	FDT
FF Block Konfiguration	Ja	Ja	Nein
Kalibrierungsmethode	Nein	Ja	Ja
Geräte Setup Wizard	Nein	Begrenzt	Ja
Programmierflexibilität	Sehr begrenzt	Begrenzt	Ja
State-of-the-art GUI	Nein	Sehr begrenzt	Ja
Möglichkeit komplexer Berechnungen	Nein	Begrenzt	Ja
Datenspeicherung und Dokumentationsfunktion	Nein	Begrenzt	Ja
Erweiterte Diagnose für intelligente Geräte	Nein	Begrenzt	Ja

eingesetzt, während es bereits eine signifikante Anzahl von Systemen und Standalone Tools gab. Zu Beginn des Test standen nur wenige FF DTMs (Device Type Manager) zur Verfügung. Die Tester fanden nur zwei eEDDs. Die Testergebnisse lassen sich aber grundsätzlich auf andere Geräte und Protokolle übertragen, da im Test die Möglichkeiten der Technologien bewertet wurden und nicht spezifische Gerätefunktionalitäten.

Testaufbau

Shell Global Solutions hat das Zusammenspiel beider Technologien mit FF in seinem Re-

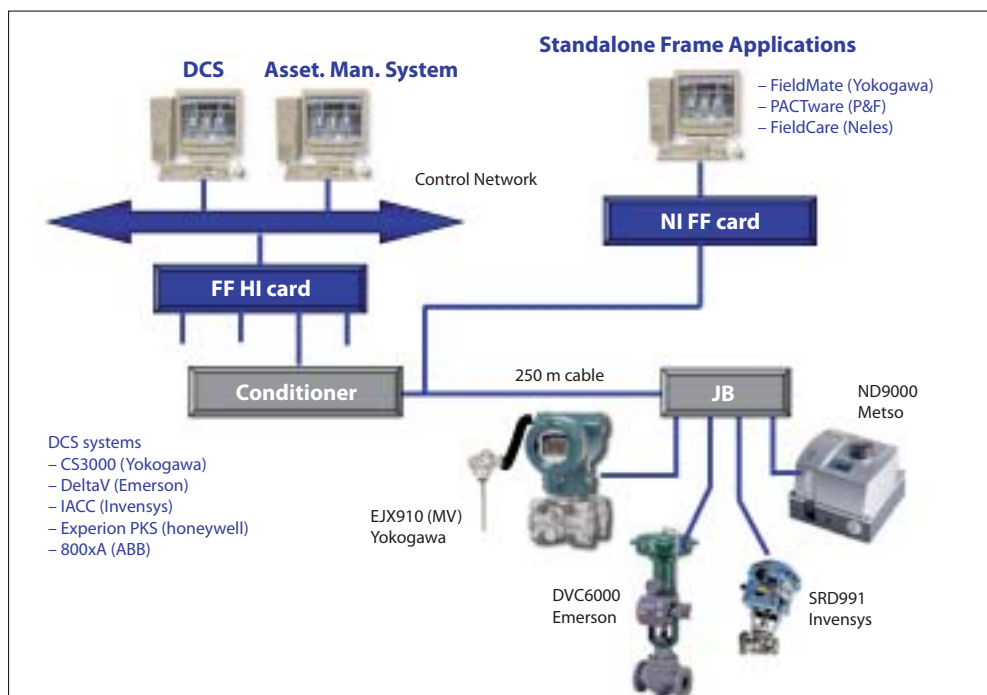
search an Technology Center (SRTCA) in Amsterdam getestet. Die Testanlage umfasst ca. 60 unterschiedliche Geräte – von einfach bis komplex. Für diesen Test wurden drei Prozessleitsysteme (PLS) eingesetzt: Yokogawa CS3000, Emerson DeltaV, Invensys IACC. Darüber hinaus nutzte Shell Global Solutions drei verschiedene FDT-Standalone Asset Management Tools: Yokogawa Fieldmate, Pactware und Fieldcare von Metso.

Derzeit bietet nur das PLS von Invensys die Möglichkeit unter FF beide Integrationstechnologien einzusetzen. Yokogawa arbeitet mit FDT und DDL; eEDDL soll demnächst folgen. Emerson DeltaV unterstützt eEDDL, jedoch erwartungsgemäß kein FDT.

Die Geräte im Test:

Der intelligente Stellungsregler DVC 6000 (DD, eEDDL) von Emerson, der intelligente Stellungsregler SRD991 (DD, DTM) von Invensys und der Multi-variablen-Drucktransmitter EJX910MV (DD, DTM) von Yokogawa. Der intelligente Stellungsregler von Metso war zu diesem Zeitpunkt das einzige Gerät, das DDs, eEDDs und DTMs unterstützt.

Jede mögliche Kombination aus den drei Leitsystemen und den vorhandenen DDs, EDDs und DTMs wurde getestet. Zusätzlich wurden die DTMs in allen drei FDT Standalone-Lösungen untersucht. Insgesamt er-



Testumgebung.

gaben sich daraus 31 mögliche Testkombinationen.

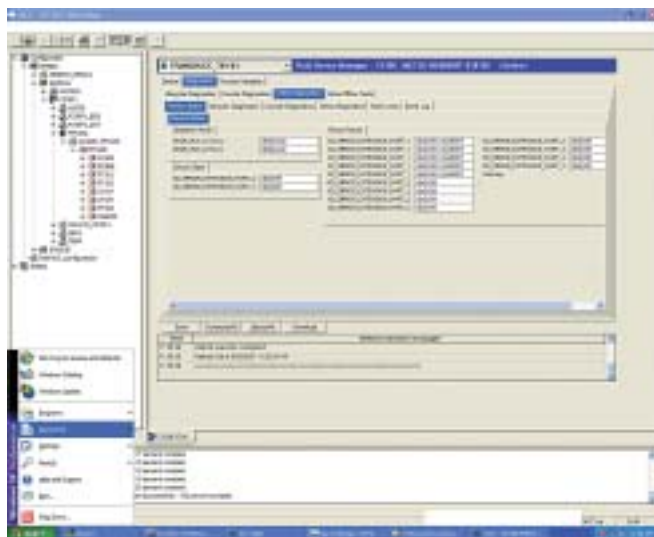
Beispiele verdeutlichen die Eigenschaften von eEDDL und FDT

DD und EDDL des Stellungsreglers von Metso im Leitsystem: Bei der Online-Gerätediagnose ist es durchaus möglich, dass der Anwender im Leitsystem A nur einfache Diagnosemeldungen erhält, während System B seinen User über ein komfortables Bedienkonzept zur Lösung des Problems führt. Die Darstellung der gerätespezifischen Funktionen wird also durch den Hosthersteller bestimmt.

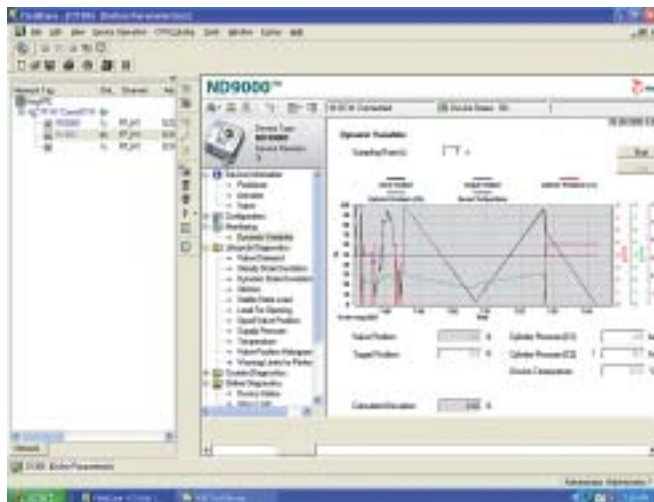
Für eine lange Reihe von Tests gibt es separate Masken

zur Eingabe der Testparameter und der Darstellung der Ergebnisse. Der Anwender benötigt unbedingt das umfangreiche Handbuch des Gerätes, um diese Tests korrekt zu konfigurieren. Gut ist die anwenderfreundliche Baumstruktur, fast wie im Windows Explorer, mit nach typischen Verwendungsarten gruppierten Parametern. Der vordefinierte, begrenzte Satz an Grafikunterstützung hat Einschränkungen im Aufbau der Bedienoberfläche zu Folge. So lässt sich z.B. bei einem Ventil-Kalibriertest nicht die gesamte Kurve mit eEDDL darstellen.

Da die eEDDL eine persistente Datenspeicherung nicht vorsieht, kann man Testergebnisse nur in Form von Screenshots



EDDL Screenshot des Diagnosestatus für den Stellungsregler ND9000 in IACC.



DTM Screenshot: Ventilkalibrierung des Stellungsreglers ND9000 in FieldCare.

Hidden Champion!



ECOTROL® Stellventil

Argumente, die sich nicht verstecken lassen:

- hohe Zuverlässigkeit garantiert durch sorgfältige Auslegung, Fertigung und Qualitätskontrolle
- innere und äußere Dichtheit nach höchsten internationalen Standards
- rohrloser, integrierter Anbau von intelligenten Stellungsreglern nach VDI 3847
- minimiert die Lebenszykluskosten
- vielfach patentiert und ausgezeichnet

Nutzen Sie den technischen Fortschritt einer Generation bis DN 400!



Die bessere Lösung!

Fordern Sie noch heute ein Angebot oder Informationsmaterial an!

ARCA Regler GmbH, Postfach 2120, 47913 Tönisvorst
Tel. 02156-7709-0, Fax 7709-55, sale@arca-valve.com

www.arca-valve.com

ARCA
Flow Gruppe
weltweit:

- Zuverlässigkeit in Regelarmaturen, Pumpen & Cryogenics
- Mit Tochtergesellschaften und Partnern in der Schweiz, den Niederlanden, Indien, VR China, Korea, Japan und Mexiko!

ARTES
VALVE & SERVICE

feluwa
Vergewissern Sie sich die Qualität

Armaturen AG
von Rohr
ARCA BV
von Rohr

WEKA

Tabelle 2: Verfügbare Testsysteme.

Hersteller	System	Asset Manager	EDDL	FDT/DTM
ABB	800xA	N/A	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar für FF
Emerson	DeltaV	AMS Suite	Verfügbar	Nicht verfügbar
Invensys	IACC	FDM	Verfügbar	Verfügbar
Honeywell	Experion PKS	AM PKS	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar für FF
Yokogawa	CS3000	PRM	Nicht verfügbar	Verfügbar

oder als Ausruck auf Papier dokumentieren. Es gibt nur einen Puffer zur Datenspeicherung, d.h. nach einem Test gehen die Daten unwiederbringlich verloren, sobald man die entsprechende Registerkarte verlässt. Genauso wenig kann zwischen den verschiedenen Tests hin- und hergeblättert werden, was eine vollständige Ventildiagnose sehr erschwert.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Eine eEDDL basierte Geräteintegration ist ausreichend für einfache Geräte und für die Geräteparametrierung während der Inbetriebnahme. Durch die vordefinierten Bedienelemente und die Einschränkungen in der Datenspeicherung ist eine anwenderfreundliche Handhabung von komplexen Geräten nicht möglich.

DTM des Stellungsreglers von Metso in Fieldcare: Der DTM zeigt die Diagnoseinformationen automatisch als Ampel-

funktion an – klar, eindeutig und in jedem Fenster. Die Fehlermeldung kann nicht übersehen werden. Beim DTM werden Testparameter und Testergebnisse zur leichteren Auswertung in einem gemeinsamen Fenster dargestellt. Der Anwender kann seine Daten speichern und ohne Datenverlust zwischen verschiedenen Tests hin- und herblättern. Der DTM bietet einen vollständigen Gerätebericht einschließlich sämtlicher Parameter, Diagramme, Trendkurven über den Zustand und die Leistungsfähigkeit des Gerätes.

Testergebnisse in Kürze

DDs sind lediglich für einfache Geräte geeignet. Sie bieten grundlegende Konfigurationsverfahren, aber weder Grafik noch Visualisierung. eEDDL wird die DDL langfristig ersetzen und damit einfache vordefinierte grafische Bedienelemente ermöglichen.

Das Look&Feel der Bedienumgebung bestimmt allein der PLS-Hersteller. Mit einem DTM kann die vollständige Komplexität aller Funktionen eines Geräts abgebildet und für eine anwenderfreundliche Bedienoberfläche aufbereitet werden.

Ein weiteres interessantes Ergebnis der langen Testreihen ist der Vergleich der Ausführungszeiten der Tests in beiden Technologien für den Stellungsregler von Metso. Eine DD ist schnell, hat aber keine Grafikunterstützung, so dass sie keine Daten in ein Diagramm oder einen Trend laden kann. Die Ausführungszeiten der Tests sind bei DTM und eEDDL nahezu identisch.

Bei DDs bzw. eEDDLs unterscheidet sich die Bedienumgebung in den verschiedenen Leitsystemen deutlich. Der Gerätehersteller hat keinen Einfluss darauf, wie und ob seine Informationen dargestellt werden. Der FDT/DTM-Ansatz stellt hingegen sicher, dass das Look&Feel eines Gerätes auf jedem PLS und sogar den verschiedenen Standalone Asset Management Tools absolut identisch ist. Außerdem bieten DTMs volle Grafikunterstützung. Verbesserungspotential gibt es allerdings noch beim DTM Styleguide, der herstellerübergreifend für eine einheitliche Bedienoberfläche sorgen soll.

Empfehlungen

Die Lieferanten von Leitsystemen und Feldgeräten sollten beide Ansätze unterstützen und deren einzigartige Vorteile miteinander verbinden. So lassen sich die Flexibilität und Leis-

tungsfähigkeit von FDT/DTM für hoch entwickelte Gerätefunktionalitäten voll ausschöpfen. Der Test empfiehlt eine größere Verfügbarkeit von Geräten, die beide Technologien in einer Foundation-Fieldbus-Umgebung unterstützen. Die Hersteller von Feldgeräten sollten die Möglichkeiten nutzen, um erweiterte Funktionalitäten zu implementieren und für den Anwender verfügbar zu machen.

Geräte werden immer intelligenter, ein Ende der Entwicklung ist nicht absehbar. Die Befürworter von eEDDL versuchen jedoch, erweiterte Gerätefunktionalitäten mit Hilfe einer Technologie umzusetzen, die dafür nicht gemacht ist. Dies kann zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis für die Anwender führen.

Fazit

Die vollständigen Ergebnisse werden in einem von WIB herausgegebenen Bericht (T 2768 X 07) veröffentlicht und bestätigen die beständige Position der FDT Group:

- FDT/DTM und EDDL sind komplementäre Technologien, die die besten Leistungen in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen zeigen.
- Die beschreibende Sprache von EDDL ist am besten geeignet für den Gerätedatenzugriff.
- Die FDT Schnittstelle ist die empfohlene Plattform für Anwendungen des Advanced Asset Management und der leistungsfähigen, effizienten Benutzeroberfläche.

Dr. Bindert Douma

WIB (International Instrument Users' Organisation),
Shell Global Solutions International B.V., Instrumentation & Plant Automation, P.O. Box 38000, 1030 BN Amsterdam, The Netherlands, Tel. +31 20 630-3579, Fax -2003, E-Mail: Bindert.Douma@shell.com, Internet: www.shellglobalsolutions.com

Die technologischen Ansätze von FDT und eEDDL

FDT und EDDL verfolgen grundsätzlich unterschiedliche Realisierungsansätze. EDDL ist eine textuelle Beschreibungssprache, die von einem Host System interpretiert wird. FDT spezifiziert eine offene Schnittstelle zur Einbindung von Softwarekomponenten in Prozessleitsysteme oder Standalone Tools.

Dadurch ergeben sich ebenso verschiedene Möglichkeiten der Anwendung der jeweiligen Technologie. Es gibt Bereiche der Überlappung und der gegenseitigen Ergänzung. Gerätebeschreibungen werden grundsätzlich für die Integration von Feldbusgeräten in Automatisierungssystem benötigt, sind aber nicht immer hinreichend für Asset Management Funktionen. Die kürzlich durchgeführten Erweiterungen der Device Description Language ermöglichen nun einfache grafische Darstellungen. So ist der Eindruck entstanden, dass es sich bei FDT und eEDDL um konkurrierende Technologien handelt, was definitiv nicht der Fall ist.

Alarm-Management Schulung

Ein sorgfältig geplantes und implementiertes Alarm-System ist ein wichtiger Bestandteil für den stabilen und effizienten Betrieb von Produktionsanlagen in allen Bereichen der Prozessindustrie. Untersuchungen im Praxisalltag, etwa durch das ASM Consortium, belegen, dass ein unzureichend gestaltetes Alarm-Management einen wesentlichen Einflussfaktor für potentielle Problemsituationen darstellt. Für einen sicheren Anlagenbetrieb ist die grundlegende Konzeption der Alarmfunktionen ebenso notwendig wie der Abgleich einer definierten Vorgehensweise mit den sich weiter entwickelnden industriellen Standards sowie die stetige Verbesserung aller Elemente des Alarm-Managementprozesses.

Zur Adressierung dieser Situation bietet Honeywell Process Solutions eine dreitägige Schulung mit dem Schwerpunkt „Best Practices, Techniques and Tools“ in englischer Sprache an. Neben Grundlagen und Erfahrungen werden Möglichkeiten zur Verbesserung der Alarmsituation sowie relevante Softwarewerkzeuge geschult.

Der Kurs ist weitestgehend problemorientiert und daher auf alle Prozesse und Automationsysteme übertragbar. Die Schulung findet vom 19.-21. Februar in Köln statt. Mit Peter Andow (UK) als Trainer steht ein international renommierter Experte zum Thema Alarm Management zur Verfügung. Die Kurssprache ist englisch.

Weitere Informationen erhalten Sie unter der Telefonnummer +49 211 9206410 oder www.honeywell.de/ps.

Honeywell GmbH, Automation & Control Solutions, Process Solutions, Kaiserleistraße 39, D-63067 Offenbach am Main, Internet: www.honeywell.de/ps

Wacker zeichnet Lieferanten aus

Auf seinem zwölften Lieferantentag hat der international operierende Konzern Wacker, ein Technologieführer der chemischen Industrie, Samson als besten Lieferanten unter den globalen Anbietern ausgezeichnet. Dabei wurden die hohe Fertigungsqualität, die kurzen Lieferzeiten, der vorbildliche Service und die weltweite Präsenz des Frankfurter Spezialisten für Mess- und Re-

geltechnik besonders gewürdigt.

Der Hersteller bedankt sich für die Auszeichnung und sieht sie als Ansporn für seine kunden- und marktorientierte Produktpolitik.

SAMSON AG, Weismüllerstraße 3, D-60314 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 4009-1214, Fax -1716, E-Mail: tdobben@samson.de, Internet: www.samson.de



Von links: Konrad Kammergruber (Leiter Technischer Einkauf, WACKER), Dr. Siegfried Kiese (Leiter Materialwirtschaft, WACKER), Hartmut Henninger und Norbert Borngrebe (beide SAMSON AG), Volker Radius (Leiter Zentrale Ingenieurtechnik, WACKER).

Anzeige



BONFIGLIOLI

Power & Control Solutions



PROBLEM GELÖST

Bonfiglioli ist ein erfahrener Problemlöser mit tiefem Wissen über Antriebstechnik und Automatisierung. Ziel unserer antriebstechnischen Lösungen ist stets die Optimierung der Effizienz Ihrer industriellen Produktionsprozesse. Wir stellen ein breites Spektrum von high-tech Produkten her, die mit hoher Wettbewerbsfähigkeit und unserer Kreativität im Einsatz unübertroffene Leistung garantieren. Unabhängig von der Applikation oder der Branche formen wir mit unseren Getriebemotoren und Umrichtern ein umfassendes Programm integrierter Lösungen, die in Praktikabilität und Zuverlässigkeit hochmoderne Eigenschaften bieten. Lösungen von Bonfiglioli unterstützen die positive Entwicklung Ihres Geschäfts - weltweit! Für mehr Informationen:

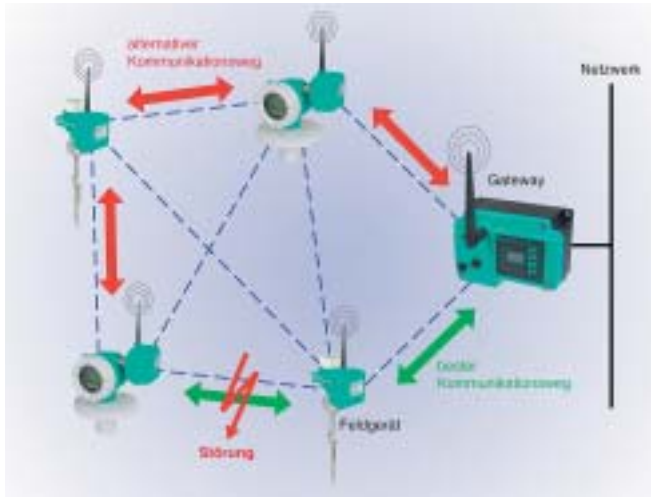
www.bonfiglioli.de



Bonfiglioli Deutschland GmbH
Sperberweg 12 D-41468 Neuss Tel.: 02131/2988-0 Fax: 02131/2988-100

Einsatz von Funktechnologie in der Prozessautomation

Nachdem Feldbusse in der Prozessautomation Einzug gehalten haben, steht mit Funklösungen der nächste Entwicklungsschritt in der Feldkommunikation an. Sind proprietäre Lösungen schon seit einiger Zeit verfügbar, so lässt doch die breite Anwendung aufgrund des fehlenden Vertrauens in Funktechnologie sowie des fehlenden ganzheitlichen Ansatzes zunächst auf sich warten. Können Funktechnologien überhaupt flächendeckend eingesetzt werden und wenn ja, wann ist dies zu erwarten? Basierend auf offenen Standards gibt die HART Communication Foundation hier mit WirelessHART eine Antwort.



Das WirelessHART-Netzwerk bietet grosse Übertragungssicherheit durch alternative und redundante Übertragungswege.

Zunächst muss festgestellt werden, dass für unmittelbar an der Prozesssteuerung beteiligte und sicherheitskritische Mess- und Steuerwerte das Kabel die erste Wahl der Signalübertragung darstellt. Eine kabelgebundene Lösung ist einer Funklösung für kritischen Applikationen immer vorzuziehen. Macht nun der Anlagenaufbau für die verbleibenden unkritischen Applikationen das Verlegen eines Kabels technisch unmöglich oder wirtschaftlich unvertretbar, kommt Funk ins Spiel.

Wo kann auf ein Kabel verzichtet werden?

Eine Funklösung kann z.B. in folgenden Szenarien und Applikationen eingesetzt werden, ohne die Prozesssicherheit zu gefährden:

- Bisher von Hand vorgenommene Füllstandsmessungen in Logistikunternehmen – zum Beispiel die Lagerung von Zwischenprodukten, bei

der eine verdrahtete Lösung auf Grund von Hindernissen zwischen Leitwarte und Lagerort nicht möglich oder wirtschaftlich unvertretbar ist,

- Umweltüberwachung, z.B. Korrosionsmessung mittels CorrTran MV von Pepperl+Fuchs an den für die Messung wichtigen Stellen ohne Verdrahtungsaufwand,
- Überwachung von manuell im Feld betätigten Bedienelementen, z.B. Kugelhähnen, zur Abkürzung oder Einsparung von Kontrollgängen und zur Schaffung eines besseren Überblickes über den Anlagenzustand,
- Qualitätssicherung durch zyklische Messung und direkte Übertragung am Leitsystem vorbei in eine Datenbank von qualitätsrelevanten, aber nicht für die Prozesssteuerung benötigten Parametern,
- Prozessoptimierung oder Fehlersuche durch temporär

installierte drahtlose Messgeräte, die sekundäre Prozessgrößen beobachten oder

- Prozesssteuerung in Anlagen, die nur kurzzeitig zur Produktion von Zwischenprodukten installiert und betrieben werden. Hier wird der Verdrahtungsaufwand gespart, der bei jedem Umbau anfällt.

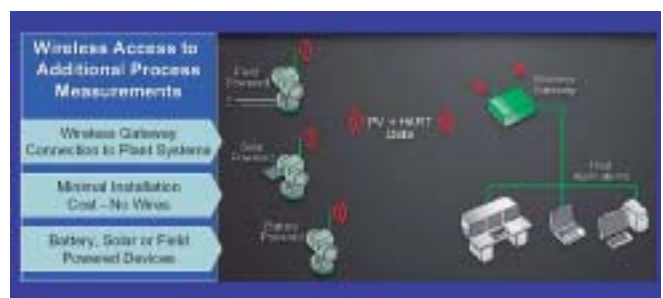
Drahtlose Technik verbessert in den genannten Beispielapplikationen die Information über den Anlagenzustand, Materialfluss und Prozessverlauf. Sie bildet die Basis zur Ablauf- und Prozessoptimierung, Asset Management sowie Entscheidungen zur vorbeugenden Wartung. Drahtlose Technik erhöht die Wirtschaftlichkeit von Prozessanlagen.

Drahtlos: Das gibt's doch schon

Von verschiedenen Anbietern werden bereits seit einigen Jahren Produkte angeboten, um im Bedarfsfall eine drahtlose Verbindung herzustellen, aber diese Lösung muss oftmals erst aufwendig in die bestehende Anlagenstruktur eingebunden werden. Auch sind teilweise nur Verbindungen zwischen zwei Punkten möglich oder nur eine Kommunikationsrichtung. Auch die Kompatibilität zwischen Feldgeräten verschiedener Hersteller, die die heterogene Anlagenstruktur fordert, ist mit diesen Produkten nicht gegeben. Natürlich werden auch speziell auf die Applikation des Anwenders zugeschnittene Lösungen angeboten, diese sind jedoch relativ teuer. Anwender fordern



Die vorhandene Infrastruktur kann durch WirelessHART aufgerüstet werden.



WirelessHART ermöglicht neue Applikationen.

berechtigerweise ein Funksystem, welches

- günstig und einfach in der Anwendung ist,
- standardmäßig von mehreren Herstellern verfügbar ist
- die Bedürfnisse der Prozessautomation hinsichtlich Übertragungssicherheit und Reichweite erfüllt.

Diesen Ansatz macht nun die HART Communication Foundation mit WirelessHART.

Jetzt gibt es WirelessHART

WirelessHART setzt auf dem mit 20 Millionen HART-fähigen Feldgeräten weit verbreiteten HART-Standard auf. Das konventionelle HART ist ursprünglich als Erweiterung der gebräuchlichen 4...20 mA Stromschleifen gedacht, um den Feldgeräten weitere Funktionalitäten zu verleihen.

Nun steht der nächste Evolutionsschritt von HART bevor. Der Anfang September 2007 freigegeben WirelessHART-Standard setzt direkt auf das HART-Protokoll auf, verlässt jedoch den physischen Übertragungsweg. Als Übertragungsmedium wird nun die Luftschnittstelle herangezogen. Dabei wird das weltweit lizenzfreie 2,4 GHz Band genutzt, welches auch für WLAN, Bluetooth, ZigBee und andere Funktechniken genutzt wird. Einsatz von WirelessHART ist also ohne Genehmigung möglich.

Evolution einer Technologie

WirelessHART nutzt als physikalischen Layer Funkmodule nach IEEE 802.15.4. Auf diesem Standard sind bereits etablierte Funksysteme aufgebaut, so z.B. ZigBee und WLAN. Vorteil ist, dass die Hardware bereits günstig verfügbar ist. WirelessHART jedoch einfach als WLAN zu bezeichnen, greift zu kurz:

Während herkömmliches WLAN nur Punkt-zu-Punkt Verbindungen aufbauen kann, nutzt WirelessHART ein Flat Mesh Network. Hier bilden alle Funkteilnehmer ein Netz, in dem jeder Teilnehmer gleichzeitig als Signalquelle und Repeater dient. Der ursprüngliche Sender schickt eine Nachricht an seinen nächsten Nachbarn, dieser schickt diese Nachricht wiederum weiter, bis die Nachricht die Basisstation und damit den eigentlichen Empfänger erreicht. Dadurch kann das Netzwerk ein großes Areal abdecken. Außerdem werden in der Einrichtungsphase Alternativrouten eingerichtet. Falls die Nachricht auf einem Teilweg nicht übermittelt werden kann, weil z.B. ein Hindernis die Übertragung verhindert oder der Empfänger defekt ist, wird die Nachricht automatisch über eine Alternativroute weitergeleitet. Neben der Abdeckung großer Areale ist also eine erhöhte Übertragungssicherheit gegeben.

Als zentrale Komponente des Netzwerks fungiert der Netzwerk-Manager. Das Netzwerk wird beim Startup zentral durch den Netzwerk-Manager organisiert. Er baut das Netzwerk auf, legt die Kommunikationsorganisation fest und bestimmt die redundanten Pfade. Der Netzwerk Manager erkennt auch neu hinzugekommene Teilnehmer und bindet sie während des laufenden Betriebs in das vorhandene Netzwerk ein, so dass eine problemlose Erweiterung möglich ist. Während des Betriebes überwacht der Netzwerk-Manager alle wichtigen Funktionen des Netzwerkes und aller Teilnehmer und greift im Falle von Störungen korrigierend ein.

Die Kommunikationskoordination im Flat Mesh Network wird über das TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) durchgeführt, welches die Funkteilnehmer hochgenau im 10 ms Takt zeitlich synchronisiert. Die

EtherCAT-Klemmen: Das I/O-System für EtherCAT



EtherCAT®

GeBIT
Halle 2, Stand D38

embedded world 2008
Exhibition & Conference
Halle 9, Stand 329

- Echtzeit-Ethernet bis zur I/O-Ebene
- Große Auswahl an I/O-Klemmen
- Einfache Konfiguration
- Maximale Performance
- Hervorragende Diagnose
- Geringe Systemkosten

→ www.beckhoff.de/EtherCAT-Klemmen

IPC	→ I/O	Motion	Automation
			

Die extrem schnelle I/O-Technologie

- Flexibles I/O-System für den Echtzeit-Ethernet-Feldbus EtherCAT
- Das EtherCAT-Protokoll bleibt bis in jeden Teilnehmer erhalten
- Linien-, Baum- oder Sterntopologien frei wähl- und kombinierbar
- Kostengünstige Verkabelung via Standard-Ethernet-Kabel
- Nahezu unbeschränkt Netzausdehnung: bis zu 65535 Teilnehmer
- Integration klassischer Feldbusgeräte durch Master-/Slaveklemmen
- Dezentraler Anschluss von Ethernet-Geräten über Switchports
- Bruchstellenerkennung, exakte Lokalisierung von Störungen
- Safety integriert: TwinSAFE-Klemmen für Safety-over-EtherCAT

Beckhoff Automation GmbH, Eiserstraße 5, 33415 Verl, Germany
Telefon +49 (0) 52 46/963-0, Fax +49 (0) 52 46/963-198, info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

BECKHOFF New Automation Technology



Automatisierungstreff
12.-14. März 2008
www.automatisierungstreff.com

Anwenderworkshop

netX

**Software-Plattform:
Steuerung, Visualisierung
und Kommunikation**



BLOCK QUICKINFO

Datum: 12.03.08 / 13.03.08 / 14.03.08

Ort: Kongresshalle Böblingen

Start: jeweils um 9:30 Uhr

Ende: jeweils ca. 17:30 Uhr

ANWENDERWORKSHOP- PROGRAMM:

- Übersicht über die Software-Plattform-Architektur
- Die Steuerungsumgebung CoDeSys V3
- Die Visualisierungsumgebung QVIS
- Anwendungen:
 - CoDeSys V3 mit SyCon.net
 - PLC und Kommunikation
 - PLC, HMI und Kommunikation
- Moderator & Coach: Konrad Heidrich

Teilnahmegebühr*: EUR 89,00 pro Person zzgl. MwSt. In dieser Gebühr sind enthalten: Teilnahme am Workshop, Tagungsunterlagen, Erfrischungen während der Pausen und Mittagessen.

hilscher
COMPETENCE IN
COMMUNICATION

Anmeldung zum netX-Anwenderworkshop unter:
Telefon: 0 61 90 - 99 07 - 0
E-Mail: amicheel@hilscher.com

oder Anmeldung unter:
www.automatisierungstreff.com/workshops/

Journal Industrie und Unternehmen

Teilnehmer nehmen die Kommunikation also auf 10 ms genau auf. Dadurch verringern sich die Vor- und Nachlaufzeiten, in denen ein Teilnehmer aktiv sein muss.

Um Störquellen aus dem Wege zu gehen und andere Funkteilnehmer im 2.4 GHz-Band nicht zu stören, nutzt WirelessHART ein Verfahren namens FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum). Hier werden alle 16 in IEEE 802.15.4 definierten Frequenzen parallel genutzt. Bereits belegte Kanäle werden in eine Blacklist eingetragen und nicht mehr für die Kommunikation genutzt.

Die Kombination von der genauen zeitlichen Synchronisation im 10 ms-Takt mittels TDMA und der Nutzung aller 16 Kanäle des IEEE 802.15.4 durch FHSS ermöglicht dem Gesamtnetzwerk 1600 Kommunikationen in der Sekunde.

Nicht zu vernachlässigen ist das Sicherheitsbedürfnis der Anlagenbetreiber, dem mit einer Verschlüsselung der Kommunikation mit einem 128Bit Schlüssel Rechnung getragen wird. Das Abhören und Verfälschen der Kommunikation sowie der Nutzdaten ist damit ausgeschlossen.

Wie gezeigt ist WirelessHART also die Symbiose zwischen dem bekannten, vielfach genutzten und bewährten HART und der aus im privaten wie öffentlichen Bereich bereits etablierten Funktechnologie. Neben dem für HART bekannten Anwendung der Geräteparametrierung wurde HART schon immer genutzt für:

- Überwachung von Mess- und Umweltwerten,
- Asset Management und Optimierung,
- Vorbeugende Wartung,
- Performanceüberwachung
- Energiemanagement

Die Anforderungen dieser Applikationen an Verfügbarkeit, Übertragungstrecke und -geschwindigkeit decken sich hervorragend mit der mit Funktechnik erreichbarem Leistungsumfang. Daneben bietet das Konzept von WirelessHART eine nahtlose Integration in die vorhandene Infrastruktur bei gleichzeitiger Offenheit gegenüber neuen Strukturen.

Bloße Theorie oder realisierbare Konzepte?

Zurzeit wird an der Umsetzung dieser Konzepte gearbeitet. Pepperl+Fuchs plant, bis Anfang 2009 folgende Geräte verfügbar zu haben:



Feldgerät mit
WirelessHART Adapter.

Als zentrale Komponente ist ein WirelessHART-Gateway geplant, welches das Netzwerk-Management enthält und das drahtlose Netzwerk damit organisiert und kontrolliert und dieses an ein Leit- oder SCADA-System über einen Feldbus anbindet. Die Signale der Feldgeräte werden empfangen und über das entsprechende Busprotokoll in den Feldbus weitergereicht.

Ein WirelessHART-Adapter bildet das andere Ende des Kommunikationspfades. Mit diesem Adapter können vorhandenen Feldgeräte aufgerüstet werden. Hier sind drei verschiedene Versionen geplant:

- Schleifengespeiste Adapter werden einfach in einen vorhandenen Loop eingeschleift und entnehmen die Energie zum Betrieb aus diesem. Die vorhandene Verdrahtung wird für die herkömmliche 4...20 mA Signalübertragung genutzt, HART wird drahtlos durch den Adapter versendet. Dies ist vor allem eine Alternative, um HART-Fähigkeit in den Feldgeräten der installierten Basis risikoarm nutzbar zu machen
- Batteriebetriebene Adapter versorgen das Feldgerät mittels einer Batterie. In parametrierbaren Zeitabständen wird das Feldgerät „aufgeweckt“, der Messwert abgefragt, drahtlos verschickt und danach das Feldgerät wieder abgeschaltet. Somit sind autonome Messstellen möglich. Je nach gewählten Zeitabständen können Batterielebenszeiten von mehreren Jahren erreicht werden
- Eine netzgespeiste Variante entnimmt die notwendige Energie für das Feldgerät und den Adapter einer Spannungsversorgung. In vielen Fällen ist ein Netzanschluss im Feld vorhanden, z.B. um

Pumpen oder Ventile zu speisen. Wird kein Feldgerät angeschlossen, so kann die netzgespeiste Variante auch als Router dienen, um das Drahtlosnetzwerk dichter zu gestalten oder eine größere Entfernung zu überbrücken.

Fazit

Es gibt eine große Anzahl von Applikationen in der Prozessautomation, die mit Funk realisiert werden können oder durch Funktechnik wirtschaft-

lich erst ermöglicht werden. WirelessHART bewirkt denn notwendigen Schritt von proprietären Lösungen zu einem übergreifenden Standard in der Prozesstechnik, der die Anwendung von Funktechnologie ohne Systembruch vollziehbar macht. WirelessHART wird neue Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung, Anlagen- und Prozessoptimierung sowie Anlagenüberwachung eröffnen und leistet damit einen wertvollen Beitrag zum wirtschaftlichen Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen.

Gerrit Lohmann



Dipl.-Ing. Gerrit Lohmann, 35, ist seit 3 Jahren bei Pepperl+ Fuchs GmbH in Mannheim, im Bereich Interfacetechnik beschäftigt. Die Hauptarbeitsgebiete sind Geräte zur analogen Messung, HART und Wireless Technologies.

IEEE-Konferenz „Emerging Technologies & Factory Automation“ in Hamburg

Die IEEE International Conference „Emerging Technologies & Factory Automation“ findet in diesem Jahr zum 13. Mal und erstmalig in Deutschland statt. Diese Konferenzserie ist die größte und wichtigste IEEE-Veranstaltung auf dem Gebiet der industriellen Automation.

Folgende Themenschwerpunkte sind vorgesehen:

- Information Technology in Automation
- Industrial Communication Systems
- Real-Time and (Networked) Embedded Systems
- Industrial Automated Systems and Controls
- Computational Intelligence and Modern Heuristics in Automation
- Intelligent Robots & Systems

Die Konferenz wird vom 15. bis 18. September auf dem Campus der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg durchgeführt. Bis zum 31. März können wissenschaftliche Vollbeiträge eingereicht werden, bis zum 1. Juni Anwenderberichte und Kurzbeiträge.

Detailinformationen sind auf www.etfa2008.org zu finden. Weitere Auskünfte gibt der Tagungsleiter, Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay.

Institut für Automatisierungstechnik, Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg, Holstenhofweg 85, D-22043 Hamburg, Tel. +49 40 6541-2719, Fax -2004, E-Mail: alexander.fay@hsu-hh.de, Internet: www.hsu-hh.de/aut



Magnetventile mit Sicherheitsfunktion

- SAMSOMATIC Magnetventile steuern zuverlässig pneumatische Stellventile im Ex-Bereich. Dabei ist man nicht nur dank SIL-4-Einstufung auf der sicheren Seite, sondern profitiert auch von den unterschiedlichen Schaltfunktionen, Anschluss- und Montagevarianten. Mit dem bewährten Düse-Prallplatte-System bieten sie trotz minimaler Leistungsaufnahme hohe Durchflusswerte. So reicht schon eine kleine Notstromversorgung, um größeren Ärger zu vermeiden.

Low power – high performance

SAMSOMATIC GMBH
Weismüllerstraße 20-22 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1644
E-Mail: samsomatic@samson.de
Internet: <http://www.samsomatic.de>



Automatisierungstreff
12.-14. März 2008
Kongresshalle Böblingen
www.automatisierungstreff.com

Anwender-Workshop



**Vom Ethernet ins Internet –
Fernwartung von Maschinen
und Anlagen**

**Lernen durch erleben – Ethernet und
Fernwartung in der Praxis**

12. März 2008 • 13. März 2008
Täglich von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr

Themenüberblick:

- Ethernet Grundlagen
(Topologien, Netzdesign und Netzkomponenten)
- TCP/IP Protokollfamilie
(IP Adressierung, IP Mechanismen und Routing)
- Aufbau eines Ethernetnetzwerkes
und Einbindung von verschiedenen
Netzteilnehmern
- Ethernet im industriellen Einsatz
→ Worauf zu achten ist
- Fernwartungszugang
(Ethernet / Internet Kopplung und Sicherheitslösungen)
- Fernwartungsmöglichkeiten mittels
GPRS, EDGE, HSDPA und UMTS
- Konfiguration eines Ethernet / UMTS
Service-Routers
- Referenten: Jochen Zimmermann und
Uwe Eisenmann

Die Zielgruppe:

- Maschinen- und Anlagenbau, Konstruktion
und Planung der Elektrotechnik
sowie Automation

Die Voraussetzungen:

- Kenntnisse in der Steuerungstechnik und Grund-
lagen in der Netzwerktechnik sind von Vorteil.

Achtung – die Teilnehmerzahl ist auf 12 Personen begrenzt!
Teilnahmegebühr: EUR 79,00 pro Person zzgl. MwSt. In dieser Gebühr
sind enthalten: Teilnahme am Workshop, Tagungsunterlagen, Erfrischungen
während der Pausen und Mittagessen.

EXOR

Anmeldung zum EXOR-Workshop in der
Kongresshalle Böblingen:

E-Mail: info@exor.de • Telefon: 0202 - 29711-0

oder Anmeldung unter:
www.automatisierungstreff.com/workshops/

Instandhaltung von Profibus-Netzen

Kostenfreie Informationsveranstaltungen mit Workshop-Charakter

Die erfolgreiche Roadshow „Instandhaltung von Profibus Netzen“ von Trebing & Himstedt bietet in ihrer Fortsetzung auch im Frühjahr 2008 wieder die Gelegenheit sich praxisnah und kostenfrei über durchgängige Diagnosekonzepte zu informieren. Das neu überarbeitete Roadshow Konzept stellt dabei Live Demonstrationen in den Mittelpunkt der halbtägigen Veranstaltung und zeigt auf, anhand welcher Kenngrößen der Netzzustand regelmäßig überwacht werden kann, wie Störungen auf dem Profibus schnell und einfach gefunden werden können und wie durch eine vorbeugende Instandhaltung die Ausfallzeiten verringert werden können. Trebing & Himstedt stellt umfassende Messkonzepte zur Profibus-Diagnose vor und gibt praktische Tipps zur logischen und physikalischen Messung – sowohl für die Inbetriebnahme als auch für die Instandhaltung. In den Live-Messungen wird das Diagnose-tool Profibus Scope in seiner neuen Release 4.0 präsentiert, das erstmals eine standortweite Überwachung über Ethernet erlaubt.

Termine der Veranstaltungsreihe:

- 11. März in Stuttgart
- 12. März in Köln
- 13. März in Hannover

**Trebing & Himstedt Prozessautomation
GmbH & Co. KG**, Wilhelm-Hennemann-Str. 13,
D-19061 Schwerin, Tel. +49 385 39572-0,
Fax -22, E-Mail: info@t-h.de, Internet: www.t-h.de



Ready for take-off – Sicherheitsgerichtete Automatisierungskonzepte für Flughäfen

Ob sicherheitsgerichtete Automatisierung einer Gepäckförderanlage, Sicherheitstechnik für die Betankungsanlage, Überwachung einer Jet-Pipeline, Not-Energie-Versorgung oder Brand- und Rauchschutz-Lösungen für Terminals – alle diese Projekte haben eines gemein: sicherheitsgerichtete Automatisierungssysteme der HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG sorgen für zuverlässigen Schutz von Menschen, Anlagen und Umwelt.

Der Airport Safety Day wird am 4. März 2008 im Hangar des Auto&Technik-Museums Sinsheim stattfinden. Zielgruppe dieses Fachsymposiums sind Betreiber von Gewerken innerhalb von Flughäfen und Anbieter von Anlagen, Automatisierungslösungen und Dienstleistungen für verschiedene Einsatzgebiete rund um Flughäfen.

HIMA, Anwender, Automatisierungsunternehmen und TÜV Süd Industrie Service GmbH zeigen an Praxisbeispielen auf, wie eine sichere Vernetzung der Flughafeninfrastruktur von der Fördertechnik bis hin zur Gebäudeautomation realisiert werden kann.

Die Teilnahmegebühr beträgt 120 Euro zzgl. MwSt. Darin enthalten sind die Teilnahme an dem Fachsymposium, die Verpflegung sowie die Tagungsunterlagen. Die Veranstaltungssprache ist Deutsch. Interessierte können sich telefonisch unter +49 6202 709-127 und per E-Mail an b.kuhl@hima.com anmelden.

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG,
Albert-Bassermann-Straße 28,
D-68782 Brühl, Tel. +49 6202 709-405, Fax -123,
Internet: www.hima.de

Angewandte Automatisierungstechnik

5. Fachwissenschaftliches Kolloquium „Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung“ an der Hochschule Harz in Wernigerode

Am 14. und 15. Februar 2008 wird zum fünften Mal das Fachwissenschaftliche Kolloquium für Angewandte Automatisierungstechnik in Lehre und Entwicklung (AALE) an der Hochschule Harz in Wernigerode unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer stattfinden. Ziel dieses jährlichen Treffens der Fachwissenschaftler der Automatisierungstechnik ist der Erfahrungsaustausch zu Forschungsprojekten

und -ergebnissen in der Prozess- und Fertigungsautomatisierung sowie zur modernen Ausbildung und Lehre an Fachhochschulen. Die Anzahl der Vorträge hat seit der ersten Veranstaltung so stark zugenommen, dass dem interessierten Zuhörerkreis inzwischen parallele Sitzungsreihen, aufgeteilt in Themengebiete, angeboten werden.

Die mittlerweile gut etablierte Veranstaltung hat nicht nur großes Interesse bei den Hoch-

schullehrern sondern auch bei Industrievertretern gefunden. So können zur AALE 2008, neben zahlreichen zuhörenden Teilnehmern aus der Industrie, auch namhafte Firmen begrüßt werden, die zu der Veranstaltung aktiv durch Spenden, Ausstellungen und teilweise auch fachwissenschaftliche Vorträge beitragen.

Die Verbände NAMUR, VDI/VDE-GMA und ZVEI unterstützen das Kolloquium tatkräftig durch Mitarbeit in dem 2007 ge-

gründeten Beirat, der die Fortführung und Weiterentwicklung des Kolloquiums plant und lenkt. Zurzeit wird verstärkt am Aufbau eines Freundeskreises des AALE-Kolloquiums gearbeitet.

Hochschule für angewandte Wissenschaften (FH) Wernigerode/Halberstadt, Friedrichstraße 57–59, D-38855 Wernigerode. Tel. +49 3943 659-106, Fax -899, E-Mail: tagungszentrum@hs-harz.de, Internet: www.hs-harz.de

Fraunhofer-Stiftung fördert nachhaltige Patent-Strategie

Mit seinem Beschluss im November 2007 hat der Haushaltsausschuss des Bundestages den Weg für die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) zur Gründung der „Fraunhofer-Stiftung“ freigemacht. Sie hat den Zweck, die außergewöhnlichen Erlöse durch MP3-Lizenzentnahmen nachhaltig für den Aufbau neuer Patentcluster einzusetzen. Die Fraunhofer-Institute sind gezwungen, schon in einem frühen Stadium der Forschung Aufträge aus der Wirtschaft zu akquirieren. Dadurch ist es ihnen nur sehr eingeschränkt möglich, ein eigenes, werthaltiges und widerstandsfähiges Schutzrechtsportfolio aufzubauen. Aufgabe der Unternehmenspolitik der FhG muss es aber sein, eine langfristige angelegte Vorlaufforschung in den Technologiefeldern zu ermöglichen, die den gezielten Aufbau von umfassenden Patentclustern erlauben. So unterstreicht Professor Hans-Jörg Bullinger, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, die

strategische Bedeutung von geistigem Eigentum (Intellectual Property, IP) als Schlüssel für mehr Wertschöpfung am Standort Deutschland. Die erheblichen Lizenzentträge, die die FhG aus der Verwertung der Schutzrechte zur MP3-Technologie erzielen, bieten ihr die einmalige Chance, ausgewählte Eigenforschungsvorhaben zur Generierung von neuen IP-Clustern zu fördern, so Bullinger weiter.

Entwickelt wurde die MP3-Technologie am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS. Seit 20 Jahren arbeiten Wissenschaftler des Erlanger Instituts im Bereich Audiocodierung und haben in dieser Zeit viele weitere Weltstandards, wie zum Beispiel MPEG AAC und MPEG Surround, maßgeblich mitgestaltet. MP3 ist ein überaus großer Erfolg für das IIF, freut sich Prof. Heinz Gerhäuser, geschäftsführender Direktor des IIS. Dank der MP3-Lizenzentlöse konnte das Institut seine Arbeiten an Audio- und Multi-

mediatechnologien nachhaltig ausbauen. Heute ist das IIF mit über 100 Entwicklern im Geschäftsfeld Audio & Multimedia das weltweit führende Forschungsinstitut im Bereich der Audiocodierung.

Besonders wichtig sind Schutzrechte bei der Entwicklung und Festlegung von internationalen Standards, die zum Schrittmacher für den technischen Fortschritt und für neue Produkte werden. Die mit den Standards verbundenen Entwicklungen sind frühzeitig vorhersehbar, so dass der IP-Bestand gezielt verbreitert und anwendungsspezifisch strukturiert werden kann. Große, werthaltige IP-Cluster können Fraunhofer-Institute nur aufbauen, wenn sie längerfristig freie Mittel zu deren Generierung einsetzen können. Die Finanzierung der üblichen Vorlaufforschung reicht dafür nicht aus. Will man daran etwas ändern, muss ein Fonds mit zusätzlichen Mitteln ausgestattet werden,

der die nachhaltige Förderung solcher Eigenforschungsvorhaben erlaubt, die das Potenzial zum ungestörten Aufbau von IP-Clustern hat. Mit der Fraunhofer-Stiftung wird dies nun möglich werden. Die FhG wird dazu einen erheblichen Teil der MP3-Erträge in die Stiftung einbringen. Eine Einlage von deutlich mehr als 100 Mio Euro wird es der Stiftung erlauben, durchschnittlich etwa 10 Mio Euro pro Jahr für die Projekte bereitzustellen. Der Stiftungszweck stellt die zweckgebundene Disposition und Verwendung der Mittel sicher. So wird gewährleistet, dass diese Gelder stetig und nachhaltig über einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren zur Eigenforschung verbraucht werden. Der Vorstand der FhG wird unverzüglich die notwendigen Schritte zur Errichtung der Fraunhofer-Stiftung einleiten.

Fraunhofer-Gesellschaft, Hansastraße 27c, D-80686 München, Tel. +49 89 1205-1301, Fax -7513, E-Mail: presse@zv.fraunhofer.de

Prozess-Sensoren schaffen und erhalten Werte in der Prozessindustrie

Dieter Schaudel, Endress+Hauser AG, Reinach (Schweiz)

„Prozess-Sensoren“ war das Motto der NAMUR-Hauptsitzung 2007 in Lahnstein. Den Sponsor-Vortrag [1] zum Auftakt der Veranstaltung hielten gemeinsam Klaus Endress, CEO der Endress+Hauser-Gruppe, und der Autor. Ein Konzentrat davon mit den wesentlichen Aussagen gibt der nachfolgende Beitrag wieder. Dabei wird eine erste Zwischenbilanz über die (positive) Wirkung der „Technologie-Roadmap Prozess-Sensoren 2005–2015“ [2] gezogen und an konkreten Beispielen verifiziert. Es wird gezeigt, dass „Operational Excellence“ in der Prozessindustrie zwar nach neuen und besseren Prozess-Sensoren verlangt und dass solche auch bereits verfügbar sind, dass aber mindestens gleichgewichtig die Standardisierung besonders (aber nicht nur) für die so genannte Geräteintegration voranzutreiben ist, um Aufwand und Komplexität im Feld zu verringern. Dazu braucht es den offenen Dialog zwischen Anwendern, Herstellern und Wissenschaft, besonders aber offene Standards und deren Anwendung. Die Aktualisierung und Fortschreibung der Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren“ erscheint überfällig, wobei „Lösungen“ noch stärkeres Gewicht bekommen sollten. Eine Technologie-Roadmap „Automation Chemie/Pharma“ wird angemahnt.

Prozess-Sensoren / Operational Excellence / Technologie-Roadmap / Biosensoren / Memosens und Memobase / iDTM

Producing Process Sensors and Sustaining Values in the Process Industry

“Process Sensors” was the motto of the 2007 NAMUR main meeting in Lahnstein. The opening sponsor-lecture [1] was given by Klaus Endress, CEO of The Endress+Hauser Group, together with the author. An abstract of this lecture shall be achieved by the following article. It will draw a first balance with respect to the (positive) effects of the “Technology Roadmap Process Sensors 2005–2015” [2] and verify them by giving specific examples. On the one hand, the need for new and better process sensors on the part of “Operational Excellence” within the process industry will be focused as well as the fact that such sensors are already available. On the other hand and with the same priority, the standardization process – especially (but not exclusively) – concerning the so-called “device integration” must be driven forward in order to reduce effort and complexity in the field. For this it takes an open dialogue between users, producers and the relevant sciences, and in particular open standards, their application and implementation. Updating and adjusting of the Technology Roadmap “Process Sensors” seems to be overdue, where upon even stronger importance should be attached to “solutions”. A Technology Roadmap “Automation Chemicals/Pharmaceuticals” is highly demanded.

process sensors / operational excellence / technology roadmap / biosensors / memosens and memobase / iDTM

1. Die Hebelwirkung der Prozess-Sensoren für die „Operational Excellence“

„Durch dieses Projekt wurde angestrebt, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen chemischen Industrie sowie ihrer Prozess-technik-Lieferanten zu stärken. ... Die Wettbewerbsfähigkeit der chemischen und pharmazeutischen Industrie hängt besonders von der optimalen Nutzung der Energien, Rohstoffe und des investierten Kapitals ab. ... In diesem Zusammenhang kann gerade eine gute Prozessführung unter Nutzung innovativer Sensorik auch in Hochlohnländern einen wesentlichen Beitrag zu einem globalen Wettbewerbsvorteil gegenüber Niedriglohnländern führen, die mit weniger effizien-

ter Technik produzieren.“ So steht es im „Abschlussbericht Technologie-Roadmap Prozess-Sensoren 2005–2015“ [2].

Es ging letztlich also um “Operational Excellence”, um die Optimierung der betrieblichen Abläufe. Neu ist das nicht gerade. Aber die Notwendigkeit ist durch den globalen Wettbewerb größer geworden. Es ging und geht darum

- Performance, Qualität zu steigern,
- Kosten zu senken,
- Führung zu verbessern,
- Organisation schlank zu machen,
- Unternehmenskultur zu entwickeln,
- Methoden und Werkzeuge zu optimieren, also auch um Mess- und Automatisierungstechnik.

Und damit sind wir nahtlos beim Thema und bei der ebenfalls nicht neuen Erkenntnis, dass noch niemand etwas gesteuert oder geregelt hat, was er nicht zuvor gemessen hat.

Bild 1 gibt wieder, an welchen Stellschrauben man drehen muss, um die Wertschöpfung einer Chemieanlage zu optimieren. Man erkennt leicht, dass die Automatisierungstechnik und damit die Prozess-Sensoren praktisch alles beeinflussen:

- Die Ausbringungsmenge, die Ausbringungsrate (Yield), die Produktqualität und die Lieferfähigkeit bestimmen den Umsatz,
- der Verbrauch von Rohstoffen und Energie sowie die Abfallmenge bestimmen die variablen Kosten,
- Wartung, Nutzungsgrad, Stillstände und Umweltauflagen bestimmen die fixen Kosten,
- schließlich die Investitionskosten und die Lagerumschlagsrate; sie bestimmen die Asset-Kosten.
- Und selbst bei den Personalkosten kann man diskutieren, denn ein hoher Automatisierungsgrad senkt tendenziell auch den Personalaufwand.

Wenn man dann noch berücksichtigt, dass die Kosten für die Feldgeräte den größeren Teil der Investitionskosten für die Automatisierungstechnik einer Anlage ausmachen, dann ist offenkundig, warum bessere Prozess-Sensoren in der Prozessindustrie nachhaltig Werte schaffen und erhalten.

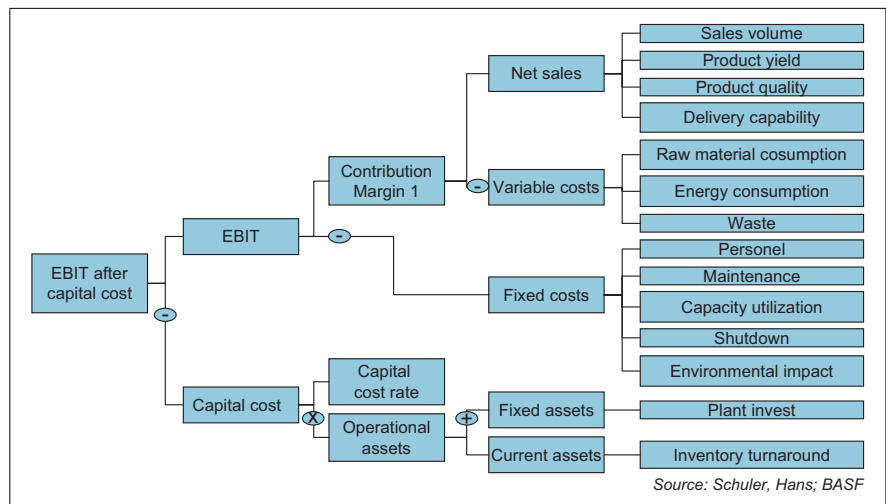


Bild 1: Wertschöpfung einer Chemieanlage.

[illegible]

Bild 2: Technologie-Roadmap.

2. Die Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2005–2015“

2.1 Wie es dazu kam

Die „Zeugung“ der Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren“ fand in Lahnstein statt, am späten Nachmittag des ersten Tages der NAMUR-Hauptsitzung 2004. Da setzten sich nach mehreren Vorgesprächen die Vorstände der NAMUR und der VDI/VDE GMA zusammen und vereinbarten: „Wir erarbeiten gemeinsam für die Prozess-Sensoren eine Roadmap.“ Dies gelang, weil erstens die beteiligten Personen einander vertrauten – „Respekt“ und „Vertrauen“ sind die Grundlage jeder erfolgreichen Zusammenarbeit. Es gelang zweitens, weil jeder Teilnehmer der Runde für seine Firma und für seine Organisation überragenden Nutzen aus der Zusammenarbeit erwartete und erwarten konnte. Und es

gelang drittens, weil der Boden dafür bereit war: durch einen Vortrag auf dem GMA-Kongress 2004 [3], durch mehrere Artikel in Fachzeitschriften und besonders durch die so genannte „Vision“, die Franz Sanden auf der NAMUR-Hauptsitzung 2003 vorgetragen hatte [4] und die für manche Diskussion sorgte.

Seine sechs „visionären“ Punkte waren damals sinnge-
mäß:

- Alle physikalischen und chemischen Daten sind jederzeit von allen Anlageteilen und Prozessen verfügbar.
- Die Daten sind in Echtzeit verfügbar, das heißt: die Abtastzeit ist viel kleiner als die Systemzeitkonstante (Regler!).
- Die Messungen haben keinen Einfluss auf den Prozess, sind also rückwirkungsfrei.
- Es ist keine Wartung oder Kalibrierung notwendig.
- Es treten keine Störungen der Funktion auf.
- Sensorsysteme kosten wenig.

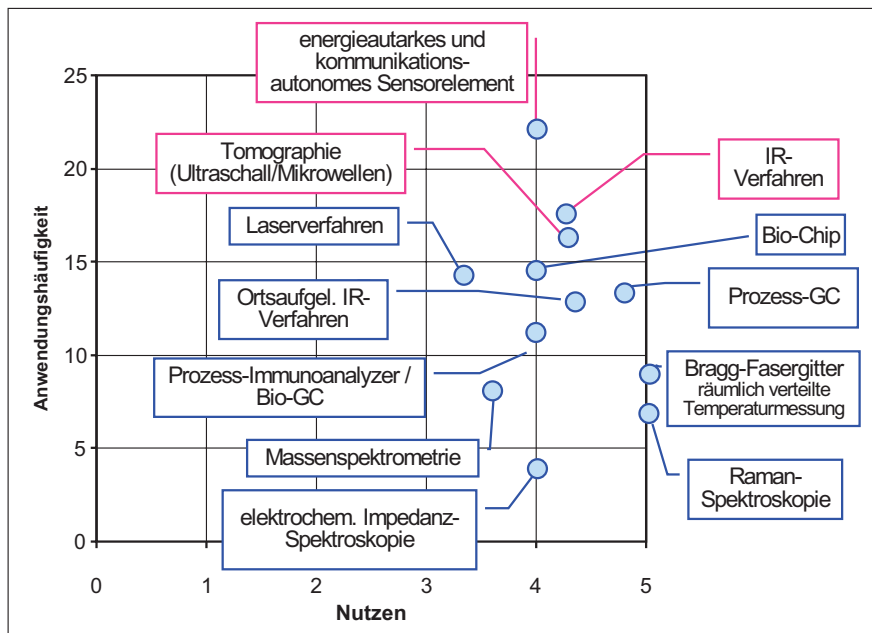


Bild 3: Ergebnisse der Technologiebewertung.

