

atp

Automatisierungstechnische Praxis

Oldenbourg Industrieverlag · www.atp-online.de · B3654

NAMUR Hauptsitzung

36 Challenges in Process Control

Engineering / SPS-Programmierung

42 Integration von UML in eine objektorientierte IEC 61131-3 steigert Effizienz und Qualität in Steuerungsprogrammen

Sicherheit bei Stellgeräten

48 Partial-Stroke-Tests reduzieren die Ausfallwahrscheinlichkeit und verlängern das Proof-Test-Intervall

Tipps + Tricks

für Maschinenbauer und Anwender

20 Software-Engineering für Verpackungsmaschinen

mit FDT
Special

11/2008

50. Jahrgang

Messtechnik

Bessere Messrohrkonstruktion erhöht Langzeitstabilität von Abfüll-MID

► 58

Energiemanagement

Netzanalysatoren schaffen Transparenz

► 30

Wissenswert

Hierarchien und Symbolik in der Produktionstechnik

► 66

Process Control

Einführung von APC steigert Kapitalrendite in Amonikanlagen

► 75

Aus der Praxis

Wasser für den Industriepark Höchst

► 80

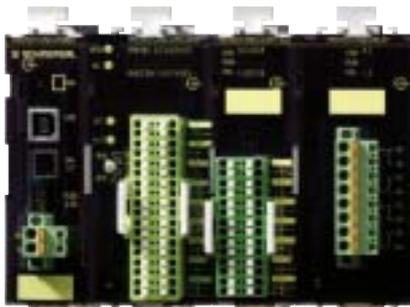
WirlessHart

Einführung liegt im Plan

► 28

Besuchen Sie uns vom 25. bis
27. November 2008 auf der
SPS/IPC/DRIVES in Nürnberg,
Halle 9, Stand 9-450.

Steuern Sie in die richtige Richtung.



Es ist ganz einfach: Anker einholen, Maschine starten und schon geht es los. Ähnlich einfach ist die Inbetriebnahme einer Sicherheitssteuerung, sofern Sie das neue PROTECT PSC-System einsetzen. Im Hardwired-Betriebsmodus ergeben sich die Systemfunktionen von selbst aus der Reihenfolge der Module. Wenn Sie individuellere Funktionen wünschen, stehen Ihnen komfortable Programmiermöglichkeiten zur Verfügung, und Sie können auch betriebsmäßige Funktionen in die Steuerung integrieren. Fordern Sie weitere Informationen an: Elan Schaltelemente GmbH & Co. KG, Im Ostpark 2, 35435 Wetztenberg, Telefon: 0641 9848-0, Telefax: 0641 9848-420, E-Mail: info-elan@schmersal.com oder www.elan.de.



SCHMERSAL



Anwender haben immer die Wahl



Die deutschen Automobilhersteller haben sich mit AIDA entschieden, dass in ihrer Produktion ausschließlich Profinet als Kommunikationsprotokoll zum Einsatz kommen soll. Diese Entscheidung wirft Fragen auf. Was genau bedeutet diese Entscheidung für die anderen Anbieter von Automatisierungstechnik? Und welchen Einfluss hat sie auf die Vielfalt und den Wettbewerb am Markt und damit auch auf die Unabhängigkeit eines Unternehmens von einem Anbieter?

Bei Pilz lag die Antwort auf der Hand: Unser Unternehmen setzt auf offene Systeme. So lassen sich unsere Produkte schon immer an alle marktgängigen Feldbussysteme anbinden. Dies gilt insbesondere für den Bereich der sicheren Steuerungssysteme. Denn nur so lässt sich unserer Meinung nach Investitionsschutz garantieren und hat der Kunde alle Freiheiten bei der Realisierung seiner Applikation. Das entspricht auch unserer Philosophie der Kundenorientierung – der Kunde soll entscheiden können, welches für ihn die bessere Lösung ist. Deshalb haben wir unser dezentrales E/A-System mit einer maßgeschneiderten und zertifizierten Schnittstelle für Profinet ausgestattet, über die es sich nahtlos und sicher in bestehende oder neue Anlagenstrukturen einbinden lässt.

Innovative Automatisierungskonzepte tragen heute maßgeblich zu Produktivität und Kosteneffizienz von Produktionsanlagen bei. Nur Systeme, die mehr Funktionalität und gleichzeitig einen hohen Investitionsschutz bieten, werden sich – langfristig gesehen – bei Betreibern wie Zulieferern durchsetzen. Das bedeutet von der leichten Integration in bestehende Anlagen einmal abgesehen auch eine einfache Handhabung der Software, hohe Skalierbarkeit und flexible Ausbaufähigkeit. Diese Anforderungen

gen bildeten die Grundlage für die Entwicklung unserer Lösung.

Mit der neuen Schnittstelle können jetzt auch Anwender von Profinet die Vorteile dieses E/A-Systems nutzen. Damit ist auch die Frage beantwortet, wie der Markt auf die Festlegung eines einheitlichen Kommunikationsmediums reagiert. Er wird weiterhin Alternativen bieten und das gilt sowohl für die Einbindung von Systemen in definierte Kommunikationsprotokolle sowie darüber hinaus für eine davon unabhängige und weiterentwickelte Technik.

So arbeiten wir an einer aus unserer Sicht technisch- und anwendungsbezogenen besseren Lösung, einer Plattform für alle Automatisierungsaufgaben im Bereich Sicherheit und Standard: von der Steuerungstechnik über Motion Control bis hin zur Visualisierung. Hintergrund ist die Dezentralisierung von Steuerungsstrukturen, ein aktueller Trend in der Automatisierung. Die Herausforderung besteht darin, die Steuerungsfunktionen zu verteilen, ohne dass sich dadurch die Komplexität erhöht. Unser Anspruch ist, dass Lösungen noch einfacher in ihrer Handhabung werden, denn: Einfachheit ist Sicherheit. Auch der Engineering-Prozess muss sich weiter vereinfachen, indem der Anwender immer die gleiche Sicht auf unterschiedlich skalierte Lösungen bekommt.

Wettbewerb um die besten Lösungen gibt es also auch weiterhin. Kein Anlagenbetreiber ist gezwungen, sich auf einen Anbieter festzulegen. Das treibt Innovationen voran und das ist sicherlich auch im Sinne der Automobilindustrie.

Renate Pilz
Geschäftsführende Gesellschafterin,
Pilz GmbH & Co. KG

Hauptbeiträge

NAMUR Hauptsitzung

- 36 J. Bolick
Challenges in Process Control
 Interview mit Jack Bolick, dem Präsidenten von Honeywell Process Solutions über seine Visionen in der Prozessautomatisierung.

Engineering / SPS-Programmierung

- 42 D. Witsch, U. Schünemann und B. Vogel-Heuser
Effizienz- und Qualitätssteigerung in Steuerungsprogrammen durch die Integration von UML in eine objektorientierte IEC 61131-3
 Durch die direkte Integration der UML-Diagramme in eine objektorientierte Erweiterung der IEC 61131-3 stellen sich die UML-Aktivitätsdiagramme und State Charts wie eine zusätzliche Implementierungssprache dar. Der Beitrag erläutert an einem Anwendungsbeispiel den Vorteil der UML beim Entwurf der Automatisierungstechnik.

Sicherheit / Aktorik

- 48 J. Börcsök, B. Schrörs und P. Holub
Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit und Verlängerung des Proof-Test-Intervalls durch Einsatz von Partial-Stroke-Tests am Beispiel von Stellgeräten
 Mit Hilfe eines Partial-Stroke-Tests (PST) ist es möglich, unerkannte Fehler, die bisher nur durch einen Proof-Test beseitigt werden konnten, zu einem früheren Zeitpunkt als dem Proof-Test-Zeitpunkt teilweise zu entdecken. In einer Studie wurden die Gleichungen für die Ausfallwahrscheinlichkeit von sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 so erweitert, dass man einen PST mit einem Diagnoseaufdeckungsfaktor DCPST mathematisch erfassen kann. Es zeigt sich, dass im Vergleich zu einem System ohne PST die Ausfallwahrscheinlichkeit bei einem System mit PST deutlich reduziert werden kann.

Messtechnik – Wissenswert

- 58 F. Hofmann und B. Schumacher
Einfluss der Messrohrkonstruktion auf die Langzeitstabilität von Abfüll-MID
 Im Anwendungsbereich der Abfüll-MID gibt es verschiedene Konstruktionen des Messrohrs, einmal das mit PFA ausgekleidete Edelstahlmessrohr, zum andern das drucktragende monolithische Keramikmessrohr. Durch die Untersuchung der in der Abfülltechnik sehr häufigen MID DN 15 sollte geklärt werden, inwieweit sich diese Rohrkonstruktionen hinsichtlich ihrer Messbeständigkeit qualitativ voneinander unterscheiden.

Wissenswert

- 66 W. Schorn und N. Große
Hierarchien und Symbolik in der Produktionstechnik
 Der vorliegende Beitrag stellt Hierarchien für Prozesse und Anlagen der Produktionstechnik dar. Solche Hierarchien ermöglichen es Anlagenstruktur-Kennzeichnungssysteme zur Identifizierung technischer Objekte zu definieren. Weiterhin wird auf die symbolische Darstellung von Prozess- und Anlagenstrukturen eingegangen. Hierbei werden speziell die Nomenklaturen in der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik gegenübergestellt.

FDT-Special

- S 3 Editorial
 S 5 Aktuelles aus der FDT Group
 S 9 FDT im Lebenszyklus von Automatisierungssystemen
 S 12 FDT-Technologie hochgeeignet für Instandhaltung und Asset Management
 S 16 Weniger Stillstand, erhöhter Durchsatz, gesenkte Kosten
 S 19 Das sagen die Anwender

**ASSET MANAGEMENT ENABLED
POINT TO POINT!**

**PROFI
PROCESS FIELD BUS
BUS**

POINT TO BUS!

Journal

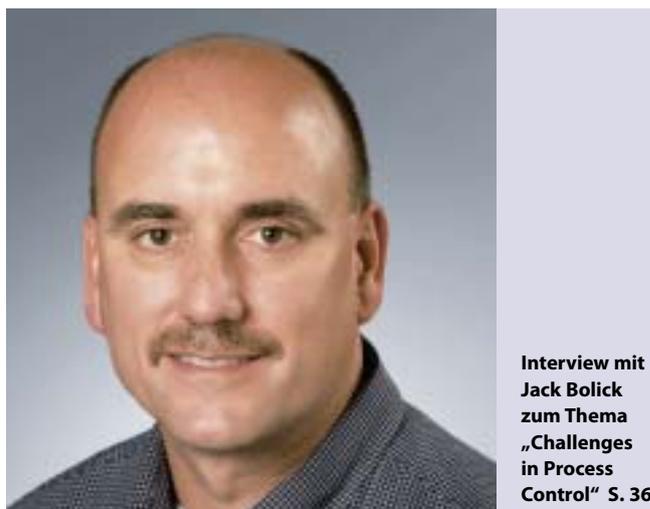
3	Editorial
6	Persönliches
8	Verbände und Organisationen
	Industrie und Unternehmen
18	• Füllstandmessgeräte für vielschichtige Anwendungen
24	• Zweileiter-Coriolis-Messsystem
25	• Kommunikation mit Profinet
26	• BASF setzt aspenONE ein
27	• MID-Durchflussmesser jetzt auch mit Profibus PA
28	• WirelessHART-Einführung liegt voll im Plan
30	• Transparenz im Energiemanagement
20	Tipps + Tricks für Maschinenbauer und Anwender
	• Software-Engineering für Verpackungsmaschinen Teil 1: Ganzheitlicher Ansatz als Schlüssel zu kurzen Engineeringzeiten
	Forschung und Entwicklung
33	• Moderne Kommunikation von Tankstellengeräten
34	• Ein Netz geht um die Welt
35	• Personenkontrollen per Terahertzstrahlung
	Aus der Praxis
75	• APC-Einführung in der Ammoniakanlage bewirkt hohe Kapitalrendite
77	• Raffinierte Kontrolle mit Perspektive
80	• Wasser für den Industriepark Höchst
82	Einkaufsführer: Beratung und Tipps
<hr/>	
95	Marktspiegel
96	Literatur
U3	Index
102	Impressum
102	Vorschau auf Heft 12/2008



Tipps + Tricks für Maschinenbauer und Anwender S. 20



Sicherheitssteuerungen überwachen Tankrührwerke S. 77



Interview mit Jack Bolick zum Thema „Challenges in Process Control“ S. 36

FOUNDATION™
HSE
High Speed Ethernet

Fieldbus
Foundation

TURCK

PROCESS
AUTOMATION

SPS/IPC/DRIVES Nürnberg
Halle 7/Stand 351

www.turck.com

Wechsel in der Geschäftsführung bei Kuhnke Automation



Bei der Kuhnke Automation GmbH & Co. KG in Malente gab es eine personelle Änderung in der Geschäftsführung. Im Oktober 2008 wurde *Robert Lewin* (44), bisher Leiter Vertrieb International, neuer Geschäftsführer der Kuhnke Automation. Er ist verantwortlich für den Bereich Vertrieb und Marketing und

übernahm die Nachfolge von *Andreas Otto*, der im September das Unternehmen verlassen hat.

Der Diplom-Ingenieur *Lewin* war bis 2005 in einem internationalen amerikanischen Konzern tätig. Seit 2005 leitet er für die Kuhnke Automation gesamtverantwortlich den Vertrieb. Er hat

jetzt gemeinsam mit dem Sprecher der Geschäftsführung, *Wolfgang Schumacher*, die Leitung des Unternehmens übernommen.

Kuhnke Automation GmbH & Co. KG, D-23714 Malente, Tel. +49 4523 402-0, Fax -2201, E-Mail: sales@kuhnke.de

ZVEI-Präsident wiedergewählt

Der für weitere drei Jahre in seinem Amt als Präsident des ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie bestätigte Unternehmer *Friedhelm Loh* setzt ungeachtet der Konjunkturrisiken weiter auf einen offensiven Wachstumskurs der Branche. „Die deutsche Elektroindustrie wächst in diesem Jahr um circa vier Prozent und damit etwa doppelt so stark wie die deutsche Wirtschaft insgesamt“, sagte Loh bei der ZVEI-Mitgliederversammlung in Berlin. Auch für 2009 prognostizierte er mit einer Wachstumsrate von etwa zwei Prozent überdurchschnittliche Erfolge der Branche. Er hob wei-

ter das große Engagement der Elektroindustrie für neue Tech-

nologien und mehr Energieeffizienz hervor.

Loh ist Inhaber und Vorstandsvorsitzender der *Friedhelm Loh Stiftung & Co. KG* im hessischen Haiger. Dem ZVEI-Vorstand gehört er seit 2002 an, seit 2004 war er Vizepräsident und seit 2006 Präsident des rund 1600 Mitgliedsunternehmen mit mehr als 820 000 Mitarbeitern umfassenden Industrieverbands.

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., D-60528 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 6302-202, E-Mail: presse@zvei.org

Anzeige

AUTOMATION & IT

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

www.roesberg.com

rosberg

We do it for you!

Neuer Leiter Produktmanagement Prozessautomation

Turck hat zum 1. Oktober die Gesamtverantwortung für das Produktmanagement im Bereich Prozessautomation an *Ryan Kromhout* übertragen. Der 35-Jährige war zuvor als Produktmanager für die Interface-technik des Mülheimer Automatisierungsspezialisten zuständig. Vor seinem Wechsel zu Turck war *Kromhout* bei namhaften Unternehmen der Prozessautomation in leitenden Vertriebs- und Marketingpositionen tätig.



Ryan Kromhout ist neuer Leiter Produktmanagement Prozessautomation bei Turck.

Frank Rohn, zuletzt in Personalunion Leiter des Produktmanagements und des Vertriebs im Bereich Prozessautomation, hat branchenübergreifend weitere Vertriebsverantwortung übernommen. *Rohn* ist zusätzlich zum PA-Vertrieb für alle außereuropäischen Märkte außer China und den USA verantwortlich. Die Vertriebsregionen Deutschland und Europa und der weltweite Vertrieb im Geschäftsbereich Fabrikautomation werden

von *Christoph Zöller* verantwortet.

Mit der Neuausrichtung seiner Organisationsstruktur begegnet Turck den Herausforderungen der zunehmenden Globalisierung in Fabrik- und Prozessautomation.

Hans Turck GmbH & Co. KG, D-45472 Mülheim an der Ruhr, Tel. +49 208 4952-0, E-Mail: more@turck.com, Internet: www.turck.com

Wer die Welt bewegen will, braucht einen besonderen Antrieb: SEW-EURODRIVE.



SEW-EURODRIVE ist eines der führenden Unternehmen der Antriebstechnik weltweit. Was uns dazu gemacht hat, ist der Ehrgeiz, für unsere Kunden einen Mehrwert zu schaffen, der über das reine Produkt hinausgeht. Der Grundstein dafür ist das SEW-Baukastensystem. Es bietet millionenfache Kombinationsmöglichkeiten aus modularer Steuer- und Antriebselektronik sowie den darauf abgestimmten Getriebemotoren – und garantiert jederzeit ein Maximum an Vielseitigkeit. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie Servoantriebssysteme, Industriegetriebe oder dezentrale Antriebstechnik in Ihrer Anlage einsetzen möchten. Wir haben immer die passende Lösung. Darüber hinaus kommt bei SEW-EURODRIVE ein besonderer Faktor hinzu, der den Unterschied zwischen gut und außergewöhnlich ausmacht: die Menschen bei SEW-EURODRIVE. Bei der Projektierung, der Implementierung oder dem Service – Sie haben es mit Menschen zu tun, deren Antrieb die Leidenschaft für die Welt der Bewegung ist.

SEW-EURODRIVE—Driving the world

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Postfach 30 23 · D-76642 Bruchsal
Telefon 07251 75-0 · Fax 07251 75-1970

→ www.sew-eurodrive.de

→ SPS/IPC/DRIVES, Nürnberg
25. - 27.11.2008 - Halle 4, Stand 320

Neue NAMUR-Empfehlungen

Aderfarben von Wägezellen-Anschlüssen und Wägezellen-Kabeln

Die NAMUR-Empfehlung NE 125 ist neu erschienen. Das vorliegende Dokument hat daher zum Ziel, die Aderfarben für alle Typen von Wägezellen-Anschlüssen und Wägezellen-Kabeln zu vereinheitlichen. Durch die Festlegung einer einheitlichen Struktur und Kennzeichnung der Wägezellen-Anschlüsse soll der Anschluss und der Austausch von wägetechnischer Hardware und von Wägezellen-Kabeln erleichtert, sicherer und kostengünstiger werden.

Die NAMUR-Mitglieder setzen in ihren Unternehmen eine Vielzahl von Wägetechnik-Hardware unterschiedlicher Hersteller ein. Die Aderfarben von Wägezellen-Anschlüssen und Wä-

gezellen-Kabeln sind jedoch bisher selbst bei gleichem Hersteller in der Regel nicht einheitlich. Dies führt häufig zu Problemen beim Austausch von Altgeräten und allgemein in der Instandhaltung.

Qualitätssicherung leittechnischer Systeme

Weiter ist die NE 121 neu erschienen. In dieser Empfehlung wird ein methodischer Weg aufgezeigt, um Beschaffung und Betrieb industrieller Leittechnik mit besonderer Berücksichtigung der Folgekosten zu optimieren. Unter industrieller Leittechnik wird dabei die Automatisierungstechnik, die auf aktuellen IT Plattformen basiert, unterhalb der Systeme zur unternehmensweiten Ressourcenplanung verstanden. Das um-

fasst z.B. die Integration der Feldgeräte, die Prozessleitsysteme, die Rezeptverarbeitungssysteme und die betriebliche Feinplanung. Ziel der NE 121 ist die Qualitätssicherung und das Veralterungsmanagement industrieller Leittechnik während des gesamten Lebenszyklus. Damit können Beschaffung und Betrieb der leittechnischen Systeme technisch und wirtschaftlich optimiert werden.

Wartung und Instandhaltung des Physical Layer von Feldbussen

Ebenfalls neu erschienen ist die NAMUR-Empfehlungen NE 123. Diese Empfehlung soll es dem Anwender vereinfachen, sein Feldbussystem in einem einwandfreien Zustand in Betrieb zu nehmen bzw. durch gezielte

Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen in einem guten Zustand zu halten. Dabei wird durch gezielte Fehlersuche und Fehlerdiagnose des Physical Layer eine Aussage über den Zustand der Feldbusinstallation geliefert, so dass der Anwender in der Lage ist, Fehlfunktionen oder Ausfällen zuvorzukommen. Es wird hierbei auf die für die verfahrenstechnische Industrie wichtigen Feldbusse, Foundation Fieldbus H1 und Profibus PA, eingegangen.

Nähere Informationen zu den Empfehlungen sind bei der NAMUR-Geschäftsstelle erhältlich.

NAMUR-Geschäftsstelle, c/o Bayer Technology Services GmbH, Geb. K 9, D-51368 Leverkusen, Tel. +49 214 30-71034, Fax -72774, E-Mail: office@NAMUR.de

Profisafe auf der SPS/IPC/DRIVES

Im Mittelpunkt des Gemeinschaftsstandes der Profibus Nutzerorganisation (PNO) steht auf der diesjährigen SPS/IPC/DRIVES vom 25. bis 27. November 2008 in Nürnberg (Halle 6, 210) die funktionale Sicher-

heitstechnik mit Profisafe. Genau vor 10 Jahren, im September 1998, startete mit Profisafe eine neue Ära der Sicherheitstechnik, in der sichere Daten zusammen mit konventionellen Daten über ein gemeinsames

Buskabel übertragen werden. In der Zwischenzeit hat sich das Protokoll dank seiner Offenheit und breiten installierten Basis zum weltweiten Marktführer entwickelt.

PROFIBUS Nutzerorganisation

e.V., Geschäftsstelle, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 721 9658-549, E-Mail: Barbara.Weber@profibus.com, Internet: www.profibus.com

Neues Gesetz über die Einheiten im Messwesen

Kilogramm, Meter und Sekunde bekommen ein neues gesetzliches Dach. Das am 11. Juli 2008 im Bundesgesetzblatt veröffentlichte „Gesetz über die Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung“ fasst zusammen, was inhaltlich zusammengehört: Alle gesetzlich relevanten Aspekte zu den Einheiten sowie die Zuständigkeiten der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) sind in diesem Gesetz gebündelt. Bisher waren alle Einheitenfragen und die Rolle

der PTB auf drei Gesetze verteilt: das Einheitengesetz, das Zeitgesetz sowie das Eichgesetz. Das neue Einheiten- und Zeitgesetz ist somit der erste Schritt einer Novellierung, zu der auch eine grundlegende Änderung des Eichgesetzes – im Hinblick auf die Umsetzung der europäischen Richtlinie für Messgeräte – gehören wird.

Der Apfel auf der Supermarktwaage wird sein Gewicht nicht ändern. Die Halbleiterindustrie wird weiterhin mit dem

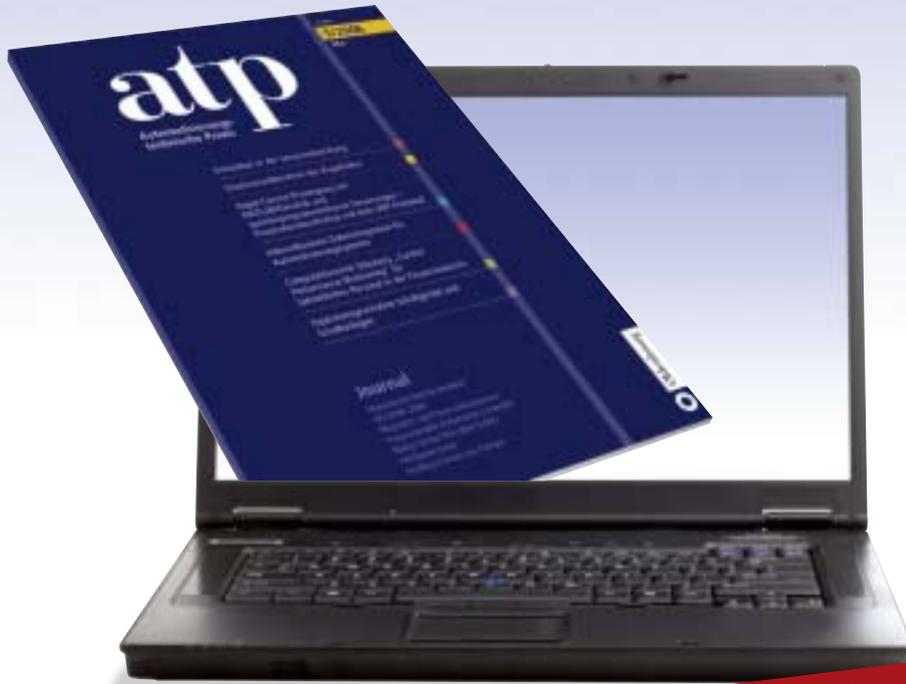
selben Nanometer arbeiten können. Und auch der Wecker wird keinen Zeitsprung machen. Änderungen in den Messwerten sind also vom neuen Einheiten- und Zeitgesetz nicht zu erwarten, aber es werden – und das ist die eigentliche Leistung – die gesetzlichen Strukturen des Messwesens vernünftig zusammengefasst. Historische Zöpfe, wie die Ausgliederung der Zeitmessung in einem eigenen Gesetz, werden abgeschnitten. Oder die bisher unterschla-

gene Tatsache, dass die PTB die Einheiten nicht nur „macht“ (darstellt), sondern sie selbstverständlich auch der Welt mitteilt hat jetzt Eingang in den Gesetzestext gefunden. Weitere Informationen zum Thema sind bei der PTB erhältlich.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

D-38116 Braunschweig, Dr. Jens Simon, Tel. +49 531 592-3005, E-Mail: jens.simon@ptb.de, Internet: www.ptb.de

Ihr Wissensarchiv vom Oldenbourg Industrieverlag



Recherchieren für jeden

XML-Datenbank aller Zeitschrifteninhalte (Hauptaufsätze) und Buchinhaltsverzeichnisse (ab 2006)

Blättern – Lesen – Drucken für Abonnenten

pdf-Dateien (Volltextsuche)

Bestellen

Kombiniertes Online + Print-Abo, Probe-Abos

Bücher (Oldenbourg Industrieverlag, Vulkan-Verlag und Versandbuchhandlung)

Staffel Mehrplatz-Lizenzen

Abopreis inkl. Online-Abo 2007	132,00 €* <hr/>
2 – 5 Nutzer = 2 fach. Abopreis:	264,00 €* <hr/>
6 – 20 Nutzer = 5 fach. Abopreis:	660,00 €* <hr/>
21 – 50 Nutzer = 8 fach. Abopreis:	1.056,00 €* <hr/>
51 – 100 Nutzer = 12 fach. Abopreis:	1.584,00 €* <hr/>
101 – 250 Nutzer = 16 fach. Abopreis:	2.112,00 €* <hr/>
251 – 500 Nutzer = 20 fach. Abopreis:	2.640,00 €* <hr/>

*zzgl. Versandkosten für eine Printausgabe

Zu jedem Print-Abonnement gehört
ein Online-Abonnement der Zeitschrift
ohne Zusatzkosten

Mehrplatz-Lizenzen und
Campus-Lizenzen auf Anfrage

Ihr Zeitschriftenservice, Frau Eva Feil, unter:

Telefon 089/45051-316

Telefax 089/45051-207

oder per E-Mail: feil@oldenbourg.de



Oldenbourg

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

Bestellen Sie Ihr Wissensarchiv noch heute unter www.atp-online.de

Quality-Award 2008 für Kraftwerksleittechnik

Der Fachverband VGB Power-Tech hat den Quality-Award 2008 an Siemens vergeben. Siemens Energy hat den VGB-Quality-Award für die Erneuerung der Leittechnik in zwei Kraftwerken der EnBW AG (Energie Baden-Württemberg) erhalten. Im Rheinhafen-Dampfkraftwerk (RDK) Karlsruhe sowie im Heizkraftwerk (HKW) Altbach/Deizisau hat Siemens mit der Installation eines modernen Leittechniksystems die bestehende Lösung vollständig erneuert.

Das webbasierte Leittechniksystem SPPA-T3000 wurde Ende 2005 als europäisches Pilotprojekt in einem Teilbereich im RDK 7 in Karlsruhe eingesetzt. Aufgrund der guten Leistung folgte der vollständige Leittechniktausch im HKW 1 in Altbach/Deizisau im August 2006 und in

einem weiteren Schritt im gesamten RDK 7 im Juni 2007 in Karlsruhe. Beide Projekte konnten termingerecht abgeschlossen werden. Ausschlaggebend für die gewählte Lösung war deren hohe Flexibilität, einfaches Engineering und eine einheitliche Benutzeroberfläche für alle integrierten Systeme. Darüber hinaus lässt sich SPPA-T3000 einfach erweitern und benötigt zudem weniger Platz im Vergleich zur ursprünglichen Anordnung.

Siemens AG, D-91050 Erlangen, Tel. +49 9131 18-85753, E-Mail: gerda.gottschick@siemens.com Internet: www.siemens.de

ZVEI: Elektrische Antriebstechnik wächst auch 2008

Im Jahr 2008 erwarten die Hersteller von elektrischen Antrieben einen Anstieg des Umsatzes um 4,1 Prozent. Das wäre das sechste Wachstumsjahr in Folge. Ein allmählich abflachendes Inlandsgeschäft wird durch den weiterhin starken Export kompensiert, so erklärte *Günter Baumüller*, Vorsitzender des Fachbereichs Elektrische Antriebe auf der Mitgliederversammlung des ZVEI-Fachverbands Automation. Die Anzahl der Arbeitsplätze wird sich um etwa vier Prozent auf 51 000 erhöhen. Die Bestellzuwächse aus dem Maschinenbau haben sich abgeflacht. Auch aus der Automobilbranche kommen noch keine Wachstumsimpulse. Ein weiterhin starkes Wachstum generieren der internationale Anlagenbau und langfristige Infrastruk-

turprojekte, so die Sicht des Fachverbandes Antriebe.

Im Jahr 2009 wird es schwer werden, auf dem derzeit hohen Niveau ein weiteres Wachstum zu generieren. Alles hängt davon ab, wie sich die wichtigsten Absatzmärkte Maschinenbau und Automobilindustrie entwickeln. Wachstumspotential komme dagegen weiterhin aus dem internationalen Anlagenbau und dem Modernisierungsbedarf der Industrie mit energieeffizienten Antrieben im installierten Altbestand, so bewertet *Baumüller* die Aussichten für das nächste Jahr.

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., D-60528 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 6302-425, E-Mail: presse@zvei.org Internet: www.zvei.org



Robust und clever



Dieser neue managebare IP67 Industrie Ethernet Switch wurde sorgfältig getestet, um auch bei härtesten Umwelteinflüssen höchsten Anforderungen zu genügen. Gleichzeitig meistert er mit Cleverness auch die anspruchsvollsten Netzwerke. Testen Sie den neuen IP67 und senden Sie uns Ihre hartnäckigste Applikation oder Anfrage per Mail: NTRON_Sales@n-tron.com

Einige Details zum neuen IP67-Switch 708M12

- robustes Metallgehäuse nach Schutzart IP67
- geschützt gegen Staub, Strahlwasser und kurzzeitiges Untertauchen in Wasser
- Betriebstemperatur -40°C bis +80°C
- redundante Spannungsversorgung
 - 10-49 VDC oder 40-160 VDC
- konfigurierbare, zweifarbige Fehlerstatus-LED
- ESD- und Überspannungsschutzdioden

Managementfunktionen wie:

- volles SNMP und Web-Browser-Management
- N-Ring™ Technologie mit ~30ms Rekonfigurationszeit
- detaillierte Ringdarstellung mit Fehlerlokalisierung
- N-View™ OPC Visualisierung
- Plug-and-play EtherNet/IP™ IGMP Unterstützung
- optionaler N-TRON Konfigurationsadapter zum Speichern und Wiederherstellen
- und vieles mehr...



N-TRON Europe GmbH • Zug, Schweiz
www.n-tron.com • +41-41-740-6636



Nürnberg 25.-27. Nov. 2008
Halle 10 • Stand Nr. 410

Fieldbus Foundation gründet Marketingausschuss für Zentral- und Osteuropa

Die Fieldbus Foundation gab kürzlich die Gründung des Fieldbus Foundation Central and Eastern European Marketing Committee (FFCEEMC) bekannt. Seine Aufgabe wird es sein, mithilfe einer Vielzahl an anwen-

Vizepräsidenten der Fieldbus Foundation für Europa, den Nahen Osten und Afrika (EMEA) und Vorsitzenden des EMEA-Lenkungsausschusses der Fieldbus Foundation, unterstützt.



Im Bild von links: Borislav Mladenov (Emerson Process Management), Tibor Farkas (P+F, Chairman – Fieldbus Foundation Hungarian Marketing Committee), Veress Aprad (Stahl), Laszlo Marosi (Honeywell), Jozef Schulcz (Yokogawa), Marian Bartal (P+F), Juergen George (P+F); Marc Van Pelt (Vice President – Fieldbus Foundation EMEA Operations).

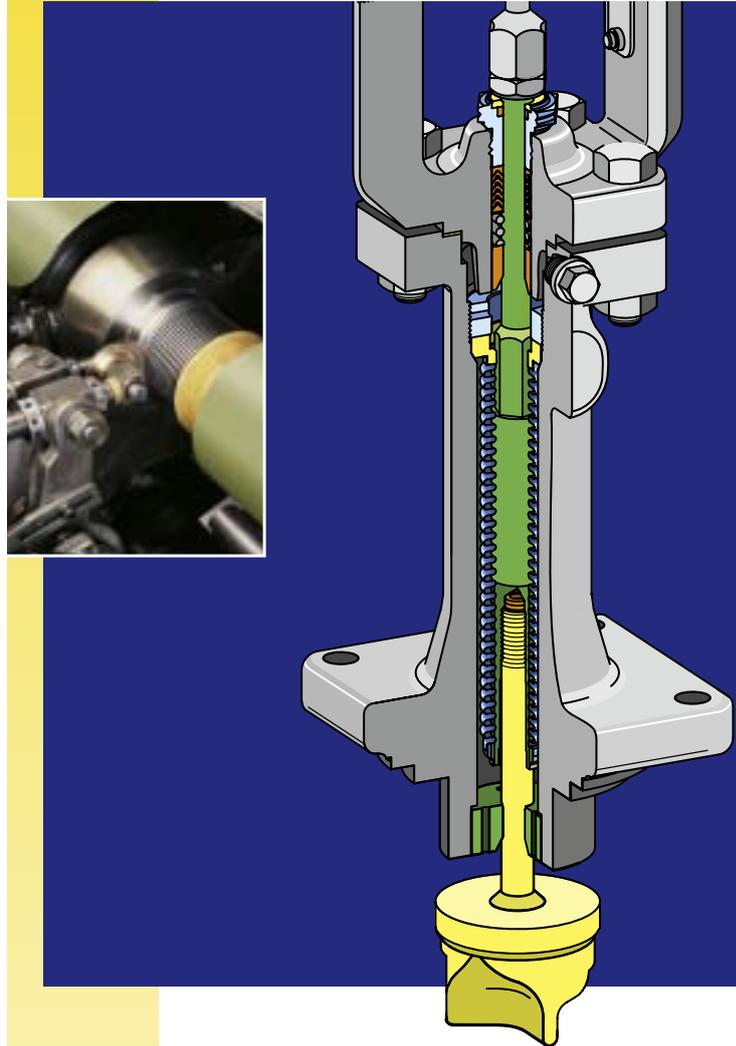
derorientierten Aktivitäten, einschließlich Schulungskursen, Teilnahme an Handelsmessen und Anwenderseminaren, die Foundation-Technologie in ganz Zentral- und Osteuropa zu fördern.

Der FFCEEMC wird für Marketinginitiativen in Österreich, Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Kroatien, der Tschechischen Republik, Griechenland, Ungarn, Mazedonien, Montenegro, Polen, Rumänien, Serbien, der Slowakei, Slowenien und der Türkei verantwortlich sein. Offiziell ins Leben gerufen wurde der Ausschuss am 2. September 2008 auf der ersten Sitzung in Prag, der Vertreter von Emerson Process Management, Honeywell, Pepperl+Fuchs, Stahl und Yokogawa beiwohnten. Diese Sitzung wurde außerdem von Marc Van Pelt, dem

Auf der Sitzung des FFCEEMC wurden Jürgen George (Pepperl+Fuchs) zum Vorsitzenden, Jozef Schulcz (Yokogawa) zum stellvertretenden Vorsitzenden und Laszlo Marosi (Honeywell) zum Finanzdirektor gewählt.

Unter voller Unterstützung durch den Fieldbus Foundation EMEA Executive Advisory Council und den EMEA-Lenkungsausschuss der Fieldbus Foundation wird der FFCEEMC eine wichtige Rolle bei der Förderung der primären Werte der Foundation-Technologie spielen, zu denen Prozessintegrität, Business-Intelligence sowie offene und skalierbare Informationsintegration in der Prozessfertigungsindustrie gehören.