Natürlich war diese „Vision“ (oder Utopie?) damals für alle Sensorhersteller eine Herausforderung. Aber es war gut, dass offen ausgesprochen wurde, was Anwender aus der Chemie und Pharmaindustrie eigentlich von ihren Geräteherstellern erwarten, und dass diese aufgefordert wurden, weit über den Tag hinaus intensiver nachzudenken.

2.2 Was sie fordert

Wie die Roadmap Prozess-Sensoren erarbeitet wurde und mit welchem Ergebnis, das ist in [5] übersichtlich zusammengefasst. Besonders wichtig erscheinen:

- Die 8 Kernthesen,
- die 25 so genannten „Anforderungsblätter“, die seit Juni 2007 öffentlich kostenlos zugänglich sind,
- die Technologie-Roadmap (Bild 2),
- die Ergebnisse der Technologiebewertung (Bild 3).

Zur Erinnerung die 8 Kernthesen:

- Prozess-Sensorik dient zunehmend zur Optimierung bestehender Anlagen.
- Prozess-Sensorik soll Prozessinformationen erfassen, aber auch Zwischen- und Trendinformationen zu Regelzwecken.
- Für spezifische Applikationen werden Prozessdaten in höherer Genauigkeit benötigt.
- Die räumliche Verteilung von Prozessdaten soll erfasst werden.
- Grenzflächen oder Phasengrenzen sollen erfasst werden.
- Es gibt einen Trend zu Bioprozessen, auch für bisher konventionell hergestellte Produkte.
- Eine bioprozesstaugliche Zielproteinanalyse wäre revolutionär.
- Es werden Sensoren für die Mikroverfahrenstechnik benötigt.

Die Anforderungsblätter beschreiben eine Messaufgabe so genau, aber auch so universell wie möglich; sie nennen auch technologische Lösungsansätze und dokumentieren das Ergebnis der gemeinsamen Bewertung von Anwender und Hersteller, woraus man (in Grenzen) die wirtschaftliche Relevanz ableiten kann.

Aus diesen Anforderungsblättern wurde dann die Technologie-Roadmap zusammengestellt (Bild 2) und in der Wichtigkeit bewertet (Bild 3). Die drei Technologien, die mit dem höchsten Verhältnis von Anwendungshäufigkeit zu Nutzen gewertet wurden, sind rot markiert; es sind dies „energieautarkes und kommunikationsautonomes Sensorelement“, „Infrarot-Verfahren“ und „Tomographie im Prozess mit Ultraschall oder Mikrowellen“.

Gute Ideen finden Nachahmer. Das ist nicht nur bei den Chinesen so, sondern auch in Deutschland. So hat man sich im ZVEI Fachverband Automation im Jahr 2005 auf Grund der guten Erfahrungen mit der NAMUR-GMA-Roadmap darangemacht, für das Gesamtgebiet der Automation eine „Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+“ zu erarbeiten [6]. Als Zielbranchen untersuchte man die Automobilproduktion, die Nahrungs- und Genussmittelindustrie, die Energieerzeugung und Energieverteilung, die Industrien für Wasser und Abwasser sowie die für die Transportinfrastruktur. Die Chemie und die Pharmaindustrie blieben außen vor mit der Begründung, sie hätten ihre Hausaufgaben ja schon selbst gemacht – was so natürlich nicht stimmt. Besonders bemerkenswert ist wohl, dass der ZVEI inzwischen allen seinen Fachverbänden auferlegt hat, für ihren Verantwortungsbereich zügig ebenfalls eine Roadmap zu erarbeiten, und als Hilfestellung dafür auch einen „Leitfaden“ [7] entwickelte.

3. Realisierungen

3.1 Trend zu Biosensoren

Eine der Kernthesen der Roadmap „Prozess-Sensoren“ war: „Es gibt einen Trend zu Bioprozessen, auch für bisher konventionell hergestellte Produkte“ – weil sich die industrielle weiße Biotechnologie offensichtlich im Aufwind befindet. Einer aktuellen Studie der DECHEMA zufolge würden im Jahr 2015 ca. 15 % aller chemischen Produkte mittels Bioverfahren hergestellt, bei Feinchemikalien sollen es sogar etwa 50 % sein. Dafür braucht es geeignete apparatetechnische und leittechnische Lösungen.

Man muss darauf allerdings nicht bis morgen warten: Es gibt viele heute schon. Zum Beispiel ist an diesem kleinen Fermenter (Bild 4) ein Großteil dessen versammelt, was Endress+Hauser bereits heute für die Instrumentierung von biotechnischen Anlagen anbieten. Das Besondere an diesen

Geräten ist das professionelle „hygienische Design“, die Anwendungsbreite und Interpretation der Standards (vor allem die stark im Fluss befindlichen ASME BPE) und die GMP Compliance, die Implementierung von Prozessanalysetechnik und von Einweg-Prozessausrüstung. Klaus Köhler hat dies in seinem Workshop ergiebig dargestellt [8], darauf kann hier verwiesen werden.

3.2 Memosens und Memobase

Die Sensor-Vision der NAMUR fordert: „Es ist keine Wartung oder Kalibrierung notwendig ... Es treten keine Störungen der Funktion auf.“ Mit Memosens™ kommt man dem für die Analysenmesstechnik schon heute sehr nahe.

Die Besonderheit der pH-Elektroden aus Glas ist, dass sich die Halbzellenpotentiale der elektrochemischen Elemente bedingt durch den Einsatz in chemischen Prozessen mit der Zeit verändern; die Ursachen sind Belagbildung, Verschmutzung des Sensors, und Diaphragmapotentiale – das Resultat häufiges Nachkalibrieren. Sie sind zudem sehr hochohmig und deshalb sehr anfällig gegen Feuchtigkeit, Salzbrücken, Potentialüberlagerungen und EM-Störungen auf Kabeln und Steckern. Deshalb mussten bisher Sensor, Kabel und Messumformer zusammen kalibriert werden – ein großer Aufwand vor Ort, zumal der Messwert während des Instandhaltungseinsatzes nicht zur Verfügung steht.

Das Wesentliche von Memosens™ ist die Digitalisierung des analogen Messsignals direkt im Sensor (Bild 5), und dass neben der Übertragung der aktuellen Messwerte andere qualitätsrelevante Informationen des Sensors, wie z. B. Temperatur, Kalibrier- und Justier-Werte, Einsatzort, Gesamtbetriebsstunden, und Betriebszeiten bei extremen Prozessbedingungen, im Sensorkopf gespeichert werden. Damit wird eine optimale Messstellenbewertung unabhängig vom Standort möglich. Daneben ist die pH-Messung völlig frei von den parasitären Störungen, mit denen die bisherige Technik zu kämpfen hatte.

Memosens™ von Endress+Hauser erleichtert das Handling von pH-Sensoren wesentlich. Studien bei Anwendern aus der Chemiebranche (Merck, Lanxess, BTS (Bayer Technology Services) u.a.) belegen, dass Memosens™ die Instandhaltungskosten der Messstellen um bis zu 30% gegenüber konventionellen analogen senkt. Denn mit Memosens™ ist es auch möglich, alle Instandhaltungsarbeiten wie Reinigen, Konditionieren, Regenerieren, Kalibrieren und Justieren der pH-Sensoren an eine zentrale Stelle zu verlagern. Mit der Verfügbarkeit der Sensordaten an jedem Ort ist ein Strategiewechsel in der Instandhaltung möglich, der zu einer erheblichen Kostenreduktion führt im Vergleich zu der bisherigen Arbeitsweise. Die lückenlose Dokumentation über den Lebenszyklus der mit Memosens ausgerüsteten Sensoren

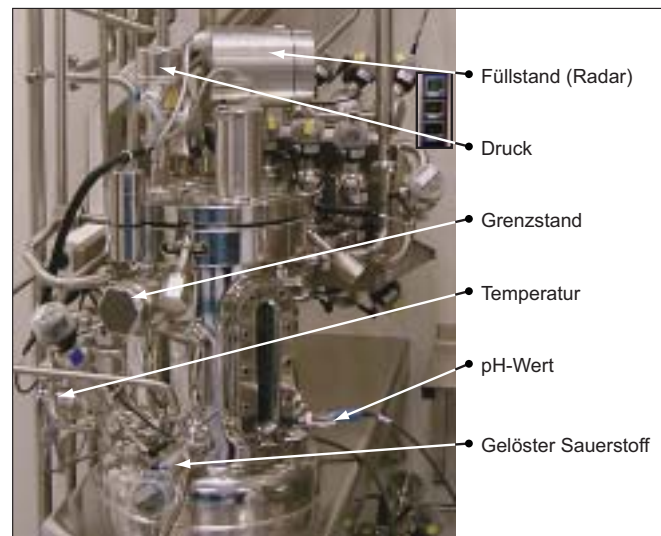


Bild 4: Instrumentierung eines Fermenters für biotechnologischen Prozess.

macht Anlagenausfälle voraussagbar: Das Daten- und Sensormanagement Memobase™ basiert auf einer serverfähigen Datenbank und ist in Kombination mit dem Laborinformationssystem Teil der Instandhaltungsstrategie. Memobase™ erfasst alle im Sensor gespeicherten Daten, die Kalibrier- und Justierdaten, sowie die prozess- und messstellenspezifischen Daten während der Kalibrierung der Sensoren. Ihre Verwaltung erfolgt ebenfalls zentral und automatisch. Der Kunde kann so von der Werkskalibrierung über die Einlagerung und die Inbetriebnahme bis hin zur Verschrottung den Lebenszyklus seiner Sensoren lückenlos verfolgen und dokumentieren (Bild 6). So wird die vorausschauende Wartung mit verbessertem Asset-Management zum integrierten Bestandteil der Instandhaltungsstrategie [9]. Sie und die regelmäßige Regenerierung verlängern die Lebensdauer

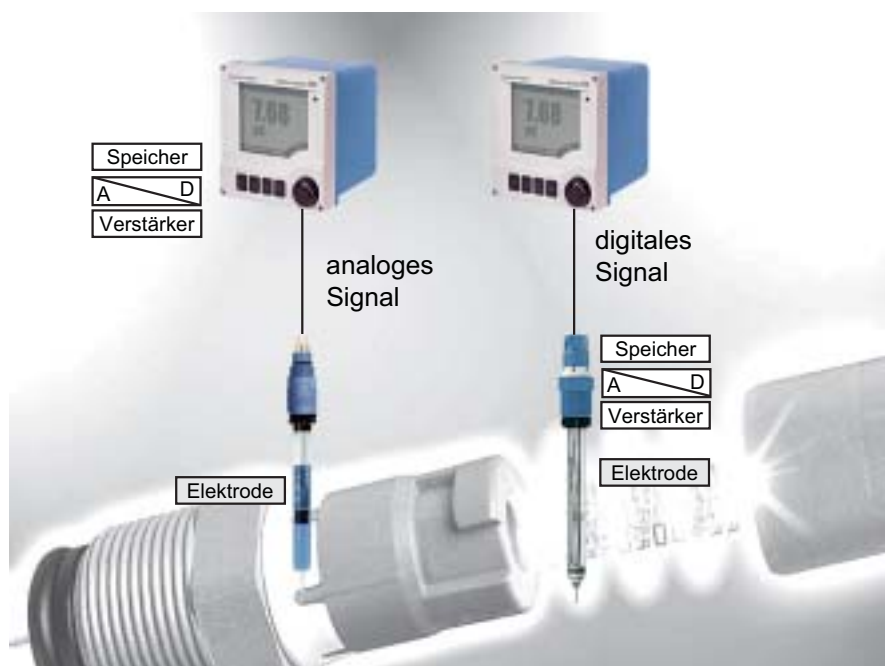


Bild 5: pH-Messung konventionell und mit Memosens™.

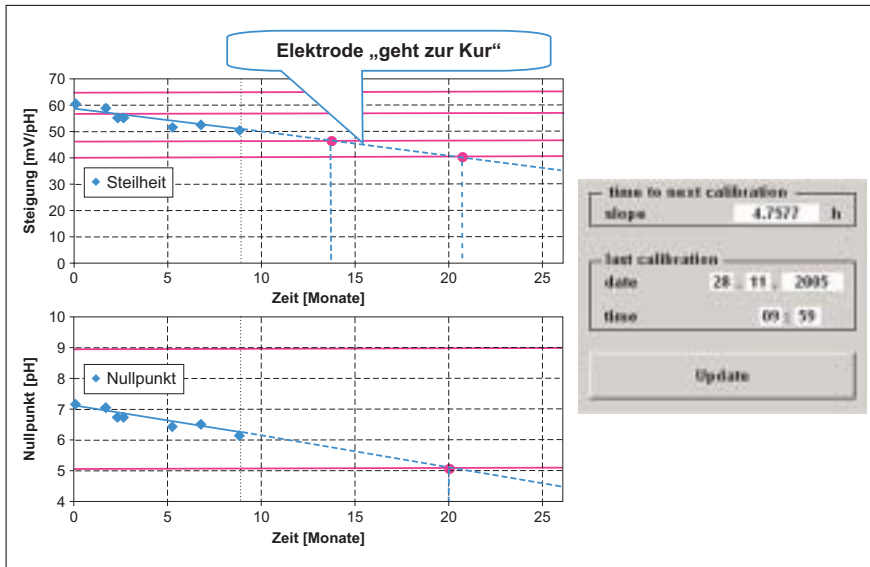


Bild 6: Vorhersage des Wartungszeitpunktes einer pH-Elektrode.

der pH-Sensoren um bis zu 30 %. Anwender bestätigen, dass die Qualitäts- und Kostenvorteile von Memosens™ die Umrüstkosten rasch amortisieren.

Besonders aggressive Prozessumgebungen, beispielsweise in der Farbstoffherstellung, erfordern Kalibrierungen täglich oder mehrmals pro Woche. Hier kann sich ein vollautomatisches pH-Messsystem lohnen: Kalibrierung, Reinigung und Justage mit ‚Topcal™ S CPC310‘. Es ist für Ex- und Nicht-Ex-Bereiche einsetzbar, kompatibel mit allen gängigen Wechselarmaturen und Sensoren und betriebsbewährt.

3.3 Prozess-MIR-Spektrometer zur kontinuierlichen In-line-Kontrolle

In den Prozessentwicklungsszenarien aller PAT-Gruppen der chemischen und pharmazeutischen Industrien spielen spektrometrische Messungen eine wichtige Rolle. Zeitnahe quantitative Analyse der Stoffzusammensetzung von Produkten

und Edukten wird als Schlüssel zur Optimierung der Prozesse und der Produktqualität gesehen. Obwohl im Labor seit langem geübte Praxis steht die Migration spektrometrischer Messungen in den rauen Prozess jedoch noch ziemlich am Anfang.

Für den Prozesseinsatz erscheint der Spektralbereich des Mittelinfraroten (MIR) prädestiniert [10], denn er bildet den Bereich der Grundswingungen organischer Substanzen ab: Hier finden sich die Valenzschwingungen der C-C-Einfachbindungen ebenso wie die der Doppelbindungen von Kohlenstoff mit Kohlenstoff, Sauerstoff oder Stickstoff. Des Weiteren zeigen sich zahlreiche Deformationsschwingungen sowie die sog. Fingerprints. Laborgeräte decken den Bereich zwischen 400–3300 cm⁻¹ ab, das vorgestellte Prozessspektrome-

ter fokussiert auf den aussagekräftigen Bereich von 800–1800 cm⁻¹, in dem die vorgenannten Extinktionen auftreten. Um einen weiten Konzentrationsbereich vermessen zu können, fordern die hohen Extinktionskoeffizienten in diesem Bereich eine sehr kurze Messstrecke im Medium. Daher bezieht das Spektrometer seine besondere Eignung für den Prozesseinsatz aus der Kombination mit einer ATR(Attenuated Total Reflexion)-Sonde (Bild 7). So werden durch die geringe theoretische Eindringtiefe Extinktionswerte erhalten, die Konzentrationsmessungen von wenigen Zehntel Gewichtsprozent bis hin zu Substanzmessungen erlauben. Ebenso werden Messungen in wässrigen Lösungen möglich, denn die Deformationsschwingung des Wassers wird zwar auswertbar, dominiert jedoch nicht das gesamte Spektrum.

Die ATR-Methode erfordert jedoch auch eine wirksame automatische Reinigungseinheit (Bild 7). Sie wurde modular realisiert und bietet auch die Möglichkeit zur automatischen Neureferenzierung. Zudem kann sie flexibel an die Einsatzanforderungen angepasst werden. Insbesondere die Materialauswahl bietet betriebsbewährte Möglichkeiten. Mit der direkten Anbindung an die Prozessleitwarte wird so ein System realisiert, das für eine Vielzahl von Anwendungen in Tanks und in Rohrleitungen die laborbekannten Messungen in den Prozess inline und online transferiert und so die Möglichkeiten der effizienten Prozessführung stark erweitert.

3.4 Coriolis Massemesser mit direkter Viskositätsmessung

Seit nunmehr über 20 Jahren werden Coriolis Massemesser in industriellen Prozessen eingesetzt. Ist in einem Prozess die Messung des Massedurchflusses notwendig, so liefert der Coriolis Massemesser die direkte Messgröße robust und mit hoher Genauigkeit, unabhängig von Druck, Temperatur und Viskosität. Bild 8 zeigt ein derartiges Messgerät. Das Medium fließt auf kürzestem Wege gerade durch das Messgerät, kommt nur mit einem einzigen Material in Berührung und wird auf seinem Weg von keinerlei Einbauten in der Mess-

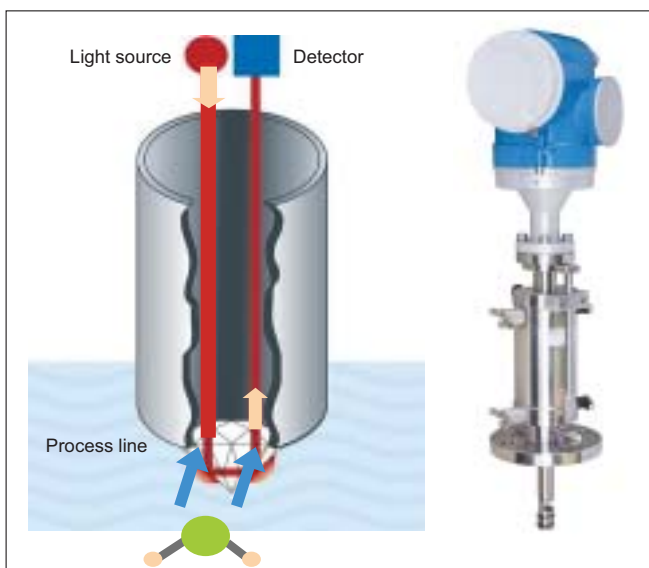


Bild 7: Prinzip ATR-Sonde; Gerät mit Reinigungseinheit.

strecke behindert. So wünscht sich das der Verfahrenstechniker!

Das Funktionsprinzip für den Massedurchfluss beruht auf schwingenden Messrohren und wurde in der Literatur bereits eingehend beschrieben, z. B. in [11]. Mit schwingenden Systemen bzw. Messrohren werden aber auch Dichtemesser gebaut. So war es nahe liegend, in einen Coriolis Massemesser auch eine Dichtemessung zu integrieren. Da die grundsätzliche Aufgabenstellung eines Dichtemessers nach dem Biegeschwingerprinzip und eines Coriolis Massemessers ähnlich ist (vom Prozess gut entkoppeltes Messglied), verwundert es nicht, dass durch die intensive Forschung nach immer besseren Massemessern diese mittlerweile mit zu den genauesten Dichtemessern gehören. Damit war der Massemesser schon immer ein sehr gutes Beispiel für einen multivariablen Prozesssensor.

Der spezielle Balancemechanismus des Gerätes (Bild 8) erlaubt aber nun, noch einen Schritt weiter zu gehen. Wie in Bild 9 gezeigt, ist das auf das Messrohr aufgesetzte Pendel ein wichtiger Baustein des Balancemechanismus dieses Gerätes. Durch dessen Gegenschwingung wird die Messstrecke vom Prozess entkoppelt. Diese Torsionsbewegung kann benutzt werden, um eine vierte Messgröße vollkommen unabhängig von den anderen drei Messgrößen zu bestimmen: die Viskosität. Viskositätsmessgeräte basieren auf der Auswertung von Scherspannungen im zu messenden Medium. Derartige Scherspannungen werden auch durch die Torsionsbewegung des Messrohres erzeugt. Die tatsächlichen Amplituden dieser Bewegungen sind allerdings viel kleiner als in Bild 9 zur Veranschaulichung gezeigt: Tatsächlich beträgt die Drehbewegung an der Rohraußenseite nur wenige μm . Indem die notwendige Antriebsleistung für die Messrohrschwingung ausgewertet wird, kann so die Viskosität des Mediums bestimmt werden.

Damit wird die multivariable Funktionalität des Massemessers nochmals erheblich erweitert. Mit nur einem Messgerät können nun die wichtigen Prozessgrößen Massedurchfluss, Temperatur, Dichte (damit auch die abgeleiteten Größen Volumendurchfluss und Konzentration) und die Viskosität als Indikator für Prozessqualität ermittelt werden. Sechs Messgrößen mit einem betriebsbewährten Gerät! Damit gelang die Fusion von maximaler Prozessinformation mit der Robustheit, der Langzeitstabilität und dem optimal reinigbarem Design eines betriebsbewährten Massemessers.

3.5 Dichtemessung mit dem Stimmgabel-Prinzip

Der Name Liquiphant™ steht heute in der Prozessindustrie als Synonym für eine zuverlässige Überfüllsicherung auf der Grundlage eines Vibrations-Grenzschalters. 30 Jahre nach der Markteinführung des Liquiphant™ hat sich das Produktportfolio verfeinert und bietet für die unterschiedlichsten Branchen Anforderungen betriebsbewährte Lösungen an. Die damit verbundene Vielfalt von Zertifikaten, Prozessanschlüssen, Gehäusevarianten, Elektronikinsätzen etc. sucht seinesgleichen.

Als Vibrationsgrenzschalter verwendet man mechanisch schwingfähige Systeme (in der Regel schwingende Gabel-



Bild 8: Coriolis Massemesser (Promass I) im Einsatz.

geometrien mit zwei Zinken), die auf ihrer Resonanzfrequenz angeregt werden und deren Resonanzfrequenz sich bei Bedeckung mit einer Flüssigkeit verringert: Beim Unterschreiten einer bestimmten Frequenz meldet der Sensor den Bedeckzustand an eine nachfolgende Auswerteeinheit. Zur Anregung kommen piezoelektrische Antriebe zum Einsatz. Die Resonanzfrequenz hängt vom Massenträgheitsmoment der Gabel sowie der Membransteifigkeit ab; sie beträgt in Luft ca. 1000...1200 Hz.

Die Resonanzfrequenz ändert sich auch mit der Dichte der Flüssigkeit: Sie ist bei geringerer Mediendichte von z. B. Flüssiggas ($\sim 0,4 \text{ g/cm}^3$) höher als bei einer größeren Mediendichte von z. B. Wasser ($\sim 0,98 \text{ g/cm}^3$). Die an den Gabelzinken angekoppelte Masse beeinflusst somit die resultierende Resonanzfrequenz. Bei Berücksichtigung der Medientemperatur und des Prozessdrucks kann so eindeutig die Dichte des Mediums berechnet werden; der Zusammenhang zwischen der Dichte des flüssigen Mediums, der Prozess-temperatur, dem Prozessdruck (im Diagramm nicht dargestellt)

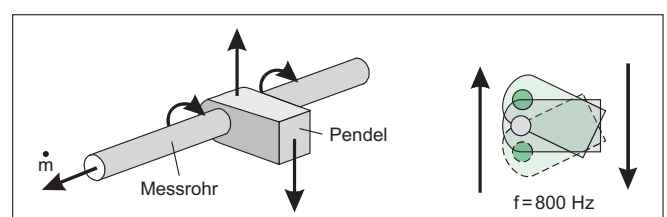


Bild 9: Messrohr von Promass I.

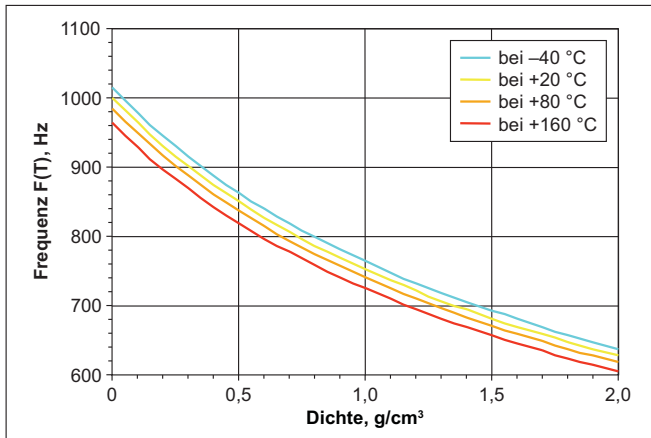


Bild 10: Resonanzfrequenz der Schwinggabel in Abhängigkeit von Dichte und Temperatur bei konstantem Druck.

und der Resonanzfrequenz der Schwinggabel ist exemplarisch in Bild 10 dargestellt.

Installierte Liquiphant™ können nicht einfach aufgerüstet werden zu einem die Dichte messenden System. Es braucht zusätzlich einen „Dichterechner“ und – sehr wichtig – die Kalibration im Werk! Dann aber kann man

- die Mediendichte messen, und zwar bei Beachtung einiger Randbedingungen absolut auf 0,001 g/cm³ beziehungsweise 0,1 %,
- die Konzentration berechnen,
- feststellen, ob Flüssigkeit überhaupt vorhanden ist, und wie hoch deren Feststoffanteil ist,
- den Temperaturwert ausgeben, wenn ein separater Temperatursensor angeschlossen ist,
- und den Druck ausgeben, wenn ein separater Drucksensor angeschlossen ist.

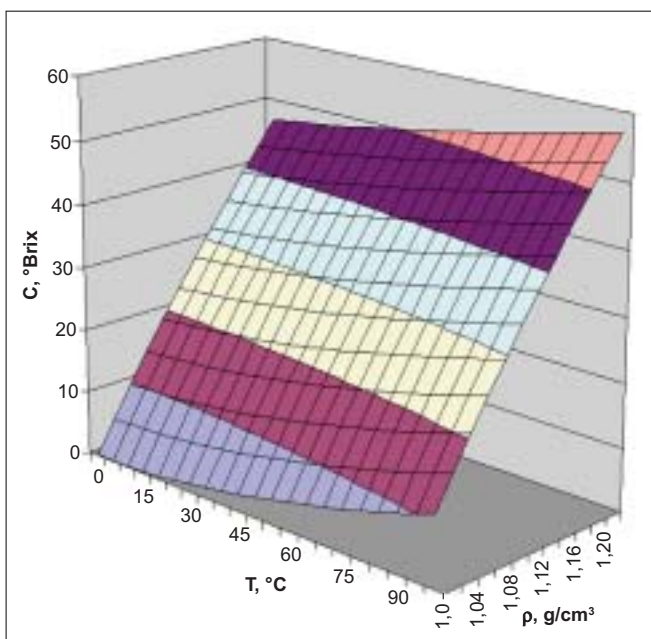


Bild 11: Konzentration (°Brix) in Abhängigkeit von Dichte und Temperatur.

Als analytische Kenngröße ist die Dichte als Quotient aus Masse und Volumen ein wichtiger Summenparameter, z.B. für folgende Messaufgaben:

- Gehaltsmessungen und Konzentrationsbestimmungen (Schwefelsäure, Zucker, Alkohol, ...);
- Qualitätsaussagen (Mineralöle, Milch, ...);
- als Reinheitsindikator oder zur Identifikation eines Produktes oder Eduktes;
- als den Stoffumsatz anzeigende Größe zu kinetischen Aussagen (Reaktionsgeschwindigkeit);
- als Basisgröße in physikalischen Rechnungen bzw. Simulationen;
- zur Klärung, wie viel eines bestimmten Stoffes ein Volumen enthält (Konzentration).

Man kann damit auch Konzentrationstabellen erstellen und kundenspezifische Umrechnungen, z.B. in Brix (Zuckergehalt), Baumé (Salzgehalt) oder Plato (Stammwürzelkonzentration) vornehmen. Dies ist in der Prozessindustrie oft ein wichtiger Qualitätsindikator, zu dessen Ermittlung vielfach noch aufwendige Off-Line-Verfahren und Labormessungen angewandt werden müssen. Anders als die Dichte ist die Konzentration immer eine relative Größe und kann in Massen- oder in Volumeneinheiten berechnet werden. Ein Beispiel für eine branchenspezifische Maßeinheit ist der „Grad Brix“ (auch °Brix, Brix, %Brix), eine Maßeinheit der spezifischen Dichte von Flüssigkeiten. Diese wird in der Nahrungsmittelindustrie besonders für das Bestimmen des Zuckeranteils in Fruchtsäften und Getränken verwendet. Die mit dem Liquiphant™ M Dichte angebotene Lösung bietet nun die Möglichkeit, bekannte Tabellen und mathematische Zusammenhänge einzubeziehen. In Bild 11 wird z.B. die Konzentration in Abhängigkeit von der Mediendichte und der Prozesstemperatur dargestellt.

Bild 12 zeigt eine Anwendung in der Erdölförderung, wo in Abhängigkeit von der Tiefe eines Bohrloches eine entsprechend hohe Salzkonzentration des eingepressten Wassers zur Förderung des Öl-Wasser-Gemisches benötigt wird. Hierzu müssen unterschiedliche Salzkonzentrationen in verschiedenen Tanks aufbereitet und vorgehalten werden. Der Liquiphant™ M Dichte stellt hier sicher, dass die notwendigen Konzentrationen von Salzgehalten ohne manuelle Verfahren automatisch angemischt werden können.



Bild 12: Liquiphant™ M Dichte zur Salz-Konzentrationsmessung, mit Dichterechner.

4. Normen und Standards

Normen, Standards, Richtlinien und Zertifizierungen muss man in der Automatisierungsindustrie nicht nur kennen, sondern sie auch extensiv und penibel anwenden und einhalten, wenn man Kundennutzen schaffen will. Und selbst das genügt noch nicht: Man muss für offene Standards kämpfen, sie durchsetzen. Wie komplex das geworden ist, das sei an Beispielen gezeigt:

4.1 Für einen Durchflussmesser 126 Normen, Richtlinien ...!

Viele kennen den Promass™ 84 F von Endress+Hauser, einen Massenstrommesser nach dem Coriolis-Prinzip wie in Kapitel 3.4 beschrieben. Er ist betriebsbewährt, inzwischen in tausenden Messstellen zuverlässig arbeitend.

Einhundertsechszwanzig Normen, Richtlinien, Standards und Zertifikate braucht es allein für diese eine Produktlinie, um dieses Produkt auf dem Weltmarkt erfolgreich anbieten zu können! In Bild 13 sind sie aufgelistet: ISO, ASME, DIN, NEMA, CSA, EHDG, ASTM, Richtlinien EU, ATEX EN, IEC Standards weltweit, Explosionsschutz, Gerätesicherheit, EMV, Gehäuseschutz, Druckgeräterichtlinie, Flanschnormen, Werkstoffe, Schweißverfahren, Lebensmittelverordnungen, Eichfähigkeit, Zeichnungsnormen, Prozessnormen und -richtlinien ... Wir schätzen, dass wir über das gesamte Geräteprogramm von Endress+Hauser einschließlich der Analysenmesstechnik, der Systemtechnik und der Kommunikation im Feld heute über 1000 Standards, Normen, Richtlinien bei unseren Geräten beachten müssen.

Positiv gesehen: Das ist Know-how pur! Und zwar Know-how sowohl kollektiv für das Unternehmen, als auch individuell für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Know-how, das unseren Kunden unmittelbar zugute kommt. Und das vor Plagiaten fast noch wirksamer schützt als Patente und Geschmacksmuster. Negativ allerdings ist, dass der Aufwand für die Qualifizierung und Zertifizierung, für Tests und für Auditierungen heute schon fast so groß ist wie der für die Technologie- und Produktentwicklungen. Und dass dadurch die Produktentwicklungszeiten von der Idee bis zur Vertriebsfreigabe enorm verlängert werden – was bisher keine Roadmap berücksichtigt.

Deshalb wünschten wir uns gelegentlich in der NAMUR-Sensorvision stünde auch der Satz: „Die Sensoren brauchen keine Zulassungen und Zertifikate.“ Aber mindestens erwarten wir, dass Hersteller und Anwender gemeinsam hart daran arbeiten, weitere international gültige Standards zu schaffen und sie auch durchzusetzen! Und dass sie alles unterlassen, was den formalen Aufwand für Testen, Zertifizieren und Auditieren der Geräte noch weiter vergrößert.

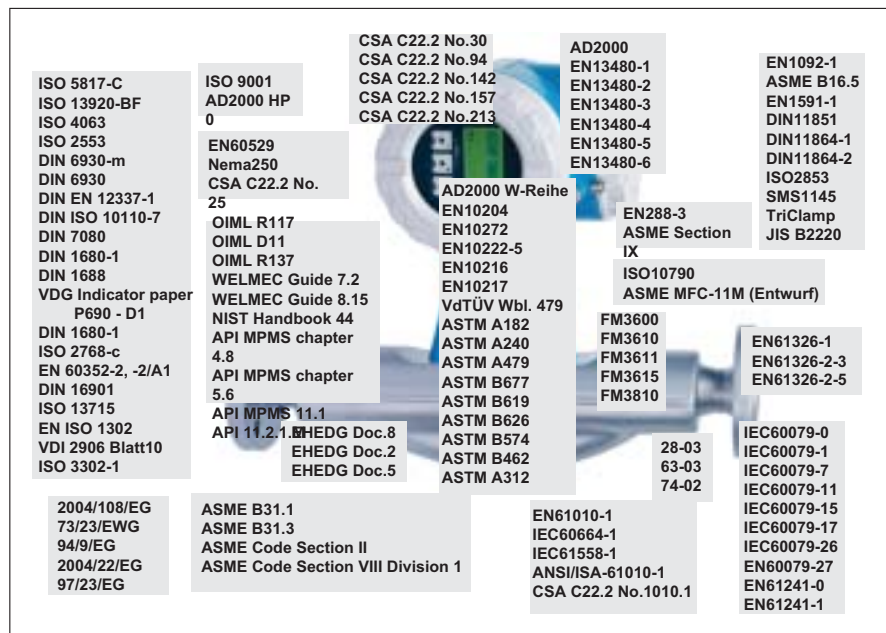


Bild 13: Einhundertsechszwanzig Normen ... für einen Durchflussmesser.

4.2 Offene Standards für Memosens™ und W@M™ (Life Cycle Management)

Transparenz und Offenheit, das ist der Antrieb für unsere Memosens-Initiative. Die Technik dieser Innovation ist in Abschnitt 3.2 beschrieben. Bild 14 zeigt, worum es bei einer Standardisierung geht: Die Vielfalt der Elektroden am Markt und die sehr unterschiedlichen Anforderungen an die Transmitter sprechen für eine Differenzierung dort. Die Memosens-Kopfbaugruppe, das Bindeglied zwischen Sensor und Transmitter oder Automatisierungssystem, sollte dagegen überall auf der Welt identisch sein. Deshalb ist es unsere Absicht, für diese Kopfbaugruppe zusammen mit der Übertragungstechnik zum Transmitter einen internationalen Standard zu etablieren. Mehrere 10000 solcher Messstellen sind bereits in Betrieb, die Anwender sind von dem überragenden Nutzen überzeugt. Die Technik und Ausgestaltung wurde mit vielen Schutzrechten und Patentanmeldungen weltweit abgesichert. Endress+Hauser könnte Memosens alleine erfolgreich weiter vermarkten und entwickeln.

Aber wie würde wohl die Welt aussehen ohne Standardisierung? Vermutlich wie in Bild 15a dargestellt. Wahrscheinlich würde jeder Hersteller versuchen, mit viel Aufwand „seine“ proprietäre Lösung um die E+H Rechte herum zu

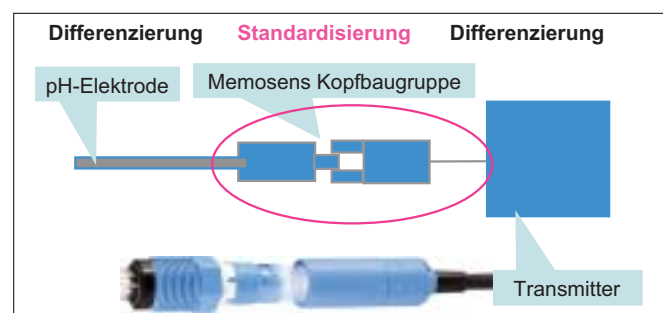


Bild 14: Memosens™-Kopfbaugruppe im Prinzip, und real.

finden. Ob ihm das gelingt, ist zweifelhaft, sicher aber teuer. Im Erfolgsfall wären die Kunden weiterhin „gefangen“, und möglicherweise lieben sie dies nicht und üben sich – wie bei den Feldbussen – zunächst einmal in Kaufzurückhaltung. Und Endress+Hauser hätte möglicherweise mit der Verteidigung der Patente gut zu tun – das wäre logisch und auch wichtig, schafft aber keinen Zusatznutzen für die Kunden. Deshalb soll in aller Interesse in einigen Jahren die relevante Welt der Analysen-Messtechnik wie in Bild 15b dargestellt aussehen. Deswegen muss Memosens zum internationalen Standard werden.

Die Technologie für alle öffnen, sie in eine „Foundation“ einbringen, das macht Sinn! Deshalb ist mit namhaften Herstellern aus der ganzen Welt eine „Memosens-Foundation“ in Vorbereitung, und selbstverständlich bringt Endress+Hauser dort gegebenenfalls die Rechte an seinen Schutzrechten ein. Bis es so weit ist werden bilaterale Verträge geschlossen. Einen gibt es bereits mit der Firma Hamilton, die auch schon eigene Produkte mit der Memosens-Kopfbaugruppe auf der Biotechnica ausgestellt hat. Zwei weitere Verträge stehen kurz vor der Unterschrift.

Offenheit und Transparenz: Dazu zählt auch W@M™, der Werkzeugkasten für Life Cycle Management von Endress+Hauser. Vom Engineering (Produktauswahl, Spezifikationen, CAD-Zeichnungen, ...) über die Beschaffung (aus dem e-Shop, aus kundenspezifischen e-Katalogen, oder über das e-Procurement), die Installation (mit FieldCare™ und mit der notwendigen Dokumentation online verfügbar), die Inbetriebnahme (mit der Dokumentation der installierten Basis, der Messstellenliste, dem Parametrierprotokoll und Werkzeugen für die Kalibrierung) bis schließlich zum Betrieb, einschließlich dem Ersatzteilmanagement und der Wartungsplanung: Das gesamte Life Cycle Management ist abgedeckt. So hat der Kunde zu jeder Tages- und Nachtzeit von jedem Ort der Welt rund um die Uhr über einen gesicherten Internetzugang Zugriff auf alle Daten und Detailinformationen seiner Feldgeräte. Er kann Ersatzteile identifizieren und bestellen und er sieht, was wann bisher an seinem Gerät an Wartung oder Reparatur geleistet wurde. [12]

Diese innovative Technologie, in die Endress+Hauser viel investiert hat, soll mit Partnerfirmen und mit Kunden wenn möglich zu einem internationalen Standard geführt werden. Denn wenn Geräte und Systeme möglichst vieler Hersteller in W@M-Datenbanken aufgenommen sind, haben alle Anwender den größtmöglichen Nutzen von dieser Innova-

tion. W@M + Prolist + SAP – das ist aus Anwendersicht eine unschlagbare Kombination!

5. Roadmap weiterentwickeln

Sanden hat bei der NAMUR Hauptsitzung 2003 neben der „Vision“ auch die Meinung seines Teams darüber wiedergegeben, was bei den Prozess-Sensoren keinesfalls passieren darf oder wird, nämlich:

- Eine Erhöhung des Instrumentierungsgrades ohne wirtschaftlichen Nutzen,
- Sensorausstattung ohne wirtschaftlichen Nutzen (gemeint sind die sog. „Features“ eines Sensors, die niemand wirklich braucht),
- der Ersatz von preiswerten „Ersatzmesswerten“ („Never touch a running system“)
- ein dynamisches Prozessmodell „für Alles“.

Dem kann bedenkenlos zugestimmt werden. Was aber fehlt bisher in der NAMUR-Sensorvision? Es ist offenbar der Satz: „Die Sensoren sind energieautark und kommunikationsautonom.“ Wir kennen ihn aus der Technologie-Roadmap, die Forderung stand dort in der Wertung ganz oben!

„Energieautark“ bedeutet, dass der Sensor keine Hilfsenergie benötigt, die drahtgebunden zugeführt werden muss, sondern dass er diese aus dem Prozess oder aus seiner Umgebung selbsttätig holt. Darauf gehen wir hier nicht ein, vieles geschieht da noch im Forschungsstadium, prozess-taugliche Lösungen sind gerade in ersten Erprobungen.

„Kommunikationsautonom“ heißt, dass der Sensor ohne fremden Eingriff seine Kommunikation zum Automatisierungssystem aufbaut und dabei mitteilt, wer er ist, wo er eingebaut ist und was er anbieten kann, dass er dabei dann erfährt, was von ihm wann erwartet wird, und dass auf dieser Basis dann Daten, Statusmeldungen und Informationen zuverlässig und hochverfügbar ausgetauscht werden. Ja, das ist visionär. Aber nicht utopisch. Auch hierzu sind prozess-taugliche Lösungen bisher noch nicht bekannt. Aber das Thema „Kommunikation“ führt uns zu einem Problemkreis, der von vielen Prozessleittechnikern in der Prioritätenliste der zu lösenden Aufgaben ganz oben steht [13]: Die Geräteintegration.

6. Geräteintegration mit iDTM™

Der Anwender muss sich bisher entweder für EDDL (Electronic Device Description Language) oder FDT (Field Device Tool) für die Integration von Feldgeräten entscheiden, was u.a. deshalb schwierig ist, weil beide Technologien komplementär sind und nicht konkurrierend. Die Entscheidung wird künftig leichter: Endress+Hauser und der Softwaredienstleister Codewrights setzten gemeinsam eine Idee des NAMUR AK 2.6 „Feldbus“ in die Tat um, mit der man

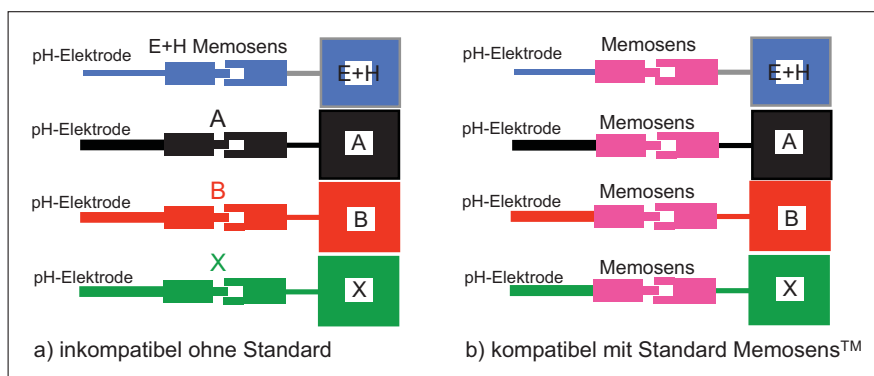


Bild 15: Nutzen des offenen Standards Memosens™.

EDDL sehr elegant in die FDT-basierte Rahmenapplikation FieldCare einbinden kann [14]. Der so genannte iDTM™ „interpretiert“ einfach die DD bzw. EDD eines Feldgerätes, so dass das Gerät im Plant Asset Management System von Endress+Hauser verwendet werden kann. Damit wird es einfacher, Geräte ohne eigenen DTM in eine FDT-Umgebung einzubinden. Bild 16 zeigt dies schematisch: Der iDTM™ liest die EDDs von Geräten ohne eigenen DTM genau so, wie sie vom Hersteller in der Bibliothek z.B. der HART Foundation hinterlegt sind, und interpretiert sie wie einen DTM. Dieser DTM wird dann ganz normal in FieldCare™ verwaltet; er verwendet dabei die Infrastruktur, die ein DTM Frame zur Verfügung stellt. Der iDTM™ bietet die komplette Gerätefunktionalität, genau so wie sie vom Hersteller in die registrierte DD/EDD implementiert wurde, aber auch nicht mehr. Für HART™ ist er nun verfügbar. iDTMs™ für Fieldbus Foundation™ und für Profibus™, in dieser Reihenfolge, sind in Vorbereitung und folgen in 2008.

Weil auch hier gilt, dass nur Standardisierung den wirklichen Nutzen für den Anwender bringt, bietet Codewrights allen Geräte- und Systemherstellern an, sich dieser Lösung zu bedienen; sie kann für jede FDT-Rahmenapplikation sehr günstig lizenziert und eingesetzt werden.

7. Was Familienunternehmen und Prozess-Sensoren gemeinsam haben

Klaus Endress hat es auf der NAMUR Hauptsitzung 2007 in Lahnstein gesagt: „Prozess-Sensoren und Familienunternehmen haben vieles gemeinsam. Sie müssen kurzfristig und langfristig für den Anwender, den Kunden, Nutzen stiften. Sie müssen absolut zuverlässig und berechenbar sein. Sie müssen sich nahtlos an ihre Umgebung flexibel anpassen, sei es an die Automatisierungs-Architektur oder – in einer globalisierten Welt – an die regionalen Bedingungen und Standards. Dazu braucht es Offenheit, offene und kommunikative Kultur, offene Standards. Und beide, Prozess-Sensoren und Familienunternehmen, müssen „Operational Excellence“ ermöglichen und praktizieren. Sie müssen Werte erhalten und schaffen.“ [1]

Der in der Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren“ wiedergegebenen NAMUR-Vision vom idealen Prozess-Sensor möglichst nahe zu kommen, ist eine notwendige Voraussetzung dazu. Besonders bei den Produktparametern, also dem Aufgabenfeld der Prozessanalysenmesstechnik, ist die Kluft zwischen Wollen und Können heute noch recht gross. Aber sie wird kleiner – durch neue Technologien, neue Werkstoffe, neue Messprinzipien. Die „Anforderungsblätter“ der Roadmap zeigen den Weg, und erste Ergebnisse können sich sehen lassen. Und auch bei den klassischen Messgrößen gibt es bemerkenswerte Verbesserungen, für niedrigere „Cost of Ownership“ und für höheren „Benefit of Ownership“. In einigen Jahren ist wieder Zwischenbilanz zu ziehen, dann hoffentlich auf der Basis einer aktualisierten Technologie-Roadmap Prozess-Sensoren. Bis dahin ist noch viel zu tun!

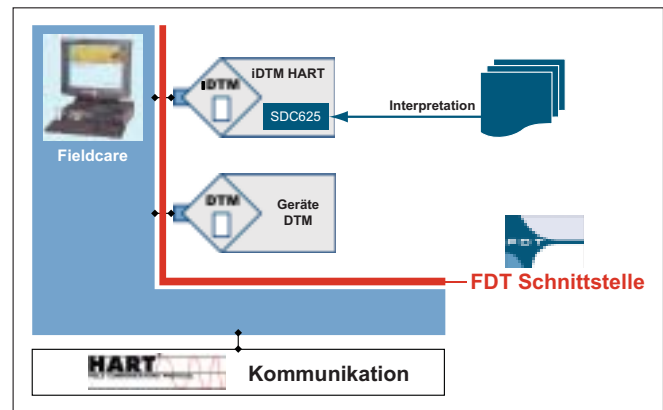


Bild 16: DD/EDD Integration in FieldCare mit dem iDTM™.

Literatur:

- [1] Endress, K.; Schaudel, D.: Prozess-Sensoren schaffen und erhalten Werte in der Prozessindustrie. Vortrag auf der NAMUR HS 2007, Lahnstein
- [2] Abschlussbericht: Technologie-Roadmap Prozess-Sensoren 2005–2015. NAMUR, Leverkusen und VDI/VDE-GMA, Düsseldorf. www.namur.de/fileadmin/media/Roadmap_Abschlussbericht.pdf
- [3] Schaudel, D.: Eine Roadmap für Prozess-Sensoren: Technologien, Systeme, Märkte. Vortrag auf GMA-Kongress 2003, Baden-Baden
- [4] Sanden, Josef u. a.: Anforderungen an Sensorsysteme zur Prozessführung. Vortrag auf der NAMUR HS 2003, Lahnstein
- [5] Abele, Th.; Kaiser, U.; Laube, Th.; Drathen, H.; Westerkamp, D.: Technologie-Roadmap „Prozess-Sensoren 2005–2015“, Teil 1 und Teil 2. atp Heft 8, S. 36 und Heft 9 S. 50. 2005
- [6] Behrendt, S.; Winzenick, M.: Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+. atp Heft 3, S. 28. 2007
- [7] ZVEI (Hrsg.): Integriertes Technologie-Roadmapping. Ausgabe Januar 2007. ZVEI Frankfurt
- [8] Köhler, K.: Red – White – Green – Blue. E+H-Workshop auf der NAMUR HS 2007, Lahnstein
- [9] Steckenreiter, T.; Weinig, A.: Neue Strategien der Instandhaltung. Verfahrenstechnik 1-2 / 2007, S 28–30.
- [10] Gerlach, M.: MIR-Spektrometer für die Online-Analytik. CHEManager 21, 27. Juli 2006
- [11] Drahm, W.: New Single Straight Tube Coriolis Massflowmeter without Installation Restrictions. Flomeko, 98, Lund, Sweden, 1998.
- [12] Niedermayer, G.; Tepper, C.: Die Antwort auf Asset Management Fragen. E+H-Workshop auf der NAMUR HS 2007, Lahnstein
- [13] Pelz, M. und Seintsch, S.: Gerätekommunikation im Wandel, atp Heft 2. 2008
- [14] Sommer, R.; Birkhofer, R.; Gisy, S.; Schattling, S.: iDTM™ vereint schon heute FDT und EDDL. atp Heft 1. 2008

Manuskripteingang: 29.12.2007



Dieter Schaudel (Dipl. Ing. TU, (64)) ist seit vielen Jahren im Vorstand der Endress+Hauser-Gruppe (E+H) verantwortlich für Technologie, Technik und Informatik. Er hatte an der Uni Karlsruhe Elektrotechnik studiert und dann in einem Institut der Industriellen Gemeinschaftsforschung zunächst als wiss. Mitarbeiter, später als Institutsdirektor gearbeitet, ehe er in die Industrie wechselte. In Familienunternehmen der Mess- und Automatisierungstechnik (Dr. Lange, W.C. Heraeus, Endress+Hauser) lagen seine Hauptaufgaben im Technologie-, Technik- und Innovations-Management.

Adresse: Endress+Hauser AG, Kägenstrasse 2, CH-4153 Reinach BL (Schweiz), Tel.: +41-61-715 7720, info@holding.endress.com

Das PLT-Gerät von morgen

Dr. Armin Brucker, BASF SE

PLT-Feldgeräte stellen die Basis der Automatisierung dar. Sie sind in Stückzahl und Investitionsvolumen sowohl bei der installierten Basis als auch im Projektgeschäft die dominierende Größe. Bei der Messtechnik sind technologische Innovationen in den letzten Jahren vor allem in der Analysenmesstechnik zu verzeichnen gewesen, bei den klassischen Messaufgaben wie Druck, Stand, Temperatur und Durchfluss waren sie eher die Ausnahme. In diesem Gebiet der „reifen“ PLT-Feldgeräte sind technische Optimierung, Standardisierung und Zusatznutzen die Schlagworte für einen weitergehenden innovativen Entwicklungsprozess. Aufgrund der hohen Stückzahlen und der damit verbunden großen Hebelwirkung lohnen auch kleine Innovationsschritte die Anstrengung der Umsetzung. Anhand von konkreten Beispielen im Lebenszyklus eines PLT-Feldgerätes werden die Anforderungen an das „PLT-Feldgerät von morgen“ formuliert.

PLT-Feldgerät / NAMUR-Standardgerät / Messgenauigkeit / Interoperabilität / Gerätediagnose / Geräteverifikation

The Field Device of Tomorrow

Field devices are the basis of automatization. They play the dominant role either in absolute number of installed basis and in investment. In the last few years technological innovations merely took place in the field of process analyser techniques and not in the field of field instrumentation like pressure, level, temperature and flow measurement. In this area of „ripe“ field devices technical optimization, standardization and „added value“ are the keys of an innovative development. Because of the high number of field devices even small steps of innovation are worth to be realized. Along the life cycle of an instrument the demands on the „Field device of Tomorrow“ are formulated.

Field device / NAMUR-Standard device / accuracy / interoperability / diagnosis / verification

Einleitung

PLT-Feldgeräte sind zweifellos der größte Block in der Automatisierungstechnik, sowohl was die Stückzahl als auch was die Investitionskosten betrifft. Allein bei der BASF SE am Standort Ludwigshafen sind 460 000 Feldgeräte (incl. Stellgeräte) eingesetzt. Die klassische „Automatisierungspyramide“ zeigt die Struktur der Prozessleittechnik mit den Feldgeräten, dem Prozessleitsystem, dem System der Betriebsleitebene (MES = Manufacturing Execution System) und

dem System der Unternehmensleitebene (ERP = Enterprise Resource Planning) (Bild 1).

Unter dem Blickwinkel der Investitionskosten wird die enorme Bedeutung noch deutlicher herausgestellt: PLT-Feldgeräte sind die Basis der Automatisierungstechnik schlechthin. Optimierungen bei den PLT-Geräten haben deshalb einen großen Einfluss und wirken sich in allen Phasen des Lebenszyklus positiv aus.

Im weiteren Verlauf der Überlegungen zum „PLT-Feldgerät von morgen“ sollen diese Optimierungen im Einzelnen betrachtet werden. Hierbei ist weniger an die Umsetzung der „Vision“ der zukünftigen Prozesssensoren gedacht, wie auf der NAMUR-Hauptsitzung 2003 von Sanden et al. [1] präsentiert. Im vorliegenden Beitrag geht es vielmehr um Themen, die aus Anwendersicht in absehbarer Zeit erreichbar und flächendeckend umzusetzen sind.

Die Umsetzung dieser Anforderungen an die Geräteentwicklung muss die Reduktion der Lebenszykluskosten zum Ziel haben, darf dabei allerdings die Sicherung bestehender Investitionen nicht außer Acht lassen.

Bei einem so „reifen“ Produkt, wie es die PLT-Feldgeräte mehrheitlich darstellen, sind technologische Innovationen und technische Optimierungen bereits größtenteils umgesetzt. Standardisierung und Zusatznutzen können danach den Reifegrad nochmals erhöhen und damit Mehrwert für den Anwender schaffen (Bild 2).

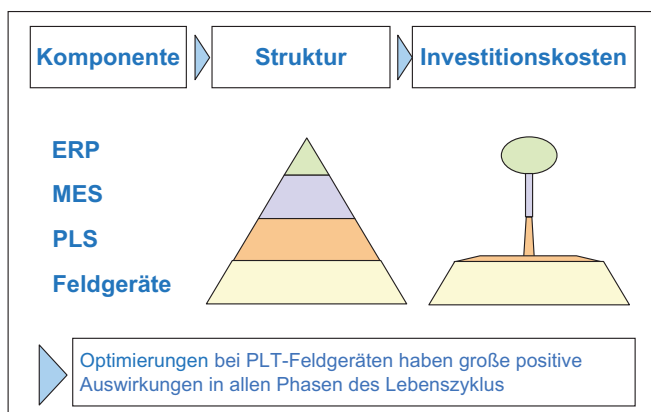


Bild 1: Vergleich der Struktur und der Investitionskosten der verschiedenen Ebenen der Automatisierungstechnik.

Im Folgenden sollen konkrete Beispiele hierfür aufgezeigt werden. Roter Faden dabei ist der Lebenszyklus eines PLT-Feldgeräts. Er reicht von der Geräteentwicklung beim Hersteller über die Gerätestandardisierung beim Anwender, die Bestellung individueller Geräte, die Gerätemontage, die Inbetriebnahme sowie den Betrieb bis hin zur – trotz aller Reife – gelegentlich notwendigen Instandsetzung.

Geräteentwicklung

Wie eingangs bereits erwähnt ist die Berücksichtigung der Anwenderanforderungen ein Schlüsselfaktor für einen optimierten Entwicklungsprozess. Dabei gilt es, die von den Anwendern in NAMUR-Empfehlungen formulierten Anforderungen umzusetzen. Die Geräteentwicklung muss dabei als geordneter Prozess gemäß IEC 61508 verstanden werden. Weitere wesentliche Anforderungen sind, dass die Geräte für die Prozessindustrie für den Einsatz in Ex-Bereichen in Gerätekategorie 2G und Zündschutzart Ex(i) zu entwickeln und der Geräteaufbau für etwaige Instandsetzungsarbeiten modular zu gestalten sind. Die Geräte sollen universell einsetzbar sein, d.h. sowohl für Überwachungs-, qualitätsrelevante- und Schutzeinrichtungen verwendet werden können, und sie sollen einen möglichst breiten Anwendungsbereich gemäß der 80:20-Regel abdecken.

Alles zusammengefasst nutzt eine Standardisierung sowohl Herstellern als auch Anwendern, da hiermit eine Reduzierung der Typenvielfalt erreicht wird und höhere Stückzahlen pro Standardtyp resultieren.

Den letzten Punkt der Auflistung, nämlich dass die Geräte einen großen Anwendungsbereich abdecken sollen, um für die meisten Applikationen (80:20 Regel) einsetzbar zu sein, bedarf einer tiefer gehenden Betrachtung. Was ist mit einem solchen Ansatz gemeint? Als Definition für ein solches „NAMUR-Standardgerät“ soll gelten:

- es gibt pro Messprinzip eine Gerätebaureihe
- diese Gerätebaureihe deckt ca. 80 % des Marktvolumens ab, d.h. erfüllt die üblichen Prozessanforderungen bezüglich Druck, Temperatur, Nennweite und Material
- es ist für Applikationen in der Chemie und der Pharmazie geeignet und
- es enthält die notwendigen Eigenschaften der Messtechnik von morgen.

Ein Standardgerät für die meisten Applikationen in der Chemie/Pharmazie fordert natürlich die Frage heraus: Gelingt es solche einheitlichen Anforderungen zu definieren und welche sind dies? Um dieser Frage nachzugehen, wurden die Anforderungen der Anwender analysiert, indem die Daten der in bestehenden Anlagen installierten Basis an Feldgeräten ausgewertet wurden. Ferner wurde die Meinung von Geräteexperten auf der Hersteller- und Anwenderseite eingeholt und im Vorfeld zur diesjährigen NAMUR-Hauptsitzung eine Anwenderumfrage durchgeführt.

Diese NAMUR-Umfrage hatte zwei Ziele: aus Sicht des Bestellers einmal die Anforderungen an eine Gerätebaureihe abzufragen, die geeignet ist ca. 80 % der Applikationen

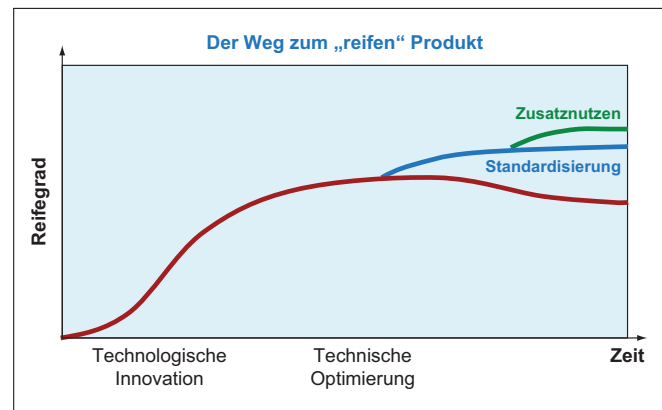


Bild 2: Zeitlicher Verlauf des Reifegrades eines PLT-Feldgeräts.

abzudecken, und zweitens eine Bewertung von unterschiedlichen Gerätekonzepten vorzunehmen.

Die abgefragten Merkmale waren Preis, Messgenauigkeit, Reproduzierbarkeit, Gehäusematerial Metall vs. Kunststoff, Einheitlichkeit der Baulänge, Einheitlichkeit der Bedienoberfläche, Anzeige und Bedienung vor Ort und Diagnose. Teilgenommen haben an der Umfrage 30 Unternehmen mit rund 500 Anwendern. Die Rücklaufquote war mit rund 50 % außerordentlich hoch.

Aufgrund des größten Standardisierungspotentials, der Messmethodenvielfalt und der Komplexität wurde die Umfrage auf Standmessungen und auf Durchflussmessungen beschränkt. Ferner wurde wegen der Vielfalt der Durchflussmessverfahren und der damit verbundenen Bandbreite bei Genauigkeit und Preis die Abfrage bei den Durchflussmessgeräten auf Coriolismassemesser noch weiter eingeschränkt. Die Ergebnisse können aber weitestgehend auf andere Messverfahren übertragen werden.

Zunächst das Ergebnis der Abfrage nach den erforderlichen Eigenschaften um rund 80 % der Applikationen abzudecken (Bild 3):

Die Abfrage hat ergeben, dass hierfür die Nenndruckstufe PN40 erforderlich ist und die Gerätebaureihe den Nennweitenbereich DN15-DN80 beim Coriolismassemesser und DN5-DN100 bei der Standmessung für Prozessbehälter

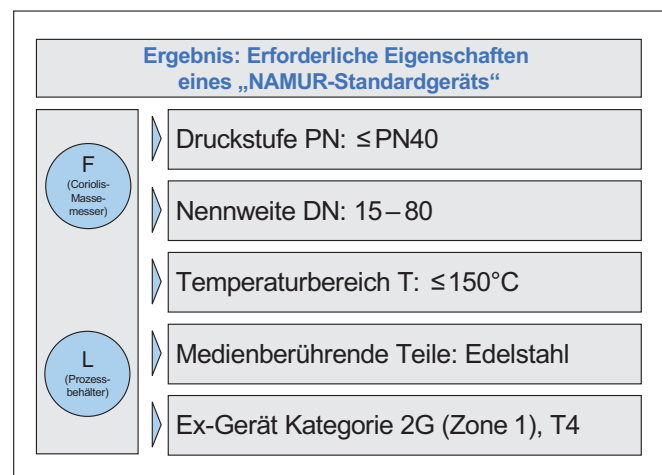


Bild 3: Ergebnis NAMUR-Umfrage 2007: Erforderliche Eigenschaften eines NAMUR-Standardgeräts.

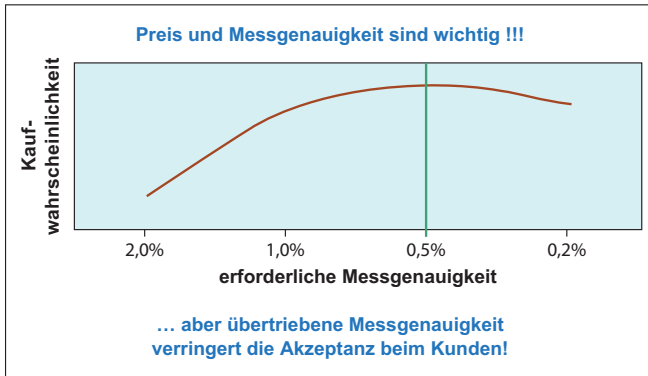


Bild 4: Ergebnis NAMUR-Umfrage 2007: Erforderliche Messgenauigkeit beim Coriolismassemesser.

abdecken muss. Seitens der Medientemperatur müssen die Geräte für Medientemperaturen bis 150 °C geeignet sein. Für medienberührende Teile ist Edelstahl ausreichend und das Gerät muss in Ex-Ausführung nach Gerätekategorie 2G, Temperaturklasse T4 ausgeführt sein.

Der zweite Teil der Umfrageergebnisse, die Bewertung von Gerätekonzepten ist sehr umfangreich und soll im Rahmen einer Sonderveröffentlichung dargestellt werden. Ferner sind die kompletten Umfrageergebnisse bei der NAMUR-Geschäftsstelle erhältlich.

Im Rahmen dieses Beitrags sei allerdings schon auf eines der spektakulärsten Ergebnisse der Umfrage eingegangen: Es ist sicher nicht weiter überraschend, dass bei einem Feldgerät den Anwendern Preis und Messgenauigkeit wichtig sind, aber dass übertriebene Messgenauigkeit die Akzeptanz beim Kunden verringert, dürfte einigen Herstellern neu sein.

Am Beispiel des Coriolismassemessers (Bild 4) ist hier die Kaufwahrscheinlichkeit gegen die erforderliche Messgenauigkeit aufgetragen.

Eine Messgenauigkeit von 0,5 % wird von den Umfrageteilnehmern als absolut ausreichend angesehen, noch höhere Genauigkeiten werden von den Anwendern nicht benötigt, die Kaufwahrscheinlichkeit sinkt. Das sei allen jenen Marketingexperten der Hersteller von Coriolismassemessern ins Stammbuch geschrieben, die sich durch immer

höhere Messgenauigkeiten in der zweiten Nachkommastelle gegenseitig zu überbieten versuchen.

Standardisierung

Die in der NAMUR organisierten Anwender führen im Rahmen ihres Standardisierungsprozesses bei der Beurteilung von Neugeräten so genannte Typprüfungen durch. In der NAMUR-Hauptsitzung 2003 hatte Hr. Bojert die Prüfstatistik der Prüflabore vorgestellt [2]. Damals wurde berichtet, dass jedes zweite Gerät die NAMUR-Typprüfung nicht besteht. Leider sieht die entsprechende Statistik für die Jahre 2004 bis 2007 genauso aus. Die Hauptursachen haben sich allerdings verschoben, weg von messprinzipspezifischen Problemen hin zu eher allgemeineren Fehlerursachen, wie zu geringe EMV-Störfestigkeit, nicht korrekte Umsetzung der NE 43-Anforderungen beim Gerätefehlersignal und mangelhafte Geräteintegration ins PLS. Hier muss deutlich nachgebessert werden: man kann bei der hohen Fehlerrate in diesen Punkten nur von mangelnder Produktreife sprechen.

Bestellprozess

Im nächsten Abschnitt des Lebenszyklus soll auf den Bestellprozess eingegangen werden. Der heutige Bestellvorgang ist für den Besteller mühsam, da er sich erst die erforderlichen Herstellerangaben einzeln beschaffen muss. Der Prozess ist schwierig aufgrund des Vergleichs der Herstellerangaben untereinander, die Strukturierung der verwendeten unterschiedlichen Technischen Blätter für die Bestellung ist mangelhaft und letztlich durch notwendige mehrfache Iterationsschleifen auch äußerst zeitaufwändig. Mit der flächendeckenden Einführung von Prolist [3] wird sich das grundlegend ändern. Der ganzheitliche, firmenübergreifende Ansatz von Prolist für den Bestellvorgang führt zu einer Vergleichbarkeit der Feldgerätespezifikation, die herstellerunabhängig und einheitlich in ihrer Form ist. Dieser Prolist-gestützte Bestellprozess von morgen wird darüber hinaus auch zu einer Optimierung der Geschäftsprozesse beim Hersteller und beim Anwender führen.

NAMUR Vorschlag	Schenck		Hottinger	Bizerba		GWT	Flintec	Revere	Mettler Toledo					Thermo Nobel						Applied	Soemer/ Tedeia
	1	2		1	2				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6		
U _{Sp+}	sw	sw	bl	+/- gn	bl	rt	gn	gn	ws	bl	rt	gn	ws	gn	rt	rt	rt	rt	gn	rt	gn
U _{Sp-}	bl	bl	sw	+/- ge	sw	bl	sw	sw	bl	sw	sw	sw	bl	sw	sw	sw	bl	ws	ge	bl	br
U _{ref+}	ge		gn	+/- gr				ge		gn			ge						ws		bl
U _{ref-}	gn		gr	+/- rs				bl		gr			rt						br		sw
U _{mess+}	rt	rt	ws	+/- br	ws	gn	ws	ws	gn	ws	gn	ws	gn	ws	gn	bl	gn	gn	gr	gn	rt
U _{mess-}	ws/gr	ws	rt	+/- ws	rt	gr	rt	rt	sw	rt	ws	rt	sw	rt	ws	ws	ge	bl	rs	ge	ws
Schirm							ge	klar	ge	ge	ge	ge	or								

Bild 5: Beispiel für notwendige Standardisierung: Anschlussbelegung bei Waagen.

Montage

Beim PLT-Feldgerät von morgen kann die Optimierung bei der Montage einen großen Beitrag zur Kostenreduzierung leisten. Einheitliche Klemmenbelegung und einheitliche Einbaulängen bei inline-Geräten sind keineswegs bei den Feldgeräten umgesetzt (Bilder 5 und 6).

Eine flächendeckende Umsetzung beider Maßnahmen vereinfacht die Planung und die Montage, wodurch auch die Fehlerquote deutlich sinken würde. Ferner werden weniger Reservegeräte benötigt und die Instandhaltung vereinfacht sich. Die Anwender haben sich dieses Themas angenommen. Die entsprechenden Gerätearbeitskreise der NAMUR werden ihre Anforderungen in den NAMUR-Empfehlungen „Baulängen bei Coriolismassemessern“ und „Klemmenbelegung bei Feldgeräten“ Anfang 2008 veröffentlichen.

Inbetriebnahme

Insbesondere für die Inbetriebnahme, aber auch für den Betrieb des Geräts, ist es ein alter Wunsch der Anwender, die Geräte mit einer einheitlichen Bedienoberfläche zu konfigurieren bzw. zu parametrieren. Historisch bedingt sind bisher lediglich firmenspezifische Lösungen mit der Konsequenz einer maximalen Uneinheitlichkeit realisiert. Die Forderung des Anwenders ist eine einheitliche, firmenübergreifende Bedienoberfläche zumindest pro Messprinzip. Dies umzusetzen ist eine große Chance für den Feldbus. Allerdings ist mit dem Einsatz des Feldbusses die Frage nach der Interoperabilität und dem langfristigen Investitionsschutz zu stellen. Die Anforderung an das Feldgerät ist dessen Interoperabilität über den gesamten Lebenszyklus, für jede Software-Version des PLT-Geräts und jede Software-Version jeden Prozessleitsystems. Angesichts der bei IT-gestützten Prozessleitsystemen sehr kurzen Lebenszyklen und den eher längeren Lebenszyklen der Feldgerätesoftware ist dies eine anspruchsvolle Anforderung. Sie wurde von den Anwendern bereits 2001 auf den NAMUR-Hauptsitzung formuliert [4] und danach in der NE105 [5] veröffentlicht. In diesem Zusammenhang ist bei der Umsetzung die Frage nach der Verantwortung für die Geräteintegration zu klären: liegt sie beim PLS-Hersteller, beim Feldgerätehersteller oder bei beiden gemeinsam? Bis heute bleiben die Hersteller die Antwort schuldig. Die Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Feldgeräteintegration sind der Schlüssel zum dauerhaften Erfolg des Feldbusses.



Bild 6 : Beispiel für notwendige Standardisierung: Baulängen von Coriolismassemessern.

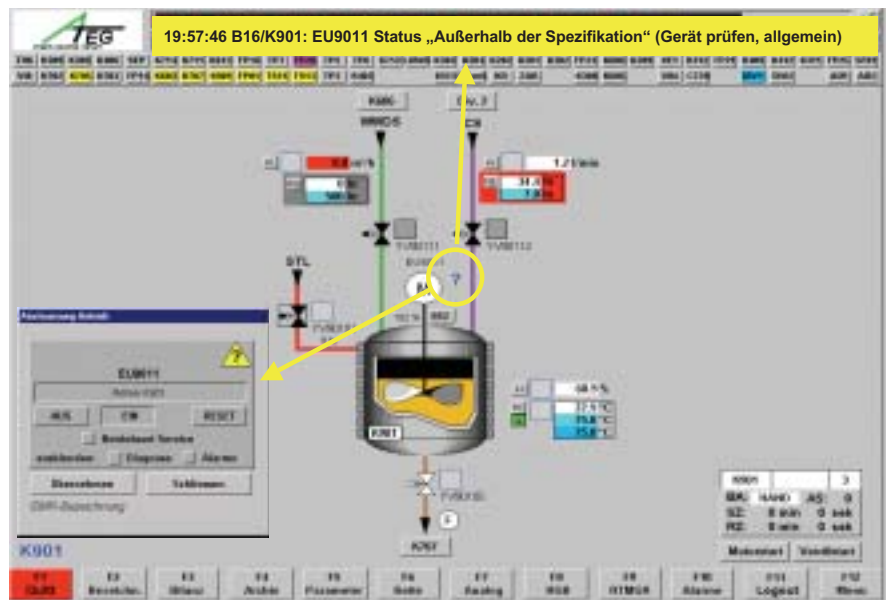


Bild 7: Ins PLS integrierte Feldgerätediagnose.

Betrieb

Beim Betrieb des PLT-Geräts stellt die Gerätediagnose einen wichtigen Weg zur Reduzierung der Lebenszykluskosten dar. Die NE 107 „Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten“ liegt seit 2004 vor [6]. Sie wurde von Herstellern und Anwendern gemeinsam erarbeitet. Sie definiert 4 Statussignale nämlich „Wartungsbedarf“, „außerhalb der Spezifikation“, „Funktionskontrolle und Geräteausfall“, verbunden mit einer einheitlichen, symbolischen Darstellung. Für das PLT-Feldgerät von morgen gilt: nur noch umsetzen!

Clariant hat kürzlich eine Produktionsanlage in Betrieb genommen, in der die Feldgerätediagnose in das PLS integriert wurde. Beispielsweise führt ein zu hoher Motorstrom am Rühraggregat zu einer Diagnosemeldung „außerhalb der Spezifikation“, die dem Anlagenfahrer im PLS-Fließbild signalisiert wird (Bild 7). Damit können Instandhaltungsmaßnahmen abgeleitet werden.

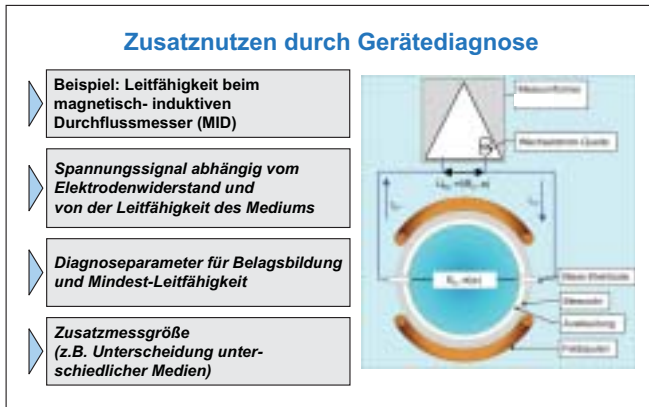


Bild 8: Zusatznutzen durch Gerätediagnose am Beispiel „Leitfähigkeitsmessung beim magnetisch-induktiven Durchflussmesser“.

Im folgenden Beispiel für Gerätediagnose (Bild 8) wird beispielhaft gezeigt, welchen Zusatznutzen eine Gerätediagnose bringen kann und wie sich hier der eingangs erwähnte Reifegrad dieses Messgeräts erhöht hat:

Beim magnetisch-induktiven Durchflussmesser kann durch einen Stromimpuls auf die Messelektroden ein Spannungssignal gemessen werden, welches vom Elektrodenwiderstand und der Leitfähigkeit des Mediums abhängt. Damit erhält man einen Diagnoseparameter für Belagsbildung an den Elektroden und die zusätzliche Messgröße Leitfähigkeit, die man zur Diagnose für eine notwendige Mindestleitfähigkeit verwenden kann. Darüber hinaus kann diese Zusatzmessgröße für andere Zwecke, wie zum Beispiel zur Differenzierung nach unterschiedlichen Medien, verwendet werden.

Instandsetzung

Entlang des Lebenszyklus eines Feldgerätes ist die Instandsetzung durchaus auch ein Thema, welches durch intelligente Maßnahmen seinen Beitrag in der Kostenreduzierung leisten kann. Beim Gerätetausch sind die wesentlichen Punkte die Übernahme der Gerätekonfiguration und Parametrierung, sowie die schon bei der Gerätemontage ange-

sprochene standardisierte, einheitliche Gerätebaulänge und die einheitliche Anschlussbelegung.

Bei der Geräte Reparatur sind die Anforderungen an die künftigen Geräte eine einfache Gerätefehlerdiagnose, sowie ein modularer Aufbau zum schnellen Austausch fehlerhafter Komponenten. Hierbei hilft eine Unterteilung in sensornahe und sensorferne Elektronik, so dass man möglichst nur die sensorferne Elektronik tauscht und ohne Geräteausbau auskommt.

Eine bereits realisierte Umsetzung ist im folgenden Beispiel (Bild 9) dargestellt:

Die Sensordaten, wie Kalibrationsdaten, Nennweite sowie Seriennummer und , die Transmitterdaten, wie Messumformerdaten, Bereiche, Werte und Einheiten, sind in Steckdatenspeichern abgelegt und können bei einem Gerätetausch einfach in das neue Gerät übernommen werden.

Für die Instandhaltung ist folgende innovative Geräteentwicklung ein interessanter Weg zur Reduzierung der Lebenszykluskosten (Bild 10).

Wurde in der Vergangenheit eine Messung angezweifelt, musste das Gerät ausgebaut und in die Werkstatt zur Überprüfung gebracht werden. Heute werden gelegentlich schon Geräteprüfungen vor Ort durchgeführt, in dem die Geräte an eine Art Diagnosecomputer angeschlossen werden wie man dies von einer Autowerkstatt her kennt. Die Innovation für morgen, ganz vereinzelt auch heute schon angeboten, ist die in das PLT-Gerät integrierte Geräteverifikation.

Zusammenfassung

Entlang des Lebenszyklus eines Feldgeräts wurde anhand einzelner Beispiele ein Einblick in die Welt des PLT-Feldgeräts von morgen gegeben. Die wesentlichen Merkmale dieser künftigen Geräte lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Das PLT-Feldgerät von morgen hat eine einheitliche Baulänge und eine einheitliche Anschlussbelegung, ist dauerhaft interoperabel über seinen gesamten Lebenszyklus, ist in seiner Elektronik modular aufgebaut, verfügt über eine zuverlässige Diagnose und wird über genormte Gerätebe-

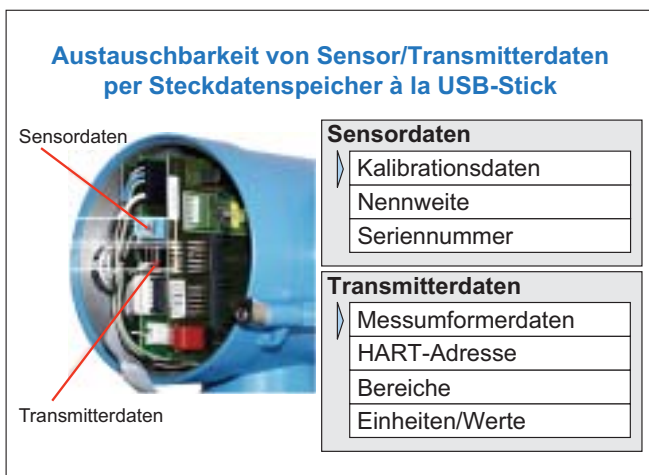


Bild 9: Zusatznutzen durch einfache Austauschbarkeit von Steckdatenspeicher mit Sensor- bzw. Transmitterdaten.

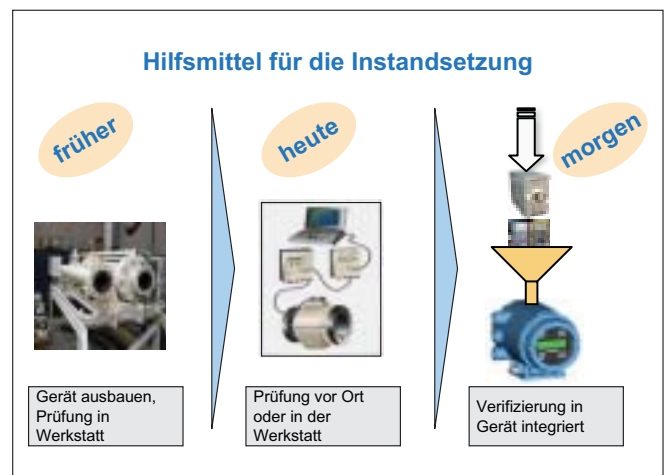


Bild 10: Hilfsmittel für die Instandhaltung: ins PLT-Feldgerät integrierte Geräteverifikation.

schreibungen in einem standardisierten Bestellvorgang von den Anwendern bestellt.

Für die Mehrheit der Applikationen gibt es pro Messprinzip eine Standardbaureihe, das NAMUR-Standardgerät. Der dringende Wunsch der Anwender nach einer solchen Baureihe sollte durch die Hersteller aufgenommen werden. Eine Vorstellung eines solchen NAMUR-Standardgeräts auf einer der Messen in 2009 ist die Herausforderung an die Feldgerätehersteller.

Literatur

- [1] NAMUR-Hauptsitzung, Lahnstein, 2003: Sanden, F.: Sensorsysteme für die Prozessführung
- [2] NAMUR-Hauptsitzung, Lahnstein, 2003: Bojert, K.: Geräte zwischen Wunsch und Wirklichkeit
- [3] NE100: Merkmalen zur Erstellung von PLT-Gerätespezifikationen, Oktober 2003
- [4] NAMUR-Hauptsitzung, Lahnstein, 2001: Rehn, G und Zöller, M.: Feldbuseinsatz in der chemischen und pharmazeutischen Industrie
- [5] NE105: Anforderungen an die Integration von Feldbusgeräten in Engineering-Tools für Feldgeräte, August 2004
- [6] NE107: Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten, Juni 2006



Dr. Armin Brucker (49) ist seit 2003 Planungsmanager im Site Engineering am Standort BASF Ludwigshafen. Arbeitsschwerpunkte sind die Abwicklung von Projekten im Bereich der Veredelungschemikalien. Daneben leitet er in der NAMUR den Arbeitskreis 3.2 „Durchflusssmesstechnik“

Adresse: BASF SE, GTE/SE, 67056 Ludwigshafen, Deutschland, Tel. +49 621 60-56564, E-mail: armin.brucker@basf.com

Daten-kommunikation in der Prozessindustrie

Darstellung und anwendungsorientierte Analyse

Udo Enste und Jochen Müller

Soeben erschienen

240 Seiten, gebunden, 59,- EUR

ISBN 978-3-8356-3116-8

Die industrielle Kommunikation ist eine Schlüsseltechnologie, um sowohl den Automatisierungsgrad innerhalb prozesstechnischer Anlagen als auch den Integrationsgrad zwischen Produktions-, QS-, Logistik-, Instandhaltungs- und MES- bzw. ERP-Systemen zu erhöhen. Das Buch behandelt sämtliche in der Prozessindustrie relevanten Kommunikationstechnologien vom Feld bis in die Unternehmensleitebene. Folgende Technologien werden dargestellt und bewertet:

- **klassische Feldbustechnologien:**
Profibus, HART, Foundation Fieldbus
- **ethernetbasierte Feldbustechnologien:**
Ethernet/IP, Profinet, Modbus/TCP, Foundation Fieldbus HSE
- **Integrationstechnologien für Feldgeräte:**
GSD und CFF, DD/EDD, FDT/DTM
- **TCP/IP-Technologien im 2nd Ethernet:**
OPC, ACPLT/KS, XML, Webservices, SAP Interfaces
- **Wirelesstechnologien:**
RFID, PAN, LAN, WAN

NEU!

Inhalt

Für sämtliche Technologien werden funktionale Anforderungen aus der Sicht der Prozessindustrie definiert, um dann dem Leser über die Diskussion und Analyse technischer Eigenheiten eine Aussage über Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Technologien darzustellen. Das Buch dient dazu, bei Anlagenbetreibern und Systemherstellern in der Prozessindustrie eine Beurteilungskompetenz für den sinnvollen Einsatz industrieller Kommunikationstechnologien herzustellen. Es kann als Wissensgrundlage dienen, unternehmensweite Systemintegrationsprojekte effektiv durchzuführen. Das Buch wendet sich an Ingenieure und Techniker aus Unternehmen und Anlagenbauer der Chemie, Lebensmittelindustrie, Hüttentechnik (Stahl und Eisen), Abwassertechnik, Kraftwerkstechnik.

Autoren

Dr.-Ing. **Udo Enste** (37) hat nach dem Studium an der RWTH Aachen am Lehrstuhl für Prozessleittechnik promoviert. Er ist Geschäftsführer der Leikon GmbH. Neben seiner Tätigkeit in technischen Gremien und Arbeitsgruppen ist er Dozent im Haus der Technik in Essen. Dipl.-Ing. Dipl.-Phys. **Jochen Müller**, Jahrgang 1967, studierte Elektrotechnik und Physik in Köln und war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Prozessleittechnik der RWTH Aachen. Bis 2007 war er Senior Consultant bei der Leikon GmbH. Derzeit ist er Mitarbeiter der Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach.



Oldenbourg

Oldenbourg Industrieverlag · 81671 München
<http://www.oldenbourg-industrieverlag.de>

Langfristige Sicherstellung der Feldgeräteintegration

Dr. Thomas Hauff, Oliver Weigel, BASF SE, Ludwigshafen

Feldgeräteintegration wird zunehmend integraler und unverzichtbarer Bestandteil der Basisautomation. Daher muss die Betriebsfähigkeit der Systeme zur Feldgeräteintegration über das gesamte Anlagenleben sichergestellt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Lebenszyklen der Feldgeräte und der IT-basierten Systeme zur Feldgeräteintegration sind dazu gezielte Vorkehrungen erforderlich. Der erforderliche Investitionsschutz kann nur durch eine langfristig sichergestellte Interoperabilität verschiedener Gerätegenerationen erreicht werden. Die Entwicklung geeigneter Standards erfordert die Zusammenarbeit und den Dialog zwischen allen Beteiligten. Dazu sind Veränderungen auf Anwenderseite und bei den Herstellern erforderlich.

Feldgeräteintegration / Lebenszyklus / Obsoleszenz / Prozessleitsystem

Long Term Maintenance of Field Devices Integration

Field device integration will become increasingly important and will be an integral part of basic automation. As part of the basic automation, the functionality of a field device integration system needs to be ensured over the whole lifecycle of a plant. But, the lifecycle of an IT-based field device integration system and the lifecycles of the field devices are typically quite different. To ensure the functionality over the whole lifecycle of the entire plant, preventive actions are necessary. Required investment protection may only be ensured if there is interoperability between different generations of devices. The development of adequate standards for this task requires high level cooperation and ongoing dialogue between all participants. As a prerequisite for such commitment, vendors and customers must be ready for change.

Field device integration / life cycle / obsolescence / DCS

1. Feldgeräteintegration als viel versprechende Technik

Mittels der Technologie der Feldgeräteintegration kann die Informatisierung bis zu den Feldgeräten vorangetrieben werden. Das Management der im Feld verteilten Daten kann damit räumlich und informationstechnisch zentralisiert erfolgen. Asset Management Systeme können so vollständig mit Prozessleitsystemen, übergeordneten Systemen und im Feld befindlichen Geräten vernetzt werden. Daraus ergeben sich Effizienzvorteile:

- Effizientere und fehlerarme Parametrierung,
- Schnellere Inbetriebnahme,
- Verbesserte Zustandsüberwachung,
- Vorbeugende Instandhaltung,
- Effizientere Fehlersuche,
- Schnellere Wiederinbetriebnahme nach Ersatz oder Reparatur,
- Optimierter Anlagenbetrieb durch Zugriff auf ergänzende Prozessinformationen.

Die Technologie der Feldgeräteintegration ist abzugrenzen von der Feldbus-Technologie, denn Feldgeräteintegration kann prinzipiell mittels HART auch bei konventioneller

Instrumentierung erfolgen. Feldbus und konventionelle Schnittstellen dienen primär der Übertragung der Prozessdaten vom Feldgerät in das Prozessleitsystem. Die Feldgeräteintegration setzt darauf auf und ermöglicht den Zugriff auf Geräteparameter von einer zentralen Stelle aus, um effiziente Verwaltung, Konfiguration, Parametrierung und Statusanalyse der Geräte zu ermöglichen.

Der Zugriff auf die Geräte erfolgt zunehmend mittels Anwendungen von Standard-IT-Komponenten, nicht mehr über Handhelds oder ähnliche proprietäre Techniken. Die Parametrierung der Geräte, und auch deren Einbindung in ein Prozessleitsystem, ist systemabhängig mehr oder weniger an das Vorhandensein der Systeme zur Feldgeräteintegration gebunden. Das hängt u. a. davon ab, ob das System zur Feldgeräteintegration als Bestandteil des Prozessleitsystems oder als parallele Applikation ausgeführt ist und welche Datenformate zur Realisierung der Kommunikation der Feldgeräte mit dem Prozessleitsystem verwendet werden. Zunehmend werden die Systeme zur Feldgeräteintegration unentbehrlich, um Feldgeräte sinnvoll nutzen zu können. Damit muss die Betriebsfähigkeit der Feldgeräteintegration während der gesamten Betriebsdauer der Geräte sichergestellt werden.

Wie jede Technologie wird die Feldgeräteintegration von den Anwendern unter Kosten-Nutzen-Aspekten bewertet.

Kosten und Nutzen haben dabei kurzfristige und langfristige Aspekte. Kosten/Nutzen-Aspekte in der Investitions- und Betriebsphase wurden bereits in Veröffentlichungen behandelt, z. B. [Lit. 1–3]. In diesem Beitrag soll beleuchtet werden, welche Kostenaspekte beim langfristigen Betrieb zur Sicherstellung der Feldgeräteintegration zu berücksichtigen sind und welches Optimierungspotential dabei gegeben sein kann.

2. Systeme zur Feldgeräteintegration

2.1 Systembegriff

Ein informationstechnisch integrierter Betrieb von Feldgeräten setzt drei Systemkomponenten voraus:

- Integrationsfähige Feldgeräte, die mittels Feldbus oder konventionell installiert sein können.
- Eine überlagerte Automatisierungsebene, typischerweise ein Prozessleitsystem.
- Technische Einrichtungen und die dafür erforderliche Daten und Vorkehrungen zur Herstellung der Kommunikation der Feldgeräte mit dem Prozessleitsystem sowie zu Parametrierung und Analyse der Feldgeräte.

Die genannten technischen Einrichtungen mit den erforderlichen Daten etc. werden hier als System zur Feldgeräteintegration bezeichnet. Der gewählte Systembegriff umfasst damit bewusst auch die erforderlichen Daten und die zu ihrer Nutzung erforderlichen Einrichtungen und Vorkehrungen, um die Nutzung des Geräts mit dem Prozessleitsystem sicherzustellen. Alle Informationen, die zur Handhabung der Schnittstelle zwischen Feldgeräte und Prozessleitsystem benötigt werden, werden damit dem (abstrakten) System zur Feldgeräteintegration zugeordnet. Damit sollen organisatorische Schnittstellen vermieden und Verantwortlichkeiten besser definierbar werden. Es wäre wenig zweckmäßig, wenn aufgrund von Grenzen des Lieferumfangs oder der Verantwortlichkeiten getrennt wird zwischen

- a) der für die Nutzung eines Geräts erforderlichen Parametrierung sowie den dafür erforderlichen Einrichtungen und
- b) den notwendigen Daten und Einrichtungen, um die Übertragung der Daten vom Feldgerät zum Prozessleitsystem zu ermöglichen.

Bei einem enger gewählten Begriff des Systems zur Feldgeräteintegration müsste der Nutzer ggf. auf unterschiedliche Weise sicherstellen, dass jederzeit die Daten während des Lebenszyklus zur Kommunikation zwischen Feldgeräten und Prozessleitsystem einerseits und die Daten zur Kommunikation zwischen Feldgeräten und Parametriersoftware bzw. Asset Management System andererseits zur Verfügung stehen. Das würde zu Doppelarbeit und Abstimmungsproblemen führen.

Es ist durchaus denkbar, dass das System zur Feldgeräteintegration und das Prozessleitsystem eine funktionale Einheit bilden. Andere Lösungen sind ebenfalls denkbar. Aus

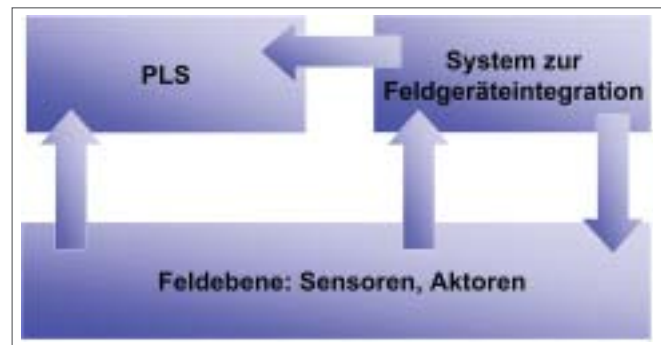


Bild1: Systembegriff „Feldgeräteintegration“.

funktionaler Sicht ist eine Differenzierung zwischen diesen Komponenten sinnvoll, siehe Bild 1.

Die Feldgeräte liefern Daten an das Prozessleitsystem (PLS). PLS und Feldgerät kommunizieren mit dem System zur Feldgeräteintegration, um Betriebsdaten, Parameter und Zustandsmeldungen zu transportieren. PLS und Feldgeräte sind Klienten des Systems zur Feldgeräteintegration. Sie holen sich die erforderlichen Informationen von diesem System und arbeiten dann selbsttätig mit diesen Daten. Das System zur Feldgeräteintegration verfügt über eine Datenhaltung der für den Betrieb eines jeden Feldgeräts erforderlichen Informationen. Über eine Schnittstelle kann das System genutzt werden, um Zustandsinformationen abzufragen, Geräte zu bearbeiten und Auswertungen durchzuführen.

2.2 Anforderungen an ein System zur Feldgeräteintegration

Anforderungen an ein System zur Feldgeräteintegration ergeben sich aus [4] sowie Bild 1. Die Anforderungen können strukturiert werden gemäß

- Funktionalität
- Verfügbarkeit (Ausfallsicherheit)
- Investitionsschutz

Im vorliegenden Beitrag wird davon ausgegangen, dass Funktionalität und Nutzen des Systems zur Feldgeräteintegration den Erwartungen entsprechen. Diese Themen werden hier nicht verfolgt, sondern speziell der Investitionsschutz betrachtet. Damit sind alle Aufwendungen gemeint, die erforderlich sind, um Funktionalität und Verfügbarkeit und damit den Nutzen über den erforderlichen Betriebszeitraum sicherzustellen. Für die Erhaltungsaufwendungen der Feldgeräte und auch der Prozessleitsysteme liegen in der Regel hinreichende Annahmen vor. Die Technologie der Feldgeräteintegration ist jedoch noch relativ jung. Tragfähige Annahmen für eine Wirtschaftlichkeitsrechnung sind noch schwer zu erhalten.

In den folgenden Ausführungen sollen daher Aspekte der Erhaltungsaufwendungen analysiert sowie Größenordnungen abgeschätzt werden. Anhand dieser Analyse soll diskutiert werden, ob daraus Anforderungen an die Systeme abgeleitet werden können, um die Erhaltungsaufwendungen zu minimieren.

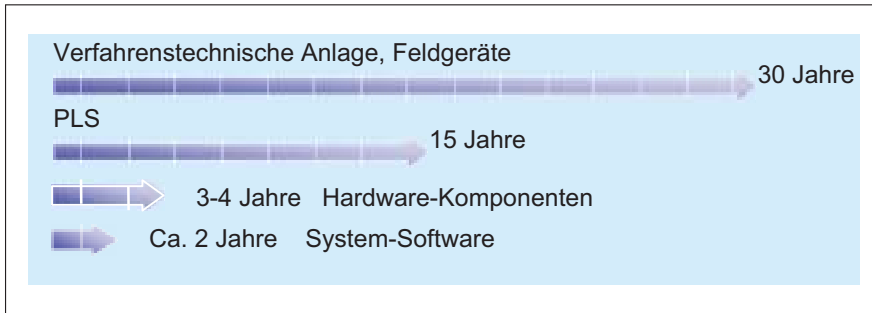


Bild2: Die Lebenszyklen von Standard-IT, Produktionsanlagen und Feldgeräten im Vergleich.

2.3 IT-Komponenten in der Feldgeräteintegration

Mit der Einführung der neuen Technologien zur Feldgeräteintegration erfolgt eine Ablösung der bisher dominierenden proprietären Technologien, z.B. mittels Handterminals. Dieser Einsatz von Standard-IT-Technologien führt dazu, dass die Komponenten den Lebenszyklen der Standard-IT unterworfen sind.

Die Lebenszyklen von Produktionsanlagen liegen häufig im Bereich von 30 Jahren, teilweise sogar länger (Bild 2). Im gleichen Bereich liegt in etwa der Lebenszyklus der Feldgeräte. Für Prozessleitsysteme werden in der Regel 15–20 Jahre als Lebenszyklus veranschlagt. Der Lebenszyklus der Standard-IT liegt dagegen eher im Bereich von wenigen Jahren. Beim Einsatz von Standard-IT ist daher wichtig zu analysieren, welche Teile der Automatisierungspyramide von den kurzen Lebenszyklen der Standard-IT betroffen sind und welche Konsequenzen das haben kann.

Wie in Bild 3 dargestellt, ist in allen Ebenen der Automatisierungspyramide Standard-IT enthalten, mittlerweile auch in der Feldebene, den Asset-Management Systemen etc. Daher ist es zukünftig notwendig, die Lebenszyklen der Feldgeräteintegrationstechnik und die Auswirkungen auf die Feldgeräte bzw. das Gesamtsystem bestehend aus Produktionsanlage, Prozessleitsystem, System zur Feldgeräteintegration und Feldgeräte zu analysieren und daraus Maßnahmen abzuleiten.

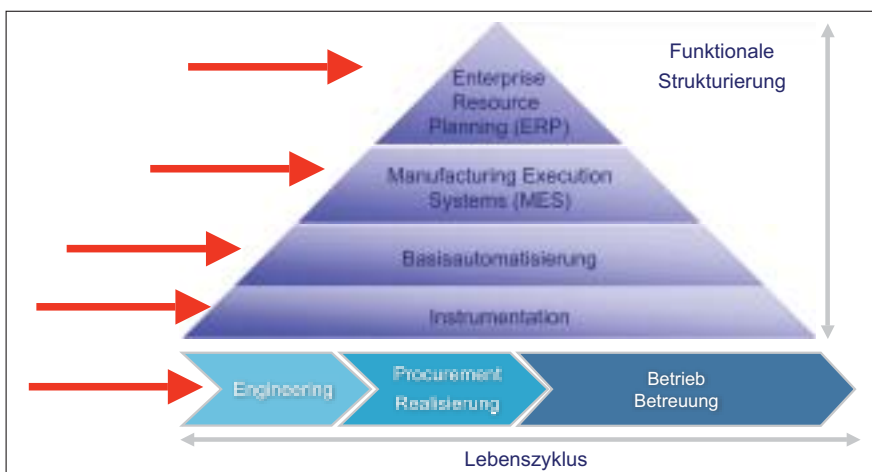


Bild 3: Standard-IT in der Automatisierungstechnik.

3. Betriebsszenarien

Wie erwähnt, sind die Lebenszyklen der installierten Feldgeräte bzw. eines Prozessleitsystems deutlich länger als die typischen Lebenszyklen der IT-Komponenten. Im Rahmen des Lebenszyklus einer Anlage wird folglich das Prozessleitsystem ersetzt werden müssen. Während eines Lebenszyklus des Prozessleitsystems wird im Rhythmus einiger Jahre die Standard-IT der Anzeige- und Bedienkomponenten

circa ein- bis zweimal ausgetauscht. Im Rahmen eines solchen Austauschs erfolgt ein Tausch der PC-Hardware gegen die aktuell verfügbare Hardware und ein Upgrade der Prozessleitsystemsoftware auf die aktuell verfügbare Version des jeweiligen Prozessleitsystems. Für Komponenten der Feldgeräteintegration gelten aufgrund der gleichen IT-Plattform ähnliche Zyklen.

Feldgeräte werden nach Bedarf, beispielsweise aufgrund von Defekten ausgetauscht. Die Ersatzgeräte müssen in die vorhandene Anlage integriert werden. Ersatzgeräte können nicht in der benötigten Stückzahl bereits bei der Erstinvestition beschafft und gelagert werden. Ein Gerätetausch bietet damit gewissen Risiken:

- Lässt sich das neue Gerät am bestehenden Prozessleitsystem ohne weitere Maßnahmen betreiben oder muss das Prozessleitsystem eine neue Gerätebeschreibung erhalten?
- Liegt diese Beschreibung für die Kombination vorhandenes Prozessleitsystem – neues Feldgeräte in einer kompatiblen Version vor?
- Kann eine evtl. erforderliche Parametrierung des neuen Geräts mit dem vorhandenen System zur Feldgeräteintegration durchgeführt werden, sind die Gerätebeschreibungen dafür vorhanden?
- Kann eine evtl. erforderliche und vorhandene neue Gerätebeschreibung in das System integriert werden, oder muss dazu die Rahmenapplikation hochgerüstet werden?

- Kann die Rahmenapplikation, wenn erforderlich, hochgerüstet werden, ohne das Prozessleitsystem / das System zur Feldgeräteintegration hochzurüsten?
- Können derartige Arbeiten im Rahmen einer Störungsbeseitigung, also evtl. auch nachts, durchgeführt werden?

Es ist dabei zu beachten, dass eine Hochrüstung des Prozessleitsystems oder des Systems zur Feldgeräteintegration eine Hochrüstung des Betriebssystems mit Hardwaretausch erforderlich machen kann. Weiterhin ist zu beachten, dass nach einer Hochrüstung des Prozessleitsystems, des Systems zur

Feldgeräteintegration oder der Rahmenapplikation stets sichergestellt werden muss, dass die erforderlichen Gerätebeschreibungen für die vorhandenen Feldgeräte, die in Bezug auf die hochgerüsteten Komponenten dann alt sind, vorhanden sein müssen. Eine Anpassung der vorhandenen Feldgeräte ist im Rahmen von Hochrüstungen nur sehr begrenzt möglich.

Zur Zeit wird das beschriebene Problem nur ansatzweise beobachtet. Die Trennung von zyklischer (bzw. 4–20 mA) und azyklischer (bzw. HART) Datenübertragung und die relative Einfachheit der erforderlichen Daten zur Nutzung der zyklischen Datenübertragung schützt bisher vor vielen Folgen. Weiterhin wurde ein Unterstützungsende der Plattformen seit der Einführung der noch relativ jungen Softwaretechnologie zur Feldgeräteintegration noch nicht beobachtet. Bezogen auf einen Zeitraum von 15–30 Jahren ist aber von einem Unterstützungsende der Plattformen auszugehen.

Eine Sicherstellung des zyklischen Datenverkehrs scheint deutlich einfacher als die Sicherstellung des azyklischen Verkehrs. Jedoch gibt es zunehmend Geräte, die vor Nutzung parametrisiert werden müssen, wobei wie oben erwähnt die IT-Komponenten zunehmend die Handheld-Lösungen ablösen und die Verfügbarkeit der IT-Systeme damit betriebskritisch wird. Weiterhin wird der Nutzen von Asset-Management-Systemen allgemein bestätigt, so dass diese nicht nach wenigen Jahren Betriebszeit wegen Veralterung der Systeme zur Feldgeräteintegration aufgegeben werden können.

4. Wirtschaftliche Bedeutung

Wie bereits erwähnt, beträgt der Lebenszyklus der installierten Feldgeräte im Durchschnitt ca. 30 Jahre und der Lebenszyklus eines Prozessleitsystems ca. 15 Jahre. Wie in Bild 4 erkennbar, müssen folglich die Feldgeräte über die 30 Jahre Lebenszyklus mit zwei verschiedenen Prozessleitsystemen zusammenarbeiten, bevor nach 30 Jahren die installierten Feldgeräte und das 15-Jahre alte zweite Prozessleitsystem ersetzt werden. Im Rahmen des Lebenszyklus der beiden installierten Prozessleitsysteme erfolgen die Upgrades der PLS-Systemsoftware, der PC-Hardware und der jeweiligen Betriebssystemsoftware.

Die Erhaltungsmaßnahmen für die Feldgeräte sowie für deren Integration sind nicht berücksichtigt. Die Höhe möglicher Folgekosten für die Sicherstellung der Feldgeräteintegration über den Lebenszyklus ist noch ungewiss. Ohne weitere Maßnahmen kann nicht sichergestellt werden, dass Feldgeräte an ein nach 15 Jahren zu installierendes Prozessleitsystem passen oder sich problemlos nach einem Upgrade eines PLS auf eine neue Betriebssystemplattform integrierten lassen. Sicher wird man nicht nach 15 Jahren oder gar schon anlässlich von PLS-Upgrades in nennenswerter Menge Feldgeräte tauschen wollen oder können, nur

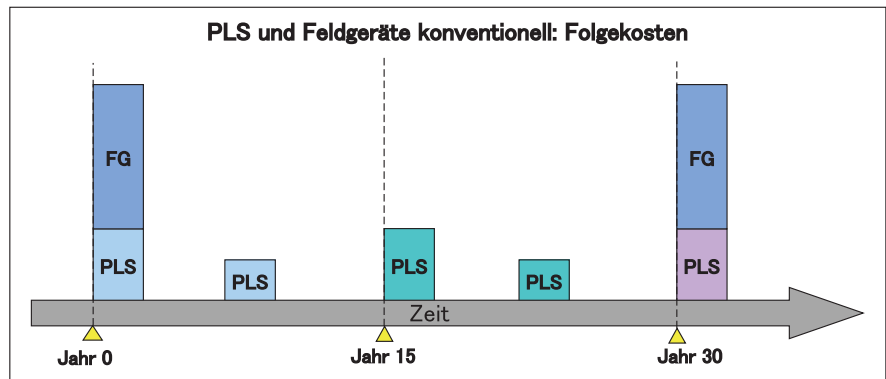


Bild 4: Investitionen und Erhaltungsmaßnahmen im Rahmen des Lebenszyklus bisheriger Systeme.

weil die alten Geräte in die neuen Plattformen nicht integrierbar sind. Bei einem Austausch der Feldgeräte fallen schließlich nicht nur Kosten für die Beschaffung der Feldgeräte an, sondern auch für die damit verbundenen Anlagenstillstände, Montagekosten, usw. Aus diesem Grund ist ein Austausch der Feldgeräte alle 15 oder 8 Jahre keine realistische Option, selbst wenn Feldgeräte preislich deutlich fallen würden. Arbeiten an Feldgeräten (Austausch der Elektronik oder Update der Feldgerätesoftware) sind günstiger, aber kostenmäßig nicht unkritisch, da Aufwand für jedes betroffene Feldgerät entsteht. Lösungen durch Arbeiten an den zentralen Komponenten (Feldgeräteintegrationssystem) sind daher stets zu bevorzugen, setzen aber eine Abstimmung über Herstellergrenzen hinweg voraus. Ohne weitere Festlegungen kann das nicht als selbstverständlich angenommen werden. Es ist technisch durchaus denkbar, dass ein Hersteller einer künftigen PLS-Generation eigens Treiber für alte Feldgeräte erstellt, auch wenn dazu eine Neuimplementierung eines Protokolls aus älteren Technologien erforderlich ist. Damit kann ein PLS-Hersteller ein Veraltungsproblem eines Feldgeräteherstellers lösen. Derartige Lösungen sind erstrebenswert, sollten aber als Teil der Produktstrategie vorgedacht sein, um die Planbarkeit für den Anwender zu verbessern. In Bild 5 ist angedeutet, dass Maßnahmen zur Hochrüstung der Feldgeräteintegration zumindest anlässlich größerer Hochrüstungen des Prozessleitsystems erforderlich sein werden. Beim Komplettersatz kann das ein erheblicher Prozentsatz der ursprünglichen Investitionskosten sein. Die Höhe der Kosten wird entscheidend von der Hochrüststrategie der Hersteller abhängen. Ein Komplettersatz der Feldgeräte wäre erwartungsgemäß deutlich teurer als ein Ersatz des Prozessleitsystems. Lösungen, bei denen mittels einfacher Aktionen die Feldgeräte hochgerüstet werden können oder noch besser eine neue Version der Feldgeräteintegration mit alten Komponenten im Feld und einem neuen Prozessleitsystem zusammenarbeiten können, sind daher erforderlich und sollten definiert werden.

Das dargestellte Problem der Feldgeräteintegration ist unabhängig von der eingesetzten Technologie und betrifft Anlagen mit HART genauso wie Anwendungen mit Feldbus, da beide Technologien zur Parametrierung die gleichen Mechanismen der Feldgeräteintegration nutzen. Die Nutzung der Standard-IT hat in der Vergangenheit dazu geführt,

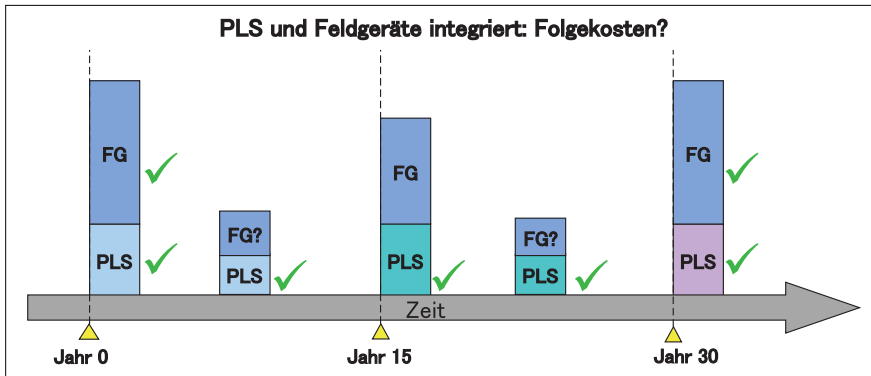


Bild 5: Investitionen und Erhaltungsmaßnahmen für die installierten Feldgeräte zur Sicherstellung der Feldgeräteintegration.

dass alle PCs gleichzeitig ausgetauscht werden müssen, typischerweise sogar das gesamte Netzwerk der IT-Komponenten. Es gilt zu vermeiden, dass das Netzwerk der IT im gleichen Maß die Feldebene beeinflusst.

Beim Einsatz von Standard-IT als Produktbestandteil verliert ein Hersteller teilweise die Unabhängigkeit, die er mit proprietären Lösungen hatte, und muss die jeweiligen Lebenszyklen der Standard-IT berücksichtigen. Der Einsatz von Standard-IT bringt allerdings auch Vorteile im Bereich der vertikalen Integration und der Reduktion der Investitionskosten und sollte daher als Stand der Technik angesehen werden.

5. Anforderungen der Anwender

Die Anwender haben bereits 2004 in der NE 105 [4] ihre „Anforderungen an die Integration von Feldbusgeräten in Engineering-Tools für Feldgeräte“ definiert. Die Spezifikation enthält unter anderem auch folgende Anforderung: „Die Geräteintegration als nur ein Teil des Automatisierungssystems darf nicht den Lebenszyklus des Gesamtsystems verkürzen“.

Da das gesamte Automatisierungssystem aus Prozessleitsystem, Feldgeräten und dem System zur Feldgeräteintegration besteht, sind damit die Anforderungen der Anwender deutlich definiert. Die Hersteller akzeptieren allgemein die Forderungen der NE 105. Die Bereitschaft der Hersteller, sich der beschriebenen Problematik zuzuwenden, ist vorhanden.

Es scheint aber derzeit noch verbreitet zu sein, eine Problemlösung erst bei auftretenden Problemen anzugehen. Proaktive Ansätze, also Methoden, um sich auf die kommenden Probleme vorzubereiten, sind derzeit nur teilweise erkennbar. Es zeigt sich aber, dass proaktives Veraltungsmanagement einem reaktiven Ansatz überlegen ist, siehe dazu auch [Lit. 5-7]. Es geht nicht darum, künftige Entwicklungen der IT vorherzusehen, sondern durch Kritikalitätsbetrachtungen und geeignete Produktgestaltung zu ermöglichen, auf künftigen Plattformen vorgedachte Ersatzlösungen anzubieten, ohne die bisherigen Lösungen komplett nachentwickeln zu müssen. Die Portabilität der Lösungen soll vorgeplant werden, was allgemein ein tragfähiger Ansatz der professionel-

len IT geworden ist. Es geht nicht darum, die Zukunft vorherzusagen, sondern sie zu gestalten.

Das setzt eine Weiterentwicklung des Qualitätsbegriffs auch bei den Anwendern voraus. Die Qualität einer Lösung soll nicht nur an den zum Betrachtungszeitraum beobachtbaren Eigenschaften gemessen werden, sondern auch an der vorgeplanten Nachhaltigkeit. Diese Eigenschaften der Produkte müssen zwischen den Herstellern und den Anwendern vereinbart werden. Sie werden erst dann für den Anwender verfügbar sein, wenn Detailspezifikationen zur Nachhaltigkeit

auch in den internen Prozessen der Hersteller zur Anforderungsdokumentation einer Produktentwicklung genauso selbstverständlich enthalten sein werden wie die funktionalen Eigenschaften eines Produkts. In anderen Worten, das dokumentierte Entwicklungsziel eines Entwicklers muss gleichberechtigt so unterschiedliche Produkteigenschaften wie Messgenauigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Portierbarkeit der Kommunikationslösung enthalten.

6. Lösungsansätze

Nachhaltigkeit in der Feldgeräteintegration ist eine Herausforderung. Das Gesamtsystem, dessen Lebenszyklus zu betrachten ist, besteht aus dem Prozessleitsystem, den Feldgeräten (typischerweise unterschiedlicher Hersteller) und dem System zur Feldgeräteintegration. Alle diese Systeme sind miteinander vernetzt und müssen langfristig miteinander kommunizieren können. Zwischen den einzelnen Systemen sind jeweils Schnittstellen vorhanden, die zur Kommunikation bzw. der Vernetzung der Systeme dienen. In einer größeren Anwendung sind damit zur Kommunikation mit den Feldgeräten mehrere hundert bzw. tausend Schnittstellen vorhanden. Diese große Anzahl an Schnittstellen muss langfristig gepflegt und unterstützt werden. Die Pflege und Unterstützung von Schnittstellen verursacht einen Mehraufwand auf Seiten der Hersteller und auf Anwenderseite, daher muss die Anzahl der Schnittstellen auf ein möglichst geringes Maß beschränkt bzw. die Art der Schnittstellen vereinheitlicht werden.

Das Schlüsselwort für die Vereinfachung der Schnittstellen lautet Interoperabilität. Interoperabilität zwischen den Geräten, Konfigurationsschnittstellen und den Protokollen.

Wie erreicht man aber Interoperabilität?

Bei Interoperabilität muss zwischen unechter und echter Interoperabilität unterschieden werden:

Unechte Interoperabilität

Unechte Interoperabilität liegt dann vor, wenn nur der Eindruck von Interoperabilität entsteht. Ein Beispiel aus der alltäglichen Technik mag das verdeutlichen: Unechte Interoperabilität liegt vor, wenn ein Gerät z.B. mit den meisten exis-

tierenden Mobilfunktechnologien zusammenarbeitet, weil es für jede Mobilfunktechnologie separate Empfang- und Sendeeinheiten enthält. Ein weiteres Beispiel für unechte Interoperabilität ist ein Universalnetzteil, das auf die meisten zur Verfügung stehenden Spannungen und Frequenzen umgeschaltet werden kann.

Für die Feldgeräteintegration würde das bedeuten, dass entweder das System zur Feldgeräteintegration alle möglichen Schnittstellen beherrschen muss oder dass das Feldgerät alle möglichen Schnittstellen erkennen und damit funktionsfähig sein muss.

Der große Nachteil der unechten Interoperabilität ist, dass prinzipiell alle möglichen Kombinationen überprüft werden müssten. Die Überprüfungen und Tests führen bei großen Applikationen mit mehreren hundert oder tausend Feldgeräten in mehreren Varianten über die Anlagenlebensdauer zu einem nicht vertretbaren Aufwand. Aus diesem Grund sollte eine Lösung zur Feldgeräteintegration keinesfalls auf unechter Interoperabilität aufbauen.

Echte Interoperabilität

Bei der echten Interoperabilität erfüllen alle beteiligten Systeme einen gemeinsamen Standard und können daher untereinander ohne zusätzliche Mechanismen kommunizieren. Die echte Interoperabilität ist daher für alle nachhaltigen Lösungen die bevorzugte Art der Interoperabilität. Beispiele von echter Interoperabilität in anderen Bereichen der Technik sind:

- Interoperabilität durch Einfachheit, wie z.B. die Barcode-Standards in der Logistik (EAN 128) oder SQL als einheitliche Sprache zur Abfrage und Manipulation von Daten in relationalen Datenbanken
- Interoperabilität durch Marktdurchdringung bzw. Marktmacht, wenn z.B. in gewissen Softwarebereichen nur noch ein bis zwei Hersteller auf dem Markt nennenswerte Marktanteile haben.
- Interoperabilität durch ein Geschäftsmodell, z.B. wenn ein Hersteller ein einheitliches Dateiaustauschformat etabliert und die dafür notwendigen Standards offen legt sowie die Verfügbarkeit der entsprechenden Anzeigewerkzeuge sicherstellt und weiterentwickelt, während er die höherwertigen Werkzeuge zur Erstellung der Dokumente gegen Geld vertreibt.

Wie entsteht aber echte Interoperabilität? Alle vorgestellten Lösungen bzw. Wege zur Interoperabilität setzen voraus, dass eine hohe Marktakzeptanz der jeweiligen Lösung gegeben ist. Daher scheidet eine Lösung, die sozusagen als Big Bang eingeführt wird, mit hoher Wahrscheinlichkeit aus. Eine zukünftige Lösung zur Feldgeräteintegration kann nur im Dialog zwischen Anwendern und Herstellern entstehen. Eine mögliche Lösung kann auf dem Markt und bei den Anwendern nur dann erfolgreich sein, wenn die Hersteller die Erfüllung der Anwenderanforderungen und die Interoperabilität als Mittel zum Versionsmanagement als Entwicklungsziel ansehen. Das ist in dieser Form im Moment nicht ausreichend zu erkennen. Die aktuellen Lösungsdiskussionen stellen die momentanen technischen Lösungs-

möglichkeiten in den Vordergrund, das heißt das „Wie und womit aus heutiger Sicht“, wobei unklar bleibt, ob über die zugrunde liegenden Anforderungen wirklich ein Konsens besteht.

7. Neue Techniken als Lösung – FDI?

Ein möglicher Lösungsansatz für die langfristige Sicherstellung der Feldgeräteintegration kann die FDI-Technologie darstellen. Grundidee von FDI (FDI = „Field Device Integration“) ist die Entwicklung einer offenen, nicht-proprietären Integrationstechnologie als eine kompatible Nachfolgelösung für die existierenden Technologien FDT und EDD unter Benutzung der standardisierten Software-Schnittstelle in der Automatisierungstechnik OPC UA (OPC = Open linking and embedding für Process Control; UA= Unified Architecture) (siehe Lit. [7], „FDT+EDD+OPC UA = FDD UA“).

Im vorliegenden Rahmen kann nicht geklärt werden, ob FDI die diskutierten Anwenderanforderungen erfüllt. Es kann nur zur Diskussion angeregt werden, indem auf relevante Aspekte hingewiesen wird.

Wird bei der Entwicklung von FDI die langfristige Interoperabilität der Feldgeräteintegration als strategisch wichtige Anforderung berücksichtigt werden, oder wird nur eine Plattform gewählt, von der aus heutiger Sicht berechtigt angenommen wird, dass sie günstige Veraltungseigenschaften zeigt? Im einen Fall wird die Architektur bzw. Implementierung von FDI darauf angelegt sein, möglichst unabhängig von den relativ kurzen Lebenszyklen der IT und möglichst leicht portierbar zu sein. Diese Unabhängigkeit kann z.B. durch die Nutzung eindeutig definierter, wohl dokumentierter und offener Schnittstellen entstehen. Durch definierte, wenn möglich genormte Schnittstellen wird die Portierbarkeit und damit auch die Wartung und Pflege der darauf aufbauenden Lösungen erleichtert. Im anderen Fall werden z.B. Programmiersprachen gewählt, die heute möglichst plattformunabhängig sind und bei denen in der Vergangenheit eine weitgehende Aufwärtskompatibilität beobachtet wurde, z.B. Java o.ä. Der Unterschied liegt hauptsächlich im Risikomanagement: Wenn z.B. die gewählte Plattform wider Erwarten doch nicht langfristig verfügbar ist oder sich doch erhebliche Versionsunterschiede zeigen, kann die letzte Form des Versionsmanagements problematisch sein.