Fieldbus Foundation,
Sue Fielder, Tel. +44 1730 826607,
E-Mail: sue.fielder@fieldbus.org
Internet: www.fieldbus.org



Metallisch dicht

- Dichter geht es nicht. Und das wartungs- und hysteresefrei ein Stellventilleben lang. Mit SAMSON-Balgabdichtungen sind Sie bei niedrigen Cost of Ownership immer auf der sicheren Seite und Sie schonen die Umwelt. Ausfallzeiten wegen Packungswechsel können Sie vergessen und die im Clean Air Act und in der TA-Luft festgelegten Emissionsgrenzwerte unterbieten Sie locker. Wer es nicht glaubt, kann den Kontrollraum zwischen Balg und Sicherheitsstopfbuchse überwachen. Unseren Balgabdichtungen können Sie vertrauen. Damit die Qualität stimmt, fertigen wir die Bälge komplett selbst.

SPS/IPC/DRIVES in Nürnberg

Auf der SPS/IPC/DRIVES 2008 vom 25. bis 27. November in Nürnberg präsentiert sich die gesamte elektrische Automatisierungsbranche. Rund 1.400 Aussteller zeigen auf der Veranstaltung ihre Produkte und Dienstleistungen.

Der Anteil der internationalen Aussteller liegt nun bei über 20%. Die Messe ist für internationale Anbieter die Veranstaltung, auf der sie die deutschen Anwender gezielt ansprechen.

Dort erhalten Fachbesucher einen vollständigen Überblick

über alle Automatisierungsanbieter und deren Angebot von der Komponente bis hin zur Systemlösung. Pünktlich zur Messe werden von den Unternehmen zahlreiche Neuentwicklungen präsentiert.

Die ausführliche Beratung der Fachbesucher zu konkreten Aufgabestellungen steht im Vordergrund. Die Messe bleibt deshalb in diesem Jahr am zweiten Messetag, Mittwoch, den 26. November 2008, bis 19.00 Uhr und damit eine Stunde länger als bisher geöffnet.

Mit einer weiteren Halle ist die Ausstellung auf insgesamt elf Messehallen mit über 90.000 m² Ausstellungsfläche gewachsen. Mit Halle 8, Halle 9 und der neuen Halle 10 gibt es nun insgesamt drei Messehallen mit den Schwerpunkten Interface- und Steuerungstechnik. Auch in den Themenbereich Sensorik ist Bewegung gekommen: Die Anbieter von Sensorik stellen diesem Jahr schwerpunktmäßig in den Hallen 4A, 7 und 7A aus.

Schwerpunktthemen in diesem Jahr sind „Ethernet in der

Automatisierung“, „Safety und Security in der Automatisierung“ und „Motion Control“. Auf den Messeforen in Halle 2 und Halle 8 gibt es hierzu themenspezifische Podiumsdiskussionen.

Der ZVEI leitet das Forum in Halle 8 und veranschaulicht auf seinem Stand das Sonderthema „Web in Automation“. Daneben wurden „RFID in Automation“ und „Wireless in Automation“ als Sonderthemen mit hoher zukünftiger Bedeutung für die Automatisierung benannt.

Programmierbare Sicherheitstechnik im Maschinenbau

Der VDMA-Arbeitskreis Steuerungstechnik will Führungskräfte bei der Entscheidung unterstützen, ob sich der Einsatz „Programmierbarer Sicherheitssteuerungen“ für ihre Maschinen oder Anlagen lohnt. Hierzu erscheint ein Leitfaden zur Messe SPS/IPC/DRIVES, Ende November 2008. Denn sicherheitsgerichtete Steuerungssysteme etablieren sich und gelten heute als Stand der Technik. Aber überwiegen tatsächlich die Vorteile beim Umstieg von der elektromechanischen zur neuen programmierbaren Lösung?

Welche Kriterien spielen bei der Entscheidung eine Rolle und unter welchen Voraussetzungen lohnt es sich?

Der VDMA-Leitfaden „Programmierbare Sicherheitstechnik“ soll Geschäftsführer und Abteilungsleiter, insbesondere auch „Nichtfachmänner“ in die Lage versetzen, eine fundierte Entscheidung zu treffen. Er richtet sich an Führungskräfte und Verantwortliche in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Automatisierungs-, Sicherheitstechnik. Interessenten können sich auf der Messe vom

25. bis 27. November 2008 in Nürnberg ein Exemplar am VDMA-Stand in Halle 10, Stand 310 abholen. Zusätzlich veranstaltet der VDMA am 11. November 2008 in Frankfurt/Main im VDMA-Haus einen Infotag zum Thema „Sicherheitssteuerungen“. Weitere Informationen und Anmeldung beim VDMA erhältlich.

Weiter kann am VDMA-Stand auf der Messe in Nürnberg der „VDMA Kompass Steuerungstechnik 2009“ abgeholt werden. In seinem Kompass stellt der Arbeitskreis Steuerungstechnik

aktuelle Entwicklungen für den Maschinenbau vor. Zu Themen wie Service und Wartung, Antriebssteuerung, Security, Industrielle Kommunikation, Projektierung und Sensorik werden technische Grundlagen, Einsatzbedingungen, Chancen und Risiken erläutert.

VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.,
D-60528 Frankfurt/Main,
Christine Nöhmeier,
Tel. +49 69 6603-1849,
E-Mail: christine.noehmeier@
vdma.org
Internet: www.vdma.org

CC-Link verzeichnet starkes Wachstum in Europa

Das standardisierte offene Feldbusprotokoll CC-Link (Control and Communication Link) setzt sein Wachstum in Europa weiter fort. Gerätehersteller und Endanwender haben die Vorteile der robusten, schnellen und zuverlässigen Netzwerktechnologie erkannt.

Die CC-Link Partner Association (CLPA) stellt die wichtigsten neuen Entwicklungen rund um die CC-Link-Netzwerkfamilie in den Mittelpunkt ihres diesjährigen Messeauftritts auf der SPS/IPC/Drives vom 25. bis 27. No-

vember 2008 in Nürnberg. Nach der im letzten Jahr erfolgten Ankündigung von CC-Link IE (Control and Communication Link Industrial Ethernet), dem weltweit ersten durchgängig integrierten Gigabit-Ethernet-Netzwerk für die Industrieautomation, macht die Partnerorganisation jetzt die Protokolle für alle Mitgliedsunternehmen zugänglich, die ihre Produkte mit einer Kommunikationsschnittstelle für das Hochgeschwindigkeitsnetzwerk ausrüsten möchten. Zudem präsentiert die

CLPA eine Auswahl der über 900 für CC-Link zertifizierten Produkte ihrer internationalen Mitglieder, zu denen inzwischen mehr als 1 000 namhafte Automatisierungsunternehmen gehören.

Für Messebesucher, die sich umfassend über Industrial Ethernet informieren wollen, ist der Messestand der CLPA ein wichtiger Anlaufpunkt. Dort präsentiert die Partnerorganisation das Hochgeschwindigkeitsnetzwerk CC-Link IE als Schwerpunkt ihres diesjährigen Messe-

auftritts. Das durchgängig integrierte Gigabit-Ethernet-Netzwerk für die industrielle Automatisierung bietet gegenüber bestehenden Industrial-Ethernet-Standards eine zehnfach höhere Datenübertragungsgeschwindigkeit und definiert damit eine neue Feldbusgeneration.

CC-Link Partner Association,
D-40832 Ratingen,
Tel. +49 2102 486-1750, E-Mail:
Steve.Jones@clpa-europe.com
Internet: www.clpa-europe.com

Intelligent anzeigen und auswerten in der Messtechnik

Messwerte anzeigen, registrieren und fernübertragen



Vertrauen Sie nicht nur auf Ihre Prozessleittechnik – QS-relevante Daten sollten redundant aufgezeichnet werden. Der **Ecograph T** illustriert und speichert Ihre Messwerte übersichtlich in Digital-, Bargraph- oder Kurvendarstellung. 3 - 6 Universaleingänge erfassen papierlos sämtliche Messsignale, welche weltweit durch die integrierte Web-Server-Funktion übertragbar sind. Der Ecograph T ist auch in einem tragbaren Tischgehäuse erhältlich.



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

Systemfähiger Datenmanager für sicherheitsrelevante Applikationen



Der Safety Data Manager **Memograph S** ist die kompakte und leistungsstarke Lösung für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Applikationen. Er erfüllt die hohen Anforderungen der FDA 21 CFR 11 – jederzeit nachvollziehbarer Prozessverlauf im Audit Trail und geschützter, exklusiver Datenzugriff für autorisierte Personen.

Mehr Informationen unter www.de.endress.com/rsg10

Application Manager für dezentrale Prozessüberwachung

Der **Application Manager RMM621** ist ideal für die elektronische Erfassung, Verrechnung, Speicherung und Alarmüberwachung analoger und digitaler Eingangssignale. Verschiedene Signale können einfach miteinander verrechnet werden: Der integrierte Formeleditor mit 20 Mathematikkanälen erlaubt trigonometrische und digitale Berechnungsfunktionen sowie Mehrfachklammern (ähnlich Excel).



Mehr Informationen unter www.de.endress.com/rmm621

Kostenlose PC-Software – immer mit dabei!

ReadWin 2000® ist eine auf Windows basierende PC-Software zur Geräteparametrierung, Visualisierung und Archivierung von Messwerten und -verläufen. Die Software ist immer im Lieferumfang moderner Registriergeräte, Temperaturtransmitter und Systemkomponenten enthalten – kostenlos!

Mehr Informationen unter www.de.endress.com/readwin2000

Messergebnisse verwertbar machen mit den Registriergeräten von Endress+Hauser

Fortschrittliche Sensorik ist in der Prozessautomatisierung erst der halbe Weg zur optimalen Anlagensteuerung. Erst Anzeiger und Auswertegeräte erschließen den vollen Wert der Messtechnik. Bei Endress+Hauser finden Sie für jede Aufgabe die richtigen Auswertegeräte. Das Spektrum reicht vom Papierschreiber, Datenlogger bis zum hochwertigen, FDA-konformen Datenmanager. Die komplexe und manipulations sichere Dokumentationspflicht in pharmazeutischen und lebensmitteltechnischen Anlagen ist damit genau so problemlos erfüllbar wie die einfache Datenaufzeichnung für die nachträgliche Analyse von Prozessdaten. Aus Messdaten werden wichtige Informationen.



LoewelNews.de

Memograph M

Visualisieren, speichern, auswerten und kommunizieren

Über 25 Jahre Know-how in der Prozessdatenerfassung stecken in dem innovativen Graphic Data Manager Memograph M. Ganz nach den Anforderungen unserer Kunden an einen modernen Bildschirmschreiber wurden neue Gerätefunktionen umgesetzt – bei höchst manipulations sicherer Datenspeicherung erfüllt der Memograph M die Ansprüche unterschiedlichster Industriezweige.

- 7" TFT Farbgrafikdisplay (178 mm)
- 4 - 20 Multifunktionseingänge und 6 - 14 digitale Eingänge
- Einfache Bedienung mit Navigator
- Garantierter Prozessdatenspeicher (interner Speicher 256 MB)
- Flexibler Einsatz
- Vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten (Ethernet, USB, RS232/RS485, OPC-Server etc.)

www.de.endress.com/registrierung



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

Elektrische Prozessautomation wächst 2008 deutlich



Michael Ziese, Mitglied im Vorstand des Fachverbandes Automation.

Auf der Mitgliederversammlung des Fachverbandes Automation im ZVEI zog der Fachbereichsvorsitzende Messtechnik und Prozessautomatisierung, *Michael Ziese*, ein positives Resü-

me: „2008 wird ein weiteres gutes Jahr für die Messtechnik und Prozessautomatisierung mit einem Wachstum der weltweiten Märkte von neun bis zehn Prozent.“

Im Jahr 2007 hatte die Branche einen Umsatz von 15,4 Mrd. Euro realisiert. Wie im Vorjahr sind die Treiber dieser Entwicklung die Branchen Öl und Gas, Energie, Metallurgie und Mining, Chemie und Pharma. Dabei kommen die Impulse insbesondere aus dem Mittleren Osten, China, Russland und GUS, Indien und Lateinamerika, wo der Schwerpunkt auf Brasilien liegt. In Deutschland ist das Geschäft robust. Unterdurchschnittliches Wachstum ist in den USA zu beobachten.

Thema Energieeffizienz trägt zu weiterem Wachstum bei

„2009 erwarten wir eine leichte Abschwächung des Wachstums, aber immer noch eine Zunahme unserer Umsätze um weltweit sieben bis acht Prozent“, so *Zieses* Prognose. „Die Projekt-Pipelines unserer Kunden sind gut gefüllt. Dabei kommt uns zugute, dass unsere Kunden zunehmend erkennen, dass sie mit moderner Messtechnik und Prozessautomatisierung ein großes Energieeffizienzpotenzial in ihren Anlagen heben können. Bei den derzeitigen Energiepreisen können zum Beispiel energieintensive, mittelständische Unternehmen durch unsere Geräte und Systeme im Jahr viele Millionen Euro einsparen.“

Fachkräftemangel ist spürbar

Der Ingenieur- und Facharbeitermangel ist auch in der Automatisierungsindustrie spürbar und wirkt als Wachstumsbremse für die Branche. Hierzu *Ziese*: „Wir versuchen aktiv gegenzusteuern. Der ZVEI engagiert sich unter anderem mit ‚superstudium.de‘ und ‚superausbildung.de‘ sehr stark für den deutschen Ingenieur- und Facharbeiternachwuchs und macht unter anderem in Schulen und auf Messen Werbung für die technischen Berufsbilder.“

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., D-60528 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 6302-0, E-Mail: presse@zvei.org, Internet: www.zvei.org

WirelessHART Spezifikation von der IEC genehmigt

Die WirelessHART Communication Spezifikation HART 7.1 wurde im September von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) als öffentlich zugängliche Spezifikation (IEC/PAS 62591Ed. 1) am 19. September 2008 genehmigt. Das National Committee, bestehend aus 29 verschiedenen Ländern, nahm an der Abstimmung zur Verabschiedung teil. Es handelt sich um die erste industrielle kabellose Kommunikationstechnologie, die diese internationale Anerkennung bekommt.

„Diese Anerkennung ist ein Meilenstein für die Prozessautomatisierungsbranche. WirelessHART Communication erfüllt den lang ersehnten Wunsch globaler Nutzer nach einem einzigen Standard für Wireless Communication, der von den weltweiten Nutzern unterstützt wird und der internationalen Status hat“, sagt HART Communication Foundation (HCF) Executive Di-

rector *Ron Helson*. „Diese positive Bestätigung seitens des IEC International Standard Gremiums bekräftigt, – genau wie die weltweit 26 Millionen installierten HART-Geräte – dass Anwender WirelessHART-basierte Produkte mit entsprechend großem Vertrauen kaufen und implementieren können.“

WirelessHART Communication ist der erste offene und interoperable Standard für Wireless-Kommunikation. Er geht auf die zentralen Bedürfnisse der Prozessindustrie nach einer verlässlichen, robusten und sicheren Wireless-Kommunikation in Industrieanwendungen ein.

„WirelessHART Communication ist einfach zu benutzen, einfach anzuwenden und voll rückwärts kompatibel mit bestehenden Geräte- und Host-Systemen, wobei die Investition in HART-fähige Geräte, Tools, Schulungen, Applikationen und Arbeitsabläufe, die heute welt-

weit zum Einsatz kommen, erhalten bleibt“, sagt *Helson*.

Der Standard baut auf etablierten und felderprobten internationalen Standards auf, einschließlich des HART-Protokolls (IEC 61158), EDDL (IEC 61804-3), IEEE 802.15.4 Radio und Frequenzsprungverfahren, verteilte Bandbreite und Mesh-Netzwerk-Technologien.

Das IEC ist weltweit die führende Organisation zur Vorbereitung und Veröffentlichung internationaler Standards für alle elektrischen, elektronischen und verwandten Technologien. Die IEC-Standards bieten der Branche und den Anwendern den Rahmen für Engineeringvorteile, größere Produkt- und Servicequalität, mehr Interoperabilität und bessere Produktivität und Lieferzeiten. IEC-Standards erleichtern den Welthandel, indem sie technische Handelshindernisse beseitigen. Dies führt zu neuen Märkten und wirtschaftlichem Wachstum.

Die HCF ist eine gemeinnützige Mitgliederorganisation, die weltweit von über 200 Unternehmen unterstützt wird. Gegründet im Jahre 1993, ist die Foundation Besitzer der Technologie, standardgebendes Gremium und zentrale Instanz bezüglich des HART-Protokolls und bietet weltweiten Support für Anwendungen der HART-Technologie.

Die Foundation setzt und kontrolliert HART Communication-Standards einschließlich neuer Entwicklungen und Technologieverbesserungen, die den Bedürfnissen der Branche entgegenkommen. HART ist die führende Kommunikationstechnologie für intelligente Prozessmesstechnik und Automatisierungsgeräte und -systeme mit weltweit über 26 Millionen installierten Geräten.

HART Communication Foundation, Tel. +41 61-333-2275, E-Mail: jlgrissmann@hartcomm.org, Internet: www.hartcomm.org

Aktuelles von der FDT Group

Dresser Masoneilan Mitglied

Die FDT Group AISBL verkündet die Aufnahme von Dresser Masoneilan, einem führenden internationalen Ventilhersteller, als Mitglied bei FDT Group. Diese Mitgliedschaft bedeutet eine weitere Verstärkung der Akzeptanz der FDT-Technologie unter den Ventilherstellern. Jetzt sind fast alle großen Ventilhersteller Mitglieder der FDT Group. Dies zeigt, dass die Vorteile der Technologie von den Spezialisten anerkannt werden und dass FDT für die Darstellung von Asset Management und vorausschauender Wartung für Ventile eine besonders leistungsstarke Umgebung zur Verfügung stellt. Diese Eignung ist von Anfang an erkannt worden und hat bei Anwendern wie Saudi Aramco, Shell und Chevron viel Unterstützung gefunden. Unlängst bestätigte sich bei dem durch die Nutzerorganisation WIB beauftragten Leistungstest, dass FDT für die Beschreibung von Asset Management und hochentwickelter Wartungsfunktionen bestens geeignet ist.

Chevron Mitglied des ISA 103

Das Field-Device-Tool-Interface-Komitees ISA hat der Aufnahme eines neuen Anwenders in das Komitee ISA 103 zur Unterstützung der FDT-Technologie zugestimmt. *Vincent Palughi*, leitender Ingenieur bei der Chevron Energy Technology Company (ETC), ist einer von drei Anwendern im Komitee. Es ist wichtig, Anwender im Komitee zu haben, welche in die Bestimmung der Ausrichtung der FDT-Technologie involviert sind. *Palughi* bringt fast 19 Jahre Industrieerfahrung in das Komitee mit. In seiner derzeitigen Position bei Chevron ist er Sachgebietsexperte für Feldbusse, HART und Asset-Management-Technologien.