Entsprechend der langfristigen Interoperabilität müssen auch Methoden definiert werden, die das Obsoleszenzmanagement aus Gerätesicht beschreiben. Mit Hilfe der definierten Methoden (z.B. gemäß [8], proaktive Strategie) zum Obsoleszenzmanagement kann eine langfristige Versions- und Migrationsplanung durch die jeweiligen Hersteller erfolgen. Eine Implementierung des Obsoleszenzmanagement muss bei jedem Hersteller separat erfolgen, allerdings könnte die FDI-Spezifikation bereits entsprechende Vorgaben an die Hersteller enthalten, um damit das Obsoleszenzmanagement der eigentlichen Technologie, nicht der herstellerspezifischen Produkte, zu vereinheitlichen und klare Rahmenbedingungen für Hersteller und Anwender zu schaffen. Solche Vorgaben könnten z.B. den Auswahlprozess von Soft-

wareprodukten und das Management der daraus entstehenden Abhängigkeiten regulieren.

Bei der Definition der Spezifikation ist es unerlässlich, dass die Spezifikation gegen Anwenderanforderungen wie z.B. in der NE 105 geprüft wird. Daher sollte bei der Erarbeitung der Spezifikation ein permanenter Dialog zwischen Herstellern und Anwendern stattfinden.

Nach Erstellung der Spezifikation muss aber auch die Umsetzung durch die jeweiligen Hersteller sichergestellt werden. Aus diesem Grund sollte für die Umsetzung des Standards eine Zertifizierung diskutiert werden.

Bei allen technischen Definitionen und Spezifikationen muss klar sein, dass sich FDI als Lösung zur Feldgeräteintegration am Markt nur durchsetzen kann, wenn der Markt – also die Anwender – eine Nachhaltigkeit der Lösung erkennen kann. Ziel muss es daher sein, die Gesamtaufwendungen während der Lebenszeit (inkl. z.B. der Abstellkosten der Produktionsanlagen) zu minimieren und nicht lediglich die IT-Kosten durch vereinfachte Softwareupdates zu minimieren.

Vor dem beschriebenen Hintergrund muss FDI zeigen, ob diese Entwicklung bezüglich der zuvor definierten Erfolgsfaktoren

- Einfachheit
- Marktdurchdringung
- Geschäftsmodell

vorhandenen Lösungen überlegen sein kann. Andernfalls wird FDI vermutlich nur eine weitere Möglichkeit zur Feldgeräteintegration am Markt sein.

8. Konsequenzen und Umgang mit der Feldgeräteintegration

Die beschriebene Problematik der langfristigen Sicherstellung der Feldintegration erfordert Änderungen der Methoden von Instandhaltung und Projektabwicklung. Zur langfristigen Sicherstellung der Feldgeräteintegration in existierenden Anlagen sollte im ersten Schritt der Anlagenbestand überprüft und beurteilt werden. Dabei sind auch die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den Systemen zur Feldgeräteintegration und anderen IT-Systemen, z.B. Maintenance-Systemen, zu berücksichtigen.

Basierend auf der Prüfung des Anlagenbestandes sind dann der Ersatzteilbedarf und die Ersatzteilversorgung proaktiv zu regeln. Der Begriff „Ersatzteil“ umfasst in diesem Zusammenhang auch Software, die zum Betreiben der Feldgeräteintegration benötigt wird. Alle Ersatzteile stehen in einer Wechselwirkung zueinander, da nicht jede Software auf jeder Hardware und jedem Betriebssystem funktionsfähig ist, daher ist das Ersatzteilkonzept entsprechend eng mit den jeweiligen Lieferanten abzustimmen.

Bei Migrationen der Prozessleitsysteme ist darauf zu achten, dass bereits vor der Migration die entsprechenden Treiber und Daten für die neue Version der Leittechnik vorhanden sind. Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor bei Migrationen wird eine klare Verantwortlichkeit bezüglich der Feldgeräteintegration und -kommunikation sein. Nach Möglichkeit sollte die Migration der Leittechnik und die Verant-

wortung für die funktionierende Feldgerätekommunikation gebündelt werden.

Bei Neuprojekten ergeben sich durch die digitale Kommunikation teilweise neue Verantwortlichkeiten und Tätigkeiten. So ist z.B. im Vorfeld zu klären, wer für die Beschaffung der Treiber und Daten für die Feldgeräteintegration verantwortlich ist und wer die Feldgeräteintegration durchführt. Zusätzlich ist festzulegen, wer für die Inbetriebnahme und korrekte Funktion der Feldgerätekommunikation verantwortlich ist. In Projekten kann z.B. die gesamte Schnittstellenverantwortung vertraglich geregelt werden. Dazu muss eine geeignete Kooperation zwischen den Herstellern von Feldgeräten, Prozessleitsystem und Asset Management System existieren, so dass ein System zur Feldgeräteintegration wie eingangs definiert als Vertragsgegenstand beschafft werden kann.

Neben den besprochen Maßnahmen, die für existierende, zu migrierende und neue Anlagen zu ergreifen sind, gilt es, das Problem „Lebenszyklus in der Feldintegration“ zu thematisieren. Für den Dialog mit den Herstellern und Lieferanten ist es dazu notwendig, die Anforderungen an den Lebenszyklus in den jeweiligen Spezifikationen zu verankern. Basierend auf den Spezifikationen kann dann ein Dialog über den Umgang des jeweiligen Herstellers und Lieferanten mit dem Thema Lebenszyklus seiner Produkte erfolgen.

Da der Umgang der Hersteller und Lieferanten mit dem Thema Lebenszyklus große Auswirkungen auf den Investitionsschutz und damit die Investitionssicherheit der Produktionsanlagen hat, sollte das Thema „Lebenszyklus“ ein Kriterium zur Lieferantenauswahl sein.

9. Zusammenfassung

Der Einsatz IT-basierter Systeme auch zur Feldgeräteintegration ermöglicht eine Informationsintegration der Feldebene in die übergeordneten Ebenen der Automatisierung. Die Daten aus den Feldgeräten können so als Informationen für übergeordnete Systeme, z.B. Asset Management Systeme, dienen. Die Problematik des Lebenszyklus betrifft mit dem Einsatz IT-basierter Systeme nun neben der Leittechnik auch die Feldgeräte bzw. deren Integration in die Leittechnik.

Die kurzen Lebenszyklen IT-basierter Systeme erschweren die tägliche Arbeit, da Versionsinkompatibilitäten auftreten oder mehrere Programme parallel zur Parametrierung von Feldgeräten genutzt werden müssen. Darüber hinaus bedeuten die in der Leittechnik mittlerweile üblichen IT-Upgrades, z.B. Tausch der ABK-Hardware, mehr Aufwand als bisher, da häufig eine direkte Abhängigkeit zwischen der Feldgeräteintegration und der Leittechnik besteht. In der Regel dürften die meisten Hersteller die Problematik des Upgrades der Feldgeräteintegration bei den regulären IT-Upgrades noch bewerkstelligen können. Schwieriger wird das Problem der Sicherstellung der Feldgeräteintegration bei einem Wechsel der gesamten Leittechnik nach 15-20 Jahren. Ob die neue Leittechnik noch die alten Feldgeräte bzw. die alte Feldgeräteintegrationstechnik unterstützen wird, ist die große Herausforderung, der sich die Hersteller und die Anwender stellen müssen.

Für die Anwender bedeutet das, dass sie Ihre Anforderungen einschließlich der Nachhaltigkeit eindeutig spezifizieren und auch einfordern müssen. Dazu können z. B. Folgekostenbetrachtungen als Bestandteil der Ausrüstungsbeschaffung dienen. Es sollten nicht die Investitionskosten sondern die Lebenszykluskosten als Maßstab dienen.

Diese Kundenanforderungen bedeuten wiederum für die Hersteller, dass die Folgekostenbetrachtung und damit das Lebenszyklusmanagement bereits in der Produktstrategie berücksichtigt werden muss. Die Nachhaltigkeit muss somit integraler Bestandteil der Produktentwicklung sein. Daher sind in Bezug auf die Feldgeräteintegration geeignete Methoden und Produkte zu ergreifen oder zu entwickeln, die den Investitionsschutz der Anlagen sicherstellen. Die Methoden und Produkte können die jeweiligen Hersteller dann zur Differenzierung am Markt nutzen.

Der geforderte Investitionsschutz kann nur durch eine langfristig sichergestellte Interoperabilität erreicht werden. Eine solche langfristige Interoperabilität erfordert aber die Zusammenarbeit und den Dialog zwischen allen Beteiligten. Die Anwender müssen Ihre Anforderungen klar spezifizieren und diese auch konsequent einfordern. Der NAMUR AK 2.11 kann in Abstimmung mit dem NAMUR Arbeitsfeld 3 als Katalysator für die Entwicklung und Etablierung geeigneter Produkte und Methoden zur langfristigen Sicherstellung der Feldgeräteintegration dienen.

Literatur

- [1] Vogel-Heuser, B.: Potentiale von Asset Management Systemen. atp – Automatisierungstechnische Praxis 48 (2006), H. 12.
- [2] NAMUR-Empfehlung NE 114: Best Practice Feldbusanwendungen, November 2006.
- [3] Degen, J.: Motivation für Feldbus. Beitrag auf der NAMUR HS 2007, Lahnstein.
- [4] NAMUR-Empfehlung NE 105: Anforderungen an die Integration von Feldbusgeräten in Engineering-Tools für Feldgeräte.[5] NAMUR-Empfehlung in Vorbereitung
- [6] Hauff, T.: Prozessleitsysteme und Qualität. atp – Automatisierungstechnische Praxis 48 (2006), H. 2.
- [7] Bender, K.; Großmann, D.; Danzer, B.: FDT + EDD + OPC UA = FDD UA Die Gleichung für eine einheitliche Gerätebeschreibung? atp - Automatisierungstechnische Praxis, 2/2007, S. 48 - 54, ISSN 0178-2320.
- [8] DIN IEC 62402 Anleitung zum Obsoleszenzmanagement. Beuth-Verlag 2005.



Dr. Thomas Hauff (47) ist Fachgruppenleiter im Fachzentrum Automatisierungstechnik innerhalb der Technischen Services in der BASF AG Ludwigshafen. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Qualitätssicherung in der Prozessleittechnik und Prozessleitsysteme. In der NAMUR leitet er den AK 2.11 „Industrielle IT/Leittechnik“.

Adresse: BASF SE, GTF/ED – L440, D-67056 Ludwigshafen, Tel. +49 621 60-20326, E-Mail: thomas.hauff@basf.com



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Weigel (31) ist Mitarbeiter im Fachzentrum Automatisierungstechnik innerhalb der Technischen Services in der BASF SE Ludwigshafen. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Prozessleitsysteme und Feldbustechnologie. In der NAMUR ist er Mitglied im AK 2.6 „Feldbus“.

Adresse: BASF SE, GTF/ED – L440, D-67056 Ludwigshafen, Tel. +49 621 60-95970, E-Mail: oliver.weigel@basf.com



Fachzeitschriften? Fachbücher? Natürlich von Oldenbourg.

Oldenbourg Industrieverlag GmbH,
Rosenheimer Straße 145,
81671 München,
Fax: 0 89 / 45 051 - 207

Lokalisierung und Analyse von Fehlerquellen beim numerischen SIL-Nachweis

Daniel Düpont, Lothar Litz, TU Kaiserslautern,
Pirmin Netter, Infraser GmbH & Co. Höchst KG

Im Rahmen einer Risikobetrachtung wird jeder PLT-Schutzeinrichtung ein Safety Integrity Level (SIL) zugewiesen. Ein Bewertungskriterium ist hierbei ihre Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung (Probability of Failure on Demand, PFD). Man berechnet die PFD einer PLT-Schutzeinrichtung basierend auf den Ausfallraten ihrer Komponenten (Sensoren, Ventile, etc.). Insbesondere das Fehlen verlässlicher Daten auf Komponentenebene verursacht erhebliche Probleme. Diese Unzulänglichkeit führt im Ergebnis meist nicht zu einem scharfen PFD-Wert sondern zu PFD-Bandbreiten. Um sich für einen Wert zu entscheiden, der dem tatsächlichen Ausfallverhalten in Anlagen der chemischen und pharmazeutischen Prozessindustrie entspricht, wurde von der NAMUR eine Felddatenerhebung ins Leben gerufen. Diese bescheinigt der PFD-Berechnung für den Einzelkreis derzeit gravierende Defizite, deren Ursachen zu lokalisieren und analysieren sind.

SIL / IEC 61511 / PFD / PLT-Schutzeinrichtung

Localization and Analysis of Error Sources for the Numerical SIL Proof

According to the standard IEC 61511 each safety-related loop is assigned to one of the four Safety Integrity Levels (SILs). For every safety-related loop a SIL-specific Probability of Failure on Demand (PFD) must be proven. Usually, the PFD calculation is performed based upon the failure rates of each loop component aided by commercial software tools. However, this bottom-up approach suffers from many uncertainties. Especially, a lack of reliable failure rate data causes many problems. Reference data collected in different environments are available to solve this situation. However, this pragmatism leads to a PFD bandwidth, not to a single PFD value as desired. In order to make a decision for a numerical value appropriate for the chemical and pharmaceutical process industry a data ascertainment has been initiated by the European NAMUR. Its results display large deficiencies for the bottom-up approach. The error sources leading to this situation are located and analyzed.

SIL / IEC 61511 / PFD / safety-related loop

1. Einleitung

Um die Sicherheit von Produktionsprozessen zu gewährleisten, werden in Anlagen der chemischen und pharmazeutischen Prozessindustrie PLT-Schutzeinrichtungen installiert. Diese sind über IEC 61511 [1] und IEC 61508 [2] strengen normativen Vorgaben unterworfen. So ist bei Anlagenplanung oder -umbau eine Risikoanalyse durchzuführen, siehe Bild 1.

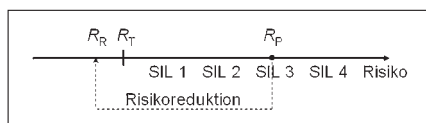


Bild 1:
Risikoanalyse.

Die Phase der Risikoanalyse soll das Prozessrisiko R_P für mögliche Schadensereignisse ermitteln. Dieses ergibt sich als Produkt aus der Eintrittswahrscheinlichkeit des zum Scha-

den führenden Ereignisses (D für Demand) und dem Erwartungswert des Schadensausmaßes (S):

$$R_P = P(D) \cdot E(S). \quad (1)$$

Es ist das Risiko ohne den Einsatz einer Schutzeinrichtung. Hierbei geht man davon aus, dass der Demand D auch zum Schaden führt. Überschreitet R_P das tolerierbare Risiko R_T , so wird dem betrachteten Szenario ein SIL von 1, 2, 3 oder 4 zugewiesen, der als Maß für die Überschreitung angesehen werden kann, siehe Bild 1. Bei der SIL-Zuordnung assistieren dem Anwender Verfahren wie beispielsweise Risikograph, Risikomatrix oder LOPA.

Nach SIL-Zuordnung in der Risikoanalyse folgt nun der SIL-Nachweis. Dazu müssen die PLT-Schutzeinrichtungen so ausgelegt werden, dass sie die gewünschte Risikoreduktion gewährleisten. Dies geschieht letztlich über ihre Verfügbarkeit. Bezeichnet man mit F (Failure) das Versagen der Schutzeinrichtung, dann lässt sich das Restrisiko R_R bei Einsatz der Schutzeinrichtung wie folgt beschreiben:

$$R_R = P(F \cap D) \cdot E(S). \quad (2)$$

Im Gegensatz zu Gl. (1) geht man nun davon aus, dass nur der Demand bei gleichzeitigem Ausfall der Schutzeinrichtung zum Schaden führt. Mittels einer grundlegenden Umformung [3] der Verbundwahrscheinlichkeit $P(F \cap D)$ folgt aus Gl. (2) die neue Schreibweise

$$R_R = P(F/D) P(D) \cdot E(S). \quad (3)$$

Darin bezieht sich die bedingte Wahrscheinlichkeit $P(F/D)$ – es ist die Probability of Failure on Demand (PFD) der Norm – ausschließlich auf die technische Ausführung der PLT-Schutzeinrichtung, $P(D)$ dagegen ausschließlich auf den Prozess ohne Schutzeinrichtung.

Die PFD ist eines der Gütekriterien für den SIL-Nachweis. Für sie müssen die in der Norm festgelegten Werte nach Tabelle 1 gelten. Die Berechnung der PFD erfolgt üblicherweise mit Hilfe eines Bottom-Up-Ansatzes.

Tabelle 1: SIL-PFD-Spektren.

SIL	PFD-Spektrum
4	$10^{-5} \leq PFD < 10^{-4}$
3	$10^{-4} \leq PFD < 10^{-3}$
2	$10^{-3} \leq PFD < 10^{-2}$
1	$10^{-2} \leq PFD < 10^{-1}$

2. Bottom-Up-Ansatz

Um dem Anspruch einer repräsentativen Aussage zu genügen, wurden typische PLT-Schutzeinrichtungen betrachtet, die als Standardlösungen in hoher Stückzahl verbaut werden. Je ein einkanaliger Kreis zur Druck-, Temperatur- und Füllstandüberwachung wurde berechnet. Jedem ausgewählten Messgrößentypikal liegt ein Kollektiv weiterer Typicals dieser Messgröße zugrunde. Die Auswahl der hier betrachteten Kreise erfolgte nach dem Umfang der Probleme, die bei der PFD-Berechnung auftreten. Dabei repräsentieren die drei Typicals weder den Best- noch den Worst-Case ihrer Gruppe sondern spiegeln den durchschnittlichen Aufwand für den Anwender wider.

Die PFD-Berechnung beginnt beim Bottom-Up-Ansatz auf Komponentenebene. Zunächst werden die Ausfallraten aller zum Einsatz kommender Komponenten vom jeweiligen Hersteller abgefragt. Hierbei ist desöfteren die mangelnde Qualität oder das gänzliche Fehlen der relevanten Werte zu beklagen. Da jedoch zur PFD-Berechnung die Daten aller verbauten Geräte erforderlich sind, müssen unzureichende oder fehlende Werte durch Referenzdaten ersetzt werden. Der Anwender hat die Wahl zwischen Fehlerraten aus unterschiedlichen industriellen Quellen. Von Werten anderer Hersteller ähnlicher Geräte ist eher abzuraten, da zum einen die Vergleichbarkeit in Bezug auf Material und Bauart fraglich ist und zum anderen Herstellerwerte meist unter Laborbedingungen ermittelt wurden. Letzteres Defizit liegt bei Verwendung industrieller Quellen nicht vor, die ihr Datenmaterial aus Feldeinsatz gewinnen. Die Fülle unterschiedlicher Datenbanken, deren Fehlerraten für die gleiche Geräteart differie-

ren, führt dazu, dass sich für jedes Typical kein fester PFD-Wert ergibt, sondern entsprechend der Auswahl an Referenzdatenquellen unterschiedliche Ergebnisse resultieren. Um die Bandbreite möglicher Werte auszuloten, wurde die PFD jedes Typicals zwei Mal berechnet: mit den niedrigsten Referenzraten als Best- und den höchsten als Worst-Case, vgl. [4]. Die Berechnung der PFD-Breiten für das Typical, $(PFD_{\text{Best}}; PFD_{\text{Worst}})$, erfolgte mit Unterstützung einer Software, die Markov-Modelle verwendet. Aufgrund dessen wird auch im Fall des Top-Down-Ansatzes dieses Berechnungsverfahren zum Einsatz kommen. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der PFD-Berechnung für die Typicals. Für das Intervall der Wiederholungsprüfung T_1 wurden die interpolierten Werte der NAMUR-Daten in Kapitel 3.1 verwendet, die mittlere Reparaturzeit MTTR betrug 8 Stunden. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich wird, liegt die PFD-Bandbreite jedes Typicals vollständig im SIL 1-Spektrum, vgl. Tabelle 1.

Tabelle 2: PFD-Bandbreiten der einkanaligen Typicals.

Typical	PFD-Bandbreite ($PFD_{\text{Best}}; PFD_{\text{Worst}}$) [absolut; absolut]
Druck (P)	$(1,3 \cdot 10^{-2}; 9,3 \cdot 10^{-2})$
Temperatur (T)	$(1,1 \cdot 10^{-2}; 8,5 \cdot 10^{-2})$
Füllstand (L)	$(1,3 \cdot 10^{-2}; 9,4 \cdot 10^{-2})$

3. Top-Down-Bewertung

3.1 Datenbasis

Um den Bottom-Up-Ansatz auf seine Praxistauglichkeit hin zu untersuchen, wurde im Jahr 2002 eine Datenerhebung in Unternehmen der NAMUR [5] ins Leben gerufen. Seit 2003 speisen mehr als 37 Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Prozessindustrie ihre Daten in die Datenbank der NAMUR ein, darunter auch die größten ihrer Branche. Der große Vorteil dieses Informationspools liegt in seinem Praxisbezug. Die NAMUR-Daten spiegeln das reale Verhalten von PLT-Schutzeinrichtungen im relevanten Industriezweig wider. Seit 2003 wurden mehr als 12 000 einkanalige und 10 000 zweikanalige Kreise erfasst. Nach bisherigen Erkenntnissen repräsentieren höhere als zweikanalige Redundanzgrade weniger als 1 % des Kollektivs, was eine statistische Auswertung dieser Gruppe nicht sinnvoll erscheinen lässt. Tabelle 3 zeigt das gesammelte NAMUR-Datenmaterial für einkanalige PLT-Schutzeinrichtungen der Messgrößen Druck, Temperatur und Füllstand der Jahre 2004 bis 2006.

Tabelle 3: NAMUR-Daten 2004–2006 für einkanalige PLT-Schutzeinrichtungen.

Gruppe	Betriebsdauer τ [h]	DU-Fehler n_{DU} [absolut]	Wiederholungsprüfung T_1 [h]
Druck (P)	57.921.120	52	7972
Temperatur (T)	47.812.080	16	8234
Füllstand (L)	48.363.960	16	8059

Für die Gruppen P, T und L sind jeweils die Betriebsdauer, die Anzahl gefährlicher, unentdeckter Fehler (DU für dangerous, undetected) und das über die Gruppe interpolierte Prüfintervall gelistet. Dabei sind die gemeldeten Fehler bei Prüfung der PLT-Schutzeinrichtung festgestellt worden und nicht durch eine echte Anforderung zutage getreten. Folglich befähigt das Datenmaterial der NAMUR auch nur zur Ableitung einer $P(F/\bar{D})$. Allerdings wird nach IEC 61508 [2] eine Rückwirkungsfreiheit zwischen dem Ereignis einer Anforderung D und dem eines Fehlers F in der Schutzeinrichtung postuliert. Dies impliziert die stochastische Unabhängigkeit beider Ereignisse, woraus folgt:

$$P(F/\bar{D}) = P(F/D) = P(F). \quad (4)$$

Mittels der NAMUR-Daten ist daher die Abschätzung einer PFD zulässig. Die vorliegenden Informationen reichen aus, um eine Bewertung der PFD -Typicalbandbreiten aus Kapitel 2 über die NAMUR-Daten führen zu können.

Darüber hinaus wäre auch eine Bewertung für PLT-Schutzeinrichtungen anderer Messgrößen möglich, da auch für diesen Fall über die NAMUR entsprechendes Material gesammelt wurde. Dies wird jedoch im Rahmen des Artikels nicht betrachtet.

3.2 Fehlerratschätzung

Zur Weiterverarbeitung der NAMUR-Rohdaten ist die Einführung der Konfidenzintervallschätzung erforderlich. Ziel ist zunächst die Ableitung einer Rate gefährlicher, unentdeckter Fehler λ_{DU} für jede Messgröße aus dem gegebenen Material. Prinzipiell wäre eine einfache Punktschätzung für λ_{DU} praktikabel:

$$\lambda_{DU} = \frac{n_{DU}}{\tau}. \quad (5)$$

Dabei bezeichnet n_{DU} die Anzahl gefährlicher, unentdeckter Fehler und τ die Betriebszeit.

Werden allerdings wie im Falle der NAMUR-Daten zur Ableitung von Fehlerraten statistische Daten herangezogen, so sollte der Rechnung eine statistische Genauigkeit von mindestens 70% zugrunde liegen [2]. Daher bietet sich eine Intervallschätzung auf einem Konfidenzniveau von $1 - \alpha = 70\%$ an. Für die Intervallschätzung $(\lambda_{DUlow}; \lambda_{DUhigh})$ selbst wird der Konfidenzintervallschätzer aus [6] verwendet:

$$(\lambda_{DUlow}; \lambda_{DUhigh}) = \left(\frac{\chi^2_{1-\alpha}(2n_{DU})}{2\tau}; \frac{\chi^2_{\alpha}(2n_{DU} + 2)}{2\tau} \right). \quad (6)$$

Zusätzlich zu den bereits bekannten Variablen sind in (Gl. 6) noch die $(1 - \alpha)$ - und α -Quantile der χ^2 -Verteilung mit $(2n_{DU})$ bzw. $(2n_{DU} + 2)$ Freiheitsgraden relevant. Hierzu existieren Tabellen, in denen die korrespondierenden Werte ablesbar sind.

Für die einkanalen NAMUR-Daten ergeben sich somit durch Anwendung von Gl. (6) die in Tabelle 4 angeführten λ_{DU} -Konfidenzintervalle (Vertauensniveau 70%).

Neben den gefährlichen, unentdeckten Fehlern haben auch noch gefährliche, entdeckte Fehler (DD für dangerous, detected) PFD -Relevanz. Ausschlaggebend ist jedoch normalerweise nur erstere Fehlerart, da eine automatische Fehlerer-

Tabelle 4: λ_{DU} -Konfidenzintervalle der NAMUR-Daten 2004–2006.

Gruppe	λ_{DU} -Konfidenzintervall ($\lambda_{DUlow}; \lambda_{DUhigh}$) [1/h; 1/h]
Druck (P)	($7,8 \cdot 10^{-7}; 1,1 \cdot 10^{-6}$)
Temperatur (T)	($2,5 \cdot 10^{-7}; 4,5 \cdot 10^{-7}$)
Füllstand (L)	($2,5 \cdot 10^{-7}; 4,4 \cdot 10^{-7}$)

kennung wie bei gefährlichen, erkennbaren Fehlern innerhalb von Minuten den Defekt detektiert. Bei einem gefährlichen, unentdeckten Fehler dagegen dauert es im Mittel die Hälfte des Prüfintervalls T_i bis er gefunden wird. Somit spielen gefährliche, entdeckte Fehler effektiv für die PFD einer Schutzeinrichtungen eine untergeordnete Rolle. Nichtsdestotrotz sind sie formal gesehen in der PFD zu berücksichtigen. Dies ist im Fall der Typicals in Kapitel 2 auch geschehen. Für die NAMUR-Daten wird diese Fehlerart jedoch nicht miterfasst. Um dennoch eine Abschätzung der Rate gefährlicher, entdeckter Fehler λ_{DD} für die NAMUR-Daten tätigen zu können, wurde eine Analyse bei Firmen der NAMUR durchgeführt, die auch diese Fehlerart protokollieren. Im Mittel beträgt demnach der Anteil gefährlicher, entdeckter Fehler ca. 60% aller gefährlichen Fehler. Anhand dieser Information wurden, basierend auf Tabelle 4, Konfidenzintervalle für λ_{DD} hergeleitet. Zugegebenermaßen ist diese Abschätzung recht grob, wird jedoch nur aus formalen Gründen getätigt. Auf das resultierende PFD -Konfidenzintervall hat sie wertmäßig fast keinerlei Auswirkung.

3.3 PFD -Berechnung

Um ein Ergebnis zu erhalten, welches mit den PFD -Bandbreiten aus Kapitel 2 vergleichbar ist, sind die Konfidenzintervalle der Fehlerraten in PFD -Konfidenzintervalle umzuwandeln. Hierzu erfolgt die PFD -Berechnung für die einkanalen NAMUR-Daten mittels eines Markov-Modells mit absorbierendem Zustand, siehe Bild 2.

In Anpassung an die vorliegende Datenstruktur kennt der Automat drei Zustände: OK, DD und DU.

Während des OK-Zustands ist die Schutzeinrichtung voll funktionsfähig. Man kann ihn einerseits über λ_{DD} in den DD-Zustand, andererseits über λ_{DU} in den DU-Zustand verlassen.

Gefährliche, entdeckte Fehler (DD) werden in vernachlässigbar geringer Zeit erkannt und umgehend repariert. Man gelangt folglich mit der Reparaturrate $MTTR^{-1}$ aus dem DD-zurück in den OK-Zustand.

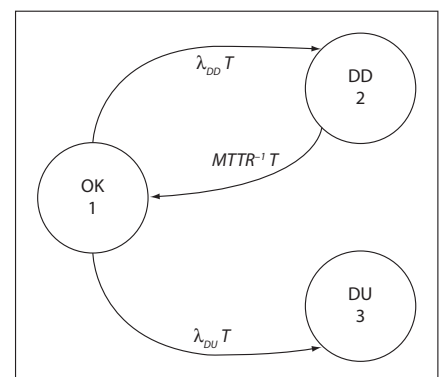


Bild 2:
Markov-Modell
für einkanale
NAMUR-Daten.

Der DU-Zustand hingegen ist absorbierend. Dies hat folgende Bewandnis: Die *PFD* der Schutzeinrichtung berechnet sich als durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit über das Intervall der Wiederholungsprüfung. Befindet man sich im DU-Zustand, kann dieser erst bei Wiederholungsprüfung wieder verlassen werden, da nur hierbei gefährliche, unentdeckte Fehler erkannt werden können.

Um die *PFD* mittels des Markov-Modells aus Bild 2 zu bestimmen, wird zunächst der Zeitraum zwischen zwei Wiederholungsprüfungen diskretisiert. Man unterteilt also T_1 in Schritte der Länge T . Üblicherweise wird hierzu eine Schrittweite von 1h gewählt. Im Anschluss daran berechnet man über das Markov-Modell die *PFD*(kT) genau $T_1 T^{-1}$ -mal, nämlich für Werte k von 1 bis $T_1 T^{-1}$. Schließlich ergibt sich die *PFD* der Schutzeinrichtung als Durchschnitt über alle *PFD*(kT). Dieser Prozess wird mittels Gl. (7) mathematisch beschrieben.

$$PFD = T T_1^{-1} \left(\Pi(0) \sum_{k=1}^{T_1 T^{-1}} \mathbf{A}^k \right) \mathbf{C}^T, \text{ wobei}$$

$$\Pi(0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 - (\lambda_{DD} T + \lambda_{DU} T) & \lambda_{DD} T & \lambda_{DU} T \\ (MTTR)^{-1} T & 1 - (MTTR)^{-1} T & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ und } \mathbf{C}^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^T$$

(7)

$\Pi(0)$ beinhaltet die Zustandsverteilung zum Zeitpunkt 0: Die Schutzeinrichtung befindet sich also mit Wahrscheinlichkeit 1 im OK-Zustand ($\pi_1(0) = 1$), mit Wahrscheinlichkeit 0 im DD-Zustand ($\pi_2(0) = 0$) und mit Wahrscheinlichkeit 0 im DU-Zustand ($\pi_3(0) = 0$).

Mit Hilfe der Transitionsmatrix $\mathbf{A}$ werden die Zustandsübergänge modelliert: So beinhaltet der Matrixeintrag a_{ij} die Wahrscheinlichkeit, dass die Schutzeinrichtung im nächsten Zeitschritt von Zustand i nach j wechselt. Damit die Matrix jedoch keine zeitbehafteten Größen sondern Absolutwahrscheinlichkeiten enthält, werden alle verwendeten Raten (Fehler- und Reparaturraten) mit der Schrittweite T multipliziert.

Der Vektor $\mathbf{C}$ dient lediglich der Abbildung der sicherheitskritischen Zustände (DD- und DU-Zustand) auf die *PFD*.

Mittels dieses Verfahrens lassen sich die λ_{DU} - und λ_{DD} - in *PFD*-Konfidenzintervalle überführen, siehe Tabelle 5.

Tabelle 5: *PFD*-Konfidenzintervalle der NAMUR-Daten 2004–2006.

Gruppe	<i>PFD</i> -Konfidenzintervall (<i>PFD</i> _{low} ; <i>PFD</i> _{high}) [absolut; absolut]
Druck (P)	($3,1 \cdot 10^{-3}$; $4,2 \cdot 10^{-3}$)
Temperatur (T)	($1,0 \cdot 10^{-3}$; $1,9 \cdot 10^{-3}$)
Füllstand (L)	($1,1 \cdot 10^{-3}$; $1,8 \cdot 10^{-3}$)

Vergleicht man nun die *PFD*-Konfidenzintervalle mit den Richtwerten aus Tabelle 1, so erkennt man leicht eine komfortable SIL 2-Qualität aller *PFD*-Konfidenzintervalle. Eine Gegenüberstellung mit den Typicalbandbreiten aus Tabelle 2 spiegelt eine Lücke von einer SIL-Stufe wider. Es ist folglich nicht möglich, mit Hilfe der NAMUR-Daten einen scharfen *PFD*-Wert für das Typical innerhalb seiner Bandbreite zu fixieren.

4. Lokalisierung von Fehlerquellen

Um die Gründe für die Abweichung zwischen Bottom-Up- und Top-Down-Ansatz zu eruieren, ist die Betrachtung der *PFD*-Anteile von Sensor-, Logik- und Aktorteilsystem der PLT-Schutzeinrichtung ein vielversprechender Ansatzpunkt. Dies hat folgenden Hintergrund. Beim Vergleich der Intervallobergrenzen in Tabelle 5 stellt man ein „Ranking“ fest: „Temperatur“ und „Füllstand“ weisen ungefähr die gleiche Qualität auf, „Druck“ ist schlechter.

Strukturanalysen haben ergeben, dass die Aktorik einkanaliger Kreise unabhängig von der überwachten Messgröße fast immer identisch aufgebaut ist (Magnetventil-Antriebskugelhahn). In Kombination mit der Tatsache, dass der Ranking-Effekt so stark zutage tritt, lässt sich auf einen hohen Anteil der Sensorik an der Gesamt-*PFD* schließen. Ein Entwurf der IEC 61508 [2] vertritt dagegen die Auffassung einer Verteilung, die den Hauptanteil an der *PFD* mit 50% bei der Aktorik sieht. Diese Angabe hat sich schnell verbreitet und wird oftmals beim Treffen bestimmter Annahmen unterstellt. Eine Untersuchung der *PFD*-Verteilung sowie der absoluten *PFD*-Anteile bei Bottom-Up- und Top-Down-Ansatz scheint somit lohnenswert.

Im Fall der Typicalbewertung beim Bottom-Up-Ansatz liegen diese Informationen ohnehin als Zwischenergebnis

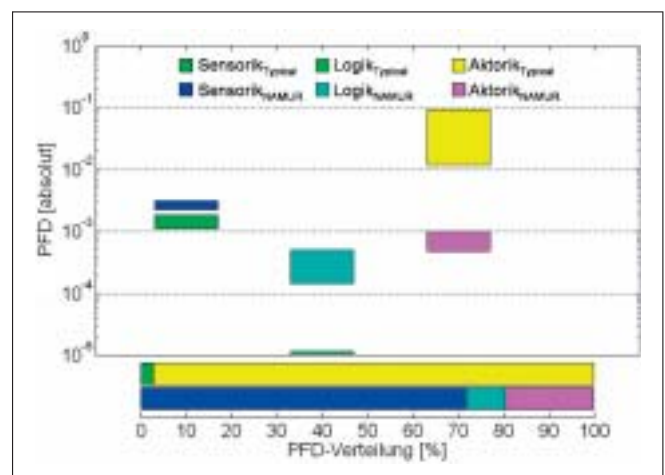


Bild 3: *PFD*-Anteile und -Verteilung für die Messgröße „Druck“.

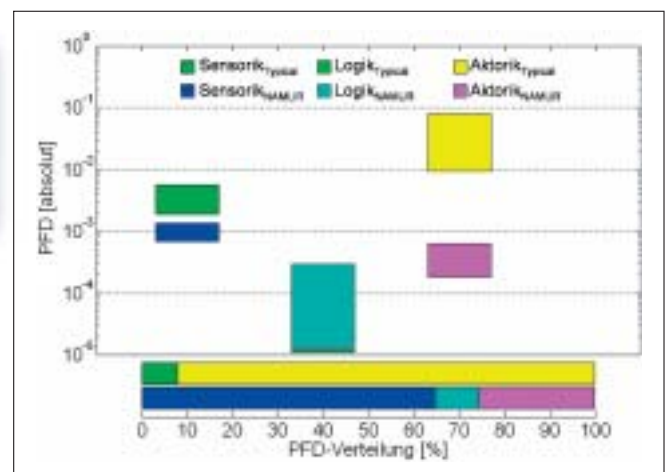


Bild 4: *PFD*-Anteile und -Verteilung für die Messgröße „Temperatur“.

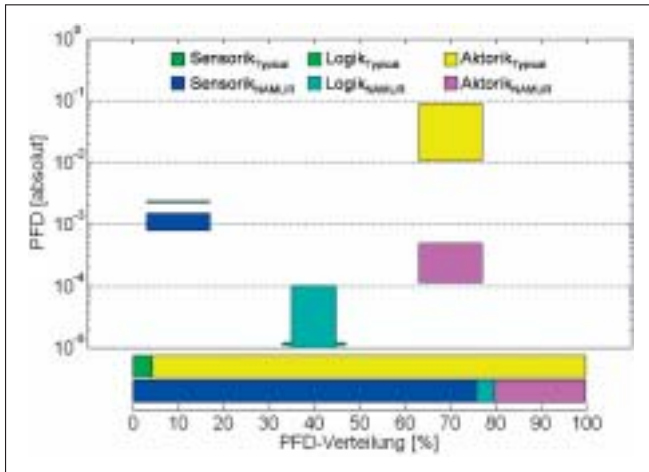


Bild 5: PFD-Anteile und -Verteilung für die Messgröße „Füllstand“.

vor. Die NAMUR-Datenbasis, als Grundlage des Top-Down-Ansatzes, bezieht sich zunächst nur auf das Fehlverhalten vollständiger PLT-Schutzeinrichtungen. Seit 2004 liegt jedoch auch eine Aufteilung der DU-Fehler nach Fehlerort vor (Sensorik, Logik und Aktorik). Dies ermöglicht die Abschätzung separater PFD-Konfidenzintervalle für Sensor-, Logik- und Aktorteilsystem der NAMUR-Gruppen. Bilder 3 bis 5 stellen diesen die korrespondierenden Teilsystembandbreiten der Typicals gegenüber.

Zusätzlich ist in jeder Grafik die durchschnittliche PFD-Verteilung hinterlegt. Unabhängig von der Messgröße ist die Problematik stets ähnlich gelagert. Abweichungen sind bei allen Teilsystemen zu verzeichnen. Im Fall der Aktorik ist der Unterschied am Größten und wirkt sich auch am Stärksten auf die Gesamt-PFD aus.

5. Zusammenfassende Analyse und Ausblick

Bild 6 zeigt die Ergebnisse von Bottom-Up- und Top-Down-Ansatz. Die PFD-Bandbreiten der Typicals (Bottom-Up) ergeben sich hierbei jeweils aus den berechneten PFD-Werten für die optimistischsten und pessimistischsten Referenzfehlerraten. Bei ihrer Selektion wurde auf ihre Eignung geachtet, das wirkliche Komponentenverhalten im Feld abbilden zu können.

Die PFD-Konfidenzintervalle der NAMUR-Daten (Top-Down) basieren auf einer Schätzung, der eine statistische Genauigkeit von 70 % zugrunde liegt.

Die Analyse nach Messgröße (Druck, Temperatur und Füllstand) bildet im Fall der NAMUR-Daten eine Rangfolge ab: „Temperatur“ und „Füllstand“ besser als „Druck“. Bei den Feldbandbreiten der Typicals ist dagegen kein Unterschied zu erkennen, vgl. Bild 6.

Anhand der NAMUR-Konfidenzintervalle kann gruppenübergreifend eine PFD gemäß SIL 2 abgelesen werden (Intervallobergrenzen). Die Typicals befähigen lediglich zu SIL 1. Somit klafft eine Lücke von einem SIL zwischen Theorie (Bottom-Up-Ansatz) und Praxis (Top-Down-Methode), vgl. Bild 6.

Auf der Suche nach möglichen Ursachen werden zunächst die absoluten PFD-Anteile des Sensor-, Logik- und Aktorteil-

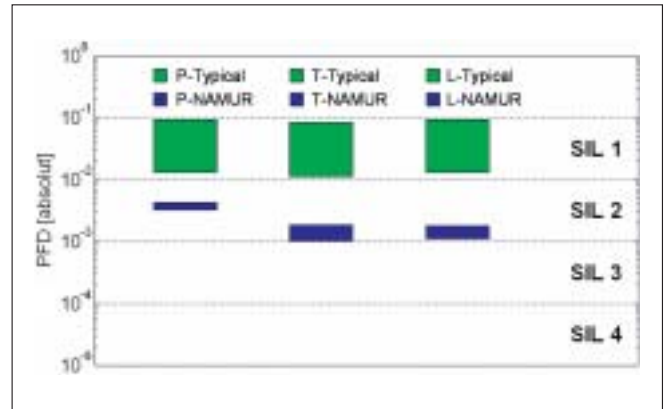


Bild 6: Typicalbandbreiten versus NAMUR-Konfidenzintervalle.

systems untersucht. Hierzu zeigt Bild 7 die entsprechenden Bandbreiten der Typicals sowie die Konfidenzintervalle der NAMUR-Daten als Durchschnitt über die drei betrachteten Messgrößen Druck, Temperatur und Füllstand.

Es lassen sich folgende Aussagen tätigen:

Für das Sensorteilsystem einer PLT-Schutzeinrichtung ist die PFD im Fall der Typicals durchschnittlich doppelt so hoch wie für die NAMUR-Daten.

Beim Logikteilsystem sind die Typicals rund eine Zehnerpotenz besser als die NAMUR-Daten. Größenordnungsmäßig ist die PFD des Logikteilsystems jedoch vernachlässigbar klein.

Die PFD-Abweichung für das Aktorteilsystem wirkt sich am Stärksten auf die Gesamt-PFD der PLT-Schutzeinrichtung aus. Die Differenz beträgt gemäß Bild 7 mehr als zwei Zehnerpotenzen.

Desweiteren wurde die prozentuale PFD-Verteilung untersucht. Hierzu zeigt Bild 7 die durchschnittliche PFD-Verteilung über die drei Messgrößen.

Die oft zitierte, klassische Verteilung (35 % Sensor-, 15 % Logik- und 50 % Aktorteilsystem) kann weder durch die Typicals noch die NAMUR-Daten bestätigt werden.

Typicals und NAMUR-Daten stehen sich hierbei ebenfalls konträr gegenüber:

NAMUR: 70 % Sensorik, 10 % Logik und 20 % Aktorik;

Typicals: 5 % Sensorik, 0 % Logik und 95 % Aktorik;

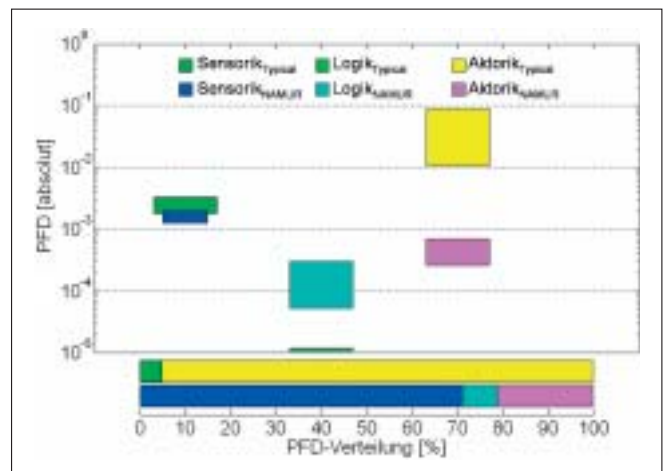


Bild 7: PFD-Anteile und -Verteilung für einen Messgrößendurchschnitt.

Die beobachteten Unterschiede zwischen Bottom-Up- (Typicals) und Top-Down-Ansatz (NAMUR-Daten) sind auf fehlende oder zu konservative Fehlerraten beim Bottom-Up-Ansatz zurückzuführen. Dies gilt sowohl für die PFD-Anteile als auch die PFD-Verteilung.

Derzeit werden zwei Lösungswege verfolgt, um Top-Down- und Bottom-Up-Methode zu verzahnen: Einerseits werden konservative Abschätzungen der Hersteller mit den tatsächlichen Einsatzbedingungen in Anlagen verglichen (z. B. Umgebungstemperatur). Andererseits werden NAMUR-Daten zur Fehlerratenisolation auf Einzelgeräteebene verwendet, um fehlende Komponentendaten beim Bottom-Up-Ansatz zu ersetzen.

Literatur

- [1] IEC 61511, parts 1-3: Functional safety: Safety Instrumented Systems for Process Industry Sector, 2002.
- [2] IEC 61508, parts 1-7: Functional safety of electrical/ electronic/ programmable electronic safety-related systems, 2002.
- [3] Litz, L.: Wahrscheinlichkeitstheorie für Ingenieure – Grundlagen und Anwendungen. Hüthig Verlag, 2001.
- [4] Düpont, D., Litz, L., Netter, P.: Evaluation of the analytical bottom-up SIL proof by statistical top-down methods. Proceedings of the 8th International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management (PSAM8), New Orleans (USA), Mai 2006.
- [5] NAMUR, "Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie", <http://www.namur.de>.
- [6] Offshore Reliability Data – OREDA, 4th Edition, SINTEF Industrial Management, DNV, 2002.



Dipl.-Math. oec. *Daniel Düpont* (28) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik der TU Kaiserslautern. Sein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich der Zuverlässigkeitsbewertung von PLT-Schutzeinrichtungen.

Adresse: Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Automatisierungstechnik, Erwin-Schrödinger-Str. 12, 67663 Kaiserslautern, Deutschland, Tel. +49 631 205-4454, Fax -4462, E-Mail: duepont@eit.uni-kl.de



Prof. Dr.-Ing. habil. *Lothar Litz* (58) leitet den Lehrstuhl für Automatisierungstechnik und bekleidet das Amt des Vizepräsidenten der Technischen Universität Kaiserslautern. Hauptarbeitsgebiete: Process Safety, Networked Control Systems, Design and Analysis of Discrete Event Systems, Assisted Living.

Adresse: siehe oben, Tel. +49 631 205-4450, Fax -4462, E-Mail: litz@eit.uni-kl.de



Dr. rer. nat. *Pirmin Netter* (58) ist Mitarbeiter der Infraser GmbH & Co. Höchst KG. Dort leitet er den Bereich Arbeitsschutz und Anlagensicherheit. Seine Hauptarbeitsgebiete sind Arbeitssicherheit, Strahlenschutz und Anlagensicherheit, insbesondere Anlagensicherheit mit Mitteln der Prozessleittechnik.

Adresse: Infraser GmbH & Co. Höchst KG, Industriepark Höchst, C 769, 65926 Frankfurt am Main, Deutschland, Tel. +49 69 305-6498, Fax -17861, E-Mail: pirmin.netter@infraser.com. ○

Anzeige

atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter

Sie wollen frühzeitig Informationen der atp per E-Mail?

Dann abonnieren Sie den monatlichen Newsletter kostenlos unter
<http://www.oldenbourg-industrieverlag.de/newsletter-atp>,
 Stichwort: Newsmailservice

atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter

Prozessführung: Beispiele, Erfahrung und Entwicklung

Beitrag anlässlich des Plenarvortrags „Erfahrungsbericht zur Prozessführung“ auf der NAMUR Hauptsitzung 2007

Dr. Stefan Krämer (INEOS Köln GmbH), Dr. Andreas Bamberg (Merck KGaA),
Dr. Guido Dünnebier (Bayer Technology Services GmbH),
Dr. Veit Hagenmeyer (BASF SE), Dr. Uwe Piechottka (Evonik Degussa GmbH),
Dipl.-Ing. Stefan Schmitz (Lehrstuhl für Prozessleittechnik, RWTH Aachen)

Mindestens seit der Nutzung von Prozessrechnern, spätestens jedoch seit der flächendeckenden Einführung von Prozessleitsystemen ist das Thema Prozessführung für die chemische Industrie von großer Relevanz. Seit Anfang der Neunziger Jahre wird dieses Thema in Büchern und Veröffentlichungen ebenso wie durch den NAMUR Arbeitskreis 2.2 detailliert beleuchtet.

Dennoch zeigt sich, dass die Größe des mit dem Begriff „Prozessführung“ abgedeckten Bereiches nicht jedem bewusst ist. Prozessführung wird an vielen Stellen lediglich mit Optimierung und Regelung gleichgesetzt, ist aber – betrachtet man die in den Neunziger Jahren entwickelten Definitionen – viel mehr, nämlich „die Gestaltung und Beherrschung des Verhaltens eines Prozesses durch zielgerichtete technische Maßnahmen (...) sowie durch die Tätigkeit der Anlagenfahrer“ [1]. Insofern kann geschlossen werden, dass Prozessführung nicht zwingend eine Verbesserung oder Optimierung darstellt, jedoch eine Optimierung des Prozesses und seiner Fahrweise stets Teil der Prozessführung sind. Ein Ziel guter Prozessführung kann das unter sicheren Bedingungen erreichbare wirtschaftliche Optimum sein.

Mit der eingehenden Darstellung einiger praktischer Beispiele werden die angesprochenen Punkte untermauert. Aus diesen Beispielen werden daraufhin allgemeine Erfahrungen und Empfehlungen abgeleitet im Bereich der Schulung, der Online Analytik, des Advanced Process Control, der Nutzung von Modellen und statistischen Methoden sowie des Asset Managements.

Anhand einer Darstellung von Automatisierungsgrad und nutzbarem Prozesswissen wird eine Einordnung von Prozessen vorgenommen und die historische Entwicklung der Prozessführung dargestellt. Hierzu wird auch auf die Werkzeuge eingegangen, die eine gute Prozessführung ermöglichen.

Prozessführung / Prozessautomatisierung / Verfahrenstechnik / Optimierung

Process Operation and Control: Examples, Experience and Trends

Ever since the advent of process computers, at the latest when virtually all chemical processes were equipped with distributed control systems (DCS) the topic of „process operation and control“ has become highly relevant. Since the 1990s this topic has been widely covered in the literature and by the NAMUR workgroup 2.2. Nonetheless, it is obvious that the term „process operation and control“ (German: „Prozessführung“) covers a rather larger area than is commonly thought. While often simply equated with automation, optimisation or control, it is much more, namely “the design and control of the behaviour of a process by precise technical measures (...) as well as the activities of the plant operators” [1]. It can be followed that “Prozessführung” is not necessarily improvement or optimisation. One of the aims of process operation and control, however, can be the economically optimal operation of a plant.

This point is supported by providing a number of practical examples. The examples are used to draw some general conclusions for the areas of training, online analytics, advanced control, the usage of process models, statistical methods and asset management.

Using a simple matrix displaying the level of automation and the usable process knowledge, a classification of processes and the historical development of process operation and control is displayed. Useful tools for good process operation and control are also explained.

Process Operation / Process Automation / Process Control / Chemical Engineering / Optimisation

1. Einleitung

1.1 Motivierendes Beispiel

Man stelle sich die folgende Situation vor:

In einer Messwarte ertönt eine Hupe, die einen sicherheitskritischen Alarm signalisiert. Der Anlagenfahrer stellt fest, dass der Füllstand eines Behälters den Hoch-Alarm überschritten hat. Er nimmt eine kurze Analyse der Situation vor, schaltet einen Regler des Vorapparats aus und korrigiert per Handeingriff den Zulauf zum Behälter nach unten. Mit diesem Eingriff wird ein kritischer Prozesszustand abgewendet und die Mannschaft hat Zeit, nach der Ursache für den Fehler zu suchen und den Prozess zu stabilisieren, oder auch die Anlage kontrolliert in einen sicheren Zustand zu fahren.

Wenn man dieses Beispiel liest, denkt man nicht zwingend zuerst an Prozessführung. Wahrscheinlich hätten ein besseres Prozessdesign oder eine besser angepasste Automatisierung dieses Problem direkt verhindert. Dennoch ist dies auch ein Beispiel für gute Prozessführung, die durch adäquate Schulung der Anlagenfahrer erreicht worden ist. Vor dem Hintergrund dieses Beispiels soll der Artikel aufzeigen, was Prozessführung eigentlich darstellt.

1.2 Inhalt

Zur Veranschaulichung des Begriffs „Prozessführung“ wird dieser in Abschnitt 2 näher erläutert, sowie zwischen Definition und Zielsetzung der Prozessführung unterschieden. In Abschnitt 3 werden Werkzeuge für die Unterstützung der Prozessführung dargestellt. In Abschnitt 4 werden Beispiele für Prozessführung aus verschiedenen Bereichen wie Advanced Process Control oder auch Statistik und Performance Monitoring vorgestellt.

Abschnitt 5 fasst die Erfahrungen mit verschiedenen Bereichen der Prozessführung abstrakt zusammen. In Abschnitt 6 wird auf Basis der Beispiele und der Erfahrung der Autoren eine matrixbasierte, grafische Einordnung der Prozessführung im Wandel der Zeiten dargestellt.

An dieser Stelle möchten die Autoren anmerken, dass sich die Beispiele und die Erfahrungen hauptsächlich auf die deutsche Chemie- und Prozessindustrie beziehen. Außerdem möchten die Autoren ihre Einordnung der Prozessführung als Einladung verstanden sehen, auf der nächsten Hauptsitzung der NAMUR im Jahr 2008, die unter dem Titel „moderne Prozessführung“ stehen wird, fruchtbare Diskussionen zu führen.

2. Was ist Prozessführung? – Definition und Ziele

Der Begriff „Prozessführung“ ist auch heute, ca. 20 Jahre nach seiner Einführung, ein nicht nach seiner Definition gebrauchter Begriff. Häufig wird der Begriff „Prozessführung“ mit Regelungstechnik, oder auch höherer Regelungstechnik („Advanced Process Control“), und Optimierung gleichgesetzt. Diese Gleichsetzung ist jedoch nach der Definition des Begriffs nicht korrekt. Die Definition bei **Schuler** [1] lautet:

„Prozessführung ist die Gestaltung und Beherrschung des Verhaltens eines Prozesses durch zielgerichtete technische Maßnahmen (z.B. Verfahrenstechnik, Automatisierungstechnik und anderen technischen Disziplinen) sowie durch die Tätigkeit der Anlagenfahrer.“

Auf ähnliche Weise wird Prozessführung auch von **Polke** [2] definiert. Die Normung hatte sich ebenfalls frühzeitig mit dem Thema befasst, wie die inzwischen zurückgezogene DIN 19222 von 1980 zeigt. In dieser wird allerdings noch durchgängig der Begriff „Leiten“ verwendet.

Alle diese Definitionen sagen sehr allgemein aus, dass die Prozessführung das Mittel zur Erreichung des Produktionsziels darstellt und die Verfahrenstechnik, die Automatisierungstechnik und das Personal mit einbezieht. Damit ist die Prozessführung ein sehr weit reichender Begriff, der keinesfalls nur mit Regelungstechnik, höherer Regelungstechnik und Optimierung gleichzusetzen ist. Es ist eher so, dass Regelungstechnik als Mittel zur Prozessführung anzusehen ist, während Optimierung gar nicht in der Definition enthalten ist.

Die obige Definition erklärt nur, was mit Prozessführung gemeint ist, nicht welche Ziele man durch Prozessführung erreichen kann. Verschiedene Ziele sind hier möglich: Im Bereich der großen kontinuierlich betriebenen Anlagen bei der INEOS Köln GmbH lautet das Ziel:

„Die Prozessführung der Anlagen hat das Ziel, Betriebsbedingungen gezielt und reproduzierbar einzustellen sowie den Prozessablauf hinsichtlich der Kosten, der Qualität und der Sicherheit zu optimieren.“

Dieses Ziel ist jedoch nicht zwingend und kann von jedem Anlagenbetreiber eigenständig festgelegt werden. Ein völlig akzeptables Ziel kann ebenfalls sein:

„Die Prozessführung der Anlagen hat das Ziel, die geforderte Menge Produkt sicher zu produzieren.“

In diesem zweiten Ziel ist weder Optimierung noch Verbesserung enthalten, dennoch wird Prozessführung eingesetzt. Das Ziel der Prozessführung ist somit nicht immer die Verbesserung des Bestehenden. Nimmt man sich jedoch die Verbesserung des Prozesses und der Fahrweise bestehender Anlagen zum Ziel, ist dies Teil der Prozessführung.

3. Werkzeuge

Häufig ist das Ziel der Prozessführung eine Verbesserung der Produktqualität und der Ausbeute. Gleichzeitig dienen dem Unternehmensgewinn auch die verbesserte Kosten- und Personaleffektivität, die durch Prozessführung erreicht werden können.

Für den sinnvollen und gewinnbringenden Einsatz der Prozessführung wurde seit Ende der Achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts ein großer Werkzeugkasten zusammengestellt, dessen Werkzeuge im Folgenden kurz erläutert werden [3].

Die hier aufgeführten Punkte haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- **Schulung und Trainingssimulation:** Schlägt man hier die Brücke zum motivierenden Beispiel der Einleitung, stellt man fest, dass der Anlagenfahrer des Beispiels durch gute

Schulung, Erfahrung und Training in der Lage ist, gute Prozessführung zu leisten und den Prozess sicher zu beherrschen. Schulungen, die häufig spezielle Themen zum Inhalt haben und auf langjähriger Erfahrung basieren, stellen somit ein effektives Mittel zur Verbesserung der Prozessführung dar. Trainingssimulatoren sind ebenfalls Mittel der Schulung, müssen aufgrund ihrer Komplexität jedoch gesondert aufgeführt werden. Ein Trainingssimulator bildet eine gesamte Anlage samt Prozessleitsystem ab und erlaubt auf diese Weise das Training der Anlagenfahrer auch bei Anfahrvorgängen und kritischen Situationen, ohne diese in der echten Anlage hervorrufen zu müssen.

- **Prozessleitsysteme und Feldgeräte:** Den Anfang des Einsatzes der Prozessführung zur Fahrweisenverbesserung der Anlagen, besonders jedoch zur Erhöhung der Personaleffektivität, stellen die Prozessleitsysteme mit den Feldgeräten einschließlich Basisautomatisierung dar. Heute ist eine Verbesserung der Anlagenfahrweise ohne Prozessleitsystem nicht denkbar.
- **Advanced Process Control und Optimierung:** Unter Advanced Process Control (APC) versteht man die Regelungen, die nicht nur den Prozess am Laufen halten, sondern Aufgaben übernehmen, die die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit des Prozesses entscheidend verbessern. Dies können Kaskadenregelungen und Störgrößenaufschaltungen ebenso wie Modellprädiktive Regelung („Model Predictive Control“ – MPC) und Online Optimierung sein.
- **Condition Monitoring:** Moderne Prozessleitsysteme und Prozessdatenarchive speichern eine große Menge an Prozessdaten, die von Prozesswerten zu Reglerstellungen und Alarmen reichen und auf Abruf zur Verfügung stehen. Werkzeuge aus dem Feld des Condition- und Anlagenmonitorings wie Performance Monitoring, Statistical

Process Control (SPC), Alarmanalysesysteme und Regelkreisüberwachung werden eingesetzt, um einen Teil dieser Daten in komprimierter Form als Information zur Verfügung zu stellen, die dazu dient, die Prozessführung zu verbessern

- **Plant Asset Management (PAM, AMS):** In diesem Bereich sind auf der Seite der Prozessführung die relevanten intelligenten Feldgeräte zu nennen, deren Zustand datenbankbasiert verwaltet wird. Aus Sicht der Prozessführung gibt es eine Überlappung zwischen PAM und Condition Monitoring.
- **Wissensmanagement:** Die moderne Computertechnik erlaubt das Ablegen von Dokumenten in Datenbanken und verbessert zugleich das mögliche Wiederfinden von Information und Dokumentation. Ob Modelle oder Rezepte für Batch-Prozesse, ein gutes Wissensmanagement erlaubt eine Verbesserung der Effektivität des Personals und durch das Wiederfinden von Information eine Verbesserung der Prozessführung.
- **Datenanalyse und Statistik:** Statistische Methoden haben in die Prozessführung Einzug gehalten. Zwar benutzt auch das Condition Monitoring die aufgezeichneten Prozessdaten, jedoch wird dabei Verfahrenswissen mit den Prozessdaten kombiniert. Statistische Datenanalyse und Data Mining nutzen die Daten auch ohne Verfahrenswissen, um nichtoffensichtliche Zusammenhänge aufzudecken. Diese können wiederum mit verfahrenstechnischem Wissen interpretiert werden. Durch die große Menge an Daten sind außerdem Dimensionsreduktionen eine wichtige Komponente.

Diese Werkzeugliste ist nicht als vollständige Übersicht des Werkzeugkastens der Prozessführung zu betrachten, sondern soll einen Einblick in die Möglichkeiten geben. Die Anwendung einiger der Werkzeuge wird im nächsten Abschnitt durch Beispiele erklärt.

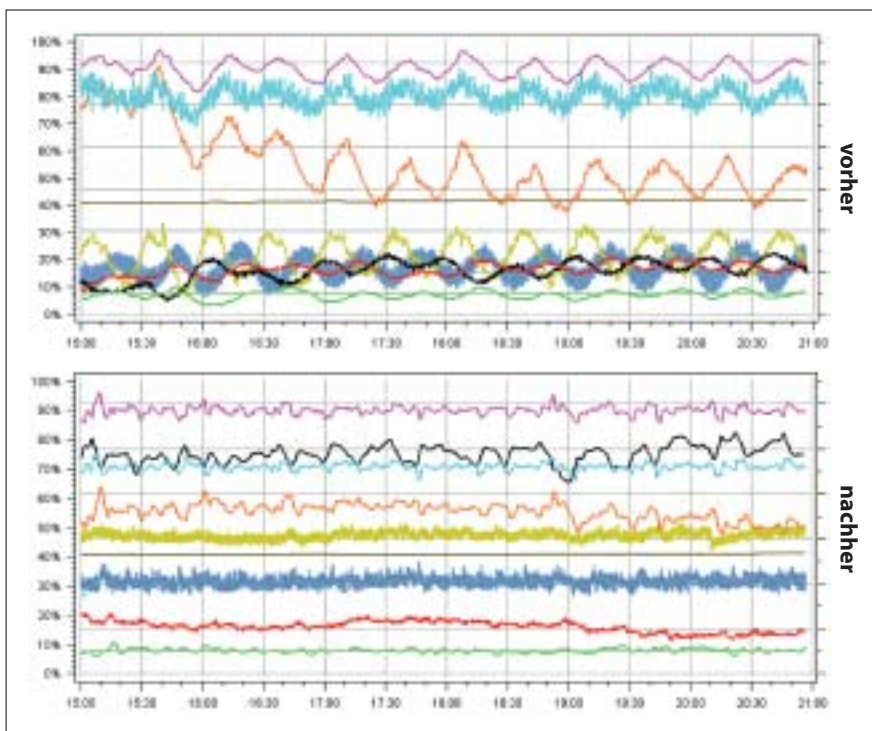


Bild 1: Auswirkungen eines schlecht eingestellten Standreglers auf Anlagenkennwerte (oben) und Verbesserung durch Tuning (unten).

4. Beispiele

4.1 Schulung und Basisregelung

4.1.1 Standregelung und Pufferverhalten

In chemischen Anlagen kommen Behälter, deren Füllstand kontrolliert werden muss, an vielen Stellen vor. Es handelt sich um geplante Pufferbehälter ebenso wie Abscheidegefäße, Rührkesselreaktoren, Kolonnensümpfe, Speisewasserbehälter oder Abwassergruben. Die Füllstände dieser Behälter müssen normalerweise geregelt werden.

Die Standregelung ist eine besondere Herausforderung der Regelungstechnik. Dies hat den Grund, dass es eine (geringe) Anzahl von Behältern

gibt, deren Füllstand fest eingehalten werden muss und die deshalb hart geregelt werden müssen, und eine (große) Anzahl von Behältern, deren Füllstand schwanken darf oder soll, um schnelle Veränderungen in dem sie durchfließenden Produkt zu dämpfen.

Für beide Fälle ist die Einstellung eines PI-Reglers nicht einfach. Aufgrund eines häufig vorkommenden Missverständnisses kann man sehr eng getunte Standregler finden, die Störungen – entgegen ihrer ursprünglich geplanten Funktion – direkt an den Folgeprozess weiterreichen. Wird dieser nun klassisch „de-tuned“, also die Verstärkung heruntergenommen, beginnt er, im Gegensatz zu einem Durchfluss- oder Temperaturregler, zu schwingen. Die Alternative, die Schwingungen durch Weglassen des I-Anteil zu vermeiden, wird häufig im Betrieb nicht akzeptiert, da Störungen dann zu einer bleibenden Regelabweichung führen.

Das falsche Tuning kann sich wie im folgenden Beispiel auf die gesamte Anlage auswirken. Bild 1 zeigt in der oberen Abbildung den Einfluss eines schlecht getunten Standreglers auf eine Produktionsanlage der INEOS. Alle wichtigen Kenngrößen der Anlage oszillieren mit derselben Frequenz. Durch gezieltes Tuning des Standreglers konnte die Schwingung entfernt werden (untere Abbildung in Bild 1). Gespräche und Schulung der PLT-Kollegen, die für Standregler-Tuning zuständig sind, hatten zum Ergebnis, dass eine Standreglereinstellung so nicht wieder ausgeführt wird.

4.2 Advanced Process Control und Prozessmodelle

4.2.1 Prozessleitsystem-basierte gehobene Regelung

Unter Prozessleitsystem-basierter gehobener Regelung („Advanced Process Control“ – APC) versteht man Regelstrukturen, die über PID-Basisregelung hinausgehen – also Kaskaden, Störgrößenaufschaltungen, Entkopplungen – die aber im Gegensatz zu großen, modellbasierten Reglern auch in älteren Prozessleitsystemen noch realisierbar sind.¹

Katalytischer Denox-Reaktor

Das hier gezeigte Beispiel zeigt die Regelung eines katalytischen Denoxierungsreaktors eines Abgasstroms der INEOS. Aufgrund einer falsch gewählten Regelungsstruktur war ein Automatikbetrieb zu Projektbeginn dauerhaft nicht möglich. Da eine NOX-Analyse vor und nach dem Reaktor installiert ist, funktionierte die Handfahrweise recht gut, während

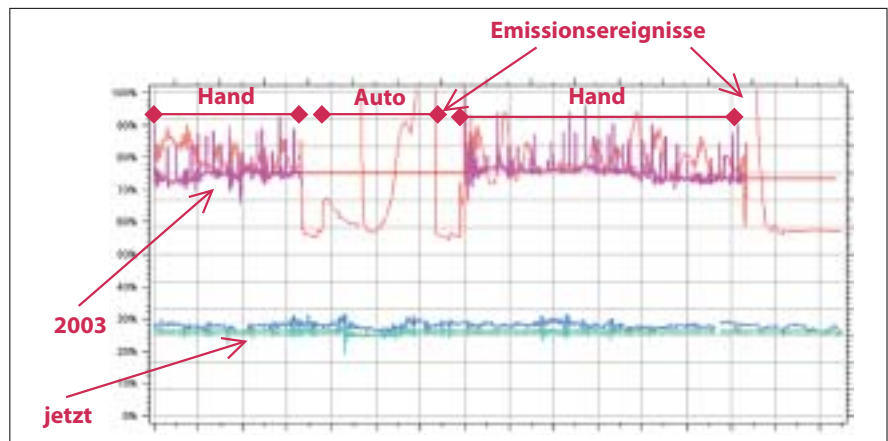


Bild 2: Verbesserung durch neue Regelungsstruktur am Denoxierungsreaktor.

Lastwechseln wurde der Regler jedoch in den Automatikbetrieb genommen und sorgte für unerwünschte Emissionen (siehe obere Kurve von Bild 2).

Unter Verwendung von Durchfluss- und Analysenmessungen wurde eine modellbasierte Störgrößenaufschaltung mit vereinfachter Regelungsstruktur implementiert. Emissionsereignisse kommen seit dem Umbau nicht mehr vor und die Abgaskonzentration läuft seitdem stabil (siehe untere Kurve in Bild 2).

4.2.2 Nutzung von Modellen für die Prozessführung – (vereinfachte) physikalische Modelle

Modellbasiertes Messen in einer Destillationskolonne

Die folgende Anwendung zeigt ein Beispiel für die Nutzung von physikalischen Modellen und Prozessleitsystem-basierter APC (s. Bild 3). Die betrachtete Kolonne trennt Krackbenzin in C5- und C6-Bestandteile, wobei es eine Spezifikationsgrenze von C6 im Kopfstrom gibt. Mit einer Analyse des im ppm-Bereich liegenden C6-Anteils im Kopfstrom war jedoch eine Kolonnenregelung nicht möglich, da der Messfehler zu groß und die Reaktionszeit zu lang war. In einem zwischen INEOS und Bayer Technology Services durchgeführten Projekt wird stattdessen C6 auf dem 58. Boden gemessen. Dieser wurde über eine Sensitivitätsanalyse unter Verwendung eines rigorosen Kolonnenmodells ausgewählt. Durch Hochrechnen mittels eines im Prozessleitsystem implementierten Modells auf den Kolonnenkopf ist somit eine fehlerärmere Regelung der Zielgröße möglich. Dies wurde in der Anwendung gezeigt.

Flachheitsbasierte Vorsteuerung bei der BASF

In diesem Beispiel wird die differentielle Flachheit eines Modells für die Errechnung einer Vorsteuerung im Rahmen einer 2-Freiheitsgrade-Regelungsstruktur ausgenutzt [4].

Für einen Semibatch-Polymerisationsprozess wurde dabei ein physikalisches nichtlineares Modell entwickelt und dessen Inverse zur Vorsteuerung eingesetzt. Die 2-Freiheitsgrade-Regelungsstruktur funktioniert wie folgt (Bild 4):

- Ein gewünschter Temperaturverlauf der Reaktionsmasse wird vorgegeben.

¹ Bei modernen Prozessleitsystemen stehen inzwischen auch komplexe Mehrgrößenregler direkt auf der Prozessleitsystemebene zur Verfügung, so dass die hier getroffene Abgrenzung zur Zeit fließender wird.

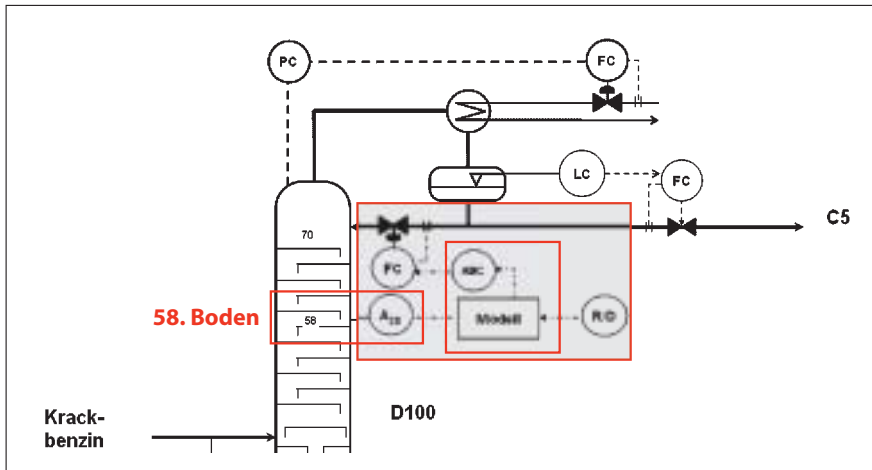


Bild 3: Kolonnenregelung mit Modell.

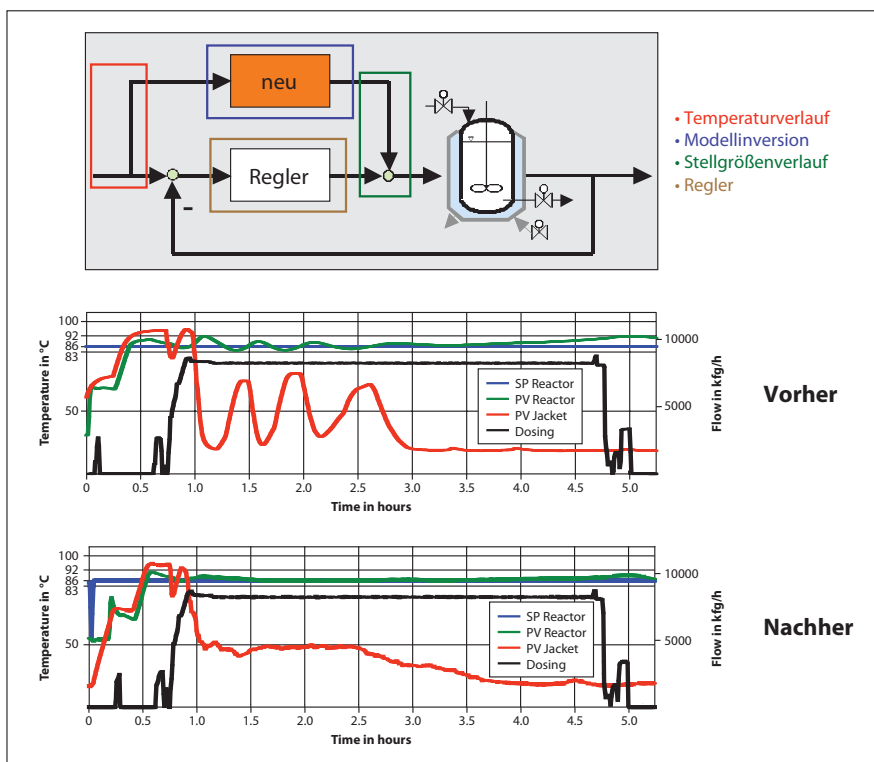


Bild 4: Flachheitsbasierte 2-Freiheitsgrade-Regelung eines Semibatch-Reaktors bei der BASF.

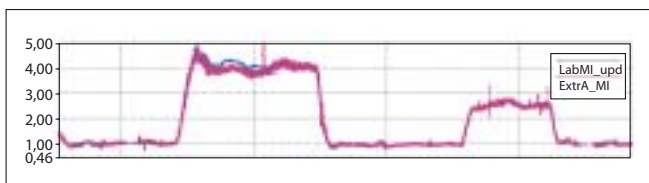


Bild 5: Modellschätzung des Schmelzindexes gegen Laborwerte.

- Aus dem gewünschten Temperaturverlauf der Reaktionsmasse wird durch Inversion des differentiell flachen Modells ein nominaler Stellgrößenverlauf der Badeingangstemperatur berechnet.
- Der nominale Stellgrößenverlauf wird als Vorsteuerung aufgeschaltet und der gewünschte Temperaturverlauf der

Reaktionsmasse als Sollwert für den Regler verwendet, so dass dieser nur noch den Unterschied zwischen Modell und Realität ausregeln muss.

In Bild 4 sieht man die Trajektorien vor und nach der neuen Regelung. Es zeigt sich, dass mit einem Standardregler Schwingungen entstanden, die unter anderem eine weitere Optimierung der Batchlaufzeit verhinderten.

Durch die Verwendung der 2-Freiheitsgrade-Regelungsstruktur werden die Trajektorien deutlich geglättet und somit ist es möglich, die Batchlaufzeit deutlich zu verkürzen.

Es handelt sich um ein Beispiel, in dem die aufwändige Entwicklung eines nichtlinearen Prozessmodells erheblichen Nutzen für die Prozessführung zeitigt. Im Normalfall werden physikalische Modelle selten eingesetzt, eher werden datengetriebene Modelle genutzt, da der Entwicklungsaufwand geringer scheint.

4.2.3 Nutzung von Soft-Sensoren und MPC – datenbasierte Modelle

Lineare und nichtlineare datengetriebene Modelle werden vielfach in der Prozessindustrie eingesetzt. Stationäre nichtlineare Zusammenhänge kann man beispielsweise mit an Prozessdaten trainierten neuronalen Netzen abbilden, lineare dynamische Zusammenhänge können mit Hilfe gekoppelter Übertragungsfunktionen dargestellt werden.

Im hier gezeigten Beispiel werden Soft-Sensoren mit neuronalen Netzen und modellprädiktive Regler, deren Modelle lineare gekoppelte Übertragungsfunktionen sind, genutzt, um

zwei Polyethylenanlagen der INEOS möglichst wirtschaftlich und ruhig zu fahren.

Mit den Messdaten der Extruder wurden neuronale Netze trainiert, die in der Lage sind, Dichte und Schmelzindex – zwei wichtige Kenngrößen des produzierten Polymers – vorherzusagen. Bild 5 zeigt die Modellgüte eines Extrudermodells gegen den Laborwert.

Bild 6 zeigt die Regelung wichtiger Kenngrößen in der Gasphasenanlage vor und nach Einsatz von MPC. Nur durch das Regeln dieser Prozessgrößen ist man in der Lage, mit einem überlagerten Regler auch den Schmelzindex des Produkts zu regeln, welcher online mit dem neuronalen Netz aus Prozessgrößen geschätzt wird.

Bild 7 zeigt dementsprechend die Regelung des Schmelzindexes als überlagerte Regelung. Man erkennt, dass der

Sollwert des Schmelzindexes deutlich besser gehalten werden kann.

Es zeigt sich hier, dass man mit datengetriebenen Modellen sehr gute Prozessführungsergebnisse erzielen kann. Gleichzeitig muss man sich aber auch bewusst sein, dass man mit diesen Modellen nicht extrapolieren kann. Sie gelten nur in dem Bereich, in dem man Trainingsdaten aufnehmen konnte. Möchte man den Bereich erweitern, muss man rigorose physikalische Modelle einsetzen.

4.2.4 Nutzung von Modellen für die Prozessführung – rigorose physikalische Modelle

Steam-Cracker stellen in der chemischen Industrie den Ausgangspunkt für viele chemische Wertschöpfungsketten dar. Demgemäß kommt dem effizienten Betrieb dieser Anlagen eine besondere große Bedeutung zu. Aufgrund der großen Durchsätze und des damit verbundenen Potentials werden deshalb bei diesen Anlagen vielfach gehobene Methoden der Prozessführung eingesetzt, wie z. B. MPC und stationäre Online-Optimierung [5].

Um mit der stationären Online-Optimierung gegenüber der manuellen Fahrweise des erfahrenen Betriebspersonals Verbesserungen des Betriebspunktes erreichen zu können, sind sehr detaillierte rigorose Prozessmodelle notwendig: In einem konkreten Beispiel umfasst das Modell eines Steam-Crackers über eintausend Stoffströme, das resultierende Gleichungssystem besteht aus über 100 000 Modellgleichungen. Diese Zahlen verdeutlichen, dass in einem solchen Modell viele Jahre Arbeit stecken.

Eine Standardisierung kann hier bei der Wahl eines einheitlichen Werkzeuges für mehrere Anlagen ähnlichen Typs gesehen werden: Inzwischen sind drei Steam-Cracker der BASF mit vergleichbaren Online-Optimierern ausgestattet [5]. Aufgrund der zum Teil sequentiellen Entwicklung der Optimierer konnten bei den späteren Entwicklungen bereits vorhandene Teilmodelle genutzt werden. Jedoch zeigte sich dabei, dass eine einfache „Copy-and-Paste“ Vorgehensweise aufgrund der Komplexität der Prozesse – aber auch der Software – nicht zum Ziel führt, sondern dass lediglich auf Erfahrungen zurückgegriffen werden kann.

4.3 Statistische Methoden und Six Sigma

Statistische Methoden und Six Sigma werden hier kombiniert behandelt, obwohl man die statistischen Methoden

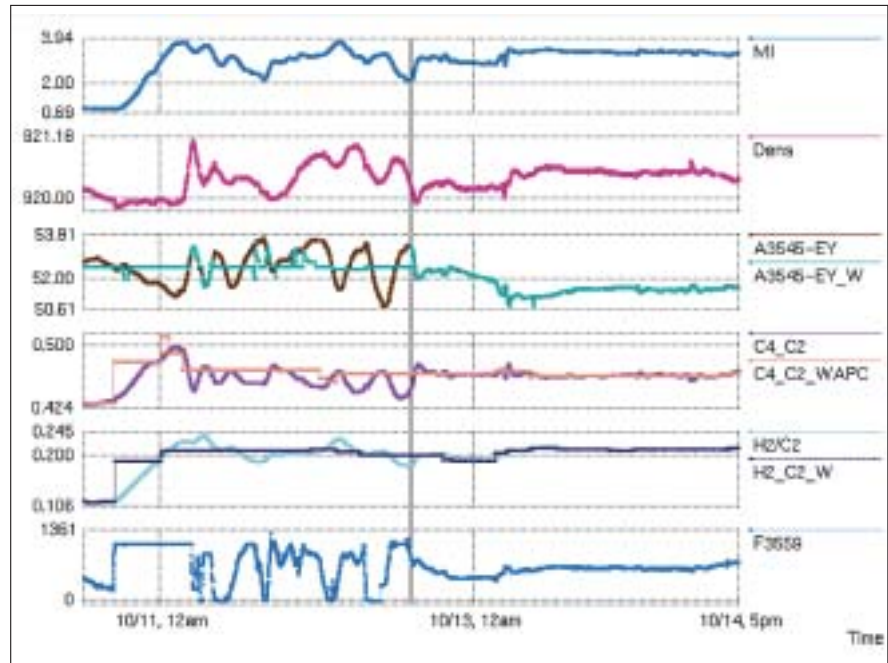


Bild 6: Regelung wichtiger Kenngrößen in der Gasphasenanlage vor und nach Einsatz von MPC.

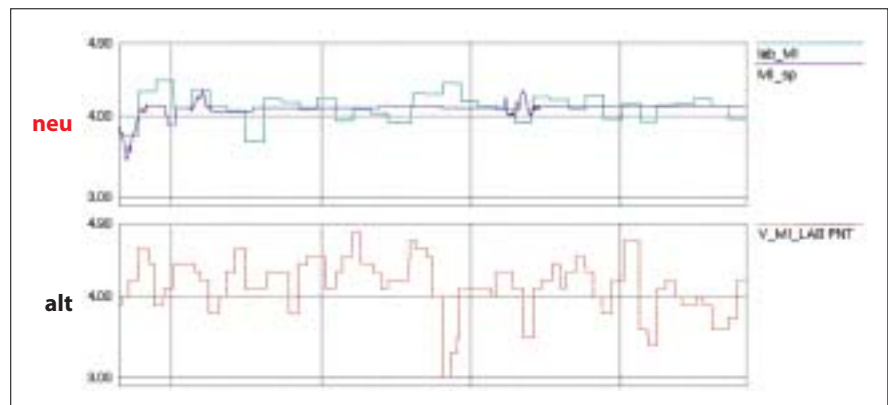


Bild 7: Regelung des Schmelzindexes vor und nach Einsatz von MPC.

unabhängig von der Projekt- und Unternehmensphilosophie Six Sigma einsetzen kann. Das besprochene Beispiel nutzt Methoden der multivariaten Statistik, die dem Standardbakasten der Six Sigma Methoden für die Prozessindustrie hinzugefügt wurden [6], und zeigt damit die Anwendung der Six Sigma Philosophie für die Prozessführung ebenso, wie die sinnvolle Anwendung multivariater Statistik.

Die Philosophie von Six Sigma teilt sich auf in eine Richtlinie zum Projektmanagement und in die Anweisung, dass sich die gesamte beteiligte Hierarchie der Erfüllung der Projektziele verpflichtet fühlt.

Dabei kann Six Sigma auch allein als Projektphilosophie angewendet werden, insbesondere, wenn durch hohen Leistungsdruck ohnehin alle Türen geöffnet und keine Vorurteile vorhanden sind, die eine ergebnisoffene Vorgehensweise verhindern könnten [6].

Bei Six Sigma gibt es zwei Projekttypen:

- Six Sigma Verbesserungsprojekte, die nach dem DMAIC Schema (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) eine

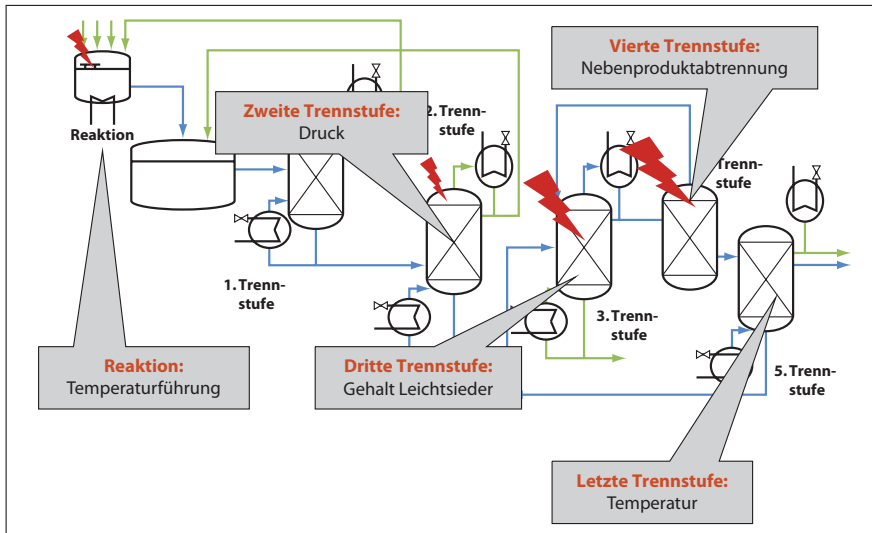


Bild 8: Verfahrensübersicht Industriechemikalie.

Verbesserung bestehender Produkte oder Prozesse zum Ziel haben.

- Für die Entwicklung neuer Produkte oder Prozesse gibt es „Design for Six Sigma“ (DFSS). In solchen Projekten wird z. B. nach dem DMADV Schema (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) vorgegangen.

Beide Projekttypen finden große Anwendung in der chemischen Industrie beispielsweise bei der Verbesserung bestehender Produktionsprozesse (DMAIC) oder bei der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren (DMADV).

Ergänzungen des Methodenbaukastens zur korrekten Analyse von komprimierten und autokorrelierten Daten, multivariate Statistik zur effektiven Handhabung der oft auftretenden großen Anzahl an Messungen sowie ein Rückgriff auf vorhandene Prozessmodelle während der verschiedenen Phasen des Projektes sind hilfreich zur Anpassung an die besonderen Randbedingungen der Prozessindustrie [6].

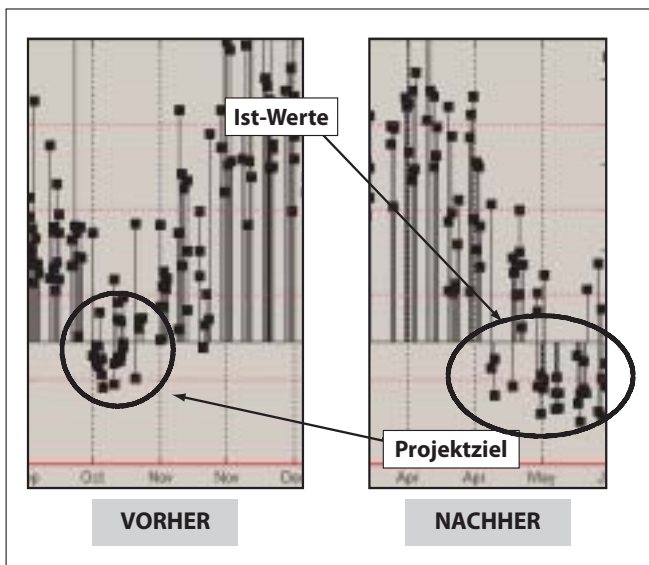


Bild 9: Verbesserung Farbstabilität.

Zentrales Thema des folgenden Beispiels sind die Methoden und Vorgehensweise bei Verbesserungsprojekten (DMAIC) mitsamt den diskutierten Erweiterungen auf multivariate Statistik.

4.3.1 Farbstabilität Industriechemikalie (Bayer/Lanxess) [6]

Bei einer von Lanxess hergestellten Industriechemikalie traten in jüngerer Vergangenheit starke Schwankungen bei Farbe und Farbstabilität, sowie ein unerwünscht hohes Niveau dieser Parameter im Vergleich zum Wettbewerb auf.

Zur Lösung dieses Problems wurde ein Projekt mit folgenden Zielen aufgesetzt:

- Identifikation von Einflussfaktoren/Ursachen für Farbzahlschwankungen
- Einsatz von statistischen Methoden und allen zur Verfügung stehenden Prozessdaten
- Definition und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion/Stabilisierung der Farbzahl/Farbstabilität auf niedrigem Niveau

Dieses Projekt wurde nach der bewährten DMAIC Methode abgewickelt. Bei dem Prozess handelt es sich um eine hoch integrierte Anlage mit zahlreichen Rückführströmen, bestehend aus Reaktion mit nachfolgender mehrstufiger Trennsequenz zur Abtrennung von Hilfsstoffen und Nebenprodukten (siehe auch Bild 8).

Define

In dieser Phase wurde als Projektziel die Stabilisierung der Farbe und Farbstabilität auf dem bisher erreichten niedrigsten Niveau für mindestens 6 Wochen während der Projektlaufzeit vorgegeben.

Measure

In dieser Phase wurden alle vorhandenen Prozessdaten, insgesamt ca. 700 Messstellen aus verschiedenen Datenquellen (Prozessleitsystem Archivdaten, Messwerte aus der Labordatenbank, Qualitätsdaten aus Excel-Tabellen, sowie manuelle Fahrdaten für nicht automatisierte Anlagenteile) aufgenommen und zusammengeführt.

Eine Labormethode zur quantitativen Erfassung der Farbstabilität war vorher etabliert worden.

Analyse

Mittels multivariater Statistik (Principal Component Analysis, PCA), die sich in vergleichbaren Projekten als Werkzeug zur Identifikation von Ursachen-Wirkungs-Zusammenhängen in großen Datenmengen bewährt haben, wurden Hypothesen für Einflussgrößen auf Farbe und Farbstabilität generiert. Diese wurden vom Projektteam auf verfahrenstechnische Plausibilität überprüft und priorisiert. Ein wesentlicher Teil

der Hypothesen lässt sich mit einer geschlossenen Modellvorstellung erklären, eine Übersicht gibt Bild 8.

Improve

Die priorisierten Hypothesen wurden in einer Serie von Betriebsversuchen getestet und validiert. Wegen der langen Zeitkonstanten des Prozesses und der Überlagerung mit anderen Effekten dauerten die Versuchsreihen mehrere Wochen. Nach Abschluss der Versuche konnte eine Fahrweise etabliert werden, bei der Farbe und Farbstabilität für mehrere Wochen auf dem gewünscht niedrigen Niveau stabilisiert werden konnten (siehe Bild 9).

Control

Zur nachhaltigen Sicherung der Projektergebnisse wurden für die relevanten Prozessgrößen SPC Charts etabliert (Bild 10).

4.4 Online Analytik

Steigende Anforderungen an Sicherheit, Qualität der Produkte und Wirtschaftlichkeit der Produktion führen zu einem verstärkten Einsatz von Messtechnik. Die Ansprüche an Dateneigenschaften und Datenqualität haben sich dabei in der letzten Dekade spürbar gewandelt. Zunehmend werden zur Regelung stoffspezifische Informationen, z. B. Konzentrationen, eingesetzt. Diese nun in der Qualitätsregelung verwendeten Messdaten stammen also aus einer wesentlich komplexeren Messtechnik als konventionelle Messungen für Durchfluss, Druck und Temperatur.

Der Einsatz von Online Analytik in Kombination mit Prozessführung birgt ein enormes wirtschaftliches Potential, wobei sich zusätzlich zu den Einsparungen durch den bloßen Ersatz von zeitaufwändiger Laboranalytik durch die Kombination mit Prozessführung weitere Vorteile realisieren lassen [7].

Durch Online Analytik gemessene Werte sind häufig diskontinuierlich und mit langen Totzeiten behaftet. Darüber hinaus können sich Messwerte langsam wegbewegen (Drift), sich um den wahren Wert herumbewegen oder auch ganz ausfallen. Beispiele für dieses Verhalten zeigen die Bilder 11 und 12.

Besonders Bild 12 zeigt eine Schwierigkeit, die das Regeln mit Online Analysen beeinträchtigt. Hier lässt sich an den

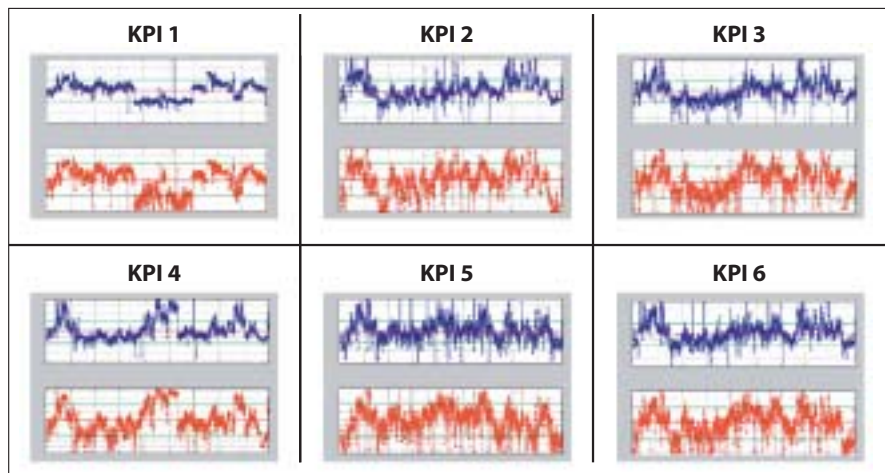


Bild 10: Performance Monitoring Industriechemikalie.

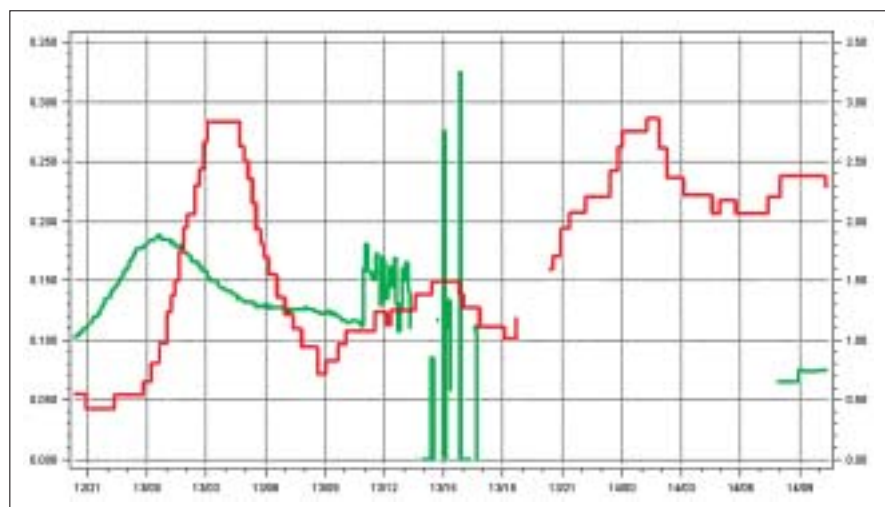


Bild 11: Online Fehlmessung oder Fehlen von Messungen.

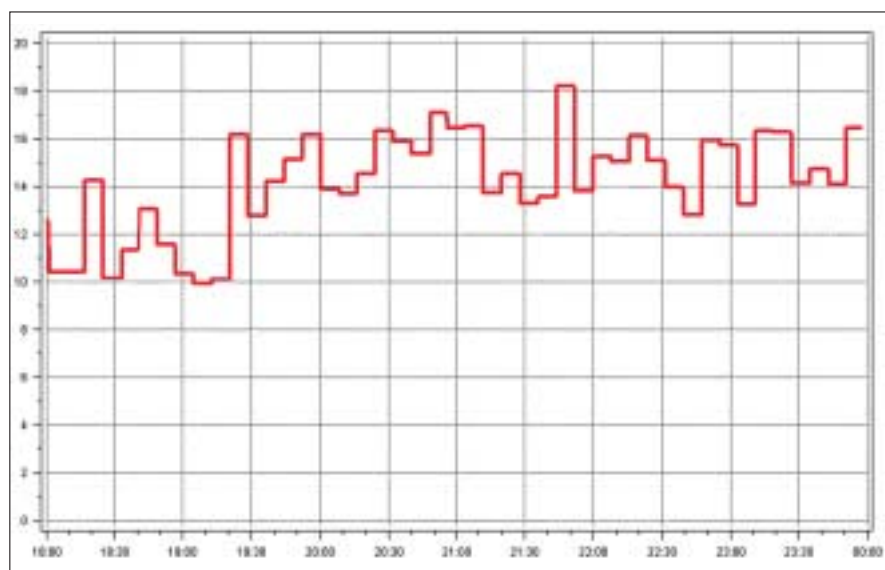


Bild 12: „Sprunghafte“ Änderung eines Analysemesswerts.

gezeigten historischen Daten leicht erkennen, dass sich der Messwert gegen 19:30 Uhr vergleichsweise stark geändert hat. Die Erfahrung zeigt, dass Anlagenfahrer auf solche star-

ken Änderungen von Analysewerten im Allgemeinen nicht sofort reagieren, sondern weitere Messwerte abwarten. Es stellt sich also die Frage, wie man mit Online Analytik sicher regelt.

Die INEOS nutzt an verschiedenen Stellen die Online Analytik auch für die Prozessführung. Es handelt sich sehr häufig um Gas-Chromatographen, die zuvor als reine Anzeigen genutzt wurden. Um mit diesen Messungen sicher zu regeln, werden folgende Überprüfungen im Prozessleitsystem durchgeführt:

1. Es wird ein Vertrauensbereich des Messwerts festgelegt. Wird dieser verlassen, wird der Regler deaktiviert und diese Umschaltung gemeldet.
2. Ein Messgerät muss einen Wartungsschalter haben und zum Prozessleitsystem wird ein Wartungsbit übertragen. Es kann festgelegt werden, dass der Regler deaktiviert wird, wenn die Zeit für die Wartung einen Grenzwert überschreitet.
3. Bei Störung des Analysegeräts wird dem Prozessleitsystem ebenfalls ein Bit übermittelt. Die Entscheidung, ob der Regler deaktiviert wird, entspricht Punkt 2.
4. Eine Änderung des Messwerts wird durch einen Zähler angezeigt. Das Alter des Messwerts wird somit protokolliert und mit einem kritischen Alter verglichen. Bei Überschreitung wird das Reglerverhalten analog zu Punkt 2 eingestellt.
5. Es wird ein maximaler Änderungswert definiert, den der Messwert von einer Abtastung zur nächsten nicht über-

schreiten darf. Ist der Messwertsprung größer, erfolgt eine Alarmierung oder der Regler wird automatisch deaktiviert.

4.5 Prozessdiagnose

Der Begriff der „Prozessdiagnose“ aus Sicht der Prozessführung wird wie folgt abgegrenzt:

- Die Diagnose hat die Aufgabe, wichtige Prozessgrößen zu erfassen bzw. zu überwachen mit dem Ziel der Erkennung von Fehlern, kritischen Zuständen oder Störungen. Dazu wird ein Vergleich zwischen einem nominalen (Soll-) Zustand und einem Ist-Zustand vorgenommen.
- Typisches Merkmal der Prozessdiagnose ist das Signalisieren von Prozess-Zuständen und Informationen, die im Einzelsignal nicht zu erkennen sind.
- Prozessdiagnose erfolgt online und in Echtzeit, um auf erkannte Zustände ggf. mit Mitteln der Prozessführung reagieren zu können.
- Eine „post-mortem-Diagnose“ ist bei der Prozessdiagnose i. d. R. nicht das Ziel.

Die Prozessdiagnose kann neben der Diagnose des Prozesses auch Informationen über den Zustand von Anlagenkomponenten gewinnen und diese Informationen für ein anlagennahes Asset Management bereitstellen [8, 9, 10].

4.5.1 Beispiel „Controller Performance Monitoring“

Als Beispiel für ein anlagennahes Asset Management dient die automatische Reglerüberwachung inkl. der Darstellung der Regelgüte aller Durchflussregler in einer der Produktionsanlagen der INEOS am Standort Köln.

Bild 13 zeigt eine sogenannte „Treemap“, die übersichtlich zwei Kennwerte pro Regler darstellen kann. Die Größe der Kästchen ist die Schwingungsneigung des Reglers, die Farbe stellt von grün bis rot die Abweichung von einer Idealeinstellung dar. Ideal wäre also, dass alle Kästchen grün und gleich groß wären.

Der obere Teil des Bildes bewertet die Regler, nachdem das Tool gerade in Betrieb genommen worden war. Man sieht deutlich, dass an der Reglereinstellung Verbesserungen nötig sind, die die Prozessführung erleichtern würden. Mit der Darstellung des Problems ist jedoch nur der Überwachungsteil abgeschlossen. Nutzen für die Prozessführung realisiert man erst dann, wenn man die Ergebnisse zur Verbesserung der Reglereinstellungen verwendet.

Der wichtigste Punkt, den es zu beachten gilt, ist das Einbeziehen des Personals. Nur durch eine geeignete Rollenverteilung und durch Schulungen können die notwendigen Maßnahmen durchgeführt werden. In der Beispielanlage gelang dies vorbildlich, indem die PLT-Techniker in der Regelkreisanalyse und im Regler-Tuning geschult wurden und für sich einen Arbeitsablauf entwickelten, der Ihnen die zusätzliche Aufgabe ermöglichte.

Einige Monate später zeigte sich so die untere Abbildung von Bild 13, in der man eine klare Verbesserung der Situation erkennen kann. Man sieht, dass die Regelkreise sich in Farbe und Kästchengröße angeglichen haben.



Bild 13: Übersichtsdarstellung der Regelgüte: Vorher und Nachher.

4.6 Zusammenfassung

Er wäre sicherlich problemlos möglich, eine große Menge weiterer Beispiele zu finden, die sowohl die Definition von Prozessführung wie auch die Erfahrung mit Prozessführung und die erreichten Verbesserungen eindrucksvoll untermauern. Im vorliegenden Artikel wird der Weg gewählt, hinsichtlich Prozessführung über Schulung und Basisregelung, höhere Regelung mit und ohne Modell, Statistische Methoden und Six Sigma, Online Analytik und Asset Management zu sprechen.

Aus der allgemeinen Definition und den gezeigten sowie weiteren Beispielen, die hier keinen Platz gefunden haben, lassen sich abstraktere Erfahrungen und Empfehlungen für die verschiedenen Themenblöcke der Prozessführung ableiten.

Sie helfen auch dabei, die heutige und zukünftige Situation einzuschätzen und eine Notwendigkeit der Entwicklung aufzuzeigen.

5. Erfahrungen und Empfehlungen

Durch die hier dargestellten und andere, ähnlich gelagerte Beispiele, die in diesem Artikel keinen Platz gefunden haben, lassen sich allgemeine Erfahrungen und Empfehlungen zusammenstellen.

Dabei werden die Erfahrungen den Beispielen folgend in Bereiche untergliedert. Zu betonen ist, dass Prozessführungsprojekte sich im Allgemeinen über mehrere dieser Bereiche erstrecken.

5.1 Schulung

Hier zeigt die Erfahrung, dass sinnvoll angesetzte, gezielte Schulungen ein hohes Potential bieten. Der Mensch reagiert meistens anders als ein Regler, da er auf Mustererkennung ausgelegt ist und qualitativ denkt. Es gibt Fälle, in denen ein Regler besser reagiert, da er schnell und genau, sowie auf die Lösung eines Problems zugeschnitten ist und keine Schichtwechsel und Müdigkeit kennt.

Ein Anlagenfahrer, der in der Lage ist zu entscheiden, wann die Basisregelung und wann ein Mensch ein Problem besser in den Griff bekommt, ist als große Chance für die Prozessführung zu verstehen. Deshalb sollte keinesfalls das Potential der Mitarbeiter dadurch verspielt werden, dass diese nicht die geeignete Schulung erhalten.

Die durch die Ausbildung erreichte gute, durch Prozesswissen gestützte Prozessführung führt dann auf einfache Art und Weise zu Verbesserungen.

5.2 Prozessleitsystem-basierte gehobene Regelung

Mit Prozessleitsystem-basierter Advanced Process Control sind oft 50%–70% des maximal errechneten Verbesserungspotentials erreichbar. Dies hat auch damit zu tun, dass man hier häufig das richtige Werkzeug für ein Problem benutzt und nicht jedes Problem unter dem Blickwinkel nur eines bestimmten Werkzeuges gesehen wird. Auf der ande-

ren Seite heißt dies, dass ein hohes Prozess- und PLT-Wissen auf Seite des handelnden Ingenieurs nötig ist, sowohl für die Umsetzung wie auch für die Pflege. Durch die heutige Mitarbeiterfluktuation bedeutet dies auch, dass viele gute Lösungen mit der Zeit abgeschaltet werden, weil sie unzureichend dokumentiert sind.

Dies ist besonders bei komplexen Problemen der Fall, da die Prozessleitsystem-basierten Lösungen schnell unübersichtlich werden. Sie lassen sich zwar realisieren, man benötigt jedoch einen Experten, um sie zu erhalten und zu pflegen. Somit ist eine Standardlösung ab einem bestimmten Komplexitätsgrad besser geeignet.

5.3 Advanced Process Control mit MPC

Eine Standardlösung, die sich in den letzten Jahren im Bereich APC etabliert hat, ist die lineare modellprädiktive Mehrgrößenregelung. Mit dieser Regelung erreicht man im Normalfall bei kontinuierlichen Anlagen einen sehr hohen Anteil des Verbesserungspotentials. Zusätzlich hat man eine Lösung, die bei vielen Problemen eingesetzt werden kann und einen kalkulierbaren Pflegeaufwand nach sich zieht. Nutzt man nicht bereits existierende PLS-basierte MPC, ist die Einrichtung eines MPC, besonders des ersten in einer Produktionsanlage, häufig ein größeres Projekt, während Prozessleitsystem-basierte Regelung oft noch von den Anlagenbetreuern bzw. der eigenen PLT implementiert werden kann.

5.4 Modelle allgemein

In der Nutzung von Modellen liegt ein großes Potential. Modelle kann man sowohl als Know-how-Speicher verstehen, als auch als Unterstützung der Prozessführung. Die Modellierung ist methodisch gut erforscht, mit dem entsprechenden Aufwand kann man für jeden Prozess ein Modell erstellen.

Auf der anderen Seite zeigt sich, dass Modelle anwendungsspezifisch sind. Daher werden sowohl physikalische, datengetriebene oder auch die Mischform „Grey-Box“-Modelle eingesetzt. Jeder dieser Modelltypen kann auch noch dynamisch oder stationär sein, und die Modelle unterscheiden sich im Erstellungsaufwand ganz erheblich. Es ist zu erwarten, dass dies auch in Zukunft so bleiben wird. Die durchgängige Modellierung in der Prozessführung zeigt bisher kaum wirtschaftliches Potential [6]: Es gibt nur wenige Beispiele, für welche durchgängige Modellierung erfolgreich angewendet wurde. Es folgt daher, dass Modelle notwendig und hilfreich, aber nicht zwingend wieder verwertbar sind.

Der Einsatz von spezifischen Modellen birgt jedoch ein hohes Potential und ihr Einsatz wird dringend empfohlen.

5.5 Statistik/Six Sigma

In der Prozessindustrie werden häufig Messwertarchive mit einer großen Anzahl kontinuierlicher, aber vergleichsweise nur wenigen wertediskreten oder binären Signalen vorgefunden. Die Messgrößen sind dabei häufig autokorreliert, d.h. der Prozess hat ein Gedächtnis. In der Regel findet man

eine Vielzahl von zumeist hoch korrelierten Größen. Das Datenvolumen ist in der Prozessindustrie üblicherweise extrem hoch. Die Analyse eines Prozesses und die Modellbildung mit Hilfe statistischer Methoden sind in der Prozessindustrie aus diesem Grund schon länger etabliert.

Six Sigma beinhaltet mehr als nur einen Werkzeugkasten von grundlegenden statistischen Methoden. Gemäß der Philosophie bleibt das Bewerten der statistischen Kennzahlen nicht auf den Prozessingenieur beschränkt, sondern wird unternehmensweit durchgeführt. Sie zwingt zum „ergebnis-offenen Betrachten“. Wesentliches Merkmal von Six Sigma ist die stringente Projektbearbeitung nach einem vorgegebenen Schema (DMAIC/DMADV) welches auch auf Prozessführungs-Projekte übertragen werden kann.

Der Six Sigma Baukasten enthält im Wesentlichen Methoden der klassischen Statistik. Eine sinnvolle Ergänzung bieten hier multivariate Methoden wie PCA (Principal Components Analysis) und PLS (Partial Least Squares), die nicht nur mit Korrelationen sinnvoll umgehen, sondern gerade bei einer Vielzahl von Messgrößen wertvolle Unterstützung bei der Datenanalyse leisten.

Ergänzungen des Methodenbaukastens zur korrekten Analyse von komprimierten und autokorrelierten Daten, multivariate Statistik zur effektiven Handhabung der oft auftretenden großen Anzahl an Messungen sowie ein Rückgriff auf vorhandene Prozessmodelle während der verschiedenen Phasen des Projektes zeigen zusammen mit der Projektphilosophie von Six Sigma ein hohes Verbesserungspotential für die Prozessführung.

5.6 Prozessdiagnose und Asset Management

Die für die grundlegende Prozessführung und Regelung eingesetzten Feldgeräte und deren Messdaten können hervorragend für Prozessdiagnose und Asset Management herangezogen werden. Die Analyse und das Management von Alarmen, die Regler-Überwachung und Einstellung, die Diagnose von hakenden Ventilen, die Überwachung von Wärmetauschern oder auch die Messwertüberprüfung mit Modellen sind nur einige Beispiele für den erfolgreichen Einsatz.

Ergänzt man diese daten- und modellbasierten Methoden durch intelligente Feldgeräte und Software zur Nutzung dieser „Intelligenz“, kann durch die Prozessdiagnose und Nutzung der Ergebnisse in der Prozessführung ein hohes wirtschaftliches Potential im Bereich Fahrweise und Wartung erkannt werden.

5.7 Online Analytik

Der Einsatz von Online Analytik in Kombination mit Prozessführung birgt ein enormes wirtschaftliches Potential, dessen Ausschöpfung schwierig sein kann. Deshalb wächst die Zahl der realisierten Anwendungen erst in den letzten Jahren stetig.

Nach wie vor handelt es sich jedoch nicht um ein Standardkonzept zur Prozessführung. Einerseits sind eher organisatorische Hürden zu verzeichnen, die verhindern, dass der Prozessführungsgedanke schon im frühen Planungszustand

von Online Analytik berücksichtigt wird. Andererseits aber muss auch die im Vergleich zu konventioneller Messtechnik oft noch aufwändige Einbindung an das Prozessleitsystem standardisiert und vereinfacht werden.

Man kann heute zwar durch eigene Softwarelösungen sicher mit Online Analytik regeln, jedoch wären diese Lösungen in den Messgeräten besser aufgehoben.

In diesem Zusammenhang finden sich im Folgenden zwei Wünsche, die die Autoren an die Adresse der Hersteller von Online-Analyse-Geräten richten und die den zukünftigen vermehrten Einsatz von Online Analysen in der Prozessführung weiter unterstützen würden:

- Messungen sollten keine Totzeiten und kurze Taktungen haben.
- Die Prüfung des Wertes soll nicht im Prozessleitsystem erfolgen, sondern das Messgerät liefert mit dem Messwert den Status, ob der Messwert für die Regelung geeignet ist oder ob eine Alarmierung erfolgen soll.

Es zeigt sich, dass ein hohes wirtschaftliches Potential in der Prozessführung mit Online Analytik steckt, die einen höheren Preis für eine weitere Optimierung der Geräte rechtfertigt. Es ist insgesamt davon auszugehen, dass in Zukunft Online Analytik zur Prozessführung in breiten Anwendungsfeldern zu deutlichen Verbesserungen bei Wirtschaftlichkeit und Produktqualität führen wird.

6. Grafische Bewertung

Die dargestellten Beispiele und Erfahrungen haben die Autoren dazu angeregt, ein sehr einfaches grafisches Bewertungsmodell für die Prozessführung von Anlagen zu entwickeln. Dieses Modell findet sich mitsamt einfachen Beispielen in Bild 14.

Die Darstellung ist matrixähnlich und qualitativ. Man bewertet auf der Y-Achse den Automatisierungsgrad, während auf der X-Achse bewertet wird, ob das Prozesswissen eher versteckt ist oder sinnvoll gespeichert, abrufbar und damit nutzbar ist. Wissen kann beispielsweise in Köpfen, Dokumentationen oder auch Prozessmodellen gespeichert sein, abrufbar ist es aber nur, wenn die Menschen, Dokumente oder Modelle in Zugriff stehen. Ingenieure im Vorruhestand, Dokumente unsortiert im Keller oder 10 Jahre alte Modelle nutzen hier wenig.

Den oberen rechten Quadranten bezeichnen die Autoren in Anlehnung an die *BCG-Matrix* [10] als Star, den unteren rechten Quadranten als Arbeitspferd. Die beiden anderen Quadranten haben die Autoren nicht bezeichnet. Für jeden Quadranten zeigt das Bild ein Beispiel. Unten links kann man sich beispielsweise eine alte Anlage nach Personalwechsel vorstellen. Sie läuft noch, das neue Personal muss sich jedoch noch einarbeiten und die Automatisierung ist niedrig. Als Arbeitspferd könnte man eine ältere Batch-Anlage betrachten, die hauptsächlich im Handbetrieb gefahren wird, mit der aber durch gutes Personal und gute Rezepte gutes Geld verdient wird.

Ein Star wäre beispielsweise ein Naphtha-Kracker, der mit modellprädiktiver Regelung und Online Optimierung ausge-

stattet ist und außerdem eine gute Betriebsmannschaft sowie Ingenieure für Anlagen- und Regelungspflege vorhält. Kauft man z. B. eine gut automatisierte Package-Unit und stellt die Dokumentation in die Keller, würde man sich oben links befinden.

Diese Matrix wird jetzt genutzt, um die Prozessführung unserer Anlagen unter dem Gesichtspunkt der historischen Veränderung einzuordnen. Die Entwicklung ist in Bild 15 dargestellt.

Früher bewegte man sich im unteren Bereich. Die Automatisierung war im Vergleich zu heute eher niedrig. Aber man kannte seine Prozesse gut. Die Personalstärke und Personalkontinuität haben seinerzeit dazu beigetragen, dass damals viel Wissen jederzeit abruf- und nutzbar war, auch ohne die heutigen EDV-Möglichkeiten.

In der heutigen Situation sind die Prozesse im Allgemeinen höher automatisiert. Dokumentationen, Datenbanken und Prozessdatenspeicher sind elektronisch verfügbar. Die Entwicklung ging also klar nach oben, wobei sich die Frage stellt, ob sie mehr nach rechts oder nach links gehört.

Diese Frage führt zu längeren Diskussionen, wobei eine Einigung vielleicht gar nicht nötig, sondern die Diskussion an sich schon wertvoll ist. Man kann auf der einen Seite sagen, dass zwar mehr Daten, aber nicht immer mehr Information in Zugriff stehen. Auf der anderen Seite gibt es auch viele neue Produkte und Möglichkeiten, die ohne mehr Wissen gar nicht nutzbar wären. Zusätzlich führt der aktuelle Ingenieursmangel, aber auch die kostengetriebene Personalpolitik mit Frühverrentung und Personalabbau, zu einer immer dünner werdenden Personaldecke. Es gibt damit in den Unternehmen immer weniger Menschen, die die Daten sinnvoll interpretieren können, und somit nimmt das abrufbare, nutzbare Wissen ab.

Wohin die Entwicklung gehen sollte ist dagegen klarer:

Hohe Automatisierung gepaart mit hohem Prozesswissen. Dazu gehört das Zusammenspiel von Verfahrenstechnik, Automatisierungstechnik und Personal sowie Personalkontinuität. Die entsprechende Fläche ist sehr breit gezeichnet, da der Weg in die Wirtschaftlichkeit nicht für jedes Unternehmen und jede Anlage gleich sein kann.

Aus heutiger Sicht rechtfertigen große kontinuierliche Anlagen oft höhere Automatisierungsgrade als absatzweise betriebene Mehrzweckanlagen. Letztere werden bisher im Allgemeinen nur bei besonderen Randbedingungen, z. B. bei besonders hochpreisigen Pro-

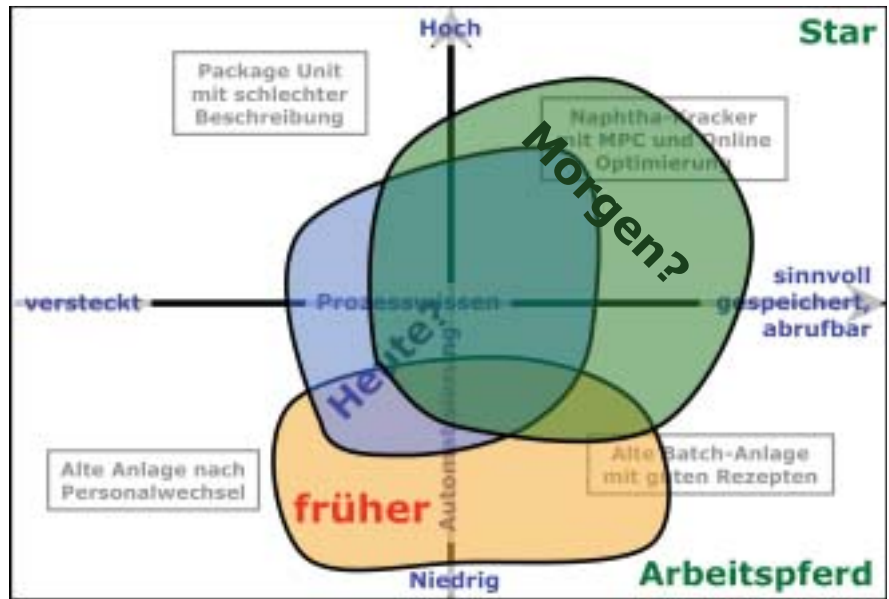


Bild 14: Entwicklung der Prozessführung von Produktionsanlagen über die Zeit.

dukten, mit gehobenen Methoden automatisiert. Diese Kluft wird sich aber durch die zu beobachtende, fortschreitende Ausstattung von Leitsystemen mit Standardbausteinen zur APC verkleinern lassen. Die generelle Richtung ist damit nach oben rechts, wie in Bild 16 dargestellt.

7. Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird dargestellt, dass der Anwendungsbereich der Prozessführung breiter ist, als gängigerweise angenommen. Die Prozessführung umfasst Prozessautomatisierung, Verfahrenstechnik und Personal. Somit greift Prozessführung bei bestehenden Anlagen überall an.

Es zeigt sich, dass das Setzen sinnvoller Ziele und ein gut gewählter Einsatz der Prozessführung die Wirtschaftlichkeit

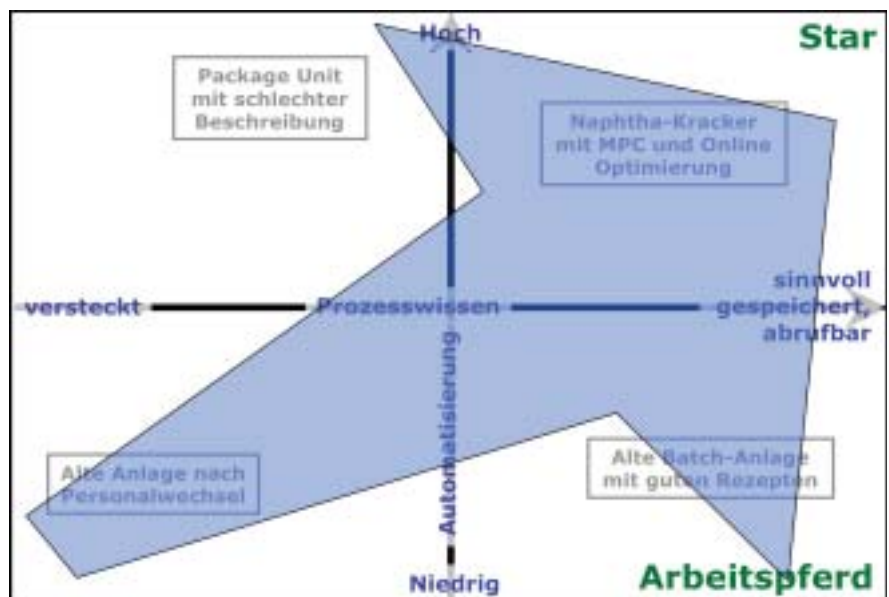


Bild 15: Gewünschte Entwicklung der Prozessführung von Produktionsanlagen.

verbessert, wobei der generelle Weg hin zu einer besseren Wirtschaftlichkeit in Bild 16 zu sehen ist.

Im Rahmen der Prozessführung gibt es eine große Methodenvielfalt. Jeder Anlagentyp braucht seinen eigenen Ansatz, nicht jede Methode funktioniert überall gleich gut.