CDV 62453 akzeptiert

Die IEC-Nationen akzeptieren den „Committee Draft for Vote“ CDV 62453 für die FDT-Spezifikation, die jetzt veröffentlicht wurde. Die Abstimmung innerhalb der internationalen IEC Gemeinschaft (17 aktive nationale Komitees und 2 Beobachterkomitees) wurde ohne Gegenstim-

me erfolgreich bestanden. Hiermit haben die Mitgliedsländer des Subkomitees IEC SC65 alle 18 Teile der FDT-Spezifikation akzeptiert. Das Dokument ist nun bereit für die nächsten Schritte im Prozess der Veröffentlichung als internationaler Standard: Die Abstimmung als „Final Draft for International

Standard“ (FDIS) ist für Februar 2009 geplant, und die letzte Abstimmung als „International Standard“ (IS) wird für Mai 2009 erwartet.

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

Safety. Nonstop. Profitabilität. Nonstop.

Sicherheit oder Profitabilität? Entscheiden Sie sich für beides - ohne Kompromisse!

Mit dem neuen HIMax® Sicherheitssystem verbessern Sie die Prozessproduktivität z. B. durch die Maximierung der Anlagen-Verfügbarkeit. HIMax® ist das erste Sicherheitssystem, das einen Nonstop-Systembetrieb über den gesamten Lifecycle einer Anlage ermöglicht. Die HIMax-XMR®-Architektur vermeidet Fehlauslösungen und ermöglicht sämtliche Änderungen, Erweiterungen, Upgrades, Wartungen und selbst vorgeschriebene Proof-Tests im laufenden Betrieb.

Noch mehr Möglichkeiten zur Steigerung der Profitabilität finden Sie unter www.hima.de/himax.



SAFETY
NONSTOP





HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG, Postfach 1261, 68777 Brühl
 Telefon +49 6202 709-0 · Telefax +49 6202 709-107 · www.hima.de



PAIN ~~WIRELESS~~ IN

Smart Wireless schenkt Ihnen Zeit

Es gibt keinen Grund, warum neue Technologien schwierig oder teuer zu installieren sein sollten. dass vom Auspacken bis zur Inbetriebnahme nur Minuten vergehen – so sparen Sie bis zu 90 % der komplexes Engineering, keine speziellen Schulungen, keine Kabel, Schaltschränke oder Pulte. Für genauso dar, wie ein verkabeltes – nur dass es einfacher und kostengünstiger zu installieren ist. Die automatisch finden und ein selbst organisierendes Netzwerk bilden. Es ist ganz einfach kostengünstiges

Sie finden uns auf der Brau Bevale in Nürnberg, 12.–14. November, Halle 7, Stand 311.

WirelessHART

Entdecken Sie das grenzenlose Potenzial Ihrer Anlage auf www.EmersonProcess.de

INSTALLATION. und Geld.

Darum ist Emersons Smart Wireless so konzipiert,
üblichen Installationskosten. Sie benötigen kein
Ihr Team stellt sich ein Smart Wireless Feldgerät
Installation wird problemlos, weil die Geräte einander
Wireless. Es ist Emersons Smart Wireless.



EMERSON[™]
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.[™]

Füllstandmessgeräte für vielschichtige Anwendungen

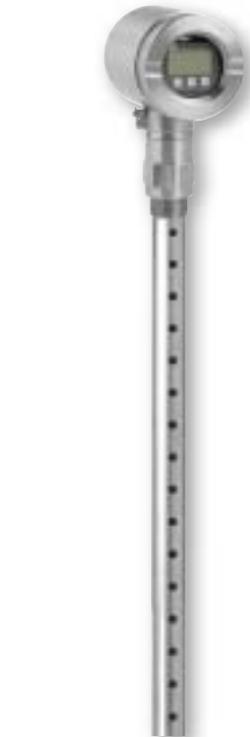
Endress+Hauser bietet Lösungen zur Trennschichtmessung – ob klare Trennlinie, Emulsionsschicht oder Mehrphasentrennschichten, für jeden Fall gibt es das richtige Messprinzip.

Kapazitive Messung für klare Trennschichten und Emulsionen

Die kapazitive Messung stellt die günstigste Lösung einer Trennschichtmessung dar. Die Inbetriebnahme ist einfach durch einen Trockenabgleich möglich. Es ist kein „nass Anfahren“ erforderlich. Zudem ist sie schnell mittels der mitgelieferten Bediensoftware und 4 bis 20 mA-HART-Signal durchzuführen. Das Messprinzip bietet eine extrem schnelle Reaktionszeit und ist ideal für sehr kleine Messbereiche. Beim kapazitiven Messprinzip bildet die Sonde zusammen mit dem Tank einen Kondensator, wobei das Medium das Dielektrikum darstellt. In vielen Trennschichtapplikationen befindet sich das Medium mit der kleineren Dielektrizitätskonstante (DK) oben, wie z.B. bei Kohlenwasserstoff auf Was-



Trennschichtmessung mit kapazitivem Messumformer.



Gleichzeitige Ausgabe von den Werten Trennschicht, Gesamtfüllstand und Trennschichtdicke.

ser. Das obere Medium liefert zum Gesamtwert der Kapazität nur einen minimalen Beitrag – als Füllstand wird demnach nur der Wasserstand – die Trennschicht – ausgegeben. Um diesen Effekt nutzen zu können muss sichergestellt werden, dass sich die DK der beiden Medien genügend weit voneinander unterscheidet. Bei Bildung von Emulsionsschichten wird prinzipbedingt ein Mittelwert der Emulsionsschicht als Trennschicht ausgegeben.

Geführtes Radar für klare Trennschichten in Flüssigkeiten

Bei der Füllstandmessung mit geführtem Radar werden Hochfrequenzimpulse auf eine Sonde eingekoppelt und entlang der Sonde geführt. Die Impulse

werden von der Produktoberfläche reflektiert, von der Auswertelektronik empfangen und in die Füllstandinformation umgesetzt. Beim Auftreten der Hochfrequenzimpulse auf die Mediums Oberfläche wird nur ein Teil des Sendeimpulses reflektiert, speziell bei Medien mit kleiner DK dringt der andere Teil in das Medium ein. An der Trennstelle zu einem zweiten Medium mit höherer DK wird der Impuls ein weiteres Mal reflektiert. Unter Berücksichtigung der verzögerten Laufzeit des Impulses durch das obere Medium kann nun zusätzlich die Distanz zur Trennschicht ermittelt werden.

Der Levelflex M misst bereits ab 60 mm Trennschichtdicke sicher die Trennschicht und den Gesamtfüllstand und somit auch die Trennschichtdicke. Diese drei Werte lassen sich mit Hilfe des HART-Loop-Converters HMX50 gleichzeitig ausgeben. Durch eine integrierte Signalanalyse wird eine vorausschauende Wartung ermöglicht. Das geführte Radar kann als direkter Ersatz für Verdränger in bestehenden Messkammern oder Bypassgefäßen eingesetzt werden.

Radiometrische Messung für Mehrphasen-Trennschichten, Emulsionen und Feststoffe

Da das radiometrische Messprinzip berührungslos misst, eignet es sich überall dort, wo andere Verfahren beispielsweise aufgrund extremer Prozessbedingungen oder wegen mechanischer, geometrischer oder baulicher Gegebenheiten versagen.

Der Gammastrahler sendet eine Strahlung aus. Sie wird beim Durchdringen der Behälterwand und des Mediums gedämpft. Auf der gegenüberliegenden Seite des Behälters oder Rohres wird ein Detektor montiert, der die empfangene Strahlung in ein elektrisches Signal umwandelt. Der Messeffekt ergibt sich also dadurch, dass das zu messende Produkt die Strahlung absorbiert.

Bei der Trennschichtmessung werden die Strahlen von Medien unterschiedlicher Dichte auch unterschiedlich stark gedämpft. Wird der Transmitter mittels Nasskalibration einmal auf das Medium mit geringer Dichte und dann mit dem Medium größerer Dichte kalibriert, ergibt sich automatisch eine Korrelation zur Messung der Trennschicht.

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG, D-79576 Weil am Rhein, Tel. +49 7621 975-399, Internet: www.endress.com



Berührungslose Messung bei extremen Prozessbedingungen.

Teamplayer SPS

Das Herz Ihrer Automatisierungslösung

Speicherprogrammierbare Steuerungen von Schneider Electric sind kompakte, leistungsstarke Lösungskomponenten aus einem umfassenden Automatisierungsportfolio.

Erfassen, verarbeiten und steuern Sie mit hoher Flexibilität und Sicherheit alle elektrotechnischen Systemkomponenten in Fertigung, Maschinenbau und Prozesstechnik – mit langjährigem **SPS**-Know-how, das Schneider Electric seit der Erfindung der **Ur-SPS** (Modicon) vor 40 Jahren auszeichnet.

Begegnen Sie den stetig steigenden Anforderungen moderner Automatisierungsaufgaben – machen Sie aus „Einzelgängern“ ein Team. Durch die komfortable Softwareunterstützung mit Lösungsbausteinen und die optimale Netzintegration bei hohen Datentransfers ist die **SPS** von Schneider Electric der zentrale Teamplayer.

Bei der Entwicklung und Umsetzung Ihrer konkreten Anforderungen beraten und unterstützen Sie in unseren Applikationszentren über 120 Schneider Electric Ingenieure. Anruf genügt!

Besuchen Sie uns auf der:



SPS/IPC DRIVES/
**Elektrische
Automatisierung**
Systeme und Komponenten
Fachmesse & Kongress

vom 25. – 27. Nov. 2008
Halle-Stand Nr. 4-310

Schneider Electric GmbH
Gothaer Straße 29
40880 Ratingen
Telefon (49) 180 575 3 575
Telefax (49) 180 575 4 575
www.schneider-electric.de

Schneider
 **Electric**

Software-Engineering für Verpackungsmaschinen

Teil 1: Ganzheitlicher Ansatz als Schlüssel zu kurzen Engineeringzeiten

Funktionen von Verpackungsmaschinen werden heute zunehmend über Elektronik und Software realisiert. Der Übergang vom Generieren von Programmcodes zum Konfigurieren und Parametrieren von Softwarebausteinen und durchgängige Entwicklungstools sind daher die Grundlage, um mit dem Anstieg der Komplexität Schritt halten zu können. Eine fünfteilige Beitragsreihe zeigt, worauf es ankommt.



Bild 1: Schnelle servogetriebene Verpackungsprozesse, die mit dem Wunsch nach kurzen Umstellzeiten bei Produktwechsel einhergehen, erhöhen zunehmend die Komplexität von Verpackungsmaschinen.

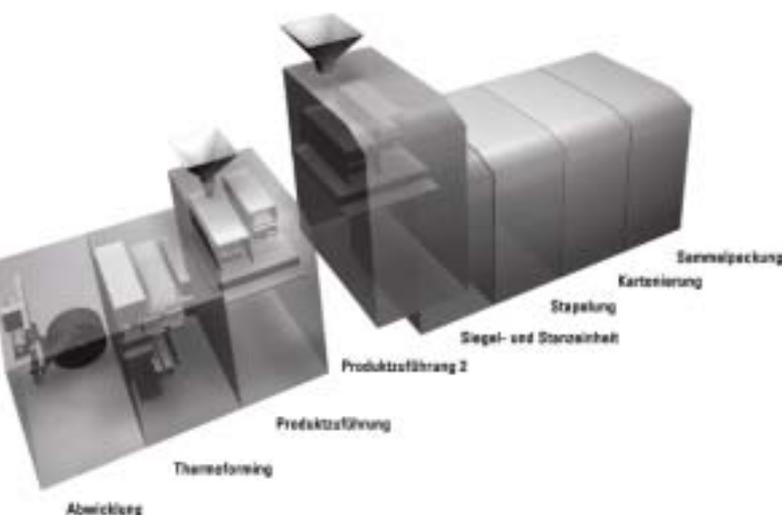


Bild 2: Die Aufgliederung von Maschinen in modulare Funktionseinheiten ist die Basis für modulare Softwarekonzepte.

Der Verpackungsmaschinenbau stellt durch seine starke Motionlastigkeit besonders hohe Anforderungen an Automatisierungslösungen. Die hier typische Mischung aus Bewegungssteuerung, SPS-Funktionen und Kommunikation in so genannter harter Echtzeit bei der Synchronisation von Servoachsen erfordert leistungsfähige Hardware einerseits und für dieses Aufgabenspektrum optimierte Softwarestrategien andererseits. Obwohl Zykluszeiten im einstelligen Millisekundenbereich bei 20, 30 und mehr Achsen auch heute noch viele am Markt verfügbare Systeme überfordern, wird die ausreichende Leistungsfähigkeit der Steuerungshardware mittelfristig kein Problem mehr darstellen.

Anders verhält es sich bei der Software. Software-Engineering entwickelt sich zunehmend sowohl aus Kostensicht als auch im Hinblick auf die Time to market zu einer dominanten Größe. Fehlende Standards sowie fehlende oder ungeeignete Softwarestrategien, die angesichts steigender Achszahlen und Komplexität auch zukünftig Bestand haben können, treiben die Entwicklungszeiten hoch. Entscheidende Faktoren für ein effizientes Software-Engineering sind angesichts steigender Komplexität der Lösungen die Softwarestrategie und die verfügbaren Engi-

neeringtools für Programmierung, Bewegungsdesign, der Inbetriebnahme sowie Diagnose.

Die vor zehn Jahren erstmals verfügbaren und heute bereits zunehmend auftretenden Steuerungssysteme mit kombinierter Motion Control- und SPS-Funktionalität haben die Grundlage für neue Softwarestrategien geschaffen. Sie bewältigen alle bei einer Verpackungsmaschine anstehenden Steuerungsaufgaben aus einer Hard- und Softwarestruktur heraus. So können beispielsweise bei Antriebs- und Steuerungslösungen des auf den Verpackungsmaschinenbau spezialisierten Automatisierers Elau die gesamte Servolösung inklusive Robotik sowie sämtliche sonstige Steuerungs- und Kommunikationsaufgaben mit einem durchgängigen Maschinenprogramm gelöst werden. Auf der Basis solcher durchgängigen Hardwarekonzepte besteht erstmals eine Basis für durchgängig modulare Konzepte.

Der Gedanke des modularen Maschinenbaus wird in der Fachwelt als die Zukunft angesehen. Ziel muss die Zerlegung kompletter Maschinen in möglichst standardisierte Baugruppen sein, die übergreifend in unterschiedlichen Maschinen im Portfolio eines Herstellers oder für nachfolgende Maschinen generationen wieder ver-

Serie: Tipps + Tricks für Maschinenbauer und Anwender

- atp 11/08 Teil 1: Ganzheitlicher Ansatz als Schlüssel zu kurzen Engineeringzeiten
- Teil 2: Software-Engineering nach IEC 61131-3
- Teil 3: Grafisches Bewegungsdesign und Antriebsauslegung
- Teil 4: Tools zur Unterstützung der Inbetriebnahme
- Teil 5: Hard- und Softwarevoraussetzungen für effiziente Diagnose

wendet werden können. Die oberste Zielsetzung für einen Maschinenbauer lautet heute daher, ein Baukastensystem aus ausgereiften Funktionsmodulen aufzubauen, die immer wieder Verwendung finden können.

Dieses Modell setzt allerdings eine durchgängige Modularität voraus, die sich über Mechanik, Software und im Idealfall auch über die Elektronik erstreckt. Das bedeutet, eine mechatronische Funktionseinheit muss auf ein abgeschlossenes Softwaremodul abgebildet werden, welches über klar definierte Hard- und Software-schnittstellen verfügt. Das ist die Zielsetzung, die Elau verfolgt: Den Übergang von der manuellen Codegenerierung zur Verwendung von Softwaremodulen für mechatronische Funktionseinheiten einer Verpackungsmaschine, die als Bibliotheksbausteine erhältlich und durch Parametrierung bzw. Anpassung an individuelle Applikationen adaptierbar sind.

Um den Nutzen dieses Konzepts in der Praxis auch erzielen zu können, bedarf es einer für diese Softwarestrategie optimierten Tool-Landschaft, mit der sämtliche Schritte eines Entwicklungsprojekts konsistent vollzogen werden können. Die einzelnen Tools sollten ein einheitliches Look&Feel aufweisen und das bestehende Aufgabenspektrum lückenlos bzw. überschneidungsfrei abdecken. Passende Schnittstellen zueinander und eine einheitliche Datenbasis sind weitere Faktoren für ein effektives Engineering.

In einer insgesamt fünfteiligen Beitragsreihe sollen anhand eines konkreten Applikationsbeispiels die unterschiedlichen Engineeringsschritte mit dem Toolkit aus Marktheidenfeld durchgespielt werden. Die Serie verfolgt einerseits das Ziel, die Vorteile eines modularen Softwarekonzepts für den Verpackungsmaschinenbau darzustellen. Andererseits soll die

Umsetzung konkreter Aufgaben verdeutlichen, welche Zeitvorteile speziell für den Verpackungsmaschinenbau optimierte Engineeringtools freisetzen können, wenn sie dem Anspruch eines ganzheitlichen Engineerings genügen. Folgende Themen greifen die einzelnen Beitragsfolgen auf:

- Software-Engineering nach IEC 61131-3
- Grafisches Bewegungsdesign und Antriebsauslegung
- Tools zur Unterstützung der Inbetriebnahme
- Hard- und Softwarevoraussetzungen für effiziente Diagnose

Als Beispielapplikation wird in allen Folgen eine Schlauchbeutelmaschine herangezogen, bei der sich die Darstellung des Lösungswegs aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Realisierung von Teilfunktionalitäten beschränkt. Aufgaben wie die Integration von Robotikelementen oder Anwendungen mit hohen Achszahlen eignen sich ohne Frage sehr viel besser, die Leistungsfähigkeit von Engineeringtools zu demonstrieren. Die Umsetzung ist allerdings für eine einfache Darstellung des Engineeringkonzepts zu komplex und würde daneben hinsichtlich des erforderlichen Platzes den gesetzten Rahmen sprengen. Außerdem bietet eine Applikation, die einer breiteren Leserschaft aus der Praxis bekannt ist, eine bessere Grundlage für einen Vergleich mit herkömmlichen Engineeringkonzepten.

Software-Engineering nach IEC 61131-3

Mit EPAS-4 steht ein Softwaretool für die IEC 61131-3-konforme Entwicklung von Maschinenprogrammen für ELAU-basierte Automatisierungslösungen zur Verfügung. Es basiert auf dem Programmiersystem CoDeSys 2.x der Firma 3S, wurde gegenüber diesem jedoch

Level Plus®

Berührungslose Füllstandsensoren



Für Intelligente Füllstandmessung

- Kontinuierliches, berührungsloses Messverfahren
- Füllstand, Trennschicht und Temperatur mit nur einer Sonde
- Wartungsfrei ohne Nachkalibrierung

SPS / IPC / DRIVES 2008 - Nürnberg
Halle 7A, Stand 510



www.mtssensor.de

Der messbare Unterschied

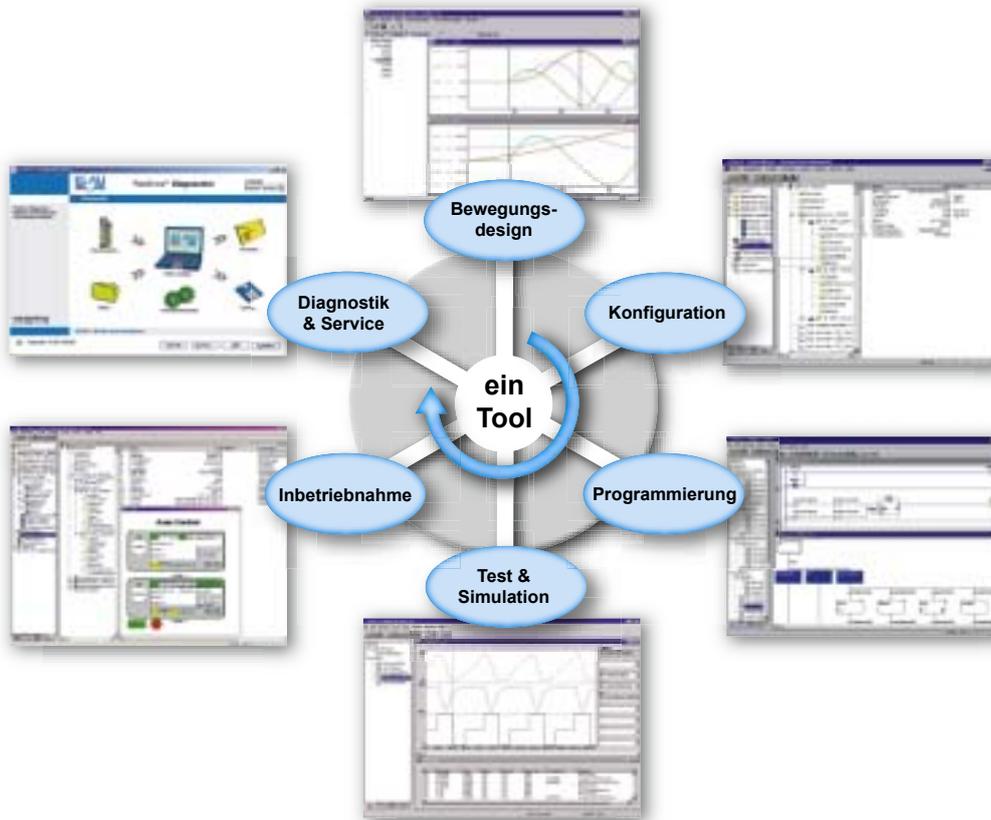


Bild 3: Ein ganzheitliches Engineering setzt die Verfügbarkeit einer Tool-Landschaft voraus, die in einheitlichem Look&Feel die durchgängige Bearbeitung von Entwicklungsprojekten ermöglicht.

um eine Vielzahl von Funktionalitäten erweitert. Es stehen grundsätzlich die Sprachen AWL, ST, AS, FUP KOP sowie ein freigrafiischer Funktionsplanneditor (CFC) zur Verfügung.

Basis einer schnellen Realisierung von Maschinenprogrammen sind die Standard-PacDrive Library sowie weitere Bibliotheken, die dem Programmierer eine Vielzahl von motion- und verpackungsmaschinenspezifischen Funktionalitäten als fertig verwendbare, parametrierbare Programmmodule zur Verfügung stellen. Das Tool enthält daneben eine universelle, für den Verpackungsmaschinenbau optimierte Programmiervorlage (Template). Sie erleichtert die Erstellung von standardisierten Maschinenprogrammen und stellt damit einen weiteren Baustein für die verstärkte Entwicklung wieder verwendbarer Software dar.

atp Seminare für Ingenieure und Techniker

Professionell präsentieren

2.-3.12.08 in München

Für wen? Als Ingenieur Ideen schlagkräftig und überzeugend verkaufen. Zuhörer begeistern und überzeugen. Erfolgreiche Präsentationen – hier erfahren Sie es aus erster Hand!

Mit wem? Dipl.-Ing. Dirk Preußners, Studium der Luft- und Raumfahrttechnik in Aachen, 10 Jahre Fach- und Führungskraft in namhaften Industrieunternehmen, heute Trainer und Berater für Ingenieure, u.a. an der TU München

Wo? Oldenbourg Verlag, Rosenheimer Str. 145, 81671 München

Teilnahmegebühr: EUR 990,- bei einer Anmeldung bis 3.11.08, danach EUR 1.250,-. atp-Abonnenten zahlen jeweils EUR 100,- weniger. Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt.

Info und Anmeldung: Barbara Pflamm, Tel. +49/201/8 20 02-28
b.pflamm@vulkan-verlag.de

FAX-ANMELDUNG +49 (0) 201 8 20 02-40 · www.atp-online.de

Hiermit melde ich mich verbindlich an zum Seminar »Professionell präsentieren« am 2.-3.12.2008 in München.

Jetzt anmelden!
Tel. 0201/8 20 02-28

Name/Vorname _____

E-Mail _____

Funktion _____

Telefon _____

Firma/Institution _____

Telefax _____

Postfach/Straße _____

Datum/Unterschrift _____

PLZ/Ort _____

ggf. Abo-Nr. für reduzierte Teilnahmegebühr _____

Rücktritt: Bei Absagen nach dem 24. November 2008 (es gilt das Eingangsdatum) oder bei Nichterscheinen wird die volle Teilnahmegebühr berechnet. Es kann jedoch ein Ersatzteilnehmer benannt werden. Stornierungen vor diesem Termin werden mit EUR 50,- Verwaltungsgebühr berechnet. Stornierungen und Anmeldungen sind grundsätzlich schriftlich vorzunehmen. Der Veranstalter behält sich das Recht vor, die gesamte Veranstaltung oder einzelne Teile räumlich und/oder zeitlich zu verlegen, zu ändern oder auch kurzfristig abzusagen.

Grafisches Bewegungsdesign und Antriebsauslegung

Folge 3 demonstriert – wieder am konkreten Beispiel – welche Vorteile ein ganzheitlicher Ansatz für das Bewegungsdesign bietet: Während für das grafische Bewegungsdesign heute von vielen Anbietern durchaus leistungsfähige Tools zur Verfügung gestellt werden, fehlen für die nachfolgenden Schritte wie Antriebsauslegung oder die Betrachtung der elektrischen Größen meistens entsprechende Möglichkeiten. Der ganzheitliche Ansatz des VarioCAM-Editors ECAM-4 umfasst dagegen Werkzeuge für das Bewegungsdesign sowie die Antriebsauslegung von komplexen Mehrachsensystemen. Die Funktionalität des Tools schließt auch die für den Brückenschlag zur Praxis notwendigen Berechnungsmöglichkeiten für die Zwischenkreis-Kopplung mit ein. Damit steht die Netzkreisberechnung ebenso offen wie die Bestimmung des Energieaustauschs zwischen den Drives über den DC-Bus.

Tools zur Unterstützung der Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme einer Verpackungsmaschine verschlang bisher in der Regel eine Menge Zeit. Leistungsfähige Tools können hier Hilfestellungen bieten, durch die sich Inbetriebnahmezeiten auf wenige Tage reduzieren lassen. Das hier besprochene Toolkit bietet aus mehreren Einzeltools heraus Hilfestellungen:

Führen Standardeinstellungen bei den Servoreglern nicht zu ausreichend stabilen Regelkreisen, müssen die Parameter optimiert werden – ein zeitintensiver Prozess. Ein IEC 61131-3-konformes Tool kann diese Aufgabe übernehmen. Es bestimmt nach wenigen Eingabeschritten auf Basis eines iterativen Algorithmus automatisch die optimalen Reglerparameter,

auch für komplexere Anwendungen. Damit sind keine regelungstechnischen Spezialisten mehr erforderlich, um kritische Achsen in Betrieb zu nehmen. Als Visualisierungs- und Bedienoberfläche kann das bereits erwähnte Programmier-Tool genutzt werden.

Das Programm unterstützt Inbetriebnahmen darüber hinaus durch einen integrierten Logger, sämtliche Meldungen der Steuerung können dann am Bildschirm visualisiert werden. Die integrierte Oszilloskopfunktion ermöglicht die Aufzeichnung der Verläufe von Position, Drehmoment, Geschwindigkeit und weiterer Größen über einen definierbaren Zeitraum. Eine kaskadierbare Darstellung am Bildschirm erlaubt eine schnelle Analyse der Bewegungssynchronisation.

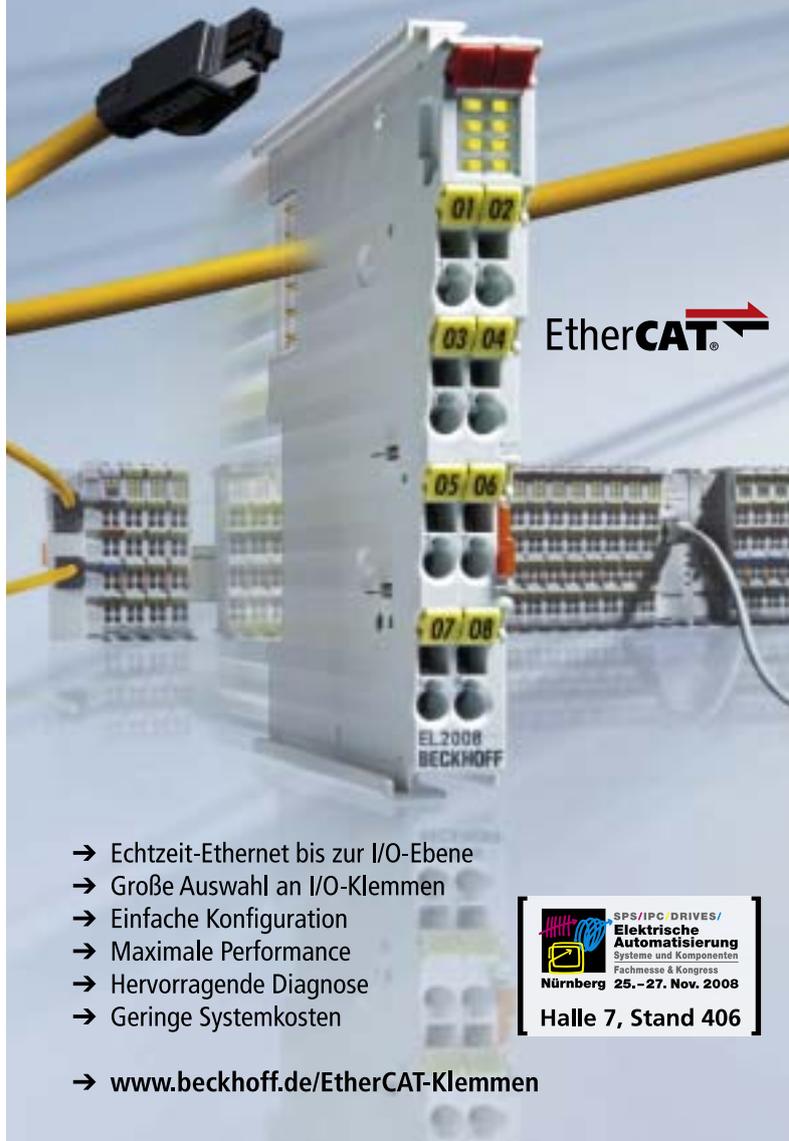
Hard- und Softwarevoraussetzungen für effiziente Diagnose

Je größer der Elektronik- und Softwareanteil an einer Maschine ist, umso komplexer gestaltet sich in der Regel die Fehlersuche. Das Generieren von aussagekräftigen Informationen auf Systemebene ist daher die Grundlage für eine schnelle Fehleranalyse. Die Umsetzung der Systeminformation in einfache und verständliche Aussagen in Klartext muss im nächsten Schritt ein einfach bedienbares Diagnosetool vornehmen können. Wie eine solche „Zusammenarbeit“ aussehen kann, lässt sich anhand des Programms PacDrive Diagnostics zeigen. Es stützt sich auf die Intelligenz der Einzelkomponenten des PacDrive-Systems, die eine Bereitstellung von Informationen bis hinab zur Motorwelle ermöglichen.

Marco Rueb

ELAU AG, D-97828 Marktheidenfeld, Tel. +49 9391 606-149, E-Mail: marco.rueb@elau.de, Internet: www.elau.de

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

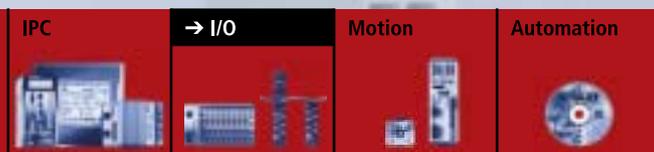


EtherCAT

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

SPS/IPC DRIVES/
Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Fachmesse & Kongress
Nürnberg 25.-27. Nov. 2008
Halle 7, Stand 406

→ www.beckhoff.de/EtherCAT-Klemmen



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

Zweileiter Coriolis-Messsystem

Neuer Messumformer Modell 2200S ermöglicht den Einsatz der zuverlässigen und genauen ELITE-Messsysteme in Coriolis-Technologie beinahe überall in der Anlage.

Emerson Process Management stellt das erste Micro Motion ELITE Coriolis-System in Zweileitertechnik vor. Es erweitert die Vorteile der Coriolis-Technologie auf den weiten Bereich der Anwendungen, die über den Messkreis gespeist werden. Die neuen Coriolis-Messsysteme sind besonders interessant für Anlagen, in denen ältere Instrumentierung in Zweileitertechnik durch die führenden ELITE Coriolis-Messgeräte ersetzt werden soll, ohne eine zusätzliche Speisung oder weitere Kabel zu installieren.

Mit den guten Erfahrungen der Coriolis-Technologie in der Vergangenheit hat sich die Technik bewährt, und Ingenieure wie Betreiber haben ein Messgerät gefordert, das in einem noch breiteren Anwendungsbereich eingesetzt werden kann. Sie haben die Micro Motion Coriolis-Technologie in Vierleitertechnik wegen ihrer hervorragenden Messung bei Batch-Prozessen oder Dosierungen, bei eichamtlichen Transfermessungen, Flüssigkeiten mit hohen Gasanteilen und anderen kriti-

schen Anwendungen als „Best in Class“ eingestuft.

Das Unternehmen hat immer wieder Innovationen in der

ne hervorragende Lösung, um für Messstellen in Zweileitertechnik in Prozessanlagen die erhöhte Genauigkeit und Zu-

naue Messungen für kontinuierliche Prozesse. Die Auswerteelektronik kann am Sensor integriert oder etwas abgesetzt montiert werden. Die neue Elektronik in Zweileitertechnik kann an vorhandene Leitsysteme angeschlossen werden und ist hervorragend für lange Kabelwege sowie für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Ausgestattet mit der digitalen MVD-Technologie liefert die Auswerteelektronik multivariable Prozessgrößen sowie Diagnoseinformationen über das HART-Protokoll. Als Ergebnis erhält der Anwender eine verbesserte Prozesskonsistenz und eine maximale Standzeit. Die digitale Verarbeitung verringert das Signalrauschen drastisch und bietet eine schnellere Antwortzeit als bei konventionellen analogen Geräten. Die neuen Zweileiter Coriolis-Geräte sind hervorragend geeignet für den Einsatz in der chemischen und petrochemischen Industrie sowie in Raffinerien und für kontinuierliche Prozesse und Massebilanzen.

Der Messumformer Modell 2200S ist für einen großen Bereich von Applikationen geeignet und besitzt Zulassungen der CSA (Class 1 Div. 2), ATEX, IECEx und NEPSI für Zone 1 und Zone 2. Um die Installation in Ex-Bereichen zu vereinfachen sind die Geräte mit einer Vielzahl von Barrieren unterschiedlicher Hersteller kompatibel. Schließlich ist das Gerät optional in einem Gehäuse aus Edelstahl rostfrei (316L) erhältlich, das sich besonders für raue Umgebungsbedingungen wie Offshore und Hochsee anbietet.

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG, D-63594 Hasselroth, Tel. +49 6055 884 241, E-Mail: info.de@emerson.com, Internet: www.EmersonProcess.de

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

Coriolis-Technologie entwickelt und bietet konsequenterweise nun auch weltweit das erste Coriolis-System in Zweileitertechnik an. Damit bietet sich nun ei-

verlässigkeit der Coriolis-Technologie zu nutzen.

Mit derselben Qualität, denselben Eigenschaften der Micro Motion Coriolis-Technologie bietet das neue Zweileitermesssystem Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Einsparungen im betrieblichen Alltag, die bisher mit älteren Durchflussmesstechniken nicht möglich waren. Das neue Messgerät bietet eine Genauigkeit von $\pm 0,10\%$ für den Durchfluss und $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$ für die Dichte von Flüssigkeiten im kontinuierlichen Prozess und bei Massebilanzen. Es besitzt keine beweglichen Teile und benötigt keine Wartung.

Die Auswerteelektronik in Zweileitertechnik kann mit einer Anzahl von Micro Motion ELITE Coriolis-Sensoren in verschiedenen Größen und Materialien benutzt werden; sie liefert hochge-



Gleiche Qualität und Eigenschaften von Coriolis-Geräten nun auch in Zweileitertechnik.

Kommunikation mit Profinet

Für die Automatisierung mit Profinet bietet Weidmüller zwischen Sensor-/Aktorebene und Steuerung ein aufeinander abgestimmtes Produktprogramm.

Für den offenen Industrial Ethernet Standard Profinet stehen sechs verschiedene SAI-Aktiv Universalmodule zur Verfügung. Die kompakten und robusten Module sind in der IP6X-Welt zuhause und werden direkt vor Ort in die Maschine oder Anlage montiert. Unterscheiden lassen sich die Varianten in Module mit M12- oder M8-Anschüssen sowie ein Gateway. Die M12 Varianten gibt es als Modul mit 16 digitalen Eingängen, 16 digitalen Ausgängen und 8 digitalen Ausgängen sowie ein Modul mit 4 analogen Eingängen, 2 analogen Ausgängen und 4 digitalen Signalen. Bei den M8 Varianten stehen 16DI- und 16DI/8DO-Module zur Verfügung. Ein M12-Gateway mit 16 digitalen Eingängen ergänzt das Programm. Alle Module besitzen einen Siemens Etertec 200-Chip. Sie lassen sich in RT-Netzwerken als Slave einsetzen und sind kompatibel zu IRT-Netzwerken – bildbar als Linien-, Stern- oder Baumnetzwerkstrukturen.