Die dargestellten Beispiele weisen nach, dass das Gebiet der Prozessführung weiterhin nicht ausgereizt ist. Auf der theoretischen Seite ist die Entwicklung bereits sehr weit fortgeschritten, allerdings ist in der Prozessindustrie nur ein Bruchteil der Möglichkeiten umgesetzt.

Die Definition der Prozessführung zeigt, dass ein ganzheitlicher Ansatz gewählt werden muss, der die Anlage, das Personal und die Automatisierung mit einschließt. Aus diesem Grund sollte man sich abschließend die Frage stellen, ob hinsichtlich der wirtschaftlich gewünschten Zielerreichung die nötigen interdisziplinären Gruppen für erfolgreiche Prozessführung heute in den Unternehmen vorhanden sind und – wenn ja – ob sie es auch in Zukunft sein werden.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Horst Wegner, Mitarbeiter der Advanced Process Control Gruppe der INEOS Köln GmbH, sehr herzlich für seine Unterstützung bei der Auswahl der Beispiele.

Literatur

- [1] Schuler, H. (Hrsg.): Prozessführung, Oldenbourg Verlag, München, 1999.
- [2] Polke, M.: Prozeßleittechnik, R. Oldenbourg Verlag GmbH, München, 1994.
- [3] Schuler, H.: Automation in Chemical Industry, at 54 (2006) 8 S. 363–371.
- [4] Hagenmeyer, V.; Nohr, M.: Flatness-based two-degree-of-freedom control of industrial semi-batch reactors. In: T. Meurer, K. Graichen, E. D. Gilles (Hrsg.), Control and Observer Design for Nonlinear Finite- and Infinite-Dimensional Systems, Lec. Notes Control Inf. Sci., Band 322, S. 315–332, Springer, London, 2005.
- [5] Stein, E.; Vereecken, H.: ROMEo-based closed-loop optimization of BASF ethylene plants, Simsci User Group Meeting, Heidelberg, 2004.
- [6] Bamberg, A.; Dünnebier, G.; Jaeckle, C.; Krämer, S.; Lamers, J.; Piechottka, U.: Six Sigma in der Prozessführung, atp 49, S. 42–50, 2007.
- [7] Bausa, J.; Dünnebier, G.: Durchgängiger Einsatz von Modellen in der Prozessführung, Chemie Ingenieur Technik, 77(12), 1873–1884, 2005.
- [8] Dünnebier, G.; v. Felde, M.: Performance Monitoring – Ein entscheidender Beitrag zur Optimierung der Betriebsführung, Chemie Ingenieur Technik, 75 (5), S. 528–533, 2003.
- [9] NAMUR: Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie, NAMUR-Empfehlung 91, Anforderungen an Systeme für Anlagennahes Asset Management, 2001.
- [10] NAMUR: Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie, NAMUR-Arbeitsblatt 96, Prozessdiagnose – Ein Statusbericht, 2002.
- [11] Olbrich, R.: Marketing, Springer Verlag, Berlin, 2001.



Dr.-Ing. Stefan Krämer (35) ist seit 3 Jahren Ingenieur für Advanced Process Control bei der INEOS Köln GmbH. Zusätzlich unterrichtet er Batch Process Operation an der Universität Dortmund. Hauptarbeitsgebiete sind Prozessregelung, Zustandsschätzung, Advanced Control.

Adresse: INEOS Köln GmbH, TS-PLS, INEOS Köln, Alte Straße 201, 50769 Köln, Tel. +49 2133 556578, E-Mail: stefan.kraemer@innovene.com



Dr. Andreas Bamberg (40) ist seit 1998 bei der Merck KGaA tätig. Bis Juli 2007 war er innerhalb der Zentralen Verfahrensentwicklung für Aufgaben der Prozessmodellierung und -automatisierung verantwortlich und leitete zum Schluss die Fachgebiete MSR und Systemverfahrenstechnik. Seit August 2007 ist er für die Merck Serono S.A. am Standort Vevey (Suisse) im Rahmen eines Investitionsprojekts zur Errichtung einer Biotechnologeanlage tätig und dort für das Gewerk Instrumentation and Control verantwortlich.

Adresse: Dr. Andreas Bamberg, Instrumentation and Control - Large Scale Biotech, Laboratoires Serono SA - Switzerland An affiliate of Merck Serono S.A., Zone Industrielle B, CH-1809 Fenil-sur-Corsier, Tel. +41 21 923-2644, Fax -2062, Mobile +41 79 203 72 80, E-Mail: andreas.bamberg@merckserono.net; Internet: www.merckserono.net



Dr. Guido Dünnebier (37) arbeitet in der Advanced Process Control Gruppe bei Bayer Technology Services in Leverkusen und ist verantwortlich für die Performance Monitoring (PerMonDO) Aktivitäten. Nach seinem Studium des Chemieingenieurwesens arbeitet er seit mehr als 10 Jahren sowohl an Entwicklungen als auch Anwendungen im Bereich Systemverfahrenstechnik.

Adresse: Bayer Technology Services GmbH, 51368 Leverkusen, Tel. 0214 30 48841, Fax 0214 30 53983, email: guido.duennebier@bayertechnology.com



Dr. Veit Hagenmeyer (36) arbeitet seit über 4 Jahren im Fachzentrum für Automatisierungstechnik der BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen und ist verantwortlich für die Fachgruppe „Optimierung der Prozessführung“. Nach seinem Studium der Technischen Kybernetik in Stuttgart promovierte er in Paris über ein regelungstechnisches Thema. Hauptarbeitsgebiete bei der BASF Aktiengesellschaft sind sowohl Entwicklungen als auch Anwendungen im Bereich gehobene Regelungstechnik, dynamische Simulation und modellbasierte Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse.

Adresse: BASF SE, GTF/ED – L440, 67056 Ludwigshafen, Tel. +49 621 60-97823, Fax +49 621 60-56398, email: veit.hagenmeyer@basf.com



Dr.-Ing. MSEE Uwe Piechottka (48) ist Leiter der Abteilung Prozessdatenverarbeitung und Informationstechnik im Servicebereich Technik der Evonik Degussa GmbH. Seine Hauptarbeitsfelder sind Mess- und Regelungstechnik, Datenanalyse sowie Informations- und Systemtechnik.

Adresse: Evonik Degussa GmbH, DG-TE-VT-A, Rodenbacher Chaussee 4, Postcode 1024-319, D-63457 Hanau, Tel. +49 (0)6181/59-4465, Fax -4302, E-Mail: uwe.piechottka@evonik.com.



Dipl.-Ing. Stefan Schmitz (28) ist seit August 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Prozessleittechnik der RWTH Aachen. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Prozessführung, HMI und regelbasierte Funktionen in der PLT.

Adresse: Lehrstuhl für Prozessleittechnik, RWTH Aachen, Turmstraße 46, 52064 Aachen, Tel. +49 241 80-97613 Fax. -92238, E-Mail: Stefan.Schmitz@plt.rwth-aachen.de



AWARD

atp

Automatisierungs-
technische Praxis

2008 Award

Herausforderung Automatisierungstechnik

Der atp-Award wird 2008 zum siebten Mal verliehen. Mit dem atp-Award sollen zwei Autoren der atp für hervorragende Beiträge prämiert werden. Ziel dieser Initiative ist es, Wissenschaftler und Praktiker der Automatisierungstechnik anzuregen, ihre Ergebnisse und Erfahrungen in Veröffentlichungen zu fassen und die Wissenstransparenz in der Automatisierungstechnik zu erhöhen.

Veröffentlichungen – Grundlage einer dynamischen und konvergenten Entwicklung in der Automatisierungstechnik

Die Entwicklung eines Wissensgebietes erfolgt durch einen kooperativen Prozess zwischen wissenschaftlicher Grundlagenforschung, Konzept- und Lösungsentwicklung, technischer Umsetzung und einer methodischen Analyse der Erfahrungen aus der Anwendung. Ein solcher Prozess bedarf eines gemeinsamen Informationspools, in den alle Ergebnisse eingestellt werden und so allen Beteiligten des Wissensgebietes frei zur Verfügung stehen. Veröffentlichungen sind die essentielle Basis eines solchen Informationspools. Gerade in einem hochdynamischen, durch rasante Systementwicklungen und fortschrittliche technische Anwendungen getriebenen Gebiet wie der Automatisierungstechnik kommt der Veröffentlichungskultur eine besondere Bedeutung zu. Hier besteht stets die latente Gefahr, dass die beteiligten Akteure aufgrund der rasanten Prozesse und umfangreichen Aufgaben nicht mehr die Zeit finden, ihr Wissen in Veröffentlichungen konsolidiert darzustellen. Dieser Preis soll die Bedeutung guter Zeitschriftenartikel hervorheben und potenzielle Autoren in Forschung, Entwicklung und Anwendung ermuntern, ihre Ergebnisse zu veröffentlichen.

Die Auswahl erfolgt in zwei Stufen:

In einer Vorauswahl wird das Manuskript im Normalverfahren auf seine Veröffentlichbarkeit in der atp beurteilt. Der Autor wird nach dem Review umgehend über die Annahme bzw. Nichtannahme des Manuskripts informiert. Die letzte Entscheidung liegt beim Chefredakteur, der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Jedes angenommene Manuskript wird innerhalb eines Jahres in der atp veröffentlicht und kommt automatisch in die Endauswahl. In der Endauswahl werden alle im Wettbewerbszeitraum eingegangenen und akzeptierten Beiträgen von einer Jury beurteilt. Die Jury setzt sich aus den Sponsoren und aus Mitgliedern des atp-Beirats zusammen.

Beiträge richten Sie bitte an:

FG Eingebettete Systeme
Fachbereich 16 Elektrotechnik/Informatik
Wilhelmshöher Allee 73
34121 Kassel

Erwünscht ist jedoch eine Beitragseinreichung in elektronischer Form. Beachten Sie dazu bitte die Autorenhinweise unter folgendem Link:
<http://www.atp-online.de>.

Elektronische Beiträge senden Sie bitte als E-Mail Attachments an:
Vogel-Heuser@uni-kassel.de

Als eingesendet gelten Papierbeiträge mit dem Datum des Poststempels, E-Mails mit dem Datum des Eintreffens auf dem Server des Empfängers.

Einsendeschluss ist der 30. Juni 2008.

Sponsoren:

SIEMENS

Endress+Hauser



Die Teilnahme am Wettbewerb ist für jedermann möglich, der im oder nach dem Jahr 1972 geboren ist. Vom Wettbewerb ausgeschlossen sind Mitarbeiter des Oldenbourg Industrieverlags und Mitarbeiter und Doktoranden des Lehrstuhls für Automatisierungstechnik und Prozessinformatik der Universität Wuppertal. Wird ein Beitrag von mehreren Autoren eingereicht, gelten die Bedingungen für den Erstautor. Der Preis als ideeller Wert geht in diesem Fall an die gesamte Autorengruppe, die Dotierung geht jedoch exklusiv an den Erstautor. Grundlage der Teilnahme am Wettbewerb ist die Einsendung eines Hauptaufsatz-Manuskriptes an die atp-Chefredaktion.

Benchmark in der Automatisierungstechnik

Ein Erfahrungsbericht

Hans-Peter Nack und Werner Setzwein, BASF SE

Um Wertschöpfungspotentiale in der Automatisierungstechnik zu identifizieren, hat die BASF ein Benchmark-Konzept in einem von ARC initiierten Konsortium zusammen mit anderen globalen Chemieunternehmen entwickelt. Erste Erfahrungen aus einem Pilotversuch bestätigen den Nutzen eines Automatisierungs-Benchmarks, liefern aber auch Ansätze für die Fortentwicklung der Methode. Als ein erstes konkretes Ergebnis wird das Thema Alarm-Management vordringlich behandelt werden.

Die BASF wird sich im Automatisierungs-Benchmark weiterhin engagieren, ihn sowohl extern als auch intern weiterführen und die Daten ferner zur Ergänzung anderer interner Standort-Benchmarks verwenden. Benchmark in der Automatisierungstechnik bildet zukünftig ein Element der Benchmark Strategie für die Technical Community der BASF.

Wertschöpfung / Werttreiber / Value based Management / Benchmark / Automatisierungstechnik / ARC

Automation Benchmark – Initial Experiences

To identify optimization potential for value drivers in automation, BASF developed a benchmarking concept together with other global chemical companies in a consortium hosted by ARC. Experiences made during a pilot indicate, that there is a benefit in joining automation benchmark. But there is also room for improvements and further developments. As an initial result alarm management will be a prior ranked issue. BASF will stay involved in automation benchmarking and will continue it externally and internally, using the data to supplement other internal site benchmarking activities as well.

Automation benchmark will be an element of BASF's benchmark strategy within the Technical Community.

Creating Value / Value driver / Value based Management / Benchmarking / Automation / ARC

Es besteht Bedarf für ein Automatisierungs-Benchmark

Der Beitrag der Automatisierungstechnik an der Wertschöpfung in der Chemie-Produktion wird häufig nicht entsprechend seiner Bedeutung wahrgenommen. Dies kann zu falschen Optimierungsansätzen bei der Planung von Neuanlagen und Umbauten in bestehenden Anlagen führen.

Als die Firma ARC in 2004 mit dem Vorschlag an ihre Klienten herantrat, gemeinsam ein Automatisierungs-Benchmark zu entwickeln, hat die BASF die Gelegenheit genutzt und sich beteiligt. Das Ziel war, dem Betreiber-Management ein Werkzeug zur Verfügung stellen zu können, das Wertschöpfungsbeiträge der Automatisierungstechnik in der Produktion aufzeigen kann.

Die Automatisierungstechnik als Beitrag zur Wertschöpfung in der Chemie-Produktion

Das Wertmanagement oder „Value based Management“ als ein Element der Unternehmensstrategie der BASF ist ein Ansatz für die Ausrichtung aller Aktivitäten auf eine nachhal-

tige Wertsteigerung. Es identifiziert mögliche Wertschöpfungsbeiträge mit Hilfe von Werttreiberbäumen innerhalb von operativen und funktionalen Einheiten und leitet daraus Maßnahmen ab.

Die Identifikation von Wertschöpfungspotentialen kann auch mit Hilfe von Benchmark-Methoden erfolgen. Die dann in diesem Zuge ermittelten KPIs (Key Performance Indicators = Schlüssel-Maßzahlen) lassen sich zusätzlich auch zur Verfolgung der Zielerreichung bzw. zur Kontrolle des Ausschöpfungsgrads der Werte nutzen.

Bild 1 zeigt einige Beispiele für Wertschöpfungspotentiale in der Automatisierungstechnik für eine Chemie-Produktionsanlage.

Eine Initiative der BASF Global Technical Community

Die Mitarbeit bei Entwicklung und Erprobung des Automatisierungs-Benchmarks erfolgte im Rahmen und Auftrag der BASF Global Technical Community. Dies ist eine virtuelle Organisation innerhalb der BASF, die eine Netzwerkfunktion für technische Dienstleistungen, Engineering und Beschaf-

fung darstellt. Das Koordinationsteam „Technical Expertise“ als ein Baustein dieser Organisation hat das BASF-interne Projekt „ARC Automation Benchmark“ auf den Weg gebracht. Mitglieder des Projektteams sind regionale Vertreter von technischen Serviceeinheiten der BASF weltweit. Bild 2 verdeutlicht die Projekt-Organisation und die Funktionen der einzelnen Teams.

Die Ausarbeitung des Benchmarks

Die am Automatisierungs-Benchmark interessierten Unternehmen fanden sich in einem Konsortium (Bild 3) zusammen. Als Voraussetzung für die gemeinsame Arbeit war es allerdings zunächst nötig, die Grundlagen dafür in einer Satzung festzulegen um den Schutz des geistigen Eigentums aller Teilnehmer zu gewährleisten.

Die methodische Ausarbeitung des Benchmarks erfolgte in mehreren thematisch organisierten Arbeitsgruppen und in übergreifenden Diskussionsrunden. Am Ende wurden die verschiedenen KPIs aufgestellt und die so genannten Meta-Daten, die für die Interpretation der KPI-Auswertungen als Zusatzinformationen für jede teilnehmende Anlage mitgeliefert werden (z. B. Anlagentyp, Region), festgelegt. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, dass die Datenerfassung relativ einfach möglich ist und die Definitionen für die zu erfassenden Daten sehr klar sind.

In einem abschließenden Voting wurden etwa 20 verschiedene KPIs verabschiedet, die alle für die Anwendung auf Anlagenebene ausgelegt sind (Bild 4).

Die eigentliche Durchführung des Benchmarks obliegt mit der Funktion als zentrale Koordinations- und Datenauswertungsinstanz der Firma ARC.

Für die Datenerfassung hat ARC den Teilnehmern des Benchmarks standardisierte Excel-Formulare zur Verfügung gestellt. Die Auswertung erfolgt viermal im Jahr. Je KPI werden die Ergebnisse jeweils denjenigen Mitgliedern anonymisiert zur Verfügung gestellt, die selbst Daten dafür eingebracht haben. Wer zu einem KPI keine eigenen Daten geliefert hat, erhält dazu auch keine Auswertung. Mit Hilfe einer von ARC entwickelten Web-Applikation können Anwender auch selbst innerhalb ihres Berechtigungsrahmens individuell unterschiedliche Berichte aufbereiten oder als Diagramme darstellen lassen. Ein Beispiel dafür zeigt Bild 5.

ARC bietet außerdem als Kommunikationsplattformen die Teilnahme an Net-Meetings und Benchmark-Foren an, um den Konsortium-Mitgliedern einen Erfahrungsaustausch und das Einbringen und Diskutieren von Verbesserungen und Erweiterungen anzubieten. Diese Möglichkeiten wurden von den Teilnehmern bisher intensiv genutzt und haben die Weiterentwicklung des Benchmarks weiter vorangetrieben. Dazu später mehr.

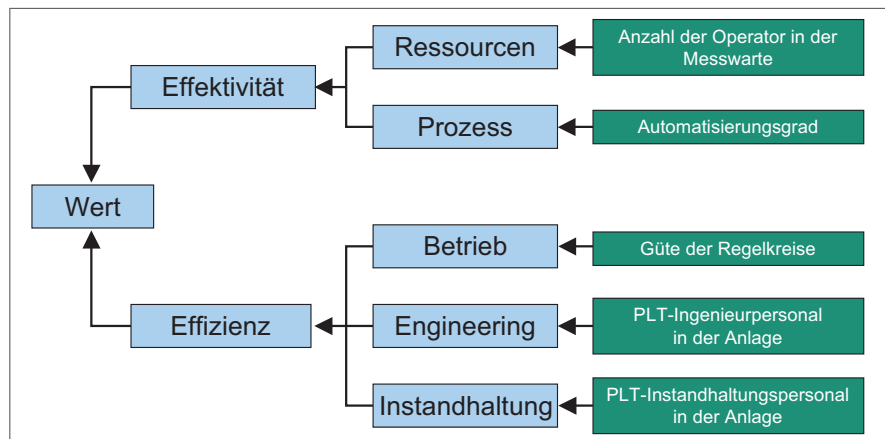


Bild 1: Beispiele für Wertschöpfungspotentiale in der Automatisierungstechnik mit Werttreiberbaum.

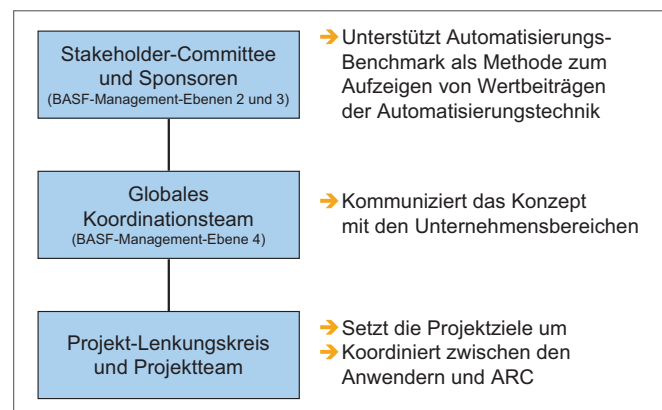


Bild 2: Organisation und Aufgaben innerhalb der BASF Global Technical Community beim Projekt „ARC Automation Benchmark“.

Das Konsortium zum Automatisierungs-Benchmark: mehr als 25 Unternehmen aus den Bereichen

- Chemikalien allgemein (z.B. BASF, DOW, Du Pont)
- Petrochemie und Raffinerien (z.B. Exxon Mobil)
- Pharmazeutika (z.B. Lilly)
- Spezialchemikalien (z.B. Cytec)
- Fasern & Papier
- Sonstige

Bild 3: Zusammensetzung des Konsortiums.

- **Personaleinsatz: 6 KPIs**
Beispiel: Anteil Fremd- zu eigenem PLT-Personal
- **Prozessführung: 6 KPIs**
Beispiel: Anteil von APC (Advanced Process Control)
- **Alarmer: 3 KPIs**
Beispiel: Anzahl Alarmer je Operator und Stunde
- **Verfügbarkeit: 3 KPIs**
Beispiel: MTBF-Zeiten von Geräten
- **Projekte: 2 KPIs**
Beispiel: Kosten der Automatisierungstechnik
- **Verschiedenes: 2 KPIs**
Beispiel: Anzahl von Software-Patches

Bild 4: Die KPI-Liste für den Automatisierungs-Benchmark.

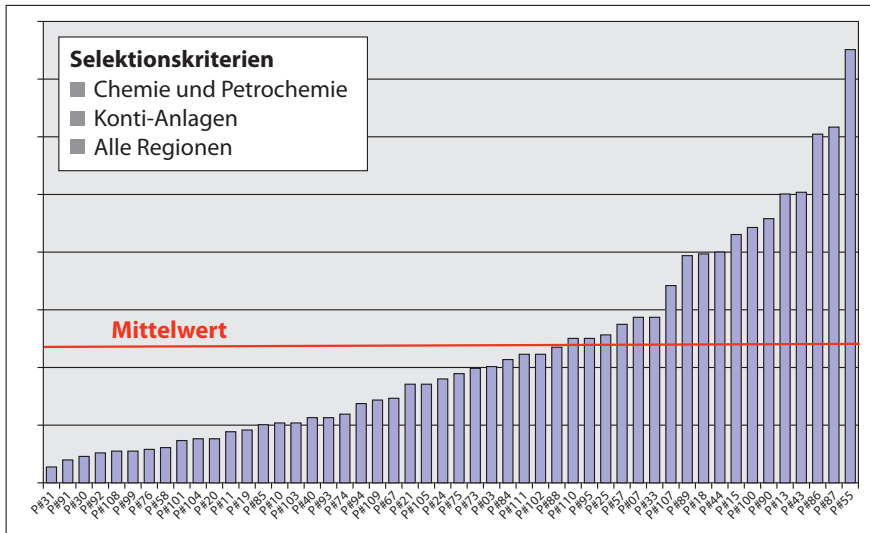


Bild 5: Beispiel einer KPI-Auswertung: Anzahl Alarmer pro Operator und Stunde je Anlage.

Der BASF-Pilotversuch

Im Herbst 2006 hat sich die BASF erstmals am Automatisierungs-Benchmark beteiligt. Für diesen Pilotversuch wurden einige global verteilte Chemieanlagen unterschiedlicher Größe aus einer Geschäftseinheit ausgewählt. Von den zur Verfügung stehenden KPIs wurden je 3 zur Effizienz und zur Effektivität herausgegriffen:

Effizienzbezogene KPIs:

- Maintenance efficiency: PLT-Wartungspersonal (FTE) pro I/O
- Project engineering efficiency: PLT-Planungspersonal (FTE) pro I/O
- Time control loop is in correct mode: Zeitanteil, in dem Regelkreise in der richtigen Betriebsart sind

Effektivitätsbezogene KPIs:

- Alarm loading: Anzahl Alarmer pro Operator und Zeiteinheit
- Alarm ratio: Anzahl Alarmer pro Zeiteinheit und I/O
- Analyzers used in closed-loop control: Anteil Analysenmessungen in geschlossenen Regelkreisen

Diese erste Aktion in bewusst klein gehaltenem Rahmen sollte zur Klärung folgender Fragen dienen:

- Sind die Vorgaben zur Datensammlung umsetzbar?
- Wie groß ist der Aufwand für die Sammlung der Daten?
- Sind die Definitionen für die Praxis eindeutig genug?
- Welche Unschärfe haben die ermittelten KPIs?
- Ist eine aussagekräftige Auswertung mit den bereitgestellten Meta-Daten möglich?
- Ist die Beteiligungsquote der Teilnehmer an den KPIs hinreichend hoch?
- Gibt es für die BASF schon erste Anzeichen zur Identifikation von Wertschöpfungspotentialen?

Erste Eindrücke und Ergebnisse

Mit den Betriebsleitern und PLT-Ingenieuren der ausgewählten BASF-Anlagen wurden zunächst Vorgespräche geführt und die Vorgehensweise zur Datenerfassung diskutiert. Dies hatte vor allem zum Ziel, Inkonsistenzen bei den Daten zu vermeiden. Daneben wurden dabei an einigen Stellen Lücken in Definitionen und nicht umsetzbare Vorgaben zur Datenerhebung aufgedeckt.

Der insgesamt für die Gespräche und Datensammlung angefallene Zeitaufwand war für die 6 KPIs mit maximal 3 Manntagen je Anlage vertretbar. Hinzu kam für die Gesamtkoordination innerhalb der BASF nochmals etwa 1 Mannmonat.

Nach Abschluss des Pilotversuchs im Januar 2007 konnten die von ARC übermittelten Auswertungen gesichtet werden. Die Beteiligungsquote an den von BASF gewählten KPIs war insgesamt erfreulich hoch (jeweils >20 Anlagen pro KPI). Es zeigte sich aber, dass für eine umfassendere Interpretation der Ergebnisse zusätzliche Meta-Daten (zur Zeit sind es nur Industrietyp, Anlagentyp, Region und Anlagenkomplexität) hilfreich wären, da die Streuung der KPIs teilweise recht groß war.

Diese ersten Eindrücke wurden mit Vertretern von ARC und anderen Konsortium-Mitgliedern diskutiert und daraus die folgenden Verbesserungsansätze formuliert:

- Der Umfang der Meta-Daten ist zu erweitern, so dass eine bessere Interpretation der Ergebnisse möglich ist, ohne aber die Anonymität der teilnehmenden Betreiber zu gefährden.
- Ein Tool zur Validierung von Daten ist erforderlich, um Plausibilisierungen durchführen und von Teilnehmern irrtümlich falsch bestimmte KPIs aufdecken zu können.
- Wo es möglich und sinnvoll ist, sollten KPIs automatisch im PLS gebildet werden. Dazu ist ein lösungsneutrales Lastenheft zu erstellen, das von den PLS-Lieferanten implementiert werden soll. Dadurch kann zukünftig der Zeitaufwand für die Datenermittlung reduziert werden und es wird außerdem sichergestellt, dass die KPIs überall einheitlich genau gemäß ihrer Definition ermittelt werden.

Alle vorgenannten Punkte wurden bereits in Angriff genommen, teilweise ist die Umsetzung schon erfolgt.

Die Erkenntnisse, die aus den Auswertungen zu gewinnen waren, haben der BASF erste Hinweise auf ihre Positionierung bei den ausgewählten KPIs geliefert. Ein Punkt wurde für fast alle Teilnehmer des Benchmarks sehr deutlich: das Thema Alarm-Management sollte vordringlich angegangen werden.

Es hat sich weiterhin gezeigt, dass sich andere unternehmensinterne Benchmark-Aktivitäten mit den ermittelten Daten ergänzen lassen und auch neue Informationen durch Korrelationen gewonnen werden können. Auf diese Weise ergibt sich ein Zusatznutzen.

Wie geht es weiter?

Die ersten Ergebnisse aus dem Pilotversuch haben innerhalb der BASF großes Interesse ausgelöst. Viele Geschäftseinheiten haben bereits ein Automatisierungs-Benchmark für ihre Anlagen in Auftrag gegeben.

Die Rückmeldungen bringen aber auch zum Ausdruck, dass weitere KPIs aus der Automatisierungstechnik (zum Beispiel hinsichtlich PLT-Schutzeinrichtungen) in das Benchmark eingebracht werden sollten. Die BASF wird sich hier engagieren und auch an weiteren Verbesserungen mitarbeiten.

Die Zahl Unternehmen, die sich am Automatisierungs-Benchmark beteiligen, wächst stetig, zur Zeit nehmen deutlich mehr als 100 Anlagen weltweit teil. Eine verstärkte Teilnahme von europäischen Betreiberfirmen könnte in Zukunft zu einem global noch ausgewogenerem Gesamtbild führen.



Dipl.-Ing. *Hans-Peter Nack* (49) arbeitet bei der BASF SE als Planungsmanager im Site Engineering Ludwigshafen. Neben anderen Tätigkeiten in der Technical Community der BASF ist er Projektleiter für das „ARC Automation Benchmark“.

Adresse: BASF SE, WLM/PD – L440, 67056 Ludwigshafen, Deutschland, Tel. +49 621 60-97349; Fax +49 621 60-6697349, E-Mail: hans-peter.nack@basf.com



Dipl.-Ing. *Werner Setzwein* (57) ist als Vice President Corporate Engineering im BASF-Anlagenbau für die prozessleittechnische und elektrotechnische Planung verantwortlich. Zusätzlich leitet er ein globales Netzwerk von Experten innerhalb der Technical Community, in deren Rahmen das Projekt „ARC Automation Benchmark“ bearbeitet wurde.

Adresse: BASF SE, GIC/E – Q920, 67056 Ludwigshafen, Deutschland, Tel. +49 621 60-74004, Fax +49 621 60 71296, E-Mail: werner.setzwein@basf.com

Anzeige



Von René Simon et al.

Field Device Tool – FDT

Die universelle Feldgeräteintegration

Oldenbourg Industrieverlag, München 2003, 17 x 24 cm,
190 Seiten, Broschur, € 59,–
ISBN 3-486-27044-3

Die FDT-Spezifikation (Field Device Tool) standardisiert Softwareschnittstellen zur Integration von intelligenten Feldgeräten in Automatisierungsanwendungen. Damit wird eine wesentliche Voraussetzung für die umfängliche Nutzung der zunehmenden Funktionalität der Feldgeräte und für die Gestaltung eines durchgängigen Engineeringprozesses geschaffen. Dieses Buch erläutert detailliert die für FDT wesentlichen Komponenten und Abläufe anhand eines DTMs (Device Type Manager). Dabei werden z.B. Instanziierung, Inbetriebnahme oder Kanalbelegung diskutiert und der FDT-Styleguide eingeführt. Dieses Buch wendet sich gleichermaßen an Entscheidungsträger und Entwickler in Unternehmen der Industriautomation, die Geräte und Systeme anbieten, sowie an Systemintegratoren.

Bestellung

Bitte an Ihre Buchhandlung senden oder direkt an den Verlag:

Oldenbourg Industrieverlag GmbH
Postfach 10 39 62, D-45039 Essen Fax 02 01/8 20 02-34
Ich (Wir) bestelle(n)

..... Expl. Simon
Field Device Tool – FDT
ISBN 3-486-27044-3, € 59,–

Name _____

Anschrift _____

Datum/Unterschrift _____

Alarmmanagement – Ziele, Erfahrungen, Nutzen

Hans Kurz, Evonik Degussa GmbH, Hanau

Alarmfluten, bedeutungslose und unnötige Alarmlen belasten den Anlagenfahrer und können zu Produktionsverlusten und Qualitätseinbußen führen. Abhilfe schafft die Anwendung des NAMUR-Arbeitsblattes NA 102 zur Optimierung des Alarmmanagements. Bisherige Anwendungen zeigen, dass neben der Entlastung des Anlagenfahrers auch Schwachstellen in der Anlage identifiziert werden können und dass mit der Umsetzung von erkanntem Verbesserungspotential signifikanter Nutzen erzielbar ist. Alarmmanagement stellt also ein wichtiges Werkzeug für die Prozessführung dar; es beginnt in der Planungsphase und begleitet als kontinuierlicher Verbesserungsprozess die Betriebsphase unserer Produktionsanlagen.

Alarmmanagement / menschlicher Faktor / Mensch-Prozess-Kommunikation / Prozessführung / kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Alarm Management – Objectives, Experiences, Benefits

Alarm flooding, meaningless and nuisance alarms are stressing the control room operators. This may lead to production and quality losses. Optimization of alarm management according to NAMUR guideline NA 102 will overcome these drawbacks. Applications have shown that the operator will be disburdened considerably, and moreover it is possible to identify weak-points in the plant by analyzing alarm statistics. Measures for improvements can be derived from this, and implementation of these measures may lead to significant benefits. Alarm management is thus an important item for process management. It starts in the design phase and it goes along with the production phase as a continuous improvement process.

Alarm management / Human factor / Human-Machine-Interface / Process management / Continuous improvement process

Der menschliche Faktor

Auch bei dem hohen Automatisierungsgrad von verfahrenstechnischen Anlagen der Chemischen Industrie ist ein qualifizierter Eingriff des Anlagenfahrers in vielen Situationen unerlässlich, denn (Zitat aus der Schlussfolgerung eines OECD-Workshops [1])

„... der Mensch hat die Möglichkeit, über die Leistungsfähigkeit von automatischen Systemen hinauszugehen“; und

„... Menschen haben die Fähigkeit, Aktionen vorauszusagen, können komplexe und unklare Informationen integrieren und verstehen aufgrund ihrer Erfahrung und Ausbildung, wie man mit ungewöhnlichen Situationen umgeht ...“.

Dem menschlichen Faktor kommt damit eine entscheidende Bedeutung für die Prozessführung zu, und wir können den Menschen mit seinen Fähigkeiten als Chance begreifen.

Andererseits enthält ein Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor der Störfall-Kommission [2] folgende Definition:

„Unter 'Human Factor' ist jegliches Verhalten zu verstehen, das gefährliche Zustände einer Anlage verursachen kann“. Ist also der Mensch als Risikofaktor zu betrachten?

In den Produktionsanlagen der NAMUR-Mitgliedsfirmen werden Sicherheitskonzepte praktiziert, mit denen durch den Einsatz von Schutzeinrichtungen Störfälle mit höchster Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können. Damit stellt sich die *NAMUR-Position* hinsichtlich des menschlichen Faktors folgendermaßen dar:

- Der Anlagenfahrer ist in der Regel nicht Teil der Schutzeinrichtung einer Produktionsanlage. Deshalb kann selbst bei einer Fehlbedienung kein gefährlicher Zustand entstehen, denn vorher greifen die Schutzeinrichtungen und bringen die Anlage in einen sicheren Zustand. Damit ist der Aspekt „Risikofaktor“ ausgeschaltet; dieses Bewußtsein kann den Anlagenfahrern ein sicheres Gefühl verleihen.
- Der Anlagenfahrer kann kritische Anlagenzustände im Vorfeld abwenden. Er hat die Fähigkeit, komplexe und unklare Informationen zu verstehen und in Aktionsentscheidungen zu integrieren.
- Optimierte Alarmmanagement gibt dem Anlagenfahrer den Freiraum zur Führung und Überwachung der Anlage. Es ermöglicht die rechtzeitige Erkennung von Sollzustandsabweichungen und unterstützt ihn in seinen Handlungsentscheidungen.



Warum ist Alarmmanagement notwendig?

In den Messwarten erleben wir häufig das Auftreten von

- **Alarmfluten**, bei denen viele Folgealarme durch ein Ereignis ausgelöst werden.
In Bild 1.a stellt jeder Peak eine Alarmflut dar, während dem zeitweise über 60 Alarme pro Minute aufkommen (Bild 1.b)
- **bedeutungslosen Alarmen**
beispielsweise sind Produktionsmeldungen keine Alarme; sie werden jedoch häufig alarmiert.
- **unnötigen Alarmen**
das sind diejenige, die der Operator nur quittiert, die immer wiederkehren und mit denen er nichts anzufangen weiß. Im Englischen sind dies „nuisance alarms“, „nuisance“ übersetzt heißt Ärger, Plage, Lästiges, Unangenehmes. Durch solche unnötigen Alarme wird der Operator abgestumpft; wichtige Alarme können dabei untergehen, und dadurch kann es zu unbeabsichtigten Anlagen-Shutdowns kommen. Darüber hinaus nerven und stressen solche Alarme die Anlagenfahrer, und es kann zu Gesundheitsschäden führen.
- **vielen gleichzeitig anstehenden Alarmen** ohne systematische Priorisierung; oft weiß der Anlagenfahrer deshalb nicht, was er zuerst tun soll.

Diese Missstände in Messwarten haben den Arbeitskreis 2.9 „Mensch-Prozess-Kommunikation“ veranlasst, das NAMUR-Arbeitsblatt NA 102 „Alarmmanagement“ ([3]) zu erstellen. Eine zentrale Bedeutung hat hierbei die Definition des Alarms. In Anlehnung an die Herkunft des Begriffs (frz.: à les armes – an die Waffen) ist ein Alarm zu verstehen als „eine Meldung über eine Abweichung des Prozesses von seinem Sollzustand, die eine unverzügliche Reaktion des Anlagenfahrers erfordert“.

In diesem Sinne ist das NA 102

- eine **Anleitung** für Planer und Betreiber von verfahrenstechnischen Anlagen, zur Konzipierung, zur Anwendung und zur Pflege von Alarmmanagementsystemen,
- eine **Spezifikation** für Lieferanten von Prozessleitsystemen, die erforderlichen Funktionen hierfür bereitzustellen.

Als Beispiel aus dem NA 102 ist in Bild 2 die Anleitung zur Priorisierung von Alarmen nach einer Priorisierungsmatrix dargestellt, wobei die Priorität nach der potenziellen Auswirkung und nach der Zeit, die zur Verfügung steht, um das drohende Ereignis abzuwenden, vergeben wird.

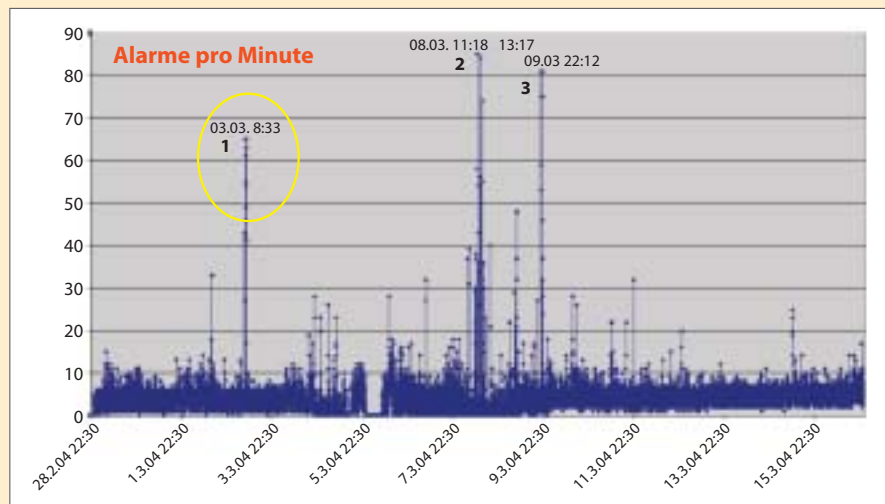


Bild 1.a: Alarmfluten in einer Produktionsanlage.

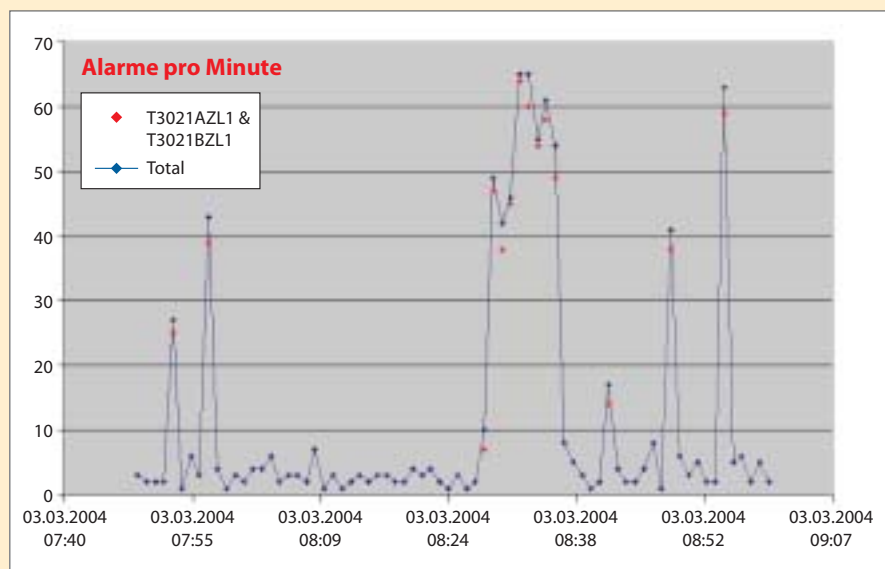


Bild 1.b: Einzelne Alarmflut.

		Potenzielle Auswirkungen		
		Anlagenstillstand	Qualitätsverlust	Produktionsverzögerung
Reaktionszeit	< 5 min	hoch	mittel	niedrig
	5 - 20 min	mittel	niedrig	niedrig
	> 20 min	niedrig	niedrig	niedrig

Bild 2: Beispiel für Priorisierungsmatrix.

Botschaft des NAMUR-Arbeitsblattes NA 102 – Alarmmanagement

Das NAMUR-Arbeitsblatt NA 102 wurde im Jahr 2003 veröffentlicht; in 2005 wurde es um das Kapitel „Engineering des

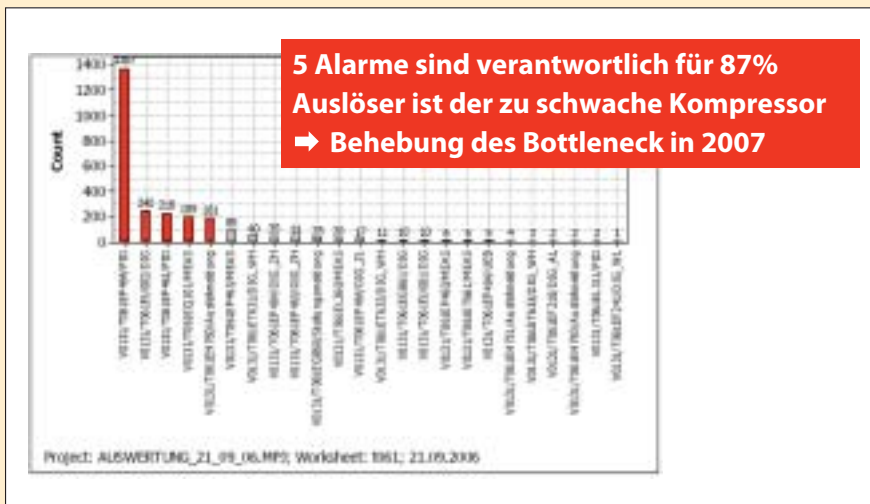


Bild 3: Aufdeckung von Verbesserungspotential durch Analyse von Alarmmeldungen.

Mit der Analyse von Meldearchiven und Erörterung von erkannten Schwachstellen kann Verbesserungspotential aufgedeckt und konsequenterweise auch umgesetzt werden.

Bei dem in Bild 3 dargestellten Beispiel wurde erkannt, dass die rot gekennzeichneten Alarme, die 87% aller Alarme aus dem betrachteten Anlagenteil ausmachen, durch einen zu schwachen Kompressor ausgelöst werden. Der Einbau eines stärkeren Kompressors wurde daraufhin als prozesstechnische Verbesserungsmaßnahme initiiert und ausgeführt.

Alarmmanagements“ ergänzt. Zusammengefasst vermittelt es folgende Botschaften:

- Alarmmanagement beginnt in der Planungsphase: Ziel ist hierbei, Alarme so festzulegen, wie sie dem Alarmbegriff entsprechen. Es sollen also genau die Alarme definiert werden, die eine unverzügliche Reaktion des Anlagenfahrers erfordern. Gegenüber einer typikal-basierten Alarmfestlegung – nach der Art „jede Analogmessung bekommt ein A+ und ein A-“ – ergibt sich damit eine deutlich reduzierte Alarmanzahl. Jeder Alarm wird dabei individuell diskutiert, und mit allen Attributen – Alarmart, Priorität, mögliche Ursachen, mögliche Operator-Aktionen, wann soll er durchkommen und insbesondere in welcher Situation soll er unterdrückt werden – in einer Datenbank dokumentiert.
- Wiederkehrende Analysen von Meldearchiven in der Betriebsphase: Jede Anlage lebt, und auch nach bestmöglicher Definition in der Planungsphase kommen im Betrieb Alarme durch, die eigentlich keine sind; deshalb gilt es in der Betriebsphase, immer wieder die Meldearchive zu analysieren und darauf basierend die Alarmanzahl und -häufigkeit weiter zu reduzieren. Der *Alarmreduzierung* kommt also eine große Bedeutung zu. Methoden hierzu sind beispielsweise
 - situationsbedingte Alarmunterdrückung, z.B. wenn eine Teilanlage außer Betrieb ist, sollen von ihr keine Alarme erzeugt werden,
 - Alarmgruppierung, d.h. anstelle von vielen einzelnen Alarmen wird ein Sammelalarm definiert,
 - Filterung, durch Anwendung von Verzögerungen und Hysteresen; hiermit kann z.B. bei schwappenden Füllständen die Alarmhäufigkeit drastisch reduziert werden.
 Generell ist das Ziel, dass im normalen Betrieb weniger als ein Alarm alle 10 Minuten und Anlagenfahrer aufkommt.
- Alarmmeldungen sind Informationsquellen über den Prozess- und Anlagenzustand:

Anwendungen von Alarmmanagement nach NA 102

Die Bedeutung von Alarmmanagement als wesentliche Unterstützung der Prozessführung [4] wurde in den vergangenen Jahren verstärkt wahrgenommen; damit bekommt Alarmmanagement einen zunehmenden Stellenwert. Die flächendeckende Implementierung wird immer mehr als Unternehmensziel deklariert. Die nachfolgende Aufstellung zeigt die Vorgehensweisen bzw. einzelne Anwendungen in den Unternehmen der Arbeitskreismitglieder:

- Bei BASF gibt es eine konzernweite Alarmengineeringstrategie und standardisierte Alarmauswertungswerkzeuge
- Bayer Material Science setzt ein PLS-unabhängiges Analyse- und Bewertungswerkzeug global ein, bisher in 27 weltweiten Installationen
- Bei BP läuft derzeit ein großes Alarmmanagement-Projekt in der Raffinerie in Gelsenkirchen
- Linde als Anlagenbauer hat für eine sehr große Liquefied Natural Gas-Anlage in Norwegen das Engineering des Alarmmanagements in beispielhafter Weise durchgeführt, und zwar wurden alle Alarme individuell diskutiert und mit allen Attributen in einer neutralen Datenbasis dokumentiert. Aus dieser neutralen Datenbank wurde automatisch die Alarmmanagement-Konfiguration für das eingesetzte Leitsystem erzeugt. Mit derselben Methodik wird derzeit das Alarmmanagement-Engineering für eine Ethylenanlage in Saudi Arabien durchgeführt.
- Bei Wacker-Chemie ist Alarmmanagement seit 2006 flächendeckend in allen Betrieben eingeführt.
- Bei Evonik Degussa wird Alarmmanagement in vielen Anlagen praktiziert, u.a. an den Standorten Marl, Wesseling, Worms und an einem Standort in Italien; nachfolgend sind hierzu einige weitergehende Informationen aufgeführt.

Bei einer Anlage in Marl wurden die Top 40 Alarme analysiert; es wurden die wesentlichen Ursachen identifiziert und die daraus abgeleiteten Maßnahmen zur Alarmreduktion ausgeführt. Damit konnte die Alarmhäufigkeit innerhalb ver-



gleichsweiser kurzer Zeit von 1580 auf 440 Alarmen pro Tag, also um 72 % reduziert werden.

In einem Evonik-Standort in Italien wurden für eine Anlage die Top 20 Alarme analysiert und, ebenfalls innerhalb sehr kurzer Zeit, die Alarmhäufigkeit von 2400 auf 720 Alarme pro Tag reduziert. Das Alarmmanagement läuft weiter, mit dem Ziel auf unter 240 Alarme pro Tag zu kommen.

In einem einwöchigen Alarmmanagement-Projekt konnte bei einer Anlage in Wesseling die Alarmhäufigkeit um die Hälfte (von 1200 auf 600 Alarmen pro Tag) reduziert werden. Darüber hinaus wurde durch die intensive und interdisziplinäre Diskussion von erkannten Schwachstellen ein regelungstechnisches Verbesserungspotenzial erkannt und umgesetzt. Damit konnte eine jährliche Ersparnis von 60 T€ erzielt werden; bei einmaligen Kosten von 40 T€ wird damit ein gutes Return of Investment erreicht.

Alarmmanagement als kontinuierlicher Verbesserungsprozess

In einer Evonik-Anlage in Worms wird Alarmmanagement in beispielhafter Weise als kontinuierlicher Verbesserungsprozess durchgeführt (siehe Bild 4). In wöchentlichen Terminen für das Alarmmanagement in einem Team mit interdisziplinärer Zusammensetzung wird immer die „Wochenhitliste“ mit den 20 häufigsten Alarmen vorgelegt, und die erkannten Schwachstellen werden durchgesprochen. Die daraus resultierenden Maßnahmen werden in einem „Aufgabenspeicher“ mit zusätzlichen Informationen über Alarmursachen, Zuständigkeit und Termine für die Ausführung festgehalten. Die Maßnahmen können dabei klassifiziert werden:

- **Alarmrekonfiguration:**
kann der Alarm vielleicht ganz entfallen? Ist der Grenzwert zu ändern; ist der Alarm in bestimmten Situationen zu unterdrücken?
- **leittechnische Maßnahmen:**
kann z.B. durch regelungstechnische Verbesserungen das Auftreten des Alarms verhindert werden?
- **Schulungsmaßnahmen:**
sind Unklarheiten zur Bedienung durch Schulungen oder Betriebsanleitungen zu beseitigen?
- **prozesstechnische Maßnahmen:**
kann durch eine prozesstechnische Änderungen das Auftreten der Alarme hinfällig werden?

Darüber hinaus führen die Anlagenfahrer eine Liste „überflüssiger Alarme“, die laufend dem Alarmmanagement-Team zur Abarbeitung vorgelegt wird.

Bild 5 zeigt die Häufigkeit von Alarmen und Bedieneingriffen: Innerhalb weniger Monate nach Start des Alarmmanagement-Projekts konnte die Alarmhäufigkeit signifikant reduziert werden. Nach zwischenzeitlichem An-

Alarmmanagement in einer Evonik-Anlage in Worms

- Wöchentliche Termine in interdisziplinärem Team („Wochenhitliste“, Durchsprache der erkannten Schwachstellen)
 - Festlegung von Maßnahmen („Aufgabenspeicher“)
 - Alarmrekonfiguration
 - Leittechnische Maßnahmen
 - Schulungsmaßnahmen
 - Prozesstechnische Maßnahmen
 - Anlagenfahrer führen Liste „überflüssiger Alarme“ zur Abarbeitung
-
- Reduktion von 1000 auf 400 Alarmen pro Tag innerhalb von 4 Monaten
 - **Nutzen:** Erhöhung Overall Equipment Effectiveness um > 5 %

Bild 4: Vorbildlich praktiziertes Alarmmanagement und resultierender Nutzen.

stieg („jede Anlage lebt“) wurde die Bearbeitung intensiviert, und daraufhin wurde wieder eine Reduktion erreicht. Die Häufigkeit der Bedieneingriffe verläuft fast synchron mit der Alarmhäufigkeit, wobei zu folgern ist, dass durch das Alarmmanagement die Anzahl von *unnötigen* Operator-Eingriffen reduziert wurde.

Eine Auswertung von Betriebskennzahlen zeigte, dass sich die „Overall Equipment Effectiveness“ (OEE) während des in Bild 5 betrachteten Zeitraums um > 5 %-Punkte erhöht hatte. Hierzu haben die aus dem Alarmmanagement hervorgegangenen Maßnahmen wesentlich beigetragen.

Erfahrungen und Empfehlungen

Die aus den Alarmmanagement-Anwendungen gesammelten Erfahrungen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Das Engineering des Alarmmanagement, die Implementierung im Leitsystem und die Pflege erfordern Zeit und Aufwand.
- Alarmmanagement ist interdisziplinäre Teamarbeit: es ist wichtig, dass Mitarbeiter aus Produktion, Verfahrenstechnik und Prozessleittechnik zur Verfügung stehen.

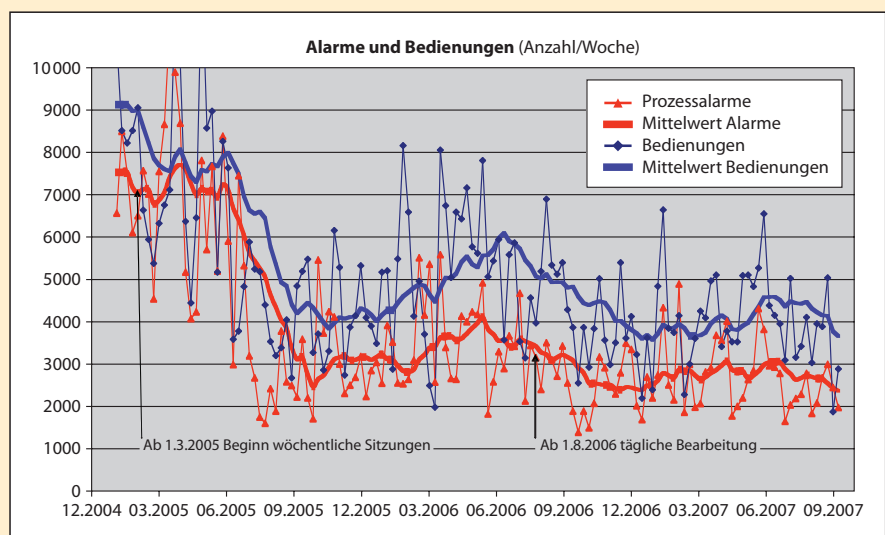


Bild 5: Reduktion von Alarmhäufigkeit und Bedieneingriffen durch Alarmmanagement.



Bild 6: Ruhige Produktion als Ergebnis von optimiertem Alarmmanagement.

- Die Einbeziehung der Schichtmitarbeiter in der Betriebsphase wirkt sich positiv aus; von ihnen kommen wesentliche Informationen, z.B. hinsichtlich unnötiger Alarmer; des weiteren wird dadurch die Akzeptanz des Alarmmanagements erhöht.
- Die Anlagenfahrer begrüßen die Reduktion der Alarmhäufigkeit sehr.
- Meldungen von Sicherheitseinrichtungen werden häufig mit höchster Priorität versehen; das muß nicht unbedingt so sein, denn nachdem die Sicherheitseinrichtung den Shutdown des Anlagenteils ausgelöst hat, kann hier nicht mehr eingegriffen werden; doch es können Alarmer aus anderen Anlagenteilen vorliegen, bei denen ein Eingriff zum momentanen Zeitpunkt dringlich ist.
- Leittechnische Meldungen belasten den Anlagenfahrer wesentlich: Mit der heutigen Generation, den intelligenten Feldgeräten, werden immer mehr Meldungen abgesetzt, über Gesundheitszustand, Wartungsbedarf u.s.w., von denen die meisten eigentlich nicht für den Anlagenfahrer bestimmt sind. Sie gehen jedoch vielfach in das Alarmsystem des Anlagenfahrers ein. Hierbei sind auch die PLS-Lieferanten gefordert, eine deutliche Separierung der Meldungen von Feldgeräten bereitzustellen.

Aus den Erfahrungen zum Alarmmanagement können folgende Empfehlungen abgeleitet werden:

- Es ist wichtig, dass das Alarmmanagement mit entsprechendem Stellenwert bereits in die Planungsphase einbezogen wird, und dass hierfür sowohl in der Planungsphase als auch im späteren Betrieb ein interdisziplinäres Team bereit gestellt wird; es müssen also die richtigen Leute zur Verfügung stehen.
- Für die Betriebsphase ist es sinnvoll, dass eine verantwortliche Person benannt wird. (Zitat aus dem Alarmmanagement-Team der Anlage in Worms: „Es muß einer das Alarmmanagement treiben, der den Produktionsprozess kennt, der Protokoll führt, der immer wieder die Hausaufgaben einfordert“).
- In Standorten mit mehreren Anlagen oder gar konzernweit ist es sinnvoll, ein einheitliches Alarmkonzept zu definieren mit Zielvorgaben für wichtige Kennwerte, diese

kontinuierlich zu messen und mit den Zielvorgaben abzugleichen.

- Im Rahmen der Analyse der Meldearchive ist es wichtig, erkannte Schwachstellen durchzusprechen und erkanntes Verbesserungspotential umzusetzen.
- Um den laufenden Veränderungen im Betrieb von Produktionsanlagen gerecht zu werden, ist Alarmmanagement als kontinuierlicher Verbesserungsprozess zu handhaben.

Nutzen durch Alarmmanagement

Ein wesentlicher Nutzen aus dem Alarmmanagement bezieht sich auf den menschlichen Faktor:

Durch die Reduktion der Alarmhäufigkeit werden die Anlagenfahrer in arbeitspsychologischer Hinsicht deutlich entlastet; ihr Stress wird damit gemindert, und sie bekommen mehr Zeit und Freiraum für ihre eigentliche Aufgabe, nämlich für die Führung des Prozesses.

Daraus ergibt sich der Nutzen für den Produktionsfaktor: Der Anlagenfahrer erkennt rechtzeitig Abweichungen des Prozesses von seinem Sollzustand, und mit Unterstützung durch das Alarmmanagement wird er frühzeitig entgegengesteuert. Dadurch werden ungeplante Anlagen-Shutdowns vermieden oder zumindest reduziert, und somit werden auch Produktionsverluste und Qualitätseinbußen vermieden.

Zusätzlicher Nutzen ergibt sich vielfach in anlagentechnischer Hinsicht aus der Analyse von Alarmmeldearchiven, der interdisziplinären Diskussion von Schwachstellen und der Umsetzung von erkanntem Verbesserungspotential. Die resultierenden Maßnahmen können wesentlich dazu beitragen, die Effizienz der Produktionsanlagen zu steigern.

Bei optimiertem Alarmmanagement herrscht im Normalbetrieb Ruhe und Besonnenheit in der Messwarte, Bild 6, und damit ist eine Voraussetzung für beste Produktion gegeben.

Literatur

- [1] OECD Workshop on Human Performance in Chemical Process Safety: Operating Safety in the Context of Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response; OECD Environment, Health and Safety Publications: Report No. 4, 1999 ENV/JM/MONO(99)12.
- [2] SFK-GS-46, Störfallkommission, Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor.
- [3] NAMUR-Arbeitsblatt NA 102, Alarmmanagement, 31.10.2003.
- [4] Kurz, H., Albert, W.: Alarmmanagement als wesentliche Unterstützung der Prozessführung. Atp – Automatisierungstechnische Praxis 46 (2004), H. 1, S. 36–42.



Dr.-Ing. Hans Kurz (60) ist Mitarbeiter der Evonik Degussa GmbH im Service-Bereich Verfahrenstechnik und Engineering. Arbeitsschwerpunkte sind: Konzeption von Prozessleitsysteminstallationen, Erstellung von Anwendersoftware, konzernweite Standardisierung der Mensch-Prozess-Kommunikation, Leitung des Fachreferats Prozessleitsysteme. Er ist Obmann des NAMUR-Arbeitskreises 2.9 „Mensch-Prozess-Kommunikation“.

Adresse: Evonik Degussa GmbH, Abt. DG-TE-EN-EA2, Rodenbacher Chaussee 4, 63457 Hanau, Tel. +49 6181 59-4730, Fax -74730, E-Mail: hans.kurz@evonik.com



Linux-Administrationshandbuch



Von Evi Nemeth, Garth Snyder

und Trent R. Hein, Addison-Wesley Verlag 2007, 1172 Seiten, 1-farbig, ISBN: 978-3-8273-2532-7, EUR 69,95.

Alles für die professionelle Administration von Linux-Servern in einem Buch – ausführlich, praxisorientiert & kompetent!

Gepackt voll mit Wissen aus erster Hand ist dieses Buch der idealer Begleiter durch den Linux-Administratoren-Alltag. Autorin *Evi Nemeth* und ihr Team erläutern detailliert, was man als Systemverwalter wissen und tun muss, um Systeme, Anwen-

der und das Management produktiv und bei Laune zu halten. Dass die Autoren dabei stets aus ihrem in langen Berufsjahren gewonnenen Erfahrungsschatz schöpfen, macht dieses Buch so unentbehrlich wie einen guten und erfahrenen Administrator-kollegen.