Die neuen Module mit Profinet IO-Anschaltung sammeln die Sensorsignale ein. Die Verbindungen zwischen Modul und Sensoren stellen umspritzte M8- bzw. M12-Sensorleitungen her. Sie sind in verschiedenen Standardlängen in unterschiedlichen Leitungsqualitäten erhältlich.

Die Module geben die Signale der Steuerung auch an die Aktoren, wie z.B. den Magnetventilen, aus. Auch in diesem Bereich bietet Weidmüller entsprechende Leitungen.

Die Ethernet-Schnittstelle zwischen IP-6X im Feld und der IP-20 Welt im Schaltschrank bildet ein gewinkelter respektive

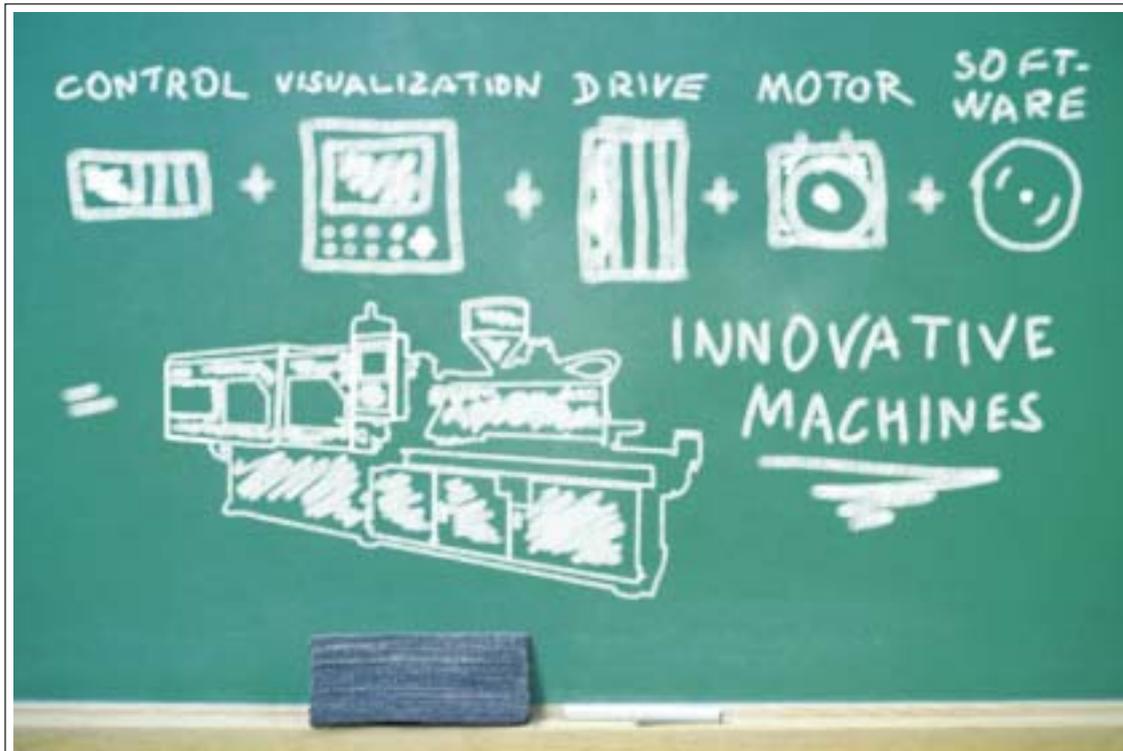
gerader Adapter zur direkten Montage in die Schaltschrankwand. Feldseitig ist er mit einer M12-Buchse, D-codiert ausgestattet, schaltschrankseitig mit einer RJ 45-Buchse. Die Adapter ermöglichen bei Industrial Ethernet eine problemlose Umsetzung von M12- in RJ 45-Umgebungen. Kompakte



Die neuen Module von Weidmüller sind in RT-Netzwerken als Slave, kompatibel zu IRT-Netzwerken in Linien-, Stern- oder Baum- Netzwerkstrukturen einsetzbar.

ein- und dreiphasige Stromversorgungen stellen die Verfügbarkeit des Profinet-Systems sicher.

Weidmüller GmbH & Co. KG,
D-32758 Detmold,
Tel. +49 5231 1428-0, E-Mail:
weidmueller@weidmueller.de,
Internet: www.weidmueller.de



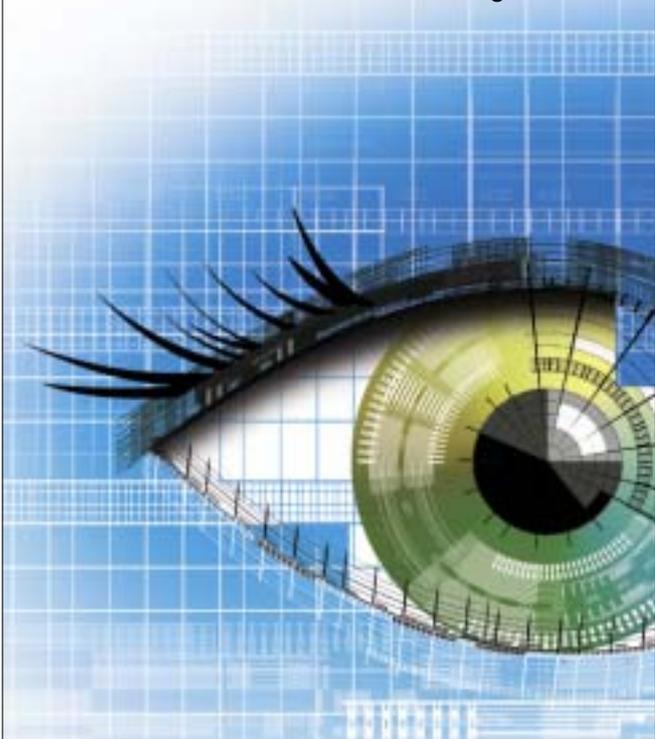
Diese Rechnung geht auf!

Die Gesamtlösung von B&R basiert auf den hervorragend aufeinander abgestimmten Produkten für alle Bereiche der Automatisierung. Sie generiert Gesamtkostenvorteile und schafft Investitionssicherheit.



intertech dornbirn

20. Technologie-Messe



Do 14. bis Sa 16. Mai 2009

Messegelände · Täglich 9 bis 17 Uhr

**Automatisierung · Bildung
Fertigung · Forschung
Maschinen- und Anlagenbau
Mess- und Regeltechnik
Zulieferindustrie**

Mit:  **PREVENTA**
Arbeitsschutz-Messe



messeDORNBIRN

Kontakt: Projektleiter Wolfgang Häusle
Tel. +43 (5572) 305-421, www.intertech.info
wolfgang.haeusle@messedornbirn.at

ricquebourg.at

Chemieindustrie setzt aspenONE ein

BASF setzt als erster AspenTech Kunde aspenONE mit der Virtualisierungstechnik von Microsoft Application Virtualization ein.

Die Aspen Technology, Inc. gab Anfang Oktober bekannt, dass sein langjähriger Kunde BASF die erste Bereitstellung von aspenONE mit Hilfe der Software Microsoft Application Virtualization abgeschlossen hat.

Die BASF verwendete die Virtualisierungstechnologie von Microsoft, um die Zeit zu verkürzen, ab der sein weltweit agierendes Prozesstechnikteam neue Versionen und Updates der aspenONE Process Engineering-Suite einsetzen und somit von diesen Lösungen profitieren kann.

Die weltweit für BASF tätigen Ingenieure arbeiten schon seit Jahren mit der Software, um hochwertige Prozessmodellsimulationen sowie Kostenkalkulations- und Skalierungsaufgaben schnell durchzuführen. So lassen sich nicht nur Verbesserungen in der Anlagenkonzeption realisieren, sondern auch Produktionsabläufe optimieren.

Jetzt kann der Chemieriese durch die Nutzung der Microsoft Application Virtualization weitere IT- und Betriebskosteneinsparungen erreichen und Leistungssteigerungen schneller umsetzen.

Die Virtualisierungstechnologie von Microsoft entkoppelt die Anwendungen von den Betriebssystemen und setzt Software als Netzwerkservices ein. Dadurch stehen die Anwendungen zur Verfügung wann und wo immer sie benötigt werden, auch wenn sie vom Netzwerk getrennt sind.

aspenONE sei die marktführende Anwendungssuite für die

Prozessindustrie, so der Hersteller. Mit diesem Softwarepaket lassen sich beste Praktiken zur Optimierung von Entwicklungs-, Fertigungs- und Lieferkettenabläufen realisieren. Im Oktober hat AspenTech bereits aspenONE V7 for Process Engineering vorgestellt. Diese neue Version vereinfacht es Unternehmen aus der Prozessindustrie, die sieben besten Praktiken verfahrenstechnischer Exzellenz zu erreichen.

Peter Michael Gress, Senior Vice President Engineering bei BASF sagt dazu: „Wir setzen einige der umfassendsten und komplexesten Prozesssimulationen der chemischen Industrie ein. Deshalb ist es für uns von entscheidender Bedeutung, über die richtige IT-Infrastruktur und die richtigen Anwendungen zu verfügen. BASF stützt sich bei der Entwicklung und der Umsetzung von Arbeitsabläufen auf AspenTechs Softwarefamilie. Durch die Virtualisierung der Lösung können wir das Anlagen- und Maschinenverhalten schneller analysieren und so nicht nur unsere Entscheidungen optimieren, sondern auch Investitions- und Betriebskosten reduzieren, unsere Entwicklungseffizienz und -qualität verbessern sowie unsere Produkteinführungszeiten verkürzen.“

Aspen Technology, Inc.,
Tel. +44 1189 226510,
E-Mail: ann.morgan@aspentech.com,
Internet: www.aspentech.com

MID jetzt auch mit Profibus PA

Ab sofort kann der magnetisch-induktive Durchflussmesser ADMAG AXF von Yokogawa auch in Prozessumgebungen mit Profibus PA integriert werden.

Das Busprotokoll ist für die Prozessindustrie zugeschnitten. Es ermöglicht die Messwert-

Geräten mit analogem 4-bis-20mA-Ausgang Versionen für Hart, Brain und Foundation Fieldbus.

Der neue Durchflussmesser ist ein Gerät für anspruchsvolle Anwendungen. Mit ihm werden auch schwierige Medien, z.B.



Jetzt gibt es den magnetisch-induktiven Durchflussmesser ADMAG auch mit Profibus PA.

übertragung, Überwachung, Diagnose und Konfiguration von Feldgeräten über den Bus. Besonders geeignet ist das Protokoll für umfassende Komplettlösungen. Zudem bietet das System Besonderheiten, die zur Anlagensicherheit beitragen. So trägt Profibus zur Vermeidung von Ausfällen bei, da sein Protokoll Diagnosefunktionen und vorbeugende Wartungsinformationen integriert.

Die Feldinstrumente lassen sich einfach in die Struktur einer Anlagensteuerung einbinden. Mit der Profibus-Version des ADMAG AXF haben Anwender jetzt fünf verschiedene Schnittstellen zur Auswahl. Bereits länger auf dem Markt sind neben

mit einem hohen Anteil an Feststoffen oder mit einer geringen Leitfähigkeit, zuverlässig erfasst. Standardmäßig ist lediglich eine Leitfähigkeit von 1,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erforderlich. Die Standardgenauigkeit beträgt 0,35 % vom Messwert. Wer noch genauere Werte braucht, kann eine Option auf 0,2 % v. M. wählen.

Das Gerät ist in einer Kompakt- und in einer getrennter Version erhältlich. Für beide Versionen besteht die Möglichkeit der Kommunikation über Profibus PA.

Yokogawa Deutschland GmbH,
D-40880 Ratingen,
Tel. +49 2102 4983-131, E-Mail:
nicole.pinz@de.yokogawa.com

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!

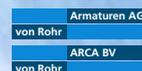
Fordern Sie noch heute ein Angebot oder Informationsmaterial an!

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!



WirelessHART-Einführung liegt voll im Plan

Erste Produkte zur Hannover Messe 2009 verfügbar

Die Vorbereitungen zur Einführung von WirelessHART laufen auf Hochtouren. Bereits Ende des Jahres sollen erste Prototypen von Produkten verfügbar sein, die auf diesen neuen Standard setzen. Die weltweite Einführung von Produkten zur drahtlosen Datenkommunikation ist zur Hannover Messe 2009 vorgesehen. Pepperl+Fuchs hat von Anfang an die Entwicklung von WirelessHART begleitet und wird daher zu den ersten Unternehmen zählen, die einsatzfähige Produkte nach diesem Standard anbieten werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Erweiterung bestehender Prozessanlagen durch zusätzliche Überwachungsfunktionen, die mithilfe

von drahtloser Kommunikation oftmals erst möglich werden.

Nachdem die drahtlose Datenübertragung selbst im Wohnzimmer mittlerweile zum Standard gehört, war es nur eine Frage der Zeit, bis die damit verbundenen Technologien auch in den sensiblen Bereich der Prozessautomation einziehen, um völlig neue Möglichkeiten zu erschließen. Mit Einführung der drahtlosen Variante des HART-Protokolls wurde ein wichtiger Standard geschaffen, der dafür sorgt, dass künftig alle drahtlosen Feldgeräte in derselben Sprache miteinander kommunizieren können.

Grundsätzlich ist WirelessHART eine Ergänzung des be-

stehenden HART-Protokolls und setzt daher auf eine weltweit bewährte Technologie auf, die mittlerweile mit über 20 Millionen installierten Feldgeräten ihre Bewährungsprobe bestanden hat. Mit ersten Prototypen und Produktstudien hat Pepperl+Fuchs schon von Anfang an die Entwicklung des Standards begleitet. Als er von der HCF auf der ISA 2006 in Houston erstmals vorgestellt wurde, war Pepperl+Fuchs der einzige Hersteller, der bereits ein funktionsfähiges WirelessHART-Gateway zur Verfügung stellen konnte. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Pepperl+Fuchs auch zu den ersten Unternehmen zählen wird, die zur offiziellen

Marktvorstellung dieser neuen Technologie auf der Hannover Messe 2009 bereits erste Produkte anbieten werden. Erste Beta-Produkte und Prototypen für Demonstrationszwecke werden nach Stand der Entwicklung bereits Ende des Jahres zur Verfügung stehen.

Weniger Kabel, weniger Kosten

Einsatzgebiete für WirelessHART sind zum Beispiel die Parametrierung von Feldgeräten sowie die Überwachung unkritischer Messwerte und Umweltdaten. Dabei eröffnet die drahtlose Übertragung völlig neue Lösungen zum Beispiel bei der Performance-Überwachung, beim Energiemanagement und bei der Umsetzung eines gezielten Asset-Managements mit proaktiven Wartungsstrategien.

Mit WirelessHART lassen sich bewegliche Teile einer Anlage genauso schnell und einfach in die Prozesssteuerung einbinden wie mobile und temporär eingesetzte Geräte oder weit entfernte Anlagenbereiche. Im Vergleich zu herkömmlichen, drahtgebundenen Lösungen entfällt dabei eine aufwendige Verkabelung und es lassen sich Messpunkte realisieren, wie sie bisher schlichtweg nicht möglich waren.

Ausblick auf neue Produkte

Ein WirelessHART-Netzwerk setzt sich grundsätzlich aus einem WirelessHART-Gateway und einem oder mehreren WirelessHART-Feldgeräten zusammen. Pepperl+Fuchs arbeitet derzeit an einem robusten Gateway, das gezielt auf den rauen Alltag in der Prozessindustrie abgestimmt ist. Es wird den An-

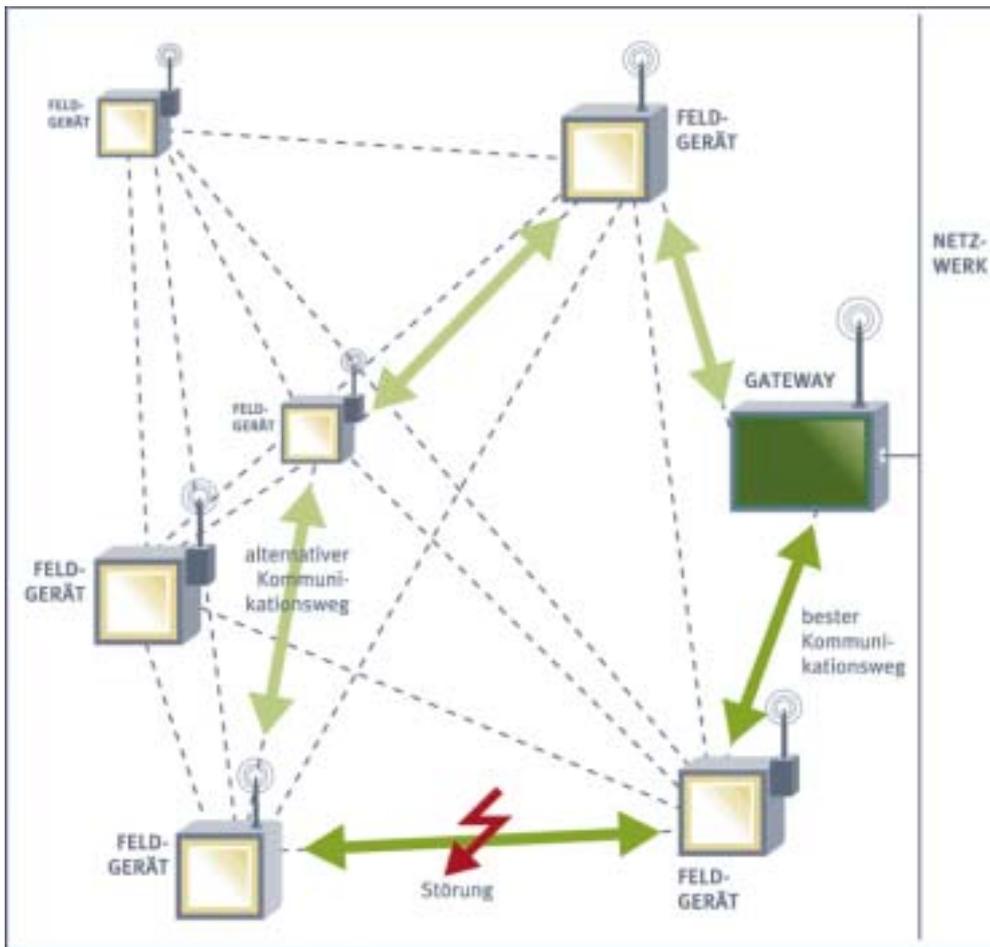


Bild 1: Das WirelessHART-Netzwerk bietet große Übertragungssicherheit durch alternative und redundante Übertragungswege.

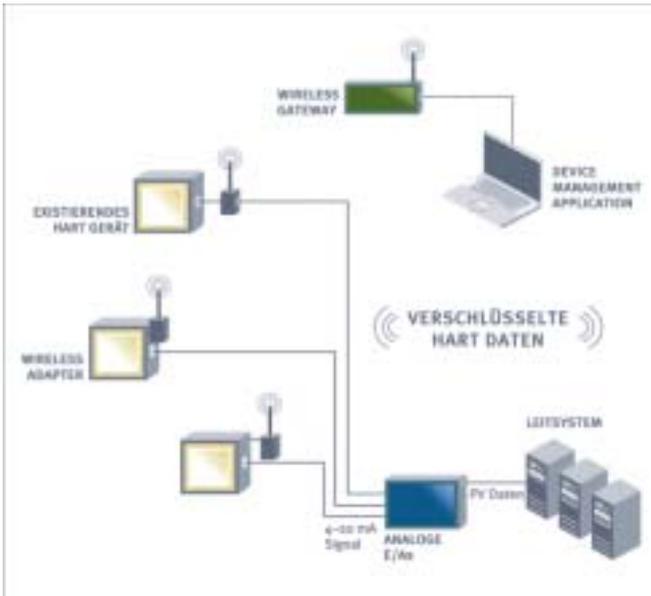


Bild 2: Die vorhandene Infrastruktur kann durch WirelessHART aufgerüstet werden.

forderungen für den Ex-E-Bereich entsprechen und mit RS485 und Ethernet-Schnittelle für digitale HART-Signale versehen sein. Die Konfiguration wird über DTM, DD oder eine eingebaute Webserver-Konnektivität erfolgen. Versionen für Profibus und Foundation Fieldbus werden später folgen.

Ein weiteres Produkt in der Entwicklung ist ein vielseitiger WirelessHART-Adapter. Damit kann praktisch jedes herkömmliche Feldgerät mit drahtloser Funktionalität ausgestattet werden. So lässt sich zum Beispiel das aktuelle Signal eines Messgerätes oder Sensors in einstellbaren Zeitintervallen abfragen und drahtlos übertragen. Zu den weiteren Produkten zählt ein autarker WirelessHART-Temperatursensor, der an jeder beliebigen Stelle im Feld montiert werden kann, um dann selbstständig bis zu zwei Temperaturwerte drahtlos an das Prozessleitsystem zu übertragen.

liebigen Stelle im Feld montiert werden kann, um dann selbstständig bis zu zwei Temperaturwerte drahtlos an das Prozessleitsystem zu übertragen.

Mit seiner neuen Reihe an WirelessHART-Produkten zieht Pepperl+Fuchs vor allem darauf ab, bestehende Prozessanlagen mit drahtloser Funktionalität nachzurüsten und damit neue Möglichkeiten der Sensorik und Messdatenerfassung zu erschließen.

Dipl.-Ing. Gerrit Lohmann
Produktmanager, Geschäftsbereich Prozessautomation

Pepperl+Fuchs GmbH,
D-68307 Mannheim,
Tel. +49 621 776-2222, E-Mail:
pa-info@de.pepperl-fuchs.com,
Internet: www.pepperl-fuchs.com



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 Technologien.



Networking und Connectivity

Systemtechnik für optimierte Produktionsprozesse

more added value

- optimaler Informationsfluss
- höchste Sicherheit
- gesteigerte Produktivität



Sensoren +
IO-Link



SPS/IPC/DRIVES
25.-27. November 2008
Nürnberg
Halle 7, Stand 7-290

Transparenz im Energiemanagement

Netzanalytoren – Eine hohe Verfügbarkeit von Anlagen und Maschinen bei gleichzeitig maximaler Auslastung? Ohne die richtigen Daten eine Gratwanderung, die oftmals teuer zu stehen kommt. Netzanalytoren schaffen Transparenz und erlauben daher auch mal den Gang an der Grenze.

Fast täglich erhalten wir neue Nachrichten über steigende Energiepreise. Das stellt nicht nur den kleinen Mann sondern auch große Unternehmen zunehmend vor Probleme. Geht es im privaten Bereich gezielt um

ne Anlagenverfügbarkeit – darum ging es auch bei der Aerzener Maschinenfabrik. Das Unternehmen entwickelt und fertigt Drehkolbengebläse für die ölfreie Förderung von Luft und Gasen. Die Aerzener waren die Ers-

tes Typs erreichen ein Gewicht von bis zu 4,4 Tonnen. Zur Bearbeitung wird die stärkste Tangentialfräsmaschine der Welt eingesetzt. Sie fräst die endgültige Form mit 56 Tonnen Gegenkraft in einem Schritt (!) aus dem zylindrischen Rohling. Allein für diese Maschine ist schon eine relative hohe Leistung erforderlich. Die Elektrische Gesamtversorgung, S_{max} 9.6 MVA, wird mit 6 Umspannern (5 x 30/0,4 kV und 1 x 30/0,5 kV) von einem Stickleitungsnetz 30 kV versorgt. Der größte Teil des Niederspan-

Die Energieverteilung optimieren

Der Ausgangspunkt beim Unternehmen Aerzener Maschinenfabrik war folgender: Ein von 4-Leiter auf 5-Leiter (TN-C auf TN-S) „aufgestocktes“ Netz, autarke Leistungsmesstechnik mit Ethernet-Kommunikation von Schneider Electric und anderen Herstellern, Netzanalysekomponente und Ethernet-SPS zur Anlagenüberwachung und Steuerung waren eingesetzt. Die Daten aus den Leistungsmessgeräten wurden über die jeweilige herstellerspezifische Software geroutet, gespeichert und die SPS über eine eigens programmierte Visual Basic-Applikation visualisiert, verwaltet und im Störfall auf verschiedenen Ebenen gemeldet.

Ein neu aufgebautes Bussystem kam aufgrund der Leitungslängen und Kabelführungen nicht in Frage. Somit sollte die Kommunikation auf der vorhandenen Infrastruktur aufsetzen. Von der reinen Datenübertragung her war diese Kombination zwar relativ problemlos, aber mit jedem weiteren System, das integriert wurde, musste die VB-Applikation wieder und wieder mühsam geändert werden. Der Aufwand wurde immer größer. „Unsere Hauptforderung an eine neue Lösung war eine möglichst schnelle und effektive Umsetzung aus der Leitebene heraus“, so *Christian Wegner*, Leiter der Instandhaltung Elektrotechnik. „Von der Einbindung neuer wichtiger Anlagenkomponenten über das Parametrieren bis hin zum Auslesen und Analysieren der E/A, der PT-100 und der analogen Werte sowie der Leistungsmesstechnik, Archivierung, Historienspeicherung, Eventlogging und Benachrichtigung per Email und SMS sowie Browserabbildung über Datenbankfunktion- alles sollte sich auf einer Ebene abspielen“. Ein weiterer, wichtiger Punkt war, dass vorhandene



Messen vor Ort – In jedem Abgangskasten des Schienenverteilers.

Einsparungen beim Benzinverbrauch und den Stand-By-Schaltungen, so bezieht sich dies in der Industrie eher auf das Energiemanagement – und damit auf die optimale Verteilung und Auslastung. Wie sehen die Lastgangdaten an den Maschinenabgängen aus? Wie kann ich die Auslastung des Netzes besser umsetzen? Was für eine Netzqualität liegt vor? Um die richtigen Antworten geben zu können, müssen ausreichend Informationen zur Verfügung stehen. Es ist also Transparenz gefragt.

Eine Lösung für ein effektiveres Energiemanagement und ei-

ten, die nach den zweiflügligen auch dreiflüglige Gebläsekolben entwickelt haben und damit den Wirkungsgrad deutlich verbessern konnten – 1/3 weniger Antriebsleistung und 1/4 mehr an Wirkungsgrad. Die neueste Entwicklung ist die Serie Delta Blower Generation 5. Dies sind ölfrei fördernde dreiflüglige Drehkolbengebläseaggregate mit einer Leistung von 60 bis zu 3600 m³/h. Ein weiteres Standbein der Aerzener sind die Schraubenverdichter zur ölfreien und öleingespritzten Verdichtung von Luft und Gasen. Die größten gefrästen Rotoren für Maschinen die-

nungsnetzes wird über Stromschienensysteme gespeist. Hinzu kommen ein Notstromdiesel, welches auch zur Netzunterstützung parallel einspeisen kann (effektiver Einsatz auch im Sommer über Wärmerückgewinnung), und unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV). Diese wichtigen Anlagen werden über ein Gebäudeleittechniksystem überwacht und zum Teil gesteuert. Wie erhalte ich die relevanten Daten aus diesen Stationen, um eine maximale Auslastung bei einer möglichst hohen Anlagenverfügbarkeit zu erreichen?

Komponenten mit eingebunden werden sollten.

Im ersten Schritt ging es nur um das automatische Auslesen und Dokumentieren wichtiger Vorgänge. Also keine Zuordnung zu Kostenstellen, sondern eine reine maschinen- und verteilungsspezifische Betrachtung. Nage ich bereits an meiner Stromgrenze, und wie groß ist meine Reserve in der Einspeisung der Stromschiene? Wie effektiv war der Einsatz des 320 kW Notstromdiesels, dessen Leistung auch parallel eingespeist wird, um Lastspitzen abzufangen? Um diese und weitere Anforderungen zu erfüllen, hat Aerzener Maschinenfabrik allein in einer neu gebauten Produktionshalle circa 100 Messgeräte der PowerLogic Serie von Schneider Electric installiert. Was leisten diese Geräte?

Die ION7550 und 7650 der PowerLogic Serie sind Netzanalysatoren und speziell für kritische Lasten und den Einsatz an Energieverteilungen konzipiert. Beispielsweise die Konformitätsüberwachung der Netzqualität am Einspeisepunkt oder am zentralen Erdungspunkt zur Erkennung und Überwachung der Ströme in TN-S Systemen. Weitere Einsatzmöglichkeiten betreffen den Leistungsfaktor und die Erstellung von Analysen zur Netzoptimierung. Auch der Einbau in Abgängen von elektrischen Verteilungen zur Verbraucherüberwachung und -steuerung ist möglich. Beide Netzanalysatoren bieten vielfältige Optionen für die Kommunikation, programmierbare Steuerfunktionen und sind zudem webkompatibel. Die integrierte Software PowerLogic ION Enterprise ermöglicht die Einbindung von Betriebsdaten über bekannte Protokolle in Visualisierungs- und SCADA-Systeme. Dank der Vista-Software konnten auch die bei der Aerzener bereits vorhandenen

Steuerungen integriert werden. Dazu wurden nur die Treiber neu geschrieben, um die Ebene der Variablen, wie beispielsweise die E/A, abbilden zu können und Erweiterungen per Drag and Drop zu ermöglichen.

Gateways und Master im Einsatz

Darüber hinaus wird die PowerLogic Serie ION6200 eingesetzt. Es sind Universalmessgeräte mit LED-Anzeige, die mit Hilfe von Optionskarten an die messtechnischen Bedürfnisse angepasst werden können. Damit ist eine schnelle Aufrüstung von der Basisvariante der reinen Strom- und Spannungsmessung, wie sie bei der Aerzener Maschinenfabrik eingesetzt wird, bis hin zur Aufzeichnung der Daten und der Messung von Oberschwingungen möglich. Hier können dann auch Wirk-, Blind- und Scheinleistung sowie die entsprechenden Energien erfasst werden. Jede Version ist mit Impuls- und RS 485-Modbus-Schnittstelle lieferbar oder kann entsprechend nachgerüstet werden. Die Messgeräte sind bei Aerzener Maschinfabrik in den Abgängen der Stromschiene für die Versorgung der Maschinen installiert.

Das Zusammenspiel dieser drei Gerätetypen in Kombination mit einer Modbus-Leitung parallel zur Stromschiene ist einfach, effektiv und schnell. Die ION6200 sammeln die Werte ein, die dann über Geräte vom Typ ION7550 – hier als Gateways eingesetzt – abgebildet werden. Als Master wird das ION7650 eingesetzt. Gerade dieses Gerät bietet vielfältige Möglichkeiten. So optimiert es beispielsweise auch die Verbindung mit den USVs. Bisher steckte ein SNMP-Adapter in jeder USV und der Betreiber musste sich direkt dort einloggen. Mit der neuen Lösung

SAMSOMATIC

SAMSO
MATIC



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



Datenerfassung in der Verteilung – Messgerät und Gateway in einem.

läuft alles über die Leitebene. Eine weitere Anwendung des 7650er ist die Erfassung der 30 kV Signale als Impulswerte in digitaler Eingangsbeschaltung. In Verbindung mit einer Zählung im festen Zeitraster und einer Messung auf der 400 V Seite erhält man eine Aussage über die Verlustleistung des Umspanners und der Bezugsleistung.

Darüber hinaus kann jeder Spannungsflicker aufgezeichnet und dokumentiert werden, auch im Mikrosekundenbereich. Und damit weiß der Betreiber, wo

der Engpass aufgetreten ist, im Netz oder der Maschine. Das ist eine wichtige Information, denn das ungeführte Abschalten von Gewindebohrern oder Fräerspindeln führt zu teurem Ausschuss – sowohl für den Fräser als auch für den Rohling. Die Dokumentation dient auch als Nachweis gegenüber dem Energieversorger. Denn bei Firmen dieser Größenordnung sind die erlaubten Ausfallzeiten pro Jahr vertraglich geregelt. „Unser nächster Schritt“, so *Christian Wegner*, „ist die Aufbereitung zu

monatlichen Trends und kWh-Werten“. Ein Ziel, das wohl schon sehr bald erreicht sein wird, denn alle relevanten Werte aus den ION-Geräten von Schneider Electric werden Tag für Tag im Datenspeicher abgelegt. Sie müssen nur abgerufen und automatisch in eine Liste umgesetzt werden.

*Dr. Peter Stipp,
freier Fachjournalist*

Schneider Electric GmbH,
D-40880 Ratingen,
Tel. 01805 75 35 75,
Internet: www.schneider-electric.de

30 Jahre Mitsubishi Electric in Deutschland

Die deutsche Niederlassung von Mitsubishi Electric feiert in diesem Jahr einen runden Geburtstag: Seit nunmehr 30 Jahren ist das Unternehmen mit heute neun Geschäftsbereichen in Ratingen bei Düsseldorf ansässig und steuert von hier aus große Teile des Europageschäfts. Der Bereich Industrieautomation fing quasi mit der Einführung der ersten Kompaktsteuerung in Europa seine Geschäftstätigkeit an. Heute reicht das Produktprogramm für die Maschinen- und Anlagenautomatisierung von Steuerungs-

und Antriebssystemen, Servo-/Motion-Technologien über Industrieroboter bis hin zu Leistungsschaltern und Schützen.

Deutschland gehört zu den wichtigsten Absatzmärkten für Mitsubishi Electric in Europa. Von Ratingen aus vertreibt das 100%ige Tochterunternehmen der Mitsubishi Electric Corporation, Tokio elektrische und elektronische Produkte seiner Muttergesellschaft. Neun Geschäftsbereiche mit insgesamt 512 Mitarbeitern sind heute unter dem Dach der 1978 gegründeten Niederlassung zu Hause.

Dazu gehören die Bereiche Air Conditioning, Automotive, Electronic Visual Systems, Industrial Automation, Mechatronics CNC, Mechatronics EDM, Photovoltaik, Semiconductor sowie das EMC-Competence Center, ein akkreditiertes Prüflabor.

1996 wurde aus der GmbH die Mitsubishi Electric Europe B.V. eine 100%ige Tochter der Mitsubishi Electric Corporation. Sie hat das gesamte europäische Vertriebs- und Marketinggeschäft für Mitsubishi Electric übernommen. Im Zuge dessen wurde die Niederlassung in Ra-

tingen zur Durchführung der deutschen Vertriebs- und Marketingaktivitäten gegründet. Inzwischen gibt es neben der deutschen Niederlassung neun weitere europäische Niederlassungen sowie drei Repräsentanzen in Russland. Darüber hinaus besitzt Mitsubishi Electric Europe B.V. sechs Produktionsstätten in Europa.

Mitsubishi Electric Europe B.V.,
Factory Automation European Business Group, D-40880 Ratingen,
Tel. +49 2102 486-6130, Internet:
www.mitsubishi-automation.de

Roche investiert in Penzberg

Roche investiert 215 Mio. Schweizer Franken (136 Mio. Euro) in die Forschung und Entwicklung sowie die Produktion am deutschen Standort Penzberg bei München. Mit dieser Investition wird ein Gebäude für Roche Diagnostics realisiert, das variabel nutzbar sein wird. Es entstehen Labor- sowie Produktionsflächen für Bereiche der Business Areas Roche Applied Science und Roche Professional Diagnostics. Das Gebäude wird von den Bereichen Entwicklung und Produktion gemeinsam ge-

nutzt werden. Etwa ab Mitte 2010 werden hier biotechnologisch hergestellte Einsatzstoffe für die immunologische Diagnostik und den Life Science Markt bis hin zu fertigen Test-Kits für die Immundiagnostik produziert. Diese Test-Kits werden weltweit auf Diagnosesystemen wie COBAS und Elecsys eingesetzt.

F. Hoffmann-La Roche AG,
4070 Basel, Schweiz,
Tel. +41 61 688 88 88,
E-Mail: basel.mediaoffice@roche.com,
Internet: www.roche.com

ABB Deutschland wächst weiter

Die ABB AG, Mannheim, setzt ihren Erfolgskurs fort: Das Unternehmen hat im ersten Halbjahr 2008 Auftragseingang und Umsatz deutlich gesteigert. Wie schon im vergangenen Jahr begünstigte die lebhaftere Nachfrage nach Technologien für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz die Geschäftsentwicklung.

Der Auftragseingang stieg gegenüber den ersten sechs Monaten des Vorjahrs um 12 Prozent von 1,74 Mrd. Euro auf 1,95 Mrd. Euro. Auch der Um-

satz legte im zweistelligen Bereich zu und lag bei 1,82 Mrd. Euro; ein Plus von 22 Prozent gegenüber 1,49 Mrd. Euro im Vorjahreszeitraum. Zur Jahresmitte 2008 beschäftigte ABB in Deutschland etwa 10.800 Mitarbeiter. Mit circa 300 Mitarbeitern sind dies 3 Prozent mehr als im Vorjahr.