Neben Themem wie Booten und Backup, Benutzer-, Hard- und Softwareverwaltung u.v.a.m. legen die Autoren den Schwerpunkt auf Linux-Netzwerke. TCP/IP, DNS, Routing und E-Mail werden in umfassenden Kapiteln ausführlich und anhand von authentischen Praxisbei-

spielen beschrieben. Weitere Kapitel widmen sich den Themen Drucken, NFS, X Window, Performance, Kernels-treiber, Daemons, Sicherheit sowie den unternehmenspolitischen Aspekten der Systemadministration. Zur Wiederholung und Vertiefung schließt jedes Kapitel mit einem Übungsblock.

Die Autoren behandeln die fünf führenden Linux-Distributionen: Red Hat Enterprise Linux, Fedora Core, SUSE Linux Enterprise, Debian GNU/Linux sowie Ubuntu und heben Abweichungen zwischen den Distributionen eigens hervor.

Das Einsteigerseminar – Adobe InDesign CS3

Von Winfried Seimert, bhv, Redline GmbH, 2007, 368 Seiten, Paperback, ISBN 978-3-8266-7455-6, EUR 12,95

InDesign CS3 ist die neueste Version der komfortablen Layout- und Gestaltungs-Software von Adobe. Egal, ob man einen Werbeflyer, einen Briefbogen, eine Vereinszeitschrift oder ein ganzes Buch erstellen möchten: InDesign CS3 hält alle dazu notwendigen Funktionen bereit.

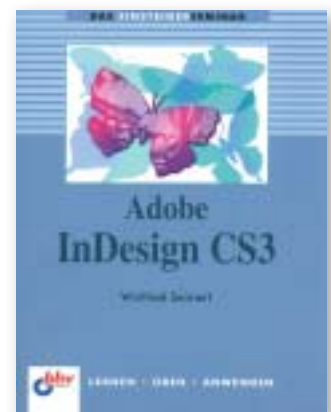
Das Einsteigerseminar ermöglicht einen praxisnahen Einstieg in den Umgang mit Adobe InDe-

sign. Dabei richtet es sich besonders an Einsteiger in das Thema Satz und Desktop-Publishing. Schritt für Schritt wird an die Arbeits- und Funktionsweise von InDesign herangeführt, so dass es nach der Lektüre des Buches möglich ist, überzeugende Publikationen mit InDesign zu erstellen.

Aus dem Inhalt:

- Grundlagen: Systemvoraussetzungen; Bedienungsgrundlagen; Hilfe-Funktion; Satzdateien öffnen, bearbeiten, speichern und erstellen; Mustervorlagen

- Text: Texte erfassen, einfügen, bearbeiten, überprüfen und gestalten; Zeichen- und Absatzformatierungen; Arbeiten mit Textblöcken und Textpfaden
- Grafik: Eigene Grafiken erstellen und fertige Grafiken einfügen; Arbeiten mit Pfaden
- Objekte: Objekte färben, vervielfältigen, arrangieren, transformieren und löschen
- Anspruchsvollere Techniken: Umgang mit Formatvorlagen, Tabellen, Ebenen, Ob-



jektbibliotheken und PDF-Dateien; Druckgestaltung

SPS-Workshop mit Programmierung nach IEC 61131-3

Von Herbet Bernstein, VDE Verlag, 2007, 332 Seiten, DIN A5, gebunden, ISBN 978-3-8007-2997-5, EUR 42,00

Dieses praxisnahe Lehrbuch überzeugt SPS-Programmierer und Einsteiger davon, dass die SPS-Programmierung nach IEC 61131-3 wesentlich effektiver, wartungsfreundlicher und kostengünstiger ist als die immer noch weitverbreitete Programmierung in STEP 5 und STEP 7. Zur Programmierung der Steuerungsapplikationen stehen alle in der Norm definierten Editoren bereit:

- strukturierter Text (ST)
- Ablaufsprache (AS und SFC)
- frei-grafischer Funktionsplan (CFC)
- Funktionsplan-Diagramm (FUP)
- Kontaktplan (KOP)
- Anweisungsliste (AWL)

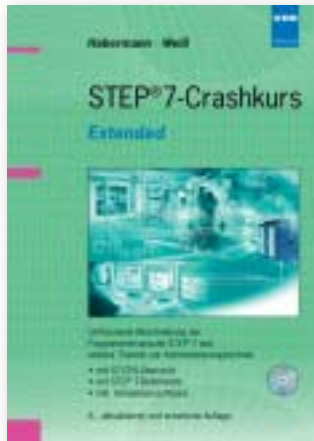
Bei allen Editoren wurde Wert auf größtmögliche Praxis-tauglichkeit gelegt. In dieser Norm sind auch die bekannten SPS-Programmiersprachen STEP 5 und STEP 7 weitgehend integriert. Im Offline- und im Onlinebetrieb kann man die Ansichten von Bausteinen, die in FUP, KOP oder

AWL programmiert wurden, beliebig innerhalb dieser Programmiersprachen umschalten. Sprachelemente können entweder direkt eingegeben oder von einer Toolbox in den Editor gezogen werden. Zusätzlich stehen

eine intelligente Eingabehilfe und eineerweiterte „IntelliSense“-Funktion zur Verfügung. Bei der Schüler- und Studenten-Software, die im Buch enthalten ist, gibt es für den Unterricht eine Zeitbegrenzung von zwei Stunden. Die Software lässt sich auch im privaten Bereich oder zum Selbststudium verwenden. Jedes Projekt lässt sich sichern. Dies ist z.B. dann erforderlich, wenn der Unterricht oder die Vorlesung länger als 90 Minuten dauert. Die gespeicherten Beispiele lassen sich danach wieder aufrufen.



STEP®7-Crashkurs Extended



Von Matthias Habermann und Torsten Weiß, VDE Verlag GmbH, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage 2007, 669 Seiten, DIN A5, gebunden, ISBN 978-3-8007-2944-9, EUR 129,00 EUR.

Die Programmiersprache STEP7 ist eine Weiterentwicklung von STEP5 und wird in der Steuerungsgeneration „SIMATIC S7“ eingesetzt. Die „SIMATIC S7“ ist die verbreitetste speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) in Europa. Dieses Buch hilft dem Einsteiger, sich schnell in die Programmiersprache STEP7 einzuarbeiten. Anhand zahlreicher Beispiele werden die einzelnen Themengebiete dem Leser ausführlich vorgestellt. Das Buch vermittelt nicht nur die Sprache STEP7, sondern auch den Umgang mit den Steuerungsgeräten der Reihe S7-300.

Für Fortgeschrittene sind die Kapitel Indirekte Adressierung, Analogwertverarbeitung, Hardwarekonfiguration, Globaldatenkommunikation, Profibus-DP-Konfiguration, Ethernetvernetzung und Fernwartung interessant.

Dieses Buch ist in zwei Fassungen erhältlich:

- Ausgabe mit Demoversion* von WinSPS-S7
- Ausgabe mit Vollversion von WinSPS-S7 (Standard) und entsprechendem Lizenzschlüssel

Mit der Demoversion von WinSPS-S7 können 90% der Buchbeispiele eingegeben und simuliert werden. Bei der in der Special-Edition enthaltenen Vollversion von WinSPS-S7 (Standard) haben Simulator und Bausteineditor keine Einschränkungen.

Da die Simulations-Software (Software-SPS) wie eine reale S7-SPS bedient wird, übt der Leser auch gleichzeitig das Handling einer realen S7-Steuerung. Eine Befehlsübersicht, eine Übersicht der S7-CPU's und ein Glossar im Anhang runden das Buch ab.

Themengebiete aus dem Buch:

- Einführungsthemen: Grundlagen der SPS-Technik, Ope-

randenarten, Aufbau eines S7-Programms, Verknüpfungsoperationen, Zeiten, Zähler, symbolische Programmierung, lineare und strukturierte Programmierung, Schrittkettenprogrammierung, Unterschiede zu S5

- Fortgeschrittene Programmierung: Bausteinparameter, Funktionsbausteine, Datenbausteine, Sprungbefehle, arithmetische Befehle, Variablendefinitionen, Analogwertverarbeitung, indirekte Adressierung
- Handhabung von S7-Steuerungen: Fehlerdiagnosemöglichkeiten, Aufrufumgebung, Hardwarekonfiguration, Profibus-DP-Konfiguration, Diagnose von Profibus-Systemen, Verwendung und Handhabung von Profibus-Kommunikationsbaugruppen (CPs) (z. B. CP342), Inbetriebnahme von CPUs mit Ethernetschnittstelle, Verwendung und Handhabung von Ethernet-CPs (z. B. CP343), SPEED7-Konfiguration
- Vernetzung von S7-Steuerungen: Globaldatenkommunikation über MPI, Datenaustausch über Profibus-DP (Master-Slave-Kommunikation), projektierte Verbindungen über Ethernet

- Allgemeine Automatisierungsthemen: Fernwartung von S7-Steuerungen über Analog/ISDN, Fernwartung von S7-Steuerungen über das Internet, Verwendung eines SPS-Analyzers zur Fehlersuche und Prozessoptimierung, Verwendung einer Kommunikations-DLL zur Realisierung einer PC-zu-S7-CPU-Kommunikation

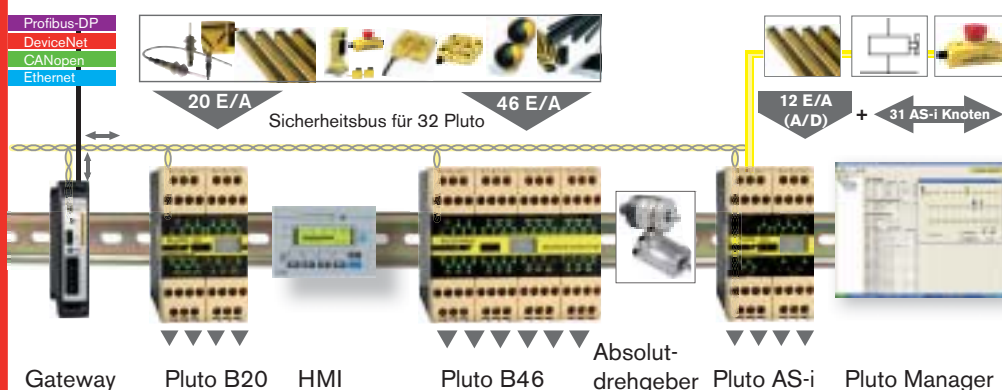
Systemvoraussetzungen

- Microsoft Windows Vista, XP, 98SE, ME, 2000
- PC mit Pentium-III-Prozessor, mindestens 500 MHz oder äquivalent
- 512 MByte Arbeitsspeicher, CD-ROM-Laufwerk

Inhalt der CD-ROM

- WinSPS-S7 V4 Standard (je nach Buchfassung Demoversion oder Vollversion)
- WinPLC-Analyzer V2.x (Demo)
- WinSPS-S5 V2.x (Demo), SPS-VISU S5/S7 (Demo)
- MPI/Profibus-DP/Ethernet-Treiber ComDrvS7 (Demo) Prozessvisualisierung
- EasyShow (Editor-Version)

Ihre Steuerung kombiniert mit PLUTO Sicherheits-SPS



*"Böblinger Automatisierungstreff
12-14 März 2008"*

Vorteile von Pluto:

SIL 3, Kategorie 4

Freie Programmiersoftware

Technischer Support und Dokumentation

≡ JOKAB SAFETY ≡

www.jokabsafety.de

Max-Planck-Straße 21, DE-78549 Spaichingen
Tel: 07424-95865-0, Fax: 07424-95865-99

Process Automation Handbook

A Guide to Theory and Practice

Jonathan Love, Springer, 2007, XLVIII, 1093 p., Hardcover, ISBN: 978-1-84628-281-2, Online version available, EUR 277,13

To be effective as an engineer practicing in the field of process automation requires a breadth of knowledge across a wide range of disciplines: chemical engineering, instrumentation, electrical engineering, control theory, mathematics, computing and management.

Previously published books exist in these areas but most are generic and, of those that are applied in nature, few are oriented towards the actual needs of the chemical and process industry. It is impractical for engineers and unreasonable for students to have to cope with this spect-

rum of material and lack of emphasis. The objective of Process Automation Handbook has been to distil into a single coherent handbook all the essentials of process automation at a depth sufficient for most practical purposes.

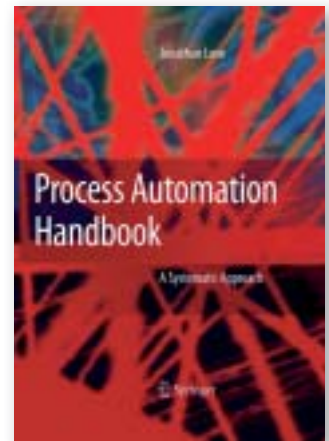
The handbook focuses on the knowledge needed to cope with the vast majority of process control and automation situations. In doing so, a number of sensible balances have been carefully struck between breadth and depth, theory and practice, classical and modern, technology and technique, information and understanding. A thorough grounding is provided for every topic. If more detailed information is required,

the reader is referred to more specialised texts in the knowledge that he or she has been provided with a sound platform to ask the right questions and understand the answers.

Process Automation Handbook will be of value to any engineer actively concerned with process control and automation in the chemical and process industries and final-year undergraduate and postgraduate students studying process control.

Written for:

Control engineers in bulk chemicals, speciality chemicals, biochemicals, pharmaceuticals, petrochemicals, oil and gas, power water treatment, minerals processing, food and drink, steel, cement and nuclear pro-



cessing; academics; libraries; final-year undergraduate and postgraduate students studying control.

Keywords:

- Automatic control
- Control engineering
- Process automation
- Process dynamics
- Process instrumentation
- Process systems

Linde Engineering migriert auf Honeywell-Software

Als führendes Technologieunternehmen macht Linde Engineering ausgiebigen Gebrauch von Simulationssoftware. Deshalb suchte Linde einen Partner, der nicht nur führend im Bereich der Designsimulation ist, sondern auch erstklassigen Service und Support bietet. Das Unternehmen entschloss sich für den Bereich der Olefin-, Wasserstoff- und Synthesegas-Anlagen zur Umstellung von seiner bisher eingesetzten kommerziellen Simulationssoftware auf die UniSim Design Suite von Honeywell einschließlich zugehöriger Dienstleistungen.

Linde leitet mehrere Vorteile aus dem Einsatz der Suite ab:

- Höhere Effizienz beim Engineering
- Zusätzliche Flexibilität bezüglich schneller und zuverlässiger Simulationen komplexer verfahrenstechnischer Prozesse dank robuster Software, die auch Linder speziellen Anforderungen genügt und die Grenzen traditioneller Simulatoren ausweitet
- Bessere Unterstützung sowohl während der Migration von Linder zuvor genutzter Simulationstechnologie auf



Linde Engineering entschloss sich für den Bereich der Olefin-, Wasserstoff- und Synthesegas-Anlagen zur Migration auf die Simulationssoftware UniSim Design von Honeywell.

die Honeywell-Lösung als auch später bei der täglichen Nutzung

- Die Möglichkeit, mit Honeywell bei der Konzeption der Weiterentwicklung der Simulationstechnologie mitzuwirken und so sicherzustellen, dass auch Lindes künftige Anforderungen berücksichtigt werden

Hintergrund

The Linde Group ist ein weltweit führendes Unternehmen in den Bereichen Industriegase und Engineering mit mehr als 49.000 Mitarbeitern in 70 Ländern rund um den Globus. Linde Engineering ist auf viel versprechende Marktsegmente wie etwa Wasserstoff-, Sauerstoff- und Olefin-Anlagen sowie solche zur Erdgasverarbeitung spezialisiert. Eigenes, umfassendes verfahrenstechnisches Know-how rund um die Planung, Entwicklung und Errichtung schlüsselfertiger Industrieanlagen hebt Linde Engineering von der Konkurrenz ab.

Herausforderungen

Als führendes Engineering-Unternehmen benötigt Linde Simulationssoftware, die sich für die Modellierung im großtechnischen Maßstab eignet und zudem mit proprietärer Technologie des Unternehmens integrier-

ren lässt. Linde modelliert sämtliche Prozesse in einer einzigen Simulation, so dass alle Wechselwirkungen zwischen den Teilprozessen berücksichtigt und optimiert werden können.

Da man bei Linde hinsichtlich der gebotenen Technologie und Unterstützung mit der bislang bei Olefin-, Wasserstoff- und Synthesegas-Anlagen verwendeten kommerziellen Simulationslösung an Grenzen stieß, sah man sich anlässlich der anstehenden Vertragsverlängerung nach einem neuen Anbieter um.

Designprozesses“, so Dr. Koch, ein Experte für Stoffdaten und Prozesssimulation bei Linde.

Lösung

Nach einer ausführlichen Prüfung entschied sich Linde für die Migration auf die Software und Dienstleistungen der UniSim Design Suite von Honeywell, da hier die speziellen Anforderungen von Linde in einem kommerziell verfügbaren Produkt berücksichtigt wurden.

unternehmenseigene physikalische Stoffdatensystem an die Software an. Hierzu führt Dr. Koch aus: „Die Möglichkeit der Anbindung des Stoffdatensystems an UniSim Design liefert ein Prozesssimulationswerkzeug auf dem neuesten Stand der Technik und garantiert zugleich, dass die thermodynamischen Berechnungen auf Basis unserer eigenen Standards erfolgen.“

Linde hat darüber hinaus einige interne Modelle zu verfahrenstechnischen Grundoperationen in das System eingebunden. Die Integration dieser Modelle erlaubte es Linde, seine Prozesse als Ganzes zu optimieren, da sich die manuelle Übertragung von Ergebnissen zwischen diversen Software-paketen erübrigt.

Linde setzt die Software für folgende Aktivitäten ein:

- Verfahrensauslegung für Olefin-Anlagen
- Verfahrensauslegung für Wasserstoff- und Synthesegas-Anlagen
- Prozesssimulation für die Forschung und Entwicklung
- Als Ausgangspunkt für die detaillierte Auslegung komplexer Apparate wie etwa bei Wärmetauschern oder Destillationskolonnen
- Konzeption der Anlagensicherheit

„Wir sind nun in der Lage, die von UniSim Design gebotene Flexibilität in vollem Umfang zur Erstellung schneller, zuverlässiger Simulationen unserer komplexen verfahrenstechnischen Prozesse zu nutzen. Zudem wissen wir sowohl die hochwertige Software als auch die Einbindung in die Entwicklung und den guten Service zu schätzen“, so Dr. Koch zusammenfassend.

Honeywell GmbH, Automation & Control Solutions, Process Solutions, Kaiserleistraße 39, D-63067 Offenbach am Main, Internet: www.honeywell.com

Drehzahl erfassen
und zuverlässig
überwachen



Vom Geber bis zu
jeder Auswertung:
Lösungen aus einer Hand!

BR BRAUN GMBH
FREQUENZ UND DREHZAHN

D-71301 Waiblingen · Tel.: 07151/956230
Fax 07151/956250 · E-Mail: info@braun-tacho.de
Internet: www.braun-tacho.de

„Wir suchten einen Partner, dessen Technologie in der Lage war, unsere umfangreichen, komplexen Modelle zu verarbeiten und der zusätzlich unsere speziellen Anforderungen an die Softwareentwicklung, deren Aktualisierung und die Unterstützung bei der Nutzung erfüllte. Ein weiterer entscheidender Faktor war die Flexibilität des

„UniSim Design ist ein überaus robustes Produkt und unsere Partnerschaft mit Honeywell hat sich seit dem Umstieg auf UniSim bereits äußerst positiv auf unsere Geschäftstätigkeit ausgewirkt“, so Dr. Koch weiter. „Dieser hoch flexible Prozesssimulator zeichnet sich durch einen innovativen Ansatz zur Prozessauslegung und viel versprechende Entwicklungsperspektiven aus.“

Durch die Nutzung des einzigartigen Lösungsalgorithmus von UniSim Design gelingt es Linde, seine Arbeit so effizient wie möglich zu gestalten. Die Erstellung und Bedienung von Modellen durch die Ingenieure erfolgt auf intuitive Weise. Dadurch können diese sich mit konkreten inhaltlichen Aufgaben befassen und müssen ihre Zeit nicht für die Handhabung des Werkzeugs aufbringen.

Das Entwicklerteam von Linde koppelte zusätzlich das un-

„Der Linde-Geschäftsbereich Engineering nutzt in erheblichem Umfang die Simulation bei der Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse. Wir waren uns darüber im Klaren, dass unsere bisher eingesetzte kommerzielle Technologie nicht mehr allen Anforderungen gerecht wurde. Deshalb waren wir auf der Suche nach einem Partner, der zum einen in der Lage ist, die besonderen Ansprüche hinsichtlich des Umfangs und der Komplexität unserer Simulationen zu erfüllen, zum anderen aber auch die nötige Flexibilität bezüglich Produktentwicklung, Service und Support bietet. In Honeywell haben wir den idealen Partner gefunden. Wir nutzen Honeywells robuste Simulationstechnologie zur kontinuierlichen Optimierung unseres Prozessdesigns und letztendlich auch unseres Geschäftserfolgs.“

Dr. Oliver Koch, Linde Engineering

Wireless-Lösungen auf Offshore Plattform

Smart Wireless zeigt sich höchst zuverlässig – selbst in metallbefrachteter Umgebung des Förderbrunnens auf einer Ölplattform in der norwegischen See



Emerson Process Management hat sein Wireless selbstorganisierendes Mesh-Kommunikationsnetzwerk erfolgreich zur Überwachung der Ringdrücke des Brunnenkopfes und der Drücke von Wärmeübertragern installiert. Die Installation befindet sich auf der Grane-Plattform im norwegischen Teil der Nordsee vor Bergen und wird von StatoilHydro betrieben.

Die selbstorganisierende Mesh-Technologie ist ideal geeignet für die Wireless-Kommunikation. Sie erlaubt, von der zentralen Messwarte aus Überwachungs- und Automatisierungsaufgaben auch in abgelegenen Anlagenbereichen, die schwer erreichbar sind, durchzuführen.

Der Lieferant nimmt an, dass das Netzwerk auf der Grane-Plattform die erste Wireless Installation im Offshore-Bereich ist.

„Wir hatten Bedenken, dass diese neue Technik in der rauen Umgebung einer Offshore-Plattform zuverlässig arbeitet“, erklärt Geir Leon Vadheim, Leiter

Instrumentierung, Grane Operations, StatoilHydro. „Wir mussten auch das Problem lösen, wie wir die Daten vom Wireless Gateway in ein fremdes Leitsystem bekommen konnten. Aber wie es aussieht, war die Integration problemlos, und die Leistungsfähigkeit der Smart Wireless-Messumformer hat unsere Erwartungen übertroffen.“

Das Areal am Brunnenkopf enthält viele Metallrohre, Arbeitsbühnen aus Metall und andere metallische Hindernisse. Trotz dieser Umgebungsbedingungen fanden die Messumformer das Gateway direkt nach dem Einschalten – das Netzwerk war in Betrieb. Als zusätzliche Geräte installiert wurden, fügten sie sich schnell und problemlos in das Netz ein. Signalstärke und Übertragungsqualität sind seither ausgezeichnet.

Das Smart Wireless-Netz erlaubt die ständige Überwachung von Drücken und vermeidet tägliche Begehungen, um die Druckmessungen von

Hand abzulesen. Die ständige Überwachung ermöglicht es, aus dem Rahmen fallende Werte frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen zum Auffinden und Beheben von Fehlern zu ergreifen, bevor sie sich zu ernsthaften Problemen auswachsen.

Das Smart Wireless-Netz auf der Plattform enthält 22 Smart WirelessRosemountDruckmess-

umformer, die traditionelle Messgeräte ersetzen. Zehn Messumformer sind am Brunnenkopf montiert und messen den Ringdruck. Weitere zwölf Messumformer überwachen den Einlassdruck und den Druckverlust des Wärmeübertragers. Jeder Messumformer überträgt seine Daten zur Bedienkonsole in der Warte. Die Installation geschah schnell und problemlos mit einem Adapter für einen direkten Ersatz im vorhandenen Gewinde. Ein Wireless Gateway wurde außerhalb des Prozessbereiches an einer Seite der Plattform installiert, in einer Höhe, die ihm erlaubt, den Brunnenkopf zu überschauen.

Aufgrund des Erfolgs dieser Installation plant StatoilHydro die Installation weiterer Wireless-Messumformer auf anderen Offshore-Plattformen, die das Unternehmen in diesem Teil der Nordsee betreibt.

EMERSON Process Management GmbH & Co. OHG, Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth, Tel. +49 6055 884 241, Fax 245, E-Mail: Regina.Dietrich@emersonprocess.com, Internet: www.emersonprocess.com



Emersons Rosemount Smart Wireless Druck-Messumformer zeigten sich selbst in der metallbefrachteten Umgebung des Brunnenkopfes der Grane-Plattform als äußerst zuverlässig. (Bild: StatoilHydro)

Drucktransmitter und elektronische Druckschalter

Der Honeywell Geschäftsbereich Fema hat ab sofort die elektronischen Druckschalter *Smart DCM* und Drucktransmitter *Smart SN* im Programm mit einer neuen Dimension in der Bedienfreundlichkeit. Die Geräte erfassen, überwachen und regeln Systemdrücke bis zu 40 bar präzise und zuverlässig. Hervorzuheben ist das grafische Display, welches mittels Softwarefunktion in 90-Grad-Schritten drehbar gestaltet ist, so dass sich die Geräte äußerst flexibel einsetzen lassen. *Smart SN* und *Smart DCM* sind mit und ohne Display erhältlich. Einige Modelle können neben Gleichspannung auch mit Wechselspannung betrieben werden, was den Einsatz in der Heizungs- und Klimatechnik erleichtert.

Durch die Verwendung von dichtungsfrei geschweißten Messzellen aus Edelstahl 1.4571 ist der Sensor besonders be-



ständig gegenüber Chemikalien. Zum Einbau werden die Drucktransmitter und elektronischen Druckschalter mit 1/2-Zoll-Außengewinde direkt in die Druckleitung oder den Druckbehälter eingeschraubt. Dank des drehbaren Displaykopfes ist eine gute Ablesbarkeit der angezeigten Werte in nahezu jeder Einbaulage gewährleistet. Auch die sich mitdrehenden Bedientasten bleiben in jeder Einbaulage an der gewohnten, gleichen Stelle. Darüber hinaus ist das 19 x 19 mm große LC-Display mit seinen vier Tasten intuitiv mit nur einer Hand zu bedienen. Außerdem erfüllt es auch Diagnosefunktionen. Es zeigt den aktuellen Druck in bar oder kPa oder psi sowie den Zustand des Ausgangssignals an. Im Falle einer Störung schlägt die im Normalbetrieb weiße Hintergrundbeleuchtung in rot um. Für den Serviceverantwortlichen ist eine Störung somit be-

reits aus der Distanz zu erkennen.

Die Funktionalität als Minimal- oder Maximaldruckwächter und die Möglichkeit der Druckfensterüberwachung erlauben den Einsatz elektronischer Druckschalter mit Display als Stand-alone-Lösung für die Konstantdruckregelung. Es besteht die Möglichkeit, die Dateneingabe über einen 4-stelligen Code zu verhindern, so dass nur autorisierte Personen Einstellungen vornehmen können. Eine konfigurierbare Ein- und Ausschaltverzögerung für den Druckschalter sowie ein komfortabler Druckspitzenfilter für den Transmitter runden das anwenderfreundliche Funktionspaket ab.

FEMA Regelgeräte Honeywell GmbH, Böblinger Str. 17, D-71101 Schönaich, Tel: +49 7031 637-551, Fax: -546, E-Mail: info@fema.biz, Internet: www.fema.biz

Subminiatur-Vibrationsaufnehmer

Die neuen Subminiatur-Vibrationsaufnehmer wurden speziell für Einsätze entwickelt, die kleinste Bauformen und geringes Gewicht erfordern. Sie stehen in einer großen Auswahl von Bauformen und Messbereichen zur Verfügung. Die Modellreihe beinhaltet einige der kleinsten 1- und 3-axialen Schwingungsaufnehmer mit Titangehäuse. Auf den Anwender zugeschnitten, bietet die Serie AM3000 die optimale Kombination von Eigenschaften zum Messen von Vibration und Schwingungen in Anwendungen, die kleinste Abmessungen und geringstes Gewicht erfor-

dern. Durch das extrem geringe Gewicht von bis zu 1,5 Gramm ohne Kabel beeinflussen Aufnehmer der Serie AM3000 das Objekt, auf dem sie montiert sind, kaum.

Alle Sensoren der Serie AM3000 sind in IEPE-Technik ausgeführt, verfügen also über einen integrierten Ladungsverstärker. Wodurch die Signalübertragung auch über längere Strecken problemlos möglich ist. Die Empfindlichkeit der Sensoren beträgt 5 bzw. 10 mV/g für Messbereiche von ± 500 g bzw. ± 1000 g. Der Frequenzgang reicht von 0,6 bis 12000 Hz.



Neben den verschiedenen 1-axialen Bauformen sind ebenfalls 3-axiale Aufnehmer, Hochtemperatursensoren ($-50 \dots 160$ °C) oder Vibrationsaufnehmer mit integriertem TEDS-Chip lieferbar.

ALTHEN GmbH Meß- und Sensortechnik, Frankfurter Str. 150-152, D-66779 Kelkheim, Tel. +49 6195 700-60, Fax -666, E-Mail: verkauf@althen.de, Internet: www.althen.de

Berührungsloses Wegmesssystem

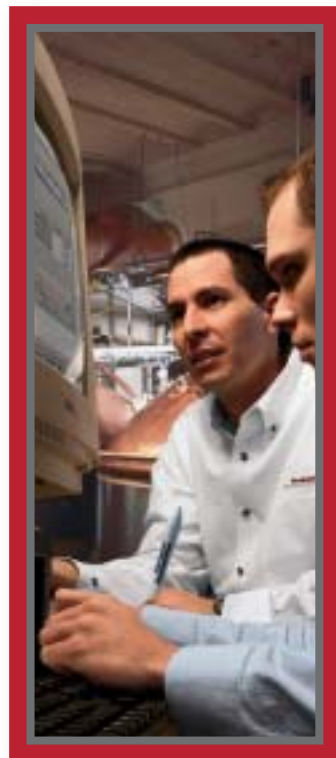
Das berührungslose Wegmesssystem **KD-2306** kombiniert einen Multi-Signal-Ausgang mit einer einfachen Kalibrierung und Synchronisation. Es basiert auf der bewährten Wirbelstromtechnologie, ist einfach zu handhaben und führt hochpräzise statische und dynamische Messungen durch. Es kann mit einer Vielzahl von Sensoren sowohl für normale als auch extreme Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Durch die DIN-Schienenmontage ist das System auch ideal zum Einbau in OEM-Systeme und für industrielle Steuerungsanwendungen geeignet.

Mit dem **KD-2306** kann der Abstand sowohl zu magnetisierbaren als auch nicht-magnetisierbaren Metallflächen gemessen werden. Das RoHS-konforme und CE-geprüfte System besteht aus Elektronik, Sensor und Anschlusskabel. Die Standardmessbereiche liegen zwischen 0...0,5 mm und 0...60 mm, mit einer Auflösung von bis zu 0,0001 mm sowie einer Linearitätsabweichung von kleiner 1 %. Es stehen über 30

Sensormodelle zur Auswahl, u.a. 1- und 2-Spulen-Modelle sowie geschirmte und ungeschirmte Versionen.

Bei der Entwicklung des **KD-2306** wurde besonders Wert auf Flexibilität und einfache Handhabung gelegt. Aus diesem Grund bietet es einen Anschlussklemmenblock für den Anschluss der unidirektionalen Versorgungsspannung DC 15...30 V, für die analogen Ausgänge 0...5 V, 0...10 V, ± 5 V und 4...20 mA und die Synchronisation mehrerer Systeme. Für die Grob- und Feinkalibrierung sind gut zugängliche Potentiometer vorhanden. Weiterhin sind zahlreiche Optionen möglich. Einige Beispiele sind: längeres Sensorkabel, Kalibrierungen für einen anwenderspezifischen Messbereich oder ein anwenderspezifisches Target oder auch eine Kalibrierung bei unterschiedlichen Temperaturen.

ALTHEN GmbH, Frankfurter Str. 150-152, D65779 Kelkheim, Tel. +49 6195 7006-0, Fax -66, E-Mail: info@althen.de, Internet: www.althen.de



VERBESSERTE UND KONSISTENTE
PRODUKTQUALITÄT BEI GLEICH-
ZEITIGER KOSTENREDUKTION –
MIT NUR EINER LÖSUNG.
WIR ZEIGEN IHNEN, WIE.

*Erweitern Sie Ihren Blickwinkel und nutzen
Sie eine Architektur, die alle Steuerungs-
disziplinen in sich vereint und direkt
verwertbare Echtzeit-Informationen liefert.
Treffen Sie so effiziente Entscheidungen.
Erfahren Sie, wie Integrated Architecture Ihnen
hilft, Ihr Betriebsergebnis zu maximieren.*

RockwellAutomation.com/think/process.
process-emea@ra.rockwell.com

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM

**Rockwell
Automation**

ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE

Copyright © 2005 Rockwell Automation, Inc.
Alle Rechte vorbehalten. AD GMS1821-R3P

Neue OxyProof-Drucksensoren

gewährleisten sicheren Einsatz in Sauerstoffanwendungen

Die OxyProof-Serie ist eine neue Familie industrieller Drucktransmitter speziell zur Druckmessung von gasförmigem Sauerstoff. Besondere Materialien, Herstellungs- und Reinigungsprozesse gewährleisten den sicheren Betrieb dieser Sensoren in einer Vielzahl von Sauerstoffanwendungen. Die OxyProof-Sensoren sind zertifiziert von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Die OxyProof-Serie erlaubt die Absolut- und Relativdruckmessung von Sauerstoff bis 600 bar für Sensor-Betriebstemperaturen bis 60 °C. Die medienisolierten Transmitter basieren je nach Ausführung auf vollverschweißten Edelstahlmesszellen oder moderner Keramiktechnologie. Sie sind temperaturkompensiert und liefern eine Vielzahl von Strom- und Spannungs-Ausgangssignalen.

Der Hersteller bietet umfangreiche Möglichkeiten der anwenderspezifischen Anpassung dieser Produkte, z.B. in Bezug auf Druckbereiche, Druckanschlüsse und elektrische Anschlüsse. Alle OxyProof-Drucktransmitter sind EMV-konform und tragen

CE-Kennzeichnung. Die OxyProof-Drucksensoren eignen sich für eine Vielzahl von Sauerstoffanwendungen in Medizin und Industrie. Mögliche Einsatzbereiche sind z.B. die Gasüberwachung, Gasversorgungssysteme sowie die Sauerstoffherstellung und -abfüllung. Direkter Web-Link: www.sensortech.com/de/oxyproof.

Sensortech GmbH,
Boschstr. 10, D-82178 Puchheim,
Tel. +49 89 80083-0 Fax -33,
E-Mail: info@sensortech.com,
Internet: www.sensortech.com





Anwender-Workshop

Fr. 14.03.2008 • 9:30 Uhr bis 13:30 Uhr



Antriebstechnik: Von der Punkt-zu-Punkt- Positionierung bis zur Bahn- steuerung mit einer Sprache

Antriebs- und Steuerungstechnik verschmelzen immer mehr miteinander. Die Sprache Strukturierter Text mit Erweiterungen bietet die Möglichkeit, Antriebe so einfach zu programmieren wie digitale Ein- und Ausgänge – bis hin zur Bahnsteuerung.

In dem Workshop lernen die Teilnehmer die Sprache JetSym STX anhand von Steuerungsmodellen mit zwei Servoachsen kennen. Sie schreiben selbst erste Programme mit Antriebsfunktionen.

Themenüberblick:

- ❖ Einführung in JetSym STX (Strukturierter Text)
- ❖ Die Antriebs-Oberfläche
- ❖ Antriebsbefehle und -funktionen
- ❖ Programmierübungen Positionierung
- ❖ Programmieren von Technologiefunktionen
- ❖ Programmierung einer Bahnsteuerung

Trainer:

Dipl.-Ing. (FH) Markus Friedrich,
Seminarleiter Jetter AG

Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Personen begrenzt!
Teilnehmergebühr: EUR 70,00 pro Person zzgl. MwSt.
In dieser Gebühr sind enthalten: Tagungsunterlagen und
Erfrischungsgetränke während der Pausen.



Jetter
Automation. Made easy.

Anmeldung zum Jetter-Anwenderworkshop
in der Kongresshalle in Böblingen unter:
Frau Hauser • Telefon: 071 41 / 25 50 433
Fax: 071 41 / 25 50 484 • E-Mail: at2008@jetter.de

oder Anmeldung unter:
www.automatisierungstreff.com/workshops/

Einfache und flexible Antriebsregelung

Mit dem Softwarepaket *LASAL MOTION* können auch komplexeste Aufgaben der Achsteuerung und Regelung mit höchster Präzision, Dynamik und geringem Aufwand komfortabel gelöst werden. Reglerparametrierung und Oszilloskopdarstellung sind in einer Darstellung möglich (Bild). Neben den *DIAS-Drives* von SIGMATEK können auch Antriebssysteme zahlreicher anderer Hersteller eingesetzt werden.

In der mitgelieferten Bibliothek gibt es eine große Standard-Auswahl an Motion-Funktionen wie Absolut-, Relativ-, Endlos-Positionierung, CNC-Funktionen, koordinierte Bewegungen wie Linear-Interpolation mit bis zu sechs Achsen, Zirkular-Interpolation, Kurvenscheiben, Getriebefunktionen, fliegende Sägen, elektrischen Wellen und Bahnbewegungen. Darüber hinaus sind eine Vielzahl an Referenzier-Arten, Arbeitsraumüberwachung und auch NC-Anwendungen abseits herkömmlicher Standardfunktionen verfügbar. Achsbewegungen können somit mit einfacher Eingabe von Daten bzw. Befehlen konfiguriert werden.

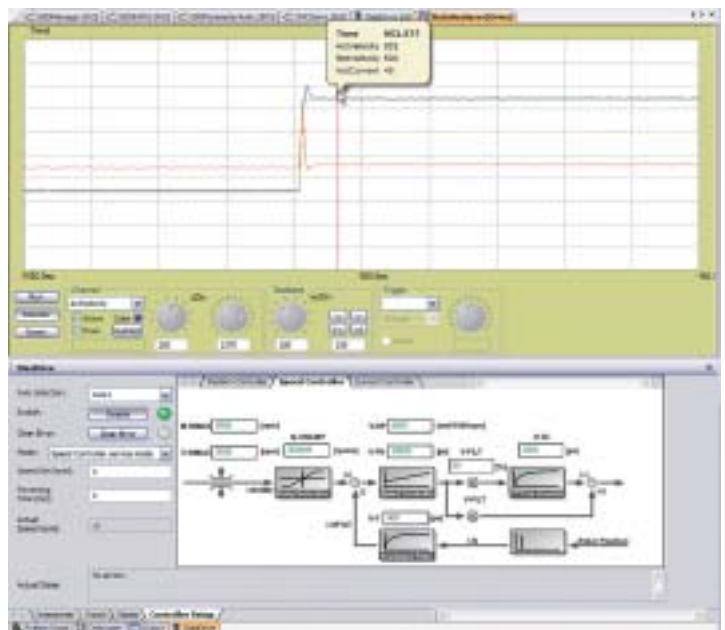
Für die gängigsten Antriebssysteme verschiedener Hersteller und die eingesetzten Bussysteme (*VARAN-Bus*, *DIAS-Bus*, *CANBus*, *Profibus* etc.) bietet das Softwarepaket Standard-Bausteine zur einfachen Ansteuerung. Die „All in One“ Automatisierungssoftware *LASAL* erreicht dank der objektorientierten Projektierung ein Höchstmaß an Modularität und Wiederverwendbarkeit. Die Programmbausteine werden

graphisch dargestellt, was die Übersicht über eine Projektstruktur sehr erleichtert. Die Programmbausteine können in Structured Text (ST), Anweisungsliste, Kontaktplan sowie in Ablaufsprache (Interpreter) und in ANSI-C erstellt werden.

In der Software sind die *SIGMATEK DIAS-Drives* der Serie 300 vollständig integriert. Somit ist es möglich, mit nur einem Tool sowohl die Steuerung zu programmieren, das Antriebssystem zu parametrieren und umfangreiche Diagnosen auszuführen. Da die Parameter in der Steuerung gespeichert werden, verfügt der Antrieb immer über die korrekten Daten. Somit ist ein Austausch des Servoverstärkers ohne zusätzlichen Aufwand und ohne Software-Tool möglich. Zusätzlich ist eine grafische Darstellung für die Reglerinbetriebnahme implementiert, die in Verbindung mit diversen Inbetriebnahmemodi und der integrierten Oszilloskop-Funktion eine vollständige Lösung zur Parametrierung der Antriebe darstellt. Das Oszilloskop ermöglicht zudem eine Bewegungsanalyse der Antriebe in Echtzeit. Istwerte und Regelparameter können sowohl in numerischer Form als auch in Form von Trendgrafiken, Zeigerinstrumenten usw. dargestellt werden.

SIGMATEK GmbH,

Marie-Curie-Str. 9, D-76829 Landau,
Tel. +49 6341 9421-0, Fax +49 6341 9421-21,
E-Mail: info@sigmatek.de,
Internet: www.sigmatek.de



Messsignale erfassen und anzeigen

Das umfangreiche Portfolio an Temperatur-, Positions-, Druck- und Neigungssensoren hat der Hersteller jetzt um äußerst flexible Komponenten zur Signalverarbeitung und -darstellung erweitert. Dazu gehören u.a. mehrstellige Prozessanzeigen und ein per USB steuerbares Datenerfassungsmodul mit bis zu fünf analogen Eingängen.

Die Prozessanzeige OM402 (Format: 96 x 48 mm) kann Signale diverser Thermoelemente ebenso verarbeiten wie die im Maschinen- und Anlagenbau üblichen Strom- oder Spannungssignale (0/4...20 mA bzw. 0...2/5/10 V). Mit dem Anschluss industrietauglicher Potentiometergeber wandelt sich das Gerät zur exakten Positionsanzeige. Zu den Grundfunktionen zählen Hold, Lock und Tara (Nullpunktverschiebung). Zwei frei einstellbare

Grenzwerte lassen sich gleichzeitig überwachen, wobei Hysteresis und Schaltverzögerung jeweils einstellbar sind. Beide Schaltausgänge sind mit insgesamt vier potentialtrennenden Relais bestückt. Zur Weiterverarbeitung der Messsignale steht ein analoger Ausgang (Auflösung 10000 Stufen) zur Verfügung sowie eine RS232/RS485-Schnittstelle. Interne Datenspeicherung ist ebenfalls vorgesehen. Die Stromversorgung der Sensoren kann direkt aus der Prozessanzeige erfolgen.

Zur Datenerfassung wird das mehrkanalige Messsignal-Verarbeitungsmodul Microbox angeboten, das direkt am USB-Port eines PC/Laptop arbeitet. Für Eingangssignale von ± 10 mV bis ± 10 V stehen bis zu fünf Kanäle zur Verfügung, ergänzt durch je einen Zähler- und einen TTL-Digi-



taeingang. Abhängig von der Auflösung können damit 4000 Messungen/s (15 bit) oder vier Messungen/s (21 bit) durchgeführt werden. Auch dieses Modul übernimmt flexibel die Versorgung der angeschlossenen Sensoren, insbesondere auch von DMS-Messbrücken. Damit ist die Microbox beispielsweise ideal für den Einsatz an Kraftsensoren geeignet.

Die mitgelieferte Bediensoftware erlaubt den Anwendern, die Microbox einfach zu konfigurieren und die Messdaten zu speichern bzw. darzustellen. Neben dem Datenausgang per

USB stehen fünf Digitalausgänge zur direkten Grenzwertüberwachung bzw. für Steuerungszwecke zur Verfügung.

B+L Industrial Measurements GmbH, Hans-Bunte-Str. 8-10, D-69123 Heidelberg, Tel. +49 6221 772-0, Fax +49 6221 707-325, E-Mail: info@bl-im.de, Internet: www.bl-im.de

Einfaches Konfigurieren von Transmittern



Mit dem FlexProgrammer 9701 bietet Baumer einen benutzerfreundlichen Konfigurator für alle konfigurierbaren Druck- und Temperatur-Transmitter (4...20 mA). Neben einer direkten Konfiguration am PC (via USB-Port) ermöglicht er auch die Remote-Konfiguration und ist somit flexibel und mobil in allen Umgebungen einsetzbar. Der FlexPro-

grammer 9701 wird komplett mit Software ausgeliefert und ist mit verschiedenen Kommunikationsprotokollen wie HART oder Profibus PA einsetzbar. Die Anwendung ist einfach und intuitiv. Zur direkten Konfiguration wird der Programmer über den USB-Port am PC angeschlossen, wobei das Gerät als Signal-konverter fungiert.

Das batteriebetriebene Konfigurations-Tool eignet sich jedoch auch ohne Verbindung zum PC zum Auslesen und Speichern von Parametern aus den Sensoren und kann, nachdem die Parameter zunächst über einen PC programmiert und auf dem FlexProgrammer gespeichert werden, auch als eigenständiges Programmiergerät eingesetzt werden. Dafür ist das Gerät mit einem Display und vier Bedienknöpfen ausgestattet. Somit ist es auch für die Remote-Konfiguration in schwierigsten Umgebungen einsetzbar.

Das Softwaresystem basiert auf FDT (Field Device Tool), bei dem jeder Gerätetreiber ein Device Type Manager (DTM) ist. Separate DTM-Treiber stehen auf der Baumer-Website zum Download zur Verfügung. Das Gerät eignet sich daher auch für Anwender, die Transmitter verschiedener Hersteller einsetzen und nur ein einziges FDT-Software-Programm verwenden möchten.

Baumer Bourdon-Haenni GmbH, Schwieberdinger Str. 50, D-70435 Stuttgart, Tel. +49 711 5035-0, Fax -175. E-Mail: info.de@baumer-process.com, Internet: www.baumerprocess.com

JetWeb®:
 Steuerungssystem
 mit integrierter
 Antriebstechnik
 und durchgängigem
 Ethernet.





Jetter

Klick!

JetWeb® — Automation. Made easy. | Infos unter www.jetter.de

Neues Messdaten-Erfassungssystem

mit Real-Time-FFT-Analyse

Das neue Messdaten-Erfassungssystem Dimension 4i bietet eine All-in-One-Lösung, die parallel zur klassischen lückenlosen Messdatenaufzeichnung und Transientenerfassung im Zeitbereich auch Echtzeit-FFT-Analysen im Frequenzbereich ausführen kann. Weitere Standard-Ausstattungsmerkmale des portablen Kompaktgerätes sind Wechsel-Festplatten zur Datenaufzeichnung, ein DVD-Brenner zur Datensicherung, individuelle digitale Signalfilter für jeden Kanal, zwei integrierte Signalgeneratoren sowie ein Reportgenerator zur Dokumentation.

Die Real-Time-FFT-Analyse – sie kann parallel zu einer Messdatenerfassung und -aufzeichnung gestartet werden – stützt sich auf die leistungsfähige Hardware des neuen Geräts: Digitale Signalprozessoren mit 32-Bit-Fließkomma-Arithmetik gewährleisten die hohe Rechenleistung, um an den erfassten Messdaten Fast-Fourier-Transformationen in Echtzeit ausfüh-

ren zu können. Modular aufgebaut und auf Erweiterungen vorbereitet startet das neue All-in-One-System mit zunächst zwei Eingangsmodulen mit jeweils 24 Bit Auflösung: Einem potentialgetrennten Modul für Spannungsmessungen bis 1000 V und einem Modul für den Anschluss von Beschleunigungssensoren vom Typ ICP, AC, DC und TEDS.

Dimension 4i erfasst auf bis zu 16 Messkanälen unterschiedliche Messsignale und kann die Messdaten sofort mit einer Da-



tenrate von 200 kS/s pro Kanal auf einer Wechselplatte speichern. Gleichzeitig berechnet das Gerät die Spektraldarstel-

lung der Messdaten, die hierbei wirksame Real-Time-Bandbreite beträgt 80 kHz. Hohe Messgenauigkeit und Auflösung gewährleisten die A/D-Umsetzer jedes Kanals, die nicht wie üblich mit 16 sondern mit 24 Bit digitalisieren. Das Farbdisplay mit 15 Zoll Bilddiagonale zeigt erste Auswertungen der Messdaten und macht auf intuitive Weise die Bedienung des Systems einfach.

LDS Test and Measurement GmbH,
Carl-Zeiss-Ring 11-13, D-85737
Ismaning, Tel. +49 92 33 33-0,
Fax -92, E-Mail: info-de@lds.spx.com,
Internet: lds-group.com

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen



Vom Geber bis zu
jeder Auswertung:
Lösungen aus einer Hand!

BRAUN GMBH
FREQUENZ UND DREHZAHL

D 71301 Waiblingen · Tel.: 07151/9562-30
Fax 07151/9562-50 · E-mail: info@braun-tacho.de
Internet: www.braun-tacho.de

Sanftanlasser mit erweiterter Funktionalität

Die Sanftanlasser-Baureihe PST (B) für Motorstart, -steuerung und -schutz deckt Motorströme

von 30 A bis 1050 A ab. Ein integrierter elektronischer Motor-Vollschutz, programmierbare Ausgangsrelais und eine flexible Kommunikation über Feldbusse sind serienmäßige Leistungsmerkmale der Geräte. Sowohl für Motorstart als auch für Motorstopp werden zwei alternative Parametersätze für Spannungsrampe oder Drehmomentregelung angeboten.

Das Bedienkonzept des PST orientiert sich an dem von Handys. Alle Einstellungen erfolgen mit nur vier Tasten auf einer einem Mobiltelefon angelehnten Tastatur. Der Sanftanlasser antwortet dem Bediener im Klartext auf einem integrierten LCD-

Display; elf Sprachversionen sind derzeit in dem Gerät integriert.

Die Baureihe PST(B) wurde jetzt um die wichtigen Funktionen Drehmoment-Regelung (Torque Control), Drehmoment-Begrenzung (Torque Limit) und Analogausgang des Stromwertes erweitert. Die neue Funktion „Torque Control“ gewährleistet eine zuverlässige Regelung des Drehmoments beim sanften Starten und Stoppen von Pumpen- und anderen Antrieben. Mit „Torque Limit“ kann der Anwender eine beliebige Drehmomentgrenze zum Schutz der angetriebenen Maschine festlegen. Die Funktion „Analogaus-

gang des Stromwertes“ kann z.B. für ein analoges Anzeigegerät oder einen SPS-Eingang genutzt werden. Sie ist wählbar von 0 ... 10V, 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA.

Die neuen Geräte sind an weiß abgesetzten Klemmen 4-10 und dem Zeichen für „Torque Control“ zu erkennen. Die Modifikation hat keine geänderten Bestellnummern, Abmessungen und Montage Maße zur Folge.

ABB Stotz-Kontakt GmbH, Eppelheimerstr. 82, D-69123 Heidelberg, Tel. +49 6221 701-0, Fax -1325, E-Mail: desst.info@de.abb.com, Internet: www.abb.de/stotz-kontakt



Neue Generation von Linearantrieben

Immer komplexere Maschinenfunktionen verlangen der Antriebstechnik viel ab. Hydraulische oder pneumatische Zylinder sind nicht immer in der Lage, die unterschiedlichen Anforderungen zu erfüllen. Mit dem *Paso* wurde der erste Antrieb einer neuen Generation Schubspindelantriebe entwickelt, die die Stärke und Schnelligkeit von Pneumatik mit der Sauberkeit und Präzision elektrischer Antriebe kombiniert. Der neue Antrieb ist ein ausdauerstarkes Kraftpaket: Mit einer Kraft von bis zu 2 kN und einer Spitzengeschwindigkeit von 300 mm/s hält er mit pneumatischen Antrieben problemlos mit. Grund dafür ist ein neuer elektronisch

kommutierter Gleichstrommotor: Dieser zeichnet sich durch eine besonders hohe Dynamik und Verschleißarmut aus. So schafft der *Paso* zwei bis drei Millionen Doppelhübe im Jahr. Er lässt sich vor allem dort einsetzen, wo Maschinen im Dauerbetrieb laufen. Ein weiteres Plus für sensible Industriebereiche ist die Sauberkeit der Linearantriebe: Sie sind in Edelstahl und Schutzklasse IP 65 erhältlich.

Der Linearantrieb ist mit Spindeln der neuesten Generation und einer kompakten Elektronik ausgestattet, weshalb der *Paso* auch hinsichtlich der Kosten mit pneumatischen oder hydraulischen Antrieben mithalten kann, wobei nicht nur der

Anschaffungspreis, sondern die gesamten Lebenszykluskosten ausschlaggebend sind. Im Gegensatz zu hydraulischen und pneumatischen Aktoren arbeitet der *Paso* nahezu wartungsfrei und er wandelt als elektrischer Schubspindelantrieb die eingesetzte Energie wesentlich effizienter in Bewegung um.

Um die anstehenden Aufgaben im Industriesektor optimal erfüllen zu können, reicht große Kraft allein nicht aus – sie muss sich auch präzise einsetzen lassen. Mit Hilfe der speziellen Steuerung kann jede beliebige Position auf der gesamten Hublänge von 500 mm punktgenau angefahren werden. Weiterhin ist eine Geschwindigkeitsregelung mit unterschiedlichen Fahrprofilen oder ein Schrittbetrieb möglich. Zudem ist für den *Paso*

ein Kraftsensor erhältlich, der mit der Kolbenstange gekoppelt ist. Dadurch kann der Wert direkt über die Kolbenstange gemessen und an weitere Steuerungseinheiten übertragen werden. Diese Funktion dient auch zum Schutz des Antriebs: Bei zu großer Krafteinwirkung sorgt sie dafür, dass er von der Steuerung abgeschaltet wird und Schäden vermieden werden.

elero GmbH, Linearantriebstechnik, Naßackerstr. 11, D-07381 Pöbneck, Tel. +49 7025 13-338, Fax -196, E-Mail: tanya.dettling@elero.de, Internet: www.elero-linear.com



Schlauchstellventil

für Steril- und Getränketechnik



Die Schlauchstellventile der Baureihe 7075 sind für die Regelung von schwierigen Medien unter Sterilbedingungen entwickelt worden. Damit lassen sich auch Flüssigkeitsströme, die körnige und abrasive Partikel beinhalten, zuverlässig absperren und regeln. Aber auch für zähe, pastöse und aggressive Medien eignet sich dieses sehr kompakte, pneumatisch betriebene Stellventil. Der Mediumstrom kommt nur mit dem Schlauchelement, das in FKM-, NBR- und EPDM-Qualitäten für verschiedene Prozessbedingungen zur Verfügung steht, in Berührung. So haben diese Schlauchstellventile systembedingt keine Toträume oder Hinterschneidungen und sind hinsichtlich Hygiene und Sterilität nicht zu übertreffen. Das Ventil

wird in den Nennweiten DN 15 bis DN 50 mit DIN- und ISO-Schweißenden oder Clampanchluss gefertigt.

Um den Volumenstrom optimal regeln zu können, stehen die Ventile in Kombination mit integrierten pneumatischen, elektropneumatischen und digitalen Stellungsreglern zur Verfügung. Insbesondere der digitale Stellungsregler 8049 bietet mit dem Schlauchstellventil 7075 wesentliche Vorteile. Da bei Schlauchventilen der Durchfluss nicht proportional zum Öffnungsgrad des Schlauchquerschnitts ist, geht der Durchflusskoeffizient bereits ab einem gewissen Öffnungsgrad in Sättigung. Das bedeutet, dass sich beim Einsatz normaler Stellungsregler ab einem gewissen Öffnungsgrad trotz weiter steigendem Stellsignal keine Mengenanänderung mehr einstellt. Eine Reduktion des Hubes auf ca. 40 % schafft hier Abhilfe und man erhält über den gesamten Stell-

signalbereich eine näherungsweise lineare Kennlinie. Über eine PC-Schnittstelle und eine grafische Oberfläche erfolgen die Parametereinstellungen für den Stellungsregler 8049 und die Anpassungen an den Einsatzfall. Abhängig von der Wahl der internen Aktorik werden drei Ausführungen des digitalen Stellungsreglers 8049 angeboten: mit konventionellen Magnetventilen in 4-Leitertechnik, mit leistungsfähigen Piezo-Ventilen in 2-Leitertechnik und in innovativer AS-i Technologie. Da der AS-i-Stellantrieb als „Top-Moun-

ted“-Ausführung entwickelt wurde, der zentrisch auf dem Ventiltrieb sitzt, bietet er extrem hohe Hygienestandards. Seine Vorort-Bedienbarkeit ist aus Gründen der Betriebssicherheit und Hygiene auf ein Minimum reduziert und beschränkt sich auf Selbstabgleich sowie die Möglichkeit, die Stellgröße lokal zu erzeugen.

Schubert & Salzer Control Systems GmbH, Postfach 10 09 07, D-85009 Ingolstadt, Tel. +49 841 9654-0, Fax -590, E-Mail: s.kawlath@schubert-salzer.com, Internet: www.schubert-salzer.com

Anzeige

ACTEMIUM

Controlmatic GmbH

• ELEKTROTECHNIK • MSR-TECHNIK • MES •
• CONSULTING • ENGINEERING • MONTAGE •
• AUTOMATION • INBETRIEBNAHME • SERVICE •

www.actemium.de

Erweiterung des IP67-Feldbussystems LioN-Link



Lumberg Automation hat das modulare dezentrale I/O-Feldbus-system *LioN-Link* um weitere Module ergänzt und damit sein Anwendungsspektrum nochmals

deutlich erhöht. Der Vorteil des *LioN-Link*-Systems besteht darin, dass dessen einzige, feldbusabhängige Komponente der Buskopf ist. Dadurch reduziert sich

für den Maschinenhersteller der Änderungsaufwand der Hardware beträchtlich, falls seitens der Endkunden unterschiedliche Anforderungen an den zu verwendenden Feldbus bestehen. Lediglich der Buskopf muss für den Wechsel zu einem anderen Bussystem ausgetauscht werden.

Neben den Buskopplervarianten für die Feldbussysteme Profibus und CANopen steht nun auch ein BusHead für das DeviceNet-System zur Verfügung. Darüber hinaus ist das Angebot im Bereich der I/O-Module durch weitere Module erweitert worden. Im Analogbereich werden nun der Strombereich von 0/4 ... 20 mA und der Spannungsbereich von 0 ... 10 V erfasst. Ein digitales I/O-Modul stellt 16 universelle I/O-Kanäle zur Verfügung. Die Anbindung von Ventilinseln mit Multipolanschluss an das *LioN-Link*-System ist ebenfalls möglich.

Auf die Verwendung von Ventilinseln mit unterschiedlichen Feldbusschnittstellen kann

somit verzichtet werden, da nur ein Typ mit Multipolanschluss weiterhin benötigt wird und mehrfach verwendet werden kann. Das Multipol-Ventilinselmodul steuert 16 Ausgänge mit je 0,5 A. Die Aktorversorgung der Multipol-Ventilinseln kann in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Gruppe 1 besteht aus den Ausgängen 1–8 und die Gruppe 2 aus den Ausgängen 9–16.

Das Universalmodul mit 16 I/Os bietet den Vorteil, dass jeder Kanal als Ein- oder Ausgang genutzt werden kann. Wie bei den Universalmodulen der *LioN*-Serien üblich, müssen diese Module nicht konfiguriert werden. Damit ist jede beliebige Kombination von Ein- und Ausgängen abbildbar, ohne dass eine vorherige Festlegung notwendig ist.

Belden Deutschland GmbH –
Lumberg Automation, Im Gewerbepark 2, D-58579 Schalksmühle,
Tel. +49 2355 83-01, Fax -333,
E-Mail: info@lumberg-automation.com,
Internet: www.lumberg-automation.com

Service-Router mit UMTS

Vodafone und EXOR werden gemeinsam den Markt der M2M-Kommunikation angehen. Während Vodafone mit seinem CDA (Cooperate Data Access) Service die Basis für sichere und kostengünstige GPRS und UMTS Verbindungen in einem mobilen VPN

(Virtuellen Privaten Netzwerk) bereitstellt, kann EXOR die benötigte Hard- und Software den Kunden bieten. Vodafone hat EXOR-basierend auf dem CDA eine Lösung erstellt, die EXOR nun in die Lage versetzt anwenderspezifische mobile Netzwerke anzubieten.

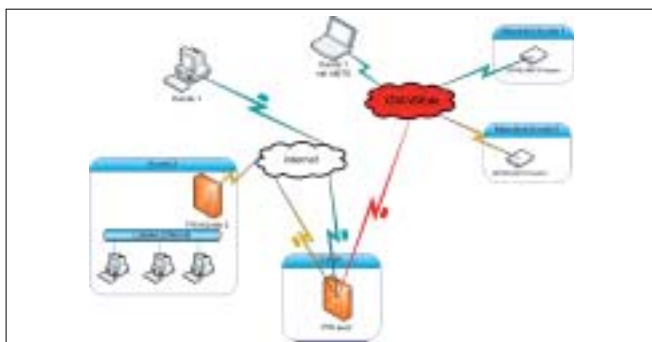
Diese können mehrere tausend Teilnehmer beinhalten.

Das besondere an einem mobilen VPN ist unter anderem, dass die SIM Karten festen IP-Adressen zugeordnet werden können. Somit können dezentral stationierte Anlagen wie Pumpstationen oder Schneekanonen direkt über TCP/IP adressiert und verbunden werden. Sie verhalten sich dann wie Teilnehmer in einem zusammenhängenden LAN und sind von der Außenwelt komplett isoliert. Somit können nur Teilnehmer desselben Netzwerkes Daten Empfangen bzw. senden und der Betreiber ist absolut sicher vor Angriffen aus dem Internet.

So können auch Maschinen weltweit erreicht werden, ohne lokal auf den Support eines Netzwerks oder Telefonanschlusses angewiesen zu sein.

EXOR bietet unter anderem auch die Möglichkeit in einem VPN UMTS- und GPRS-Verbindungen zuzulassen. So kann ein Servicetechniker mit seiner im CDA registrierten SIM Karte des UMTS Modems sich auf alle GPRS Teilnehmer einwählen. Dies ist beim Standard CDA nicht vorgesehen.

Exor GmbH, Spitzenstr. 30,
D-42389 Wuppertal,
Tel. +49 202 27911-0, FAX -44,
E-Mail: info@exor.de,
Internet: www.exor.de



Jetzt auch analoge Eingangssignale sicher überwachen

Als erstes konfigurierbares Sicherheitssystem überwacht das *PNOZmulti* jetzt auch analoge Eingangssignale wie Strom oder Spannung. Im Bereich der Sicherheitstechnik war das bislang nur mit programmierbaren Steuerungen möglich. Mit dem analogen Eingangsmodul ist das *PNOZmulti* insbesondere auch für die Branchen Verfahrenstechnik und Seilbahn-/ Liftbau sowie für Brennersteuerungen geeignet. Damit erweitern sich die Einsatzmöglichkeiten des multifunktionalen Sicherheitssystems, das sich in den unterschiedlichsten Applikation des Maschinen- und Anlagenbaus etabliert hat.

Das analoge Eingangsmodul stellt zwei voneinander unabhängige sichere Eingänge zur Verfügung. Für jeden Eingang lassen sich mit wenigen Mausklicks im Konfigurationstool vom *PNOZmulti* bis zu acht Grenzwerte definieren. Die Ein-

gänge eignen sich für den Anschluss von Messumformern oder Gebern mit standardisierten 10 V Spannungssignalen bzw. 20 mA Stromsignalen. Das neue Modul hat eine Baubreite von nur 45 mm und wird auf die linke Seite des *PNOZmulti* Basisgerätes gesteckt. Anwender profitieren von einer schnellen Inbetriebnahme und einem geringen Verdrahtungsaufwand.

Das multifunktionale Sicherheitssystem *PNOZmulti* ist modular erweiterbar und somit maßgeschneidert für den jeweiligen Einsatz. Seine Vorteile kommen vor allem dann zum Tragen, wenn es mehrere Sicherheitsfunktionen zu überwachen gilt. Darüber hinaus kann das *PNOZmulti* auch Standardsteuerungsfunktionen übernehmen. Die Besonderheit: statt zu verdrahten erstellt der Anwender seine Sicherheitsschaltung mit einem intuitiv bedienbaren



Konfigurationstool am PC. Die fertige Konfiguration wird per Chip-Karte in das Basisgerät übertragen. Nachträgliche Änderungen oder Anpassungen lassen sich über den *PNOZmulti Configurator* einfach und schnell realisieren. Neben einer Vielzahl von Sicherheitsfunktionen überwacht das Sicherheitsschaltge-

rät *PNOZmulti* auch Antriebe auf Stillstand und Drehzahl und bietet eine wirtschaftliche Lösung für die Überwachung und Steuerung von Pressen.

Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 2, D-73760 Ostfildern, Tel. +49 711 3409-158, Fax -9158, E-Mail: n.oberender@pilz.de, Internet: www.pilz.com

Modulare Glasfasermodems für raue Umgebungen

Die neuen Glasfasermodems ermöglichen kostengünstige Verbindungen für Punkt-zu-Punkt-Applikationen, Multidrop- oder redundante Ring-Anwendungen mit RS232, RS422/485 oder Profibus-Geräten. Mit Faserlängen von bis zu 80 km und ihrer Bestimmung für raue Umgebungen eignen sie sich hervorragend zur Anwendung für WANs in der Industrie, sowie zur Signalisierung auf Straßen und Eisenbahnstrecken.

Mit dieser neuen Produktreihe *ODW600* werden die meisten industriellen Bedürfnisse nach Glasfasermodems mit nur sechs verschiedenen Produkten abgedeckt, die aus COTS-Komponenten bestehen. Eine hervorzuhebende Innovation ist das neue Konzept auswechselbarer Transceiver. Vor der Lieferung wird jedes Produkt (für RS232-,

RS422/485- oder Profibus-Modems) je nach Anwendung anwenderspezifisch mit einer der vier Arten kompatibler Transceiver ausgestattet (Multimode 5 km, Singlemode 15 km, Singlemode 40 km, Singlemode 80 km).

Die *ODWs* können, den jeweiligen Distanzen entsprechend mit einer Vielzahl von Glasfaser-Transceivern ausgestattet werden. Die Glasfaser-Transceiver können auch gemischt sein, d.h. eine Leitung für Multimode- und die andere für Singlemode-Betrieb. Bei Singlemode-Anschlüssen sind Glasfaserentfernungen von bis zu 80 m möglich. Bei Modems für einen redundanten Ring können zwischen jedem Anschluss bis zu 80 km liegen, was bedeutet, dass sehr große Ringe mit einem Umfang von bis zu

1000 km installiert werden können.

Alle Glasfasermodems der Reihe *ODW600* sind für industrielle und raue Umgebungen bestimmt. Sie sind dreifach galvanisch isoliert, um den Schutz des Modems gegen Störungen und Überspannungen zu sichern. Sie sind leicht auf einer 35-mm-DIN-Schiene montierbar, entsprechen der RoHS-Richtlinie und haben einen erweiterten Arbeitstemperaturbereich von -40 bis 70°C sowie eine redundante Stromversorgung. Sie besitzen ein Retiming-Feature. Diese Funktion eliminiert Probleme mit Jittern und sichert somit eine zuverlässige Kommunikation unter allen Umständen. Die Modems besitzen eine Watchdog-Funktion, die sie überwacht und im Fehlerfall auto-



matisch zurücksetzt. Außerdem verfügen sie über eine LED-Fehleranzeige sowie über Relaiskontakte, die an ein PLC- oder ähnliches Gerät angeschlossen werden können und damit die Diagnose von Netzwerkfehlern von einem zentralen Punkt aus ermöglichen.

Westermo Data Communications GmbH, Goethestr. 67, D-68753 Waghäusel-Kirrlach, Tel. +49 7254 95400-0, Fax -9, E-Mail: info@westermo.de, Internet: www.westermo.de

Digitaler Klimawächter

Transport-Datenlogger für Temperatur und Feuchte

Mit dem LOG 64 wird ein mobiler Datenlogger für Temperatur und Feuchte vorgestellt. Das kompakte Gerät protokolliert Temperatur- und Feuchtedaten über einen längeren Zeitraum kostengünstig und mit geringem Aufwand. Die Bedienung ist selbsterklärend und kann wahlweise über die Tastatur des LOG64 oder über eine Windows-Software erfolgen. Der große Speicher nimmt 64000 Messwerte auf. Das Gerät wird von der Produktion über die Qualitätsprüfung bis hin zur Lagerung und Transport eingesetzt.

Bei vielen Vorgängen in der Produktion ist es wichtig, die Temperatur und die Feuchte der Umgebung zu dokumentieren

und zu überwachen. In der Lebensmittelindustrie nutzt man besonders die Fähigkeit des kompakten Gerätes, Daten über einen längeren Zeitraum aufzeichnen zu können, sodass es sich hervorragend für die Überwachung von Lebensmitteltransporten und -lagern eignet. Die Einhaltung der Kühlkette kann mit dem Datenlogger zuverlässig gemäß den HACCP-Vorschriften dokumentiert werden.

Die einfache Bedienung und der große Messwertspeicher machen den LOG64 zu einem nützlichen Dokumentationstool. Das Gerät wird mit der Wandhalterung am Messort befestigt. Das Messintervall wird einge-



stellt und schon beginnt die Aufzeichnung, die sich über einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren erstrecken kann. Die Auswertung erfolgt über das integrierte Display oder über einen PC. Die Mobilität erlaubt den Einsatz in Transportfahrzeugen oder in der Verpackung selbst.

Der LOG64 ist für reine Temperaturüberwachung oder zusätzlich für die Feuchteüberwachung erhältlich. Beide Geräte haben einen Temperaturmessbereich von -30°C bis 70°C . Die Auflösung am Display beträgt $0,1^{\circ}\text{C}$, während die Genauigkeit bei $0,7^{\circ}\text{C}$ liegt. Der Feuchtemessbereich erstreckt sich von 5 % bis 98 % r.F. bei einer Genauigkeit von 3 %. Das ABS-Kunststoffgehäuse entspricht der Schutzklasse IP65. Das 95 g „leichte“ Gerät wird über 2 AAA-Batterien mit Spannung versorgt. Die optionale Windows-Software wird mit USB-Anschlusskabel geliefert.

Dostmann electronic GmbH,
Waldenbergweg 3b, D-97877 Wertheim, Tel. +49 9342 308-90, Fax -94,
E-Mail: info@dostmann-electronic.de, Internet: www.dostmann-electronic.de

Single-Board-Computer mit neuestem Core 2 Duo Prozessor



Bestückt mit Intels neuestem Core 2 Duo Prozessor T7500 mit einer Taktfrequenz von 2.2 GHz, wahlweise auch mit L7500 oder U7500, ist der F18 das jüngste und leistungsstärkste Mitglied der Intel-basierenden Produktfamilie im CompactPCI-Einfach-europaformat von MEN. Die 64-Bit-Karte verfügt über einen 667/800-MHz-Frontside-Bus

und leistungsfähige Grafik, die insbesondere Anwendungen zur digitalen Bildverarbeitung wie CAD-Tools, 2D/3D-Modellierung, Video und Rendern sowie die wissenschaftliche Datenverarbeitung beschleunigt.

Der F18 ist eine 32-Bit/33-MHz-System-Slot- oder Stand-Alone-Karte und benötigt nur einen Steckplatz am CompactP-

CI-Bus. In Verbindung mit einer PCI-Express-fähigen Side-Card kann der F18 auch als System-Slot-Karte in CompactPCI-Express-Systemen eingesetzt werden. Dank eines Speicherangebotes von bis zu 4 GByte schnellem, fest verlöteten DDR2 SDRAM, einem CompactFlash-Steckplatz und einem SATA-Festplattensteckplatz (auf der Side-Card), bietet der F18 unbegrenzten Speicherplatz für die Anwendung.

Die Standard-Ein-/Ausgabe an der Frontplatte beinhaltet VGA-Grafik, zwei mittels PCI Express angeschlossene Gigabit-Ethernet sowie zwei USB-2.0-Schnittstellen. Zusätzliche Ein-/Ausgabe wird auf unterschiedlichen Side-Cards realisiert und umfasst DVI, Audio, weitere USB-Schnittstellen, UART-Schnittstellen und FireWire. Verschiedene Watchdogs zur Überwachung der Prozes-

sor- und Kartentemperatur sowie Rear-I/O-Support runden die Funktionalität des F18 ab, der mit Board-Support-Packages für Windows, Linux und VxWorks auf den Markt kommt.

Bestückt mit speziellen Bauteilen der Intel Embedded-Linie, hat der F18 eine garantierte Mindestverfügbarkeit von 5 Jahren. Das Einsatzgebiet reicht von industriellen Anwendungen, wie Überwachungs-, Visualisierungs- oder Steuerrechnern bis hin zur Prüf- und Messtechnik. Mit seinem speziell entwickelten Kühlkörper und den für Schock- und Vibrationsanforderungen ungesockelten Komponenten lassen sich auch mobile Anwendungen realisieren.

MEN Micro Elektronik GmbH,
Neuwieder Str. 5-7, D-90411 Nürnberg, Tel. +49 911 99335-0,
Fax -901, E-Mail: info@men.de,
Internet: www.men.de

Lüfterlose Industrie-PC-Familie

Die neue komplett geschlossene PC-Familie *Hercules Giant* und *Hercules Food* wird in zwölf unterschiedlich auslegbaren Performance-Varianten angeboten. Damit bietet Penta ein fein gestuftes Spektrum für jede Leistungsanforderung. Zudem profitieren die Systeme von der hohen Investitionssicherheit, denn ein Upgrade ist jederzeit durch den Austausch der Prozessormodule möglich. Die robusten, modularen Systeme sind über die gesamte Bandbreite an aktueller PC-Performance skalierbar: Zwischen dem VIA Eden Prozessor mit 400 MHz für preissensitive Applikationen und dem Intel Core Duo Prozessor mit 2 x 1,66 GHz für High-end Applikationen finden Anwender zehn weitere Intel- und VIA-Prozessoren zwischen 600 und 1800 MHz, um die Leistungsfähigkeit des Systems dediziert auf

ihre Anforderungen abzustimmen.

Dank der Dual-Core Technologie vereinen die PCs jeweils die Funktionalität von vorher separaten Systemen in einem Gehäuse. So lassen sich z.B. bei nur minimalem Hardwareaufwand für einen zusätzlichen (Touch-) Screen über ein System zwei Arbeitsplätze ausstatten. Mittels Virtualisierungstechnik geschieht dies rein softwareseitig und besonders sicher. Die robusten *Hercules Giant* und *Hercules Food* Fabrik-Workstations sind ideale Arbeitsplatzrechner für Shop-Floor-Anwendungen wie MES/Arbeitsvorbereitung, Prozessvisualisierung oder Qualitätskontrolle und Dokumentation. Mit Edelstahlgehäuse und Schutzart bis IP65 sind sie speziell geeignet für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

Egal welche CPU das System antreibt, alle IPC-Typen verzich-



ten dank hoher Energieeffizienz und innovativem Kühlkonzept auf aktive Lüfter und schmutz anfällige Lüftungsschlitze. ätzlich ermöglicht der modulare Aufbau eine längere Nutzungsdauer, da man Upgrades auch über mehrere Chipsatz- und Prozessorgenerationen hinweg durch einfachen Tausch des CPU-Moduls durchgeführt werden. Displays stehen von 15 bis 17 Zoll mit und ohne Touchfunktion zur Verfügung. Beim Betriebssystem kann der Anwen-

der zwischen verschiedenen Microsoft Windows-Versionen (XP, XP Emb., W2K, VISTA) und Linux-Distributionen wählen. Neben den heute gängigen PC-Schnittstellen (Fast-Ethernet, USB2.0, ...) bieten die Geräte auch weiterhin vier serielle Schnittstellen, um etablierte Peripherie weiter nutzen zu können.

PENTA GmbH, Lindberghstr. 7,
D-82178 Puchheim,
Tel. +49 89 800722-0, Fax -28,
E-Mail: helmut.mueller@penta.de,
Internet: www.penta.de

Drahtlose Signalübertragung serieller Schnittstellen

Mit dem Funkmodul *RAD-ISM-2400-DATA-BD* für serielle Schnittstellen können mehrere Steuerungen oder andere serielle Peripherien einfach und schnell drahtlos miteinander vernetzt werden. Die Trusted Wireless Funktechnik sorgt auch in rauer industrieller Umgebung für eine sichere und zuverlässige Übertragung der Daten bei einer

Reichweite von bis zu zwei Kilometern. Da die Funkkommunikation im 2,4 GHz-ISM Frequenzband stattfindet, sind die Geräte lizenz- und kostenfrei nutzbar.

Über die mitgelieferte Installations-Software wird das Modul als Master, Slave oder Store-and-forward-Repeater-Slave konfiguriert. So lassen sich mit nur einem Gerätetyp verschie-

dene Netzwerke, von der einfachen Single-Hop-Topologie mit wenigen Teilnehmern bis hin zu komplexen Multi-Hop-Topologien mit bis zu 254 Teilnehmern, aufbauen. In einem Multi-Hop-Netzwerk ist es die Aufgabe der so genannten Repeater-Slaves, weitere Teilnehmer mit dem Master zu verbinden. Zudem haben sie den Vorteil, dass sich auch an diesen Stationen Daten aufnehmen und übertragen lassen.

Für mehr Sicherheit in der Datenkommunikation sorgt das Roaming. Dieses ermöglicht den Endteilnehmern, die innerhalb eines Netzwerks über einen Repeater-Slave mit dem Master verbunden sind, bei Unterbrechung der Funkverbindung sich einen neuen Repeater-Slave zu suchen, der sie wie-

der mit dem Master verbindet. Vor Ort können Gerätestatus und Qualität der Funkverbindung einfach über LED abgelesen werden. Außerdem ermöglichen der potentialfreie RF-Link-Kontakt und das Analog-RSSI-Signal die Fernüberwachung. Noch komfortabler geht die Diagnose über den PC, der über die RS232-Schnittstelle als Diagnoseport mit dem Master verbunden ist. Von hier aus lassen sich die Datenverläufe aller Netzwerkteilnehmer, wie Status der Funkverbindung, RSSI-Signal oder Versorgungsspannung bequem überwachen.

Phoenix Contact GmbH & Co. KG,
Flachsmarktstr. 8, D-32825 Blomberg,
Tel. +49 5235 300,
Fax +49 5235 341200. E-Mail: info@phoenixcontact.com,
Internet: www.phoenixcontact.de



Universal Control Units der 3490-Serie

Emerson Process Management stellt die *Rosemount 3490-Serie* der Universal Control Units vor über die mit jedem 4...20 mA- oder HART-Messumformer umfangreiche Steuerfunktionen möglich sind. Sie können sowohl zur Konfiguration als auch für Darstellungs- und Berechnungsfunktionen sowie zur Datenspeicherung benutzt werden und verfügen darüber hinaus über Steuerausgänge. Zu der Serie gehören die 3491-Standardausführung, die eine Vielzahl von Berechnungen durchführen kann, die 3492-Steuereinheit für Differenzmessung von zwei Messumformern mit HART- und 4...20 mA-Eingängen und die 3493-Loggingausführung, welche bis zu 7000 Daten in frei definierbaren Intervallen speichern kann.

Die Geräte sind einfach zu bedienen und können anhand

des Messumformer-Signals eine Vielfalt von Berechnungen durchführen. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, Füllstand in Volumen oder Durchfluss umzurechnen. Alle Geräte der Serie besitzen eine hintergrundbeleuchtete Multifunktions-Anzeige und sechs integrierte Eingabetasten. Durch die intuitive, menügeführte Anzeige und die von einem „Wizard“-Hilfsprogramm geführte Programmierung ist das jeweilige Gerät einfach und ohne Schulung bedienbar. Geeignet für Wand- oder Schalttafelmontage im sicheren Bereich werden die 3490-Serie-Control-Units mit AC 115/230 V oder DC 24 V gespeist. Sie besitzen eine DC 24 V Ex-Speisung für einen Messumformer im Ex-Bereich. Eine zusätzliche Ex-Barriere ist nicht erforderlich.



3300-Serie mit HART-Protokoll angeschlossen, erkennt das Gerät den Messumformer, lässt die Variablen zur Verarbeitung anwählen und bietet vollen Zugriff auf die Konfigurationsparameter des Messumformers, die im gleichen Arbeitsgang auch konfiguriert werden können. Wird

ein anderer HART-Messumformer angeschlossen, baut die Steuereinheit die Kommunikation auf und erlaubt die Programmierung aller universellen und allgemein gültigen HART-Befehle. Alle Modelle besitzen CE-, ATEX-, IEC Ex-, CSA- oder UL-Zulassungen.

Die Geräte können als lokale Anzeigegeräte für jeden HART-fähigen oder 4...20 mA Messumformer genutzt werden. Das Display zeigt den Messwert jeder HART-Variablen, seine physikalischen Einheiten und den Status des Relais-Ausgangs. Fünf potenzialfreie Relais dienen zur Ansteuerung von Pumpen oder zur Ausgabe eines Alarms in einem anderen System. Wird ein 3100-Serie Ultraschall-Füllstand-Messumformer oder ein Geführter Radar-Messumformer der

ein anderer HART-Messumformer angeschlossen, baut die Steuereinheit die Kommunikation auf und erlaubt die Programmierung aller universellen und allgemein gültigen HART-Befehle. Alle Modelle besitzen CE-, ATEX-, IEC Ex-, CSA- oder UL-Zulassungen.

Emerson Process Management GmbH & Co., Industriestraße 1, D-63594 Hasselroth, Tel. +49 6055 884-241, Fax -245, E-Mail: info.de@emersonprocess.com, Internet: www.EmersonProcess.de

Display-Interfacemodule mit DTM

Asset Management im Physical Layer mit neuen Interfacemodulen

Im Zuge der kontinuierlichen Erweiterung seines Interfaceprogramms hat Turck neue FDT/DTM-basierende Interfacemodule mit Display vorgestellt.

Nach dem Temperaturmessumformer *IM34* vervollständigen nun die Modelle *IM21* und *IM21Ex* (Drehzahlwächter), *IM33Ex* (Messumformer-Speise-

trenner) und *IM43* (Grenzwertsignalgeber) die Display-Reihe. Alle Module verfügen neben einem zweizeiligen transreflektivem LC-Display über einen Ringspeicher zur bequemen Prozessdiagnose. Ein Weitspannungsnetzteil und die Möglichkeit zur HART-Kommunikation runden das Leistungsprofil und die universelle Einsetzbarkeit dieser Geräte ab. Die produktspezifischen DTMs erlauben ein effizientes Asset Management – auch für Interfaceprodukte.

Bei den Ringspeichern der Interfacemodule handelt es sich um frei parametrierbare Datenlogger, die bis zu 8000 Messpunkte speichern können und damit ein mächtiges Werkzeug

für die Prozessdiagnose zur Verfügung stellen. Der Anwender kann den Zeitrahmen für das Einlesen der Messwerte bestimmen. Ein Trigger-Ereignis stoppt den Speichervorgang. Anschließend lassen sich die Prozesswerte per FDT/DTM auslesen. Die DTMs für die neuen Interfacemodule wurden nach den neuesten Gestaltungsrichtlinien der FDT-Group entwickelt und setzen Maßstäbe in Sachen Funktionalität und Bedienungs-freundlichkeit. Selbstverständlich sind die Geräte auch per Taster parametrierbar.

Hans Turck GmbH & Co. KG, Witzlebenstr. 7, D-45472 Mülheim an der Ruhr, Tel. +49 208 4952-0, E-Mail: more@turck.com, Internet: www.turck.com



STELLENMARKT

JOB • KARRIERE • WEITERBILDUNG



Damit Ihnen nicht die klugen Köpfe ausgehen

Automatisierungstalente suchen und finden

IHR KONTAKT

Vermarktung Stellenangebote

wwj GmbH
Herr Lutz Benemann
Beethovenstraße 8-10
D-60325 Frankfurt am Main
Telefon 069/97554524
Telefax 069/97554100
E-mail: vertrieb@wwj.de



Herr Lutz Benemann

IHR KONTAKT

direkt bei den Verlagen

atp Thomas Hoffmann · Oldenbourg Industrieverlag
Tel.: 089-45051-206 · hoffmann@oldenbourg.de

etz Markus Lehnert · VDE VERLAG
Tel.: 069/840006-60 · lehnert@vde-verlag.de

SPS Christine Herguth · TeDo-Verlag
Tel.: 06421/3086-22 · cherguth@sps-magazin.de



In Kooperation mit



Eine Gemeinschaftsaktion von **atp** **etz** **SPS MAGAZIN**

atp – Automatisierungstechnische Praxis

Organ der GMA (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik) und der NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie).

Die atp wurde 1959 als „Regelungstechnische Praxis – rtp“ gegründet.

Herausgeber:

Dipl.-Ing. Hansgeorg Kumpfmüller
Dr. Norbert Kuschnerus,
Dipl.-Ing. Dieter Schaudel.

Beirat:

Dr.-Ing. K. D. Bettenhausen,
Dr.-Ing. Ch. Diedrich,
Dipl.-Ing. T. Dobben,
Prof. Dr.-Ing. U. Epple,
Prof. Dr.-Ing. A. Fay,
Prof. Dr.-Ing. M. Felleisen,
J. Prof. Dr.-Ing. G. Frey,
Prof. Dr.-Ing. P. Göhner,
Dipl.-Ing. Th. Grein,
Dr. E. Heußner,
Dr. G. Kegel,
Dipl.-Ing. G. Mayr,
Dr. J. Nothdurft,
Dr.-Ing. J. Papenfort,
Prof. Dr.-Ing. R. D. Schraft,
Dipl.-Ing. D. Westerkamp,
Dr. rer. nat. Ch. Zeidler.

Bezugsbedingungen:

„atp – Automatisierungstechnische Praxis“ erscheint monatlich.
Jahresinhaltsverzeichnis im
Dezemberheft.

Preise:

Jahresabonnementspreis:
Inland: € 155,50
(€ 135,- + € 20,50
Versandspesen)
Ausland: € 158,80
(€ 135,- + € 23,80
Versandspesen)
Einzelpreis: € 17,50 +
Versandspesen

Die Preise enthalten bei Lieferung
in EU-Staaten die Mehrwertsteuer,
für das übrige Ausland sind sie Net-
toppreise.

Studentenpreis:
50% Ermäßigung gegen Nachweis.

GMA-Mitglieder:
€ 94,95 + Versandspesen
GMA-Studenten:
€ 34,20 + Versandspesen

Bestellungen über jede Buchhand-
lung oder direkt an den Verlag.

Abonnements-Kündigung
8 Wochen zum Ende des
Kalenderjahres.

Die Zeitschrift und alle in ihr
enthaltenen Beiträge und Abbil-
dungen sind urheberrechtlich
geschützt. Mit Ausnahme der

gesetzlich zugelassenen Fälle ist
eine Verwertung ohne Einwilligung
des Verlages strafbar.

Verlag:

Oldenbourg Industrieverlag GmbH
Rosenheimer Straße 145
D-81671 München
Telefon +49 89 45051-0
Telefax +49 89 45051-323
www.oldenbourg-
industrieverlag.de

Redaktion:

Elmar Krammer
(verantwortlich für den Journalteil)
Telefon +49 89 45051-344
Telefax +49 89 45051-323
E-Mail: atp@oldenbourg.de

Ingrid Wagner
Telefon +49 89 45051-418
Telefax +49 89 45051-323
E-Mail:
atp.redaktion@oldenbourg.de

Einreichung von Hauptbeiträgen:
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
(Chefredakteurin, verantwortlich
für die Hauptbeiträge)
Universität Kassel
FG Eingebettete Systeme
Fachbereich 16 – Elektrotechnik/
Informatik
Wilhelmshöher Allee 73,
D-34121 Kassel
Telefon +49 561 8046020
E-Mail: Vogel-Heuser@uni-kassel.de

Anzeigenverwaltung:

Oldenbourg Industrieverlag GmbH.
Verantwortlich für
den Anzeigenteil:
Thomas Hoffmann
Telefon +49 89 45051-206
Telefax +49 89 45051-207
E-Mail: hoffmann@oldenbourg.de

Anschrift siehe Verlag.

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste
Nr. 45.

Abonnenten-Service:

Eva Feil
Telefon +49 89 45051-316
Telefax +49 89 45051-207
E-Mail: feil@oldenbourg.de

Druck:

Erdl Druck Medien GmbH & Co. KG
Gabelsberger Straße 4–6
83308 Trostberg

© 1959 Oldenbourg Industriever-
lag GmbH, München. Printed in
Germany

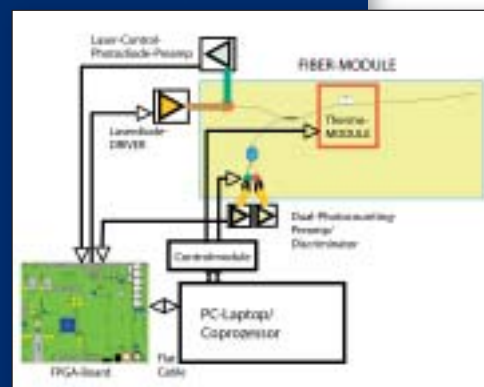
ISSN 0178-2320

Gedruckt auf chlor- und säure-
freiem Papier.



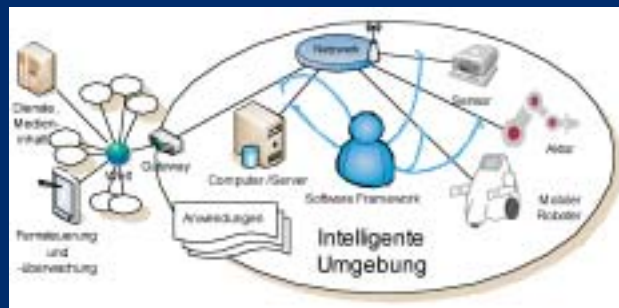
Die März-Ausgabe erscheint am 3.3.2008

Prozessgeeignete Temperaturprofil messungen mit faseroptischen Methoden



Neue Parameter zur Analyse der Störungen eines Coriolis-Massemessers

Verteiltes Sensornetzwerk für die Navigation eines mobilen Roboters



Außerdem:

- Low Cost Caschromatographie mittels
Sensorarray für Lebensmittelschnelltests
 - Stromsparende Lösungen für drahtlose
Punkt-zu-Punkt-Sensordatenübertragung
für langjährigen Betrieb
 - Software-gestützte Analyse für
die Schnittstellen-Implementierung
 - Automatisierungstreff
 - Sensoren
 - Messgeräte
- und viele weitere Themen.

Aus aktuellem Anlass können sich die Themen kurzfristig verändern.

Prozessmesstechnik

• Druck

Arthur Grillo GmbH
Am Sandbach 7
40878 Ratingen
Tel. 0 21 02/47 10 22
Fax 0 21 02/47 58 82
E-Mail: info@grillo-messgeraete.de
Internet: <http://www.grillo-messgeraete.de>
Messgeräte für die Klimatechnik



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



LABOM Mess- und Regeltechnik
Postfach 12 62
27795 Hude
Tel. 0 44 08/8 04-0
Fax 0 44 08/8 04-1 00
E-Mail: info@labom.com
Internet: <http://www.labom.com>



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7–9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



• Durchfluss

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: <http://www.badgermeter.de>
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7–9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



• Temperatur

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



electrotherm GmbH
Gewerbepark 6
98716 Geraberg
Tel. 0 36 77/79 56-0
Fax 0 36 77/79 56-25
E-Mail: info@electrotherm.de
Internet: www.electrotherm.de



LABOM Mess- und Regeltechnik
Postfach 12 62
27795 Hude
Tel. 0 44 08/8 04-0
Fax 0 44 08/8 04-1 00
E-Mail: info@labom.com
Internet: <http://www.labom.com>



SIKA Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7–9
34260 Kaufungen
Tel.: +49 56 05/803-0
Fax: +49 56 05/803-54
E-Mail: info@sika.net
Internet: www.sika.net



Testo AG
Elektronische Messgeräte
für die Industrie
Testo-Straße 1
79853 Lenzkirch
Tel. 0 76 53/681-700
Fax 0 76 53/681-701
Internet: www.testo.de/industrie



• Füllstand

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: <http://www.badgermeter.de>
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Binder Engineering GmbH
Buchbrunnweg 18
89081 Ulm
Tel. 07 31/9 68 26-0
Fax 07 31/9 68 26-99
E-Mail: info@binder-engineering.de
www.binder-engineering.com



FAFNIR GmbH
Bahnenfelder Straße 19
22765 Hamburg
Tel. 0 40/39 82 07-0
Fax 0 40/39 63 39
E-Mail: info@fafnir.de
Internet: www.fafnir.de



• Signalwandler

MÜTEC INSTRUMENTS GMBH
Bei den Kämpfen 26
21220 Seevetal
Tel. 0 41 85/80 83 0
Fax 0 41 85/80 83 80
E-Mail: muetec@muetec.de
Internet: www.muetec.de



• Sonstiges

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Fertigungsmesstechnik*

• Abstand, Dicke, Länge, Wege

MICRO-EPSILON Messtechnik
Tel.: +49 8542 168-0
www.micro-epsilon.de
Sensoren, Systeme u. Lösungen
für geometrische Größen: Weg, Abstand,
Position, Distanz, Länge, Dicke, Profil, etc.
Bildverarbeitung, IR-Thermometer



• Bildverarbeitende Systeme

DATASENSOR GmbH
Tegernseer Str. 75
83624 Otterfing
Tel. +49 (0) 80 24 / 9 02 77-0
Fax +49 (0) 80 24 / 9 02 77-99
E-Mail: info@datasensor.de
Internet: www.datasensor.com, www.datasensor.de



• Drehzahl

INDUCoder Messtechnik GmbH
Wir messen Winkel und Wege.
Digital. Absolut und Inkremental.
Drehgeber, Encoder, Handräder, Seilzüge
Tel. 02 03/5 70 47-0 Fax:-20
E-Mail: info@inducoder.de
Internet: www.inducoder.de



• Winkel

INDUCoder Messtechnik GmbH
Wir messen Winkel und Wege.
Digital. Absolut und Inkremental.
Drehgeber, Encoder, Handräder, Seilzüge
Tel. 02 03/5 70 47-0 Fax:-20
E-Mail: info@inducoder.de
Internet: www.inducoder.de



Kalibrierung*

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
www.fluke.de
· Prozessmesstechnik und -kalibrierung
· Wärmebildkameras
· Multimeter und Oszilloskope



Prozessanalysenmesstechnik*

• für Flüssigkeiten

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• für Gase

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Aktorik/Stellgeräte



ARCA – Zuverlässigkeit in Regelarmaturen

Seit mehr als 85 Jahren konzentriert sich ARCA als eines der führenden Unternehmen in der Stellgerätektechnik auf die Entwicklung, Herstellung, den Vertrieb und Service von pneumatisch aktivierten Regelventilen.

Das Mutterhaus der internationalen ARCA Flow Gruppe bietet innovative Technologie höchster Qualität und Zuverlässigkeit und dient Anlagenbauern und Endanwendern in allen industriellen Bereichen als kompetenter Ansprechpartner. Fordern auch Sie uns!

ARCA Regler GmbH
Kempener Strasse 18, D-47918 Tönisvorst
[T] +49 (0) 2156-77 09 0
[F] +49 (0) 2156-77 09 55
[E] sale@arca-valve.com
[W] www.arca-valve.com

• Stellglieder

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• Stellantriebe

Badger Meter Europa GmbH
Nürtinger Str. 76
72639 Neuffen
Tel. +49-7025-9208-0
Fax +49-7025-9208-15
Internet: http://www.badgermeter.de
E-Mail: badger@badgermeter.de



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



• Stellungsregler

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13–17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Steuerungen

Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



• unterer Leistungsbereich

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



• oberer Leistungsbereich

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



• PC-based

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



• Embedded-based

kirchner SOFT Deutschland GmbH
Postfach 13 06
40738 Langenfeld
Tel. +49 (0) 21 73/91 91-0
Fax +49 (0) 21 73/91 91-19
E-Mail: ksinfo@kirchnersoft.com
Internet: www.kirchnersoft.com



Industrie-PC

IBH Automation GmbH
Enzstr. 21
70806 Kornwestheim
Tel. 0 71 54/82 16-0
Fax 0 71 54/82 16-26
E-Mail: info@ibh-cnc.com
Internet: www.ibh-cnc.com



Antriebstechnik

Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungslösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem durchgängigen Engineering-Framework.



Handhabung

Schunk GmbH & Co. KG
Bahnhofstr. 106–134
74348 Lauffen/Neckar
Tel. 07133/103-696
Fax 07133/103-189
Internet: www.schunk.com
E-Mail: automation@de.schunk.com



Automatisierungs- und Leitsysteme für Verfahrens- und Kraftwerkstechnik

• Prozessleitsystem

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• Drehzahl

Helmut Mauell GmbH
Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-134 03
Internet: http://www.mauell.com
E-Mail: info@mauell.com



BRAUN GMBH
Drehzahl-Sensoren und -Geräte
Überdrehzahl-Schutzsysteme
D-71301 Waiblingen
Tel./Fax 0 71 51/95 62-30/-50
E-Mail info@braun-tacho.de
Internet www.braun-tacho.de



Automatisierungs- und Leitsysteme für die Fertigungstechnik

• Produktion

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Produktionsplanungssysteme/Betriebsleitsysteme

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Datenkommunikation

• Netzwerke

Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45–51
72654 Neckartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Kommunikationssysteme

Ethernet

Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Remote I/O

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Feldbussysteme

Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Profibus DP

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Hirschmann Automation and Control GmbH
Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Profibus PA

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



HART

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Fieldbus Foundation

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Interbus

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Profinet

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



CAN

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel. 0 79 40/10-111 Fax -448
E-Mail: info@de.buerkert.com
Internet: www.buerkert.de



Modbus

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



SERCOS

SERCOS International e.V.
http://www.sercos.de
info@sercos.de
SERCOS III - Universelle Kommunikation für alle
Anwendungen. Der weltweit akzeptierte Echtzeit-
Kommunikationsstandard für anspruchsvolle
Motion-Control-Anwendungen



Fernwartung

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51
72654 Nackartenzlingen
Tel. +49 (0) 71 27/14 14 80
Fax +49 (0) 71 27/14 14 95
E-Mail: sales@hirschmann.de
Internet: www.hirschmann.com



Kabel



LEONI Kerpen GmbH ist Hersteller von Kabeln im
Bereich Messen, Steuern und Regeln und allen anderen
Kabeln für den weltweiten Anlagenbau.

Unser Produktprogramm umfasst:

Instrumentationskabel, Kontrollkabel, Thermoleitungen,
Ausgleichsleitungen, Energiekabel für Nieder- und
Mittelspannung sowie Daten- und Buskabel in Kupfer
und Glasfaser. Die Kabelfertigung nach über 150
internationalen, nationalen und kundenspezifischen
Standards und Lager mit Standard- und kundenspe-
zifischen Produkten in verschiedenen europäischen
Ländern, USA, Südostasien und im Mittleren Osten
gehören zu unserem Kundenservice.

LEONI Kerpen GmbH

Zweifaller Str. 275-287
52224 Stolberg
E-mail: industrial@leoni-kerpen.com
www.leoni-industrial-projects.com

Mensch-Maschine-Kommunikation*

Helmut Mauell GmbH

Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-1 34 03
Internet: http://www.mauell.com
E-Mail: info@mauell.com



Warten, Bedien-Beobachtungsgeräte (HMI)

EYEVIS GMBH

In Laisen 76
72766 Reutlingen
Tel. 0 71 21/4 33 03-0
Fax 0 71 21/4 33 03-12
E-Mail: marketing@eyevis.de
Internet: www.eyevis.de



RITTAL GMBH & CO. KG

Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: http://www.rittal.de



Tastaturen

RITTAL GMBH & CO. KG

Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: http://www.rittal.de



Monitore/Displays

EYEVIS GMBH

In Laisen 76
72766 Reutlingen
Tel. 0 71 21/4 33 03-0
Fax 0 71 21/4 33 03-12
E-Mail: marketing@eyevis.de
Internet: www.eyevis.de



RITTAL GMBH & CO. KG
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: <http://www.rittal.de>



• **Sonst. Eingabegeräte**

RITTAL GMBH & CO. KG
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn
Tel. 0 27 72/5 05-23 71
Fax 0 27 72/5 05-25 37
E-Mail: info@rittal.de
Internet: <http://www.rittal.de>



Konfigurierungs- und Anwendungssoftware

Helmut Mauell GmbH
Am Rosenhügel 1-7
42553 Velbert
Tel. +49 (0) 20 53-1 30
Fax +49 (0) 20 53-1 34 03
Internet: <http://www.mauell.com>
E-Mail: info@mauell.com



• **für komplette Leitsysteme**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• **für Bedienen und Beobachten**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• **CAE f.d. Elektro-, Mess- und Regelungstechnik**

rösberg Engineering

www.roesberg.com

Rösberg Engineering GmbH, 1962 in Karlsruhe gegründet, bietet mit mehr als 80 Mitarbeitern an sechs Standorten in Deutschland maßgeschneiderte Automatisierungslösungen. Auch in China, Indien und in den Vereinigten Arabischen Emiraten ist RÖSBERG präsent.

Zu den Leistungen gehört das Basic- und Detail-Engineering für die Automatisierung von prozess- und fertigungstechnischen Anlagen. Zudem verfügt RÖSBERG über umfangreiche Projektierungs- und Anwendungserfahrung beim Einsatz speicherprogrammierbarer Steuerungen aller marktgängigen Fabrikate. Auch bei der Konfiguration, Lieferung und Inbetriebnahme von Prozessleitsystemen und MES vertrauen viele Unternehmen auf RÖSBERG. Eine moderne Werkstatt zur Fertigung kundenspezifischer Schaltschränke rundet das Dienstleistungsangebot ab.

Im Bereich Informationstechnik ist RÖSBERG seit nahezu zwei Jahrzehnten mit dem datenbankbasierten PLT-CAE-System PRODOK® international erfolgreich.

• **für Steuerungssysteme**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• **Management Execution Systems**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• **Supply Chain Management**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



• **Visualisierung**

ProLeiT AG
Einsteinstraße 8
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 7 77-0
Fax +49 91 32 7 77-1 50
eMail: info@proleit.de
Internet: www.proleit.de



Planung/Projektierung*

Delta Control Gesellschaft für Automation mbH
Rondorfer Hauptstraße 33
D-50997 Köln (Rondorf)
Tel.: +49 (0)2233 / 80808-0
Fax: +49 (0)2233 / 80808-80
E-Mail: info@deltacontrol.de
Internet: www.deltacontrol.de



EMP Planungsgesellschaft GmbH

Otto-Grimm-Str. 1
51373 Leverkusen
Tel. 02 14/32 30
Fax 02 14/3 23 23
E-Mail: mail@emp-gmbh.de
Internet: www.emp-gmbh.de



innotec
innovation worldwide
www.innotec-worldwide.com

Die innotec GmbH ist einer der weltweit führenden Anbieter im Bereich der Software-Entwicklung für die prozessorientierte Industrie.

Auf Basis der Life Cycle Management Lösung Comos® ermöglichen wir Anlagenplanern, -errichtern und -betreibern die weltweite Standardisierung der Engineering-Prozesse und die Implementierung einer Plattform zur strategischen und universellen Verwaltung von Planungsdaten.

Durch den Aufbau einer effizienten technischen Anlagenbetreuungsstrategie können Ablaufprozesse so entscheidend optimiert und Prozessdurchlaufzeiten wesentlich reduziert werden.

INTERGRAPH

www.intergraph.de

Intergraph Process, Power & Marine liefert weltweit führende integrierte Engineering Enterprise-Lösungen für die Planung, den Bau und Betrieb von Anlagen für die Prozess- und Kraftwerksindustrie, Offshore-Anlagen und Schiffe.

Mit den **SmartPlant®**-Produkten kann die Produktivität sowohl in Großprojekten als auch im laufenden Anlagenbetrieb und der Anlagenwartung wesentlich verbessert werden. SmartPlant Instrumentation (powered by INtools) ist eine Instrumentierungs-Anwendung für die Planung und Verwaltung der Instrumente über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage. Die Software bietet Schnittstellen zu Anbietern von DCS-Systemen wie Emerson, Yokogawa und Honeywell.

kirchner SOFT Deutschland GmbH
Postfach 13 06
40738 Langenfeld
Tel. +49 (0) 21 73/91 91-0
Fax +49 (0) 21 73/91 91-19
E-Mail: ksinfo@kirchnersoft.com
Internet: www.kirchnersoft.com



Ausbildung

• **Seminare**

EMP Planungsgesellschaft GmbH
Otto-Grimm-Str. 1
51373 Leverkusen
Tel. 02 14/32 30
Fax 02 14/3 23 23
E-Mail: mail@emp-gmbh.de
Internet: www.emp-gmbh.de



Sensorik

DATASENSOR PRÄSENTIERT

SE4 Serie

SAFEasyTM Typ 4 Sicherheitslichtvorhänge BASIC und PLUS

Die SE4 Serie beinhaltet das breiteste Angebot an Sicherheitslichtvorhängen vom Typ 4, das von den Basis-Standardversionen bis zu den Plus-Versionen reicht, die mit den Funktionen Blanking, Kaskadier-Master-Slave und EDM ausgestattet sind. Zur Verfügung stehen Modelle mit Schutzfeldhöhen von 150 bis 1650 mm; Auflösungen von 14, 20, 30 oder 35 für den Finger- und den Handschutz und mit 2, 3 oder 4 Lichtachsen für den Körperschutz. Die Lichtvorhänge bieten über durch HW und SW geschützte DIP-Schalter die Möglichkeit der Konfiguration von Restart und Muting. Die Funktion Blanking Fixed oder Floating ermöglicht, Objekte in festliegenden Positionen oder mit sich immer wiederholenden Bewegungsabläufen im Schutzfeldbereich von der Erfassung auszuschließen. Die Versionen Master und Slave können in Kaskadier-Konfiguration miteinander verbunden werden. Hier ist beispielsweise eine Kombination von senkrechten und waagrechten Lichtvorhängen in „L“-Form möglich. Die EDM-Funktion ermöglicht die Kontrolle externer Relais.



Für weitere Informationen:

Dataseensor GmbH
Tel. +49 (0) 8024-90277-0 • Fax +49 (0) 8024-90277-99
E-Mail: info@datasensor.de

Und so einfach bestellen Sie

(bitte ankreuzen):

Wir möchten folgende Einträge für den **atp MARKTSPIEGEL** bestellen:

☐ **Standardeintrag**

Rubrik bitte auf Seite 5 ankreuzen



7 Zeilen und Ihr Firmenlogo

☐ Laufzeit 6 Monate: EUR 550,-

☐ Laufzeit 1 Jahr: EUR 1.100,-

☐ **Firmenportrait**

Rubrik bitte auf
Seite 5 ankreuzen

Format:

56 mm Breite,
81 mm Höhe

☐ Laufzeit
6 Monate:
EUR 2.250,-

☐ Laufzeit
1 Jahr:
EUR 4.250,-


innotec
innovation worldwide
www.innotec-worldwide.com

Die innotec GmbH ist einer der weltweit führenden Anbieter im Bereich der Software-Entwicklung für die prozessorientierte Industrie.

Auf Basis der Life Cycle Management Lösung Comos® ermöglichen wir Anlagenplanern, -errichten und -betreibern die weltweite Standardisierung der Engineering-Prozesse und die Implementierung einer Plattform zur strategischen und universellen Verwaltung von Planungsdaten.

Durch den Aufbau einer effizienten technischen Anlagenbetreuungsstrategie können Ablaufprozesse so entscheidend optimiert und Prozessdurchlaufzeiten wesentlich reduziert werden.

Unsere Druckunterlagen senden wir Ihnen per E-Mail bis _____

Laufzeit ab _____

Firma _____

Postfach _____ Straße / Hausnummer _____

PLZ Postfach / Ort _____ PLZ Hausadresse / Ort _____

Ansprechpartner für Anfragen: _____

Telefon _____ Telefax _____

E-Mail _____ Internet _____

Ort, Datum _____ Unterschrift, Stempel _____

Wir beraten Sie gerne wegen der Gestaltung. Bitte wenden Sie sich an:

Annemarie Scharl-Send
sales & communications
Telefon: +49 - 8144 - 996 95 12
Telefax: +49 - 8144 - 996 95 14
E-Mail: ass@salescomm.de

Brigitte Krawczyk
Anzeigenverwaltung
Telefon: +49 - 89 - 4 50 51 - 226
Telefax: +49 - 89 - 4 50 51 - 1226
E-Mail: krawczyk@oldenbourg.de

Ergänzung zur Bestellung

von Firma _____

am _____

Rabatte

2 Rubriken = 5 %

4 Rubriken = 10 %

8 Rubriken = 15 %

Rubriken (bitte kreuzen Sie die gewünschte(n) Rubrik(en) an)

PRODUKTGRUPPEN AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

☐ Prozessmesstechnik

- ☐ Druck
- ☐ Durchfluss
- ☐ Temperatur
- ☐ Füllstand
- ☐ Wägen und Dosieren
- ☐ Sonstiges

☐ Fertigungsmesstechnik

- ☐ bildverarbeitende Systeme
- ☐ Abstand, Dicke, Länge, Weg
- ☐ Drehmoment
- ☐ Kraft/Wägung
- ☐ Drehzahl
- ☐ Winkel

☐ Prozessanalysenmesstechnik

- ☐ für Flüssigkeiten
- ☐ für Gase
- ☐ für feste Stoffe

☐ Kalibrierung

☐ Prüftechnik/ Diagnosesysteme

- ☐ Software-Werkzeuge und Entwurfshilfsmittel
- ☐ Prüfeinrichtung/
Einr. z. Qualitätskontrolle
- ☐ Qualitätssicherung u.
-dokumentation

☐ Aktorik, Stellgeräte

- ☐ Stellglieder (Ventile, Klappen, u. ä.)
- ☐ Stellantriebe
- ☐ Stellungsregler

☐ Steuerungen

- ☐ unterer Leistungsbereich
- ☐ oberer Leistungsbereich
- ☐ Modulare SPS'en
- ☐ Kompakt-SPS

☐ Soft-SPS

- ☐ Slot-SPS
- ☐ PC-based

☐ Industrie-PC

☐ Regler und Regelsysteme

- ☐ Hardware
- ☐ Software
- ☐ Gehob. Reg. u. Optim. verf.

☐ Antriebstechnik

☐ PC-Messtechnik

☐ Robotik

☐ Automatisierungs- u. Leitsyst. f. Verfahrens- u. Kraftwerks- technik

- ☐ Prozessleitsystem
- ☐ Kraftwerksleitsystem
- ☐ Leitsyst. f. Ver- u.
Entsorgungsnetze
- ☐ Leitsystem f.
Gebäudeautomatis.
- ☐ Sonstiges

☐ Automatisierungs- u. Leitsysteme f. d. Fertigungstechnik

- ☐ Produktion
- ☐ Logistik

☐ Produktionsplanungs- systeme/Betriebsleitsysteme

☐ Labor-, Forschungs- u. Entwicklungsanlagen

☐ Anlagensicherung/-schutz

☐ Datenkommunikation

- ☐ Netzwerke
- ☐ Kommunikationssysteme
(außer Feldbus)
- ☐ Ethernet
 - ☐ Ethernet Powerlink
- ☐ EtherCAT
- ☐ ODVA
- ☐ Remote I/O

☐ Feldbussysteme

- ☐ Profibus DP
- ☐ Profibus PA
- ☐ HART
- ☐ Fieldbus Foundation
- ☐ Interbus
- ☐ Safety Bus
- ☐ Profinet
- ☐ CAN
- ☐ Modbus

☐ Fernwirkssysteme/ Ferndiagnose/

- ☐ Fernwartung
- ☐ Kabel
- ☐ Komponenten für Übertra-
gungseinrichtungen

☐ Mensch – Maschine – Kommunikation

- ☐ Warten, Bedien-
Beobachtungsgeräte
- ☐ Touchpanel
- ☐ Tastaturen
- ☐ Schreibende Geräte
- ☐ Spracheingabe
- ☐ Datalogger
- ☐ Monitore/Displays
- ☐ Sonst. Eingabegeräte

☐ Datenverarbeitung

- ☐ Rechnersysteme,
Architekturen
- ☐ Speichersysteme,
Datenbanken,
- ☐ Datenhaltung
- ☐ Datenerfassungs-,
-aufbereitungssysteme
- ☐ Systeme/Grundsoftware
- ☐ Zubehör

☐ Konfigurierungs- und Anwendungssoftware

- ☐ f. komplette Leitsysteme
- ☐ für Bedienen und
Beobachten
- ☐ für Steuerungssysteme
- ☐ CAE f. d. Elektro-, Mess- u.
Regelungstechnik
- ☐ CAD-Systeme
- ☐ für Kommunikation
- ☐ für wissensbasierte Systeme
- ☐ Management Execution
Systems
- ☐ Supply Chain Management
- ☐ Enterprise Resource Planing
- ☐ Integrated Manufacturing
Solution
- ☐ Business Process Execution
- ☐ Visualisierung
- ☐ Visualisierung unter .NET
- ☐ .NET-Anwendungen
- ☐ Sonstige

☐ Aufbautechnik

☐ Planung/Projektierung

- ☐ Softwarehersteller
- ☐ Planung Anlagen
 - ☐ Basic Engineering
 - ☐ Detail Engineering
 - ☐ Applikationen

☐ Ausbildung

- ☐ Simulation
- ☐ Seminare
- ☐ Literatur

☐ Verschiedenes

- ☐ Normung
- ☐ Ingenieurbüros
- ☐ Finanzdienstleistungen
- ☐ Sonstiges

Anzeigenindex

Firma

ABB Automation GmbH, Frankfurt/Main
Actemium Controlmatic GmbH, Frankfurt/Main
ARCA Regler GmbH, Tönisvorst
Beckhoff Automation GmbH, Verl
Bonfiglioli Deutschland GmbH, Neuss
BR Braun GmbH, Waiblingen
Emerson Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth
Endress + Hauser Messtechnik GmbH + Co. KG, Weil am Rhein
Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim an der Ruhr
Honeywell GmbH, Offenbach/Main
Jetter AG, Ludwigsburg
Jokab Safety Deutschland GmbH, Spaichingen
Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg
OSI Software GmbH, Altenstadt
Rockwell Automation BV, Haan
Rösberg Engineering, Ing. ges. mbH, für Automation, Karlsruhe
Samsomatic GmbH, Frankfurt/Main
Siemens AG, Automation & Drives, Karlsruhe
Siemens AG, Automation & Drives, Karlsruhe
Stellenmarkt
Strobl GmbH, Ilsfeld
VEGA Grieshaber KG, Schiltach
Yokogawa Deutschland GmbH, Ratingen

Anzeigenplatzierung

Seite 11
Seite 101
Seite 29
Seite 33
Seite 31
Seite 94, 100
4. Umschlagseite
Seite 13
Seiten 4, 5
Seite 15
Seite 99
Seite 92
Seite 25
Seite 8
Seite 97
Seite 9
Seite 35
Seite 7
Seite 21
Seite 107
Seiten 34, 36, 98
Seite 23
2. Umschlagseite

Redaktionsindex

Firma

3S-Smart Software Solutions GmbH, Kempten
ABB Stotz-Kontakt GmbH, Heidelberg
ALTHEN GmbH Meß- und Sensortechnik, Kelkheim
ALTHEN GmbH, Kelkheim
AMA Service GmbH, Wunstorf
B+L Industrial Measurements GmbH, Heidelberg
BASF AG, GIC/E, Ludwigshafen
BASF SE, GTE/SE, Ludwigshafen
BASF SE, GTF/ED, Ludwigshafen
Baumer Bourdon-Haenni GmbH, Stuttgart
Bayer Technologies Services, Leverkusen
Beckhoff Automation GmbH, Verl
Belden Deutschland GmbH, Schalksmühle
Dostmann electronic GmbH, Wertheim
elero GmbH, Linearantriebstechnik, Pößneck
EMERSON Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth
EMERSON Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth
EMERSON Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth
Endress+ Hauser AG, Reinach, Schweiz
EtherCAT Technology Group, Nürnberg
Evonik Degussa GmbH, Abt. DG-TE-EN-EAZ, Hanau
Exor GmbH, Wuppertal
FDT Group AISBL, NCI Business Center, Diegem, Belgien
FEMA Regelgeräte Honeywell GmbH, Schönaich
Fieldbus Foundation, Hampshire, UK
Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim
HIMA Paul Hildebrandt GmbH & Co. KG, Brühl
Hirschmann Automation and Control GmbH, Neckartenzlingen
Honeywell GmbH Automation & Control Solutions, Process Solutions,
Offenbach am Main
Honeywell GmbH Automation & Control Solutions, Process Solutions,
Offenbach am Main
Infraserv GmbH & Co. Höchst KG, Frankfurt am Main
LDS Test and Measurement GmbH, Ismaning
MEN Micro Elektronik GmbH, Nürnberg
PENTA GmbH, Puchheim
Pepperl + Fuchs GmbH, Mannheim
Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern
Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe
Profibus Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe
Safety Network International e.V., Ostfildern
SAMSON AG, Frankfurt am Main
Schuber & Salzer Control Systems GmbH, Ingolstadt
Sensortronics GmbH, Puchheim
SIGMATIK GmbH, Landau
Trebing & Himstedt Prozessautomation GmbH & Co. KG, Schwerin
VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf
VDI -Wissensforum Kundenzentrum, Düsseldorf
VDI Wissensforum, Düsseldorf
VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung, Düsseldorf
Westermo Data Communications GmbH, Waghäusel-Kirrlach

Beitrag/Produkt

CoDeSysUsers' Conference auch 2008 wieder in Herdecke und Nürtingen
Sanftanlasser mit erweiterter Funktionalität
Subminiatur-Vibrationsaufnehmer
Berührungsloses Wegmesssystem
Sensor + Test 2008
Messsignale erfassen und anzeigen
Benchmark in der Automatisierungstechnik
Das PLT-Gerät von morgen
Langfristige Sicherstellung der Feldgeräteintegration
Einfaches Konfigurieren von Transmittern
Prozessführung: Beispiele, Erfahrung und Entwicklung
PC-based Control mit Multi-Core-Technologie
Erweiterung des IP67-Feldbussystems LioN-Link
Digitaler Klimawächter
Neue Generation von Linearantrieben
Kabellos Automatisieren
Wireless-Lösungen auf Offshore Plattform
Universal Control Units der 3490-Serie
Prozess-Sensoren schaffen und erhalten Werte in der rozzessindustrie
Neues von Ethercat
Alarmmanagement- Ziele, Erfahrungen, Nutzen
Service-Router mit UMTS
Erweiterung von FDT-Spezifikationen
Drucktransmitter und elektronische Druckschalter
Aktuelles von der Fieldbus Foundation
Display-Interfacemodule mit DTM
Ready for take-off-Sicherheitsgerichtete Automatisierungskonzepte für Flughäfen
Neuer Geschäftsführer bei Hirschmann
Alarm-Management

Linde-Engineering migriert auf Honeywell-Software

Lokalisierung und Analyse von Fehlerquellen beim numerischen SIL-Nachweis
neues Messdaten-Erfassungssystem
Single-Board-Computer mit neuestem Core 2 Duo Prozessor
Lüfterlose Industrie-PC-Familie
Einsatz von Funktechnologie in der Prozessautomation
Drahtlose Signalübertragung serieller Schnittstellen
Jetzt auch analoge Eingangssignale sicher überwachen
Neues Vorstandsmitglied bei Profibus
Performance von Profinet
Safety Network Academy 2008
Wacker zeichnet Lieferanten aus
Schlauchstellventil
Neue OxyProof-Drucksensoren
Einfache und flexible Antriebsregelung
Instandhaltung von Profibus-Netzen
VDI fordert Nationalen Technikrat
Kongress Automation 2008
GMA/ITG Fachtagung Sensoren und Messsysteme
Neue VDI-Richtlinien zur Gebäudeausrüstung
Modulare Glasfasermodems für raue Umgebungen

Seitenzahl

26
100
96
97
14
99
82
48
54
99
68
20
102
104
101
27
95
106
38
12
86
102
10
96
10
106
36
8
31

93

62
100
104
105
32
105
103
6
12
12
31
101
97
98
36
9
10
14
14
103

**Was kann mit Ihren Sicherheitssystemen geschehen –
vom Zeitpunkt der Installation bis zum Zeitpunkt,
wenn Sie sie brauchen?**

Nichts?



Ihre Sicherheitssysteme dürfen keinen Raum für Unsicherheiten lassen. In der digitalen PlantWeb® Anlagenarchitektur mit dem Smart SIS überwachen sich Ihre Sicherheitssysteme selbst. Automatisch. Vom Sensor über die sicherheitsgerichtete Steuerung bis zum Stellglied können Sie darauf vertrauen, dass Ihre sicherheitsgerichteten Systeme immer betriebsbereit sind. Mehr erfahren Sie unter www.EmersonProcess.de/SIS



EMERSON
Process Management

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. ©2007 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™