ABB AG, D-68309 Mannheim,
Tel. +49 621 4381-432,
Internet: www.abb.de

Moderne Kommunikation von Tankstellengeräten

Kommunikation, beispielsweise über die aktuellen Benzinpreise, findet an Tankstellen nicht nur zwischen Kunden und Kassierern statt. Auch die einzelnen Geräte einer Tankstellenanlage stehen in regem Austausch miteinander: Die Preisanzeige muss unter Umständen mehrmals täglich über die Änderungen der Preise informiert werden und stimmt sich mit der Anzeige an der Zapfsäule ab, die Tankfüllstandsmessung gibt Auskünfte über den aktuellen Tankinhalt und die Zapfsäule tauscht sich mit dem Kassensystem aus. Damit dieser rege Datenaustausch erreicht wird, muss die Vernetzung der einzelnen Elemente problemlos funktionieren. Ermöglicht wird das durch die in einer Kooperation mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) entwickelte Schnittstellentechnologie EPSI (European Petrol Station Interface).

Um die Schnittstellen der Geräte unterschiedlicher Hersteller zu standardisieren, entwickelten die PTB und die Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e.V. (DGGMK) in einem gemeinsamen Forschungsprojekt die Schnittstellentechnologie EPSI. Es handelt sich dabei um eine einfache, herstellerunabhängige und durchgängig nutzbare Schnittstellen- und Vernetzungstechnologie für den gesamten Tankstellenbereich. EPSI wurde als offener Standard in einer Normenreihe niedergelegt und ist für alle Interessenten frei zugänglich.

Durch die verbesserte Schnittstellenstandardisierung haben Tankstellenbetreiber große Vorteile. Tankstellenbetreiber können bei der Anschaffung des Tankstellenequipments eine sehr viel flexiblere Auswahl treffen und müssen sich nicht auf einen einzigen Hersteller festlegen, damit die

Kommunikation auf ihrer Tankstelle funktioniert. Einzelkomponenten können so mühelos ausgetauscht und die Anlagen besser modernisiert werden. Die erste Tankstelle mit EPSI-Technologie ging 1995 in

Betrieb, inzwischen sind mehrere Tausend mit der EPSI-Technologie ausgestattet. Besonders vorteilhaft ist EPSI auch, weil es sich dabei nicht um ein statisches System handelt. EPSI wird kontinuierlich weiterent-

wickelt und durch neue technische Möglichkeiten erweitert.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),

D-38023 Braunschweig,
Tel. +49 531 592-9323,

E-Mail: imke.frischmuth@ptb.de



automatisieren

Durchdachte und schlüssige Lösungen – Nutzen Sie die überzeugende Kombination aus innovativen Produkten, langjähriger Erfahrung und hoher Kompetenz von R.STAHL bei der Entwicklung explosionsgeschützter Systeme für Ihre Automatisierung. R.STAHL bietet das komplette Spektrum in den Bereichen: > Remote I/O IS1 > Feldbustechnik ISbus > Ex i Trennstufen ISpac > Systeme zum Bedienen und Beobachten HMI. Automatisieren mit R.STAHL, viel mehr als nur Komponenten.

Besuchen Sie uns auf der **SPS/IPC/DRIVES/** in Halle 7 Stand 7–178.

R.STAHL, 74638 Waldenburg, +49 7942 943-0 oder www.stahl-automatisierung.de.



Ein Netz geht um die Welt

Für ein Großexperiment am europäischen Forschungszentrum CERN haben Wissenschaftler ein weltweites Netz gespannt, das gewaltige Datenmengen verknüpft und rasch verfügbar macht. Ein Hauptknotenpunkt ist das Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) am Steinbuch Centre for Computing (SCC), dem gemeinsamen Rechenzentrum von Forschungszentrum Karlsruhe und Universität Karlsruhe. Die Forscher nehmen vorweg, was einmal jeder können soll: Daten und Computerkapazitäten beziehen wie Strom aus der Steckdose oder Wasser aus dem Hahn.

An dem Experiment sind weltweit etwa 8000 Hochenergie- und Elementarteilchenphy-

siker beteiligt. Sie versuchen mit mächtigen Teilchenbeschleunigern den Zustand der Materie nachzubilden, der eine Milliardstel Sekunde nach dem Urknall herrschte. Die weltweit größte Anlage dieser Art, der Large Hadron Collider (LHC), ist am europäischen Forschungszentrum CERN in Genf in einem kreisförmigen Tunnel von 28 Kilometern Länge untergebracht. Im Herbst soll sie die ersten Messdaten liefern. Im Beschleuniger werden Teilchen fast auf Lichtgeschwindigkeit angetrieben – die einen links, die anderen rechts herum: Bei der Kollision zerplatzen sie, wie *Klaus Peter Mickel*, Technisch-Wissenschaftlicher Direktor des SCC, erklärt. Dabei entstehen Millio-

nen von Teilchen, welche die Forscher am CERN mit büroausgroßen und bis zu 12000 Tonnen schweren Detektoren messen und deren Flugbahnen sie aufzeichnen. Dabei können pro Sekunde mehrere Gigabyte an Daten entstehen, die aufgenommen und später ausgewertet werden müssen: Pro Jahr sind es 16 Petabyte, so rechnet *Mickel* vor. Eine Datenmenge, die etwa 1,4 Millionen CDs entspricht. Dazu braucht es enorme Computerkapazitäten. Für das LHC-Experiment wurde ein Bedarf von etwa 100 000 PCs errechnet.

GridKa ist wesentlicher Teil einer weltweit verteilten Grid-Computing-Infrastruktur zur Auswertung der LHC-Messda-

ten. 2002 wurde Karlsruhe zum deutschen Grid-Zentrum auserkoren – weitere Hauptknotenpunkte gibt es unter anderem in Taiwan und den USA. Ihnen sind 120 kleinere Zentren zugeordnet, diesen wiederum 1000 noch kleinere Zentren, mit denen die Arbeitsplatzrechner der 8000 beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verbunden sind. Seit vier Jahren laufen die Tests. Mittlerweile stehen im SCC über 1400 Rechner sowie Festplatten und Bänder mit jeweils einer Gesamtkapazität von vier Petabyte bereit.

KIT Karlsruher Institut für Technologie, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 721 608-2089, E-Mail: E.Zuber-Knost@verwaltung.uni-karlsruhe.de

atp Seminare für Ingenieure und Techniker

Werbung und PR im Verbund

4.-5.12.08 in München

Für wen? Produktmanager und Marketingverantwortliche von Hersteller- und Planungsunternehmen in der Automatisierungstechnik.

Inhalte: Was ist eine Marke? Marken- und B2B-Kommunikation. Zusammenarbeit mit Agenturen. Konzeption von Werbemitteln fürs Unternehmen und für Produkte. Optimale Pressearbeit. Unternehmens- und Produkt-PR.

Mit wem? Dr. Helga Huskamp (Dozentin für Markenkommunikation & Marketing) und Prof. Dr. Lars Rademacher (Professor für Medienmanagement & Leiter Hochschulkommunikation an der MHMK München).

FAX-ANMELDUNG +49 (0) 201 8 20 02-40 · www.atp-online.de
Hiermit melde ich mich verbindlich an zum Seminar »Werbung und PR im Verbund« am 4.-5.12.2008 in München.

Name/Vorname _____
Funktion _____
Firma/Institution _____
Postfach/Straße _____
PLZ/Ort _____

Wo? Oldenbourg Verlag, Rosenheimer Str. 145, 81671 München

Teilnahmegebühr: EUR 990,- bei einer Anmeldung bis 5.11.08, danach EUR 1.250,-. atp-Abonnenten zahlen jeweils EUR 100,- weniger. Alle Preise verstehen sich zzgl. MwSt.

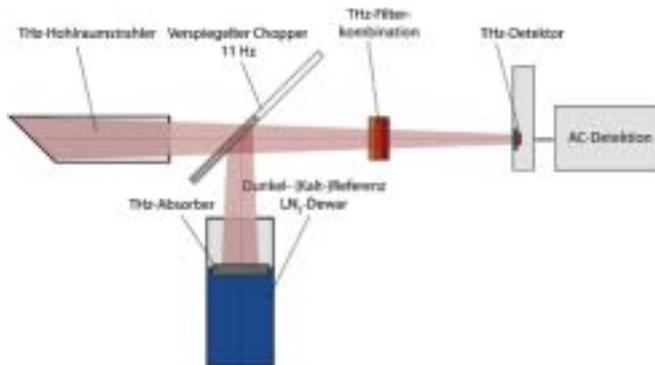
Info und Anmeldung: Barbara Pflamm, Tel. +49/201/8 20 02-28
b.pflamm@vulkan-verlag.de

Jetzt anmelden!
Tel. 0201/8 2002-28

E-Mail _____
Telefon _____
Telefax _____
Datum/Unterschrift _____
ggf. Abo-Nr. für reduzierte Teilnahmegebühr _____

Rücktritt: Bei Absagen nach dem 26. November 2008 (es gilt das Eingangsdatum) oder bei Nichterscheinen wird die volle Teilnahmegebühr berechnet. Es kann jedoch ein Ersatzteilnehmer benannt werden. Stornierungen vor diesem Termin werden mit EUR 50,- Verwaltungsgebühr berechnet. Stornierungen und Anmeldungen sind grundsätzlich schriftlich vorzunehmen. Der Veranstalter behält sich das Recht vor, die gesamte Veranstaltung oder einzelne Teile räumlich und/oder zeitlich zu verlegen, zu ändern oder auch kurzfristig abzusagen.

Personenkontrollen per Terahertzstrahlung



Schematischer Aufbau für die Erfassung von Terahertzstrahlung.

Innerhalb der letzten Jahre wurden die Zahl der Kontrollen im Reiseverkehr – vor allem auf Flughäfen – erheblich erhöht. Ein lohnenswerter Aufwand, denn immerhin geht es um den Schutz der Reisenden. Möglichkeiten für neue und sichere Methoden zur Personenkontrolle bietet die Terahertzstrahlung. Bevor sie jedoch zu diesem Zweck eingesetzt werden kann, muss sie quantitativ erfasst werden, damit strahlungsbedingte Gesundheitsschädigungen ausgeschlossen werden können. Die absolute Erfassung dieser Strahlungsart ist der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) jetzt gelungen.

Terahertzstrahlung befindet sich im elektromagnetischen Spektrum zwischen der Mikrowellen- und der Infrarotstrahlung. Wellen dieser Strahlungsart schwingen zwischen 100 Milliarden und 10 Billionen mal pro Sekunde. Sie können viele organische Materialien, zum Beispiel Kleidung, durchdringen und bieten darüber hinaus spektroskopische Informationen über sicherheitsrelevante Materialien wie insbesondere Sprengstoffe und pharmakologische Substanzen. Das breite Spektrum der möglichen Anwendungen reicht von der Personenkontrolle bis zur Untersuchung der räumlichen Struktur der Elektronenpakete in Speicherringen und Freien-Elektronenlasern zur Erzeugung von Synchrotronstrahlung.

Da Terahertzstrahlung eine niedrige Photonenenergie besitzt und kaum in menschliches Gewebe eindringt, ist keine Gesundheitsschädigung zu erwarten. Trotzdem muss vor ihrem Einsatz in der Personenkontrolle bewiesen werden, dass die Strahlung nicht zu gesundheitlichen Schäden führen kann. Bisher sind die integrale Empfindlichkeit der entsprechenden Detektoren und deren spektrale Verteilung noch weitgehend unbekannt. Die

volle Information der Terahertzspektren lässt sich nur mit Detektoren bekannter spektraler Empfindlichkeit bestimmen. Die PTB hat nun erstmals die spektralen Empfindlichkeiten zwei solcher Terahertzdetektoren im Wellenlängenbereich von 0,05 mm bis 0,6 mm mit Hilfe von Hohlraumstrahlern ermittelt.

Um nach dem Planckschen Strahlungsgesetz berechenbare spektrale Strahlungsflüsse im Terahertzbereich zur Verfügung zu stellen, nutzt die PTB zwei Teraherzhohlraumstrahler unterschiedlicher Temperatur in Verbindung mit Terahertz-Band- und Langpassfiltern. Die Innenflächen der Strahler sind mit einer speziellen Beschichtung versehen, die auch im Terahertzbereich einen bekannten und hohen Emissionsgrad aufweist und so die Berechenbarkeit der auf den Detektor treffenden Strahlung ermöglicht. Um eine hinreichend spektrale Reinheit der Terahertzstrahlung zu erzielen, ist eine Unterdrückung der Infrarotstrahlung von mehr als neun Größenordnungen notwendig. Mit einem Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometer wurde bei allen verwendeten Filterkombinationen der Transmissionsgrad im Wellenlängenbereich von 0,0008 mm bis 1,7 mm genau bestimmt. Wegen der berechenbaren Strahlung der Hohlraumstrahler und des bekannten Transmissionsgrades der Filter lassen sich die spektralen Strahlungsflüsse präzise ermitteln. Die ersten Ergebnisse bestätigen das Potential dieses Aufbaus zur schnellen, praktikablen und zuverlässigen Bestimmung der spektralen Empfindlichkeit von Terahertzdetektoren.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
D-38023 Braunschweig,
Tel. +49 531 592-9323,
E-Mail: imke.frischmuth@ptb.de



DEHN + SÖHNE

mit RFID

Nichts entgeht LifeCheck®



Condition Monitoring für Überspannungsschutz

- Zustandsorientierte Überwachung von Ableitern
- Mit Frühwarnfunktion
- Platzsparende Fernüberwachung
- Maximierte Verfügbarkeit

DEHN + SÖHNE

**Blitzschutz
Überspannungsschutz
Arbeitsschutz**

Infoservice 1717 · Postfach 1640
92306 Neumarkt · Tel.: 09181 906-123
Fax: 09181 906-478
www.dehn.de · info@dehn.de

Challenges in Process Control

Interview with Jack Bolick, President Honeywell Process Solution, sponsor of NAMUR „Hauptsitzung“ 2008

? As President of Honeywell Process Solutions and sponsor of the NAMUR Hauptsitzung the title of your talk is about “Innovative Process Automation – The Real Potential”. Could you please give us the 3–5 main challenges regarding process automation in the next 5 to 10 years and what is the contribution of your company to solve this challenges?

Jack Bolick: In general, industries are continuously evolving, and industry workforces and the technology they use to do their jobs always seem to be playing catch up. This is very true in the process industries, and over the next decade, those industries will start feeling more effects from five main challenges:

- Aging automation systems
- Skilled worker shortages
- High technology churn in open systems¹
- Security regulations and concerns
- High energy and commodity costs

The first two challenges are simply inevitable results of time passing. Technology gets older and can become obsolete, and the skilled process engineers who have been manning production plants for years are starting to retire. But investing in new technology can be an expensive and inconvenient proposition, and we're not seeing enough people with the right skill sets eager to step in and readily replace the retiring workforce. As a result, more plants will continue with outdated technology, and valuable knowledge will continue to be lost as workers retire. All of this is happening in the face of skyrocketing demand for plants to respond faster, and for operators to handle more complex processes and make better decisions.

With open systems, the concept is good, but the execution can be challenging. Nobody uses technology from a single vendor, so it makes perfect sense to design systems where third-party technology works together and communicates with a common language. Open systems, therefore, are becoming a path of the future. The challenge with open systems is that having a greater array of technology to employ in your plant also means there's more to keep up with. It's true in any technology industry that something becomes outdated the minute you buy it. This means that companies that may have been used to upgrading their sys-

tems every 15 years now have to worry about upgrades every five years or less.

Then there's security, which is a greater concern today than ever before, especially for process manufacturers who produce valuable commodities like oil and volatile products like specialty chemicals. Additionally, the government has recognized that facilities like chemical plants are potential terrorist targets and should be safeguarded to protect employees and the surrounding communities. Chemical Facility Anti-Terrorism Standards (CFATS) is a perfect example of how government mandates are shaping the operations at U.S. chemical plants. Wireless technology now coming to the forefront will also increase security complexity.

Finally, energy and commodity costs are having an impact on nearly every aspect of our economies, and process manufacturers certainly aren't immune to this reality. Our customers have mandates telling them to reduce energy usage and emissions. If they don't, they not only face penalties, but they're ultimately paying a higher cost to do business.

Our strategy for solving these problems has been to develop technology that will help these manufacturers maximize business performance by improving overall plant safety, reliability and efficiency. Those three elements – safety, reliability and efficiency – are greatly influenced by all of the above challenges.

With aging technology, it's not practical to expect that plants will rip out their DCS and replace with new technology every few years, so that's why Honeywell offers a clear migration path that allows plants to use their existing control infrastructure with some of our newest technology. We have customers still using our TotalPlant Solution with our newest Experion PKS interface. This is a much more cost effective approach that provides the efficiencies of the latest tools on the market. This is also a strong segue to addressing the aging working issue because much of this new technology, such as Experion, was designed to capture the knowledge and best practices of operators who have been driving processes for decades. This is achieved through solutions such as procedural operations, which give manufacturers the ability to encode these best practices into the control system itself. Other solutions such as process simulation are designed to help operators gain confidence in executing processes by training them offline before they are implemented in plants.

In the area of open systems, Honeywell has developed a suite of services that help our customers manage everything from software releases, hardware compatibility and system

¹ Open means independent from a specific supplier, open for the integration of different suppliers.

e.g. BASF or Bayer. Which of the factors do you rate most important from your companies experience in application. May be you can name already successful solutions/approaches.

Jack Bolick: Operational excellence is a very important initiative with Honeywell as it is with the German chemical industry. We have extended the original definition of operational excellence to account for the need to connect business decisions to manufacturing execution because collaboration is required between the business enterprise and the manufacturing facility. This modified view of operational excellence enables manufacturers to make the right decision for the business and then execute that decision safely, consistently and reliably for improved results (fig. 1).

Safety:

By safety, I mean an integrated safety solution that protects the plant, people and assets. Well-designed procedures and well-trained operators help reduce human error that can cause plant upsets. On the rare occasions that an incident does occur, rapid detection followed by quick and decisive action is critical. Helping operators make better decisions faster when abnormal situations occur and operate your plant within safe limits, while striving to maximize profitability, is the goal. In addition to the inherent risk associated with operating industrial facilities, in today's challenging times being able to anticipate and respond to threats both against the physical plant and against the process control network is important. Physical security incorporates being able to monitor your perimeter and all access points including waterways – and be able to respond quickly to an intrusion. It means knowing where all your people and visitors are at any time, and being able to quickly get them to a mustering point in the event of an emergency. In terms of cyber security, you realize that insufficiently protected networks can leave you open to attacks from viruses, denial of service attacks and other network issues.

You have to think about security as an integral part of the network design; how the process control network can be protected from the broader business network without losing necessary communication links. Even though new technology such as wireless protocols make more data available at lower costs, so can these same technologies make your network less protected if they are not introduced with security in mind.

Our solutions solve key safety challenges like:

- Improving emergency response with fire and gas detection and safety systems
- Reducing human error with operator training, procedural operations, alarm management solutions and intuitive operator displays.
- Reducing unexpected equipment failure with asset management solutions and corrosion detection.
- Maintaining stable control with advanced control and regulatory control.

Examples of Honeywell solution applications that have improved safety include:

- RasGas implemented Honeywell's operator training simulation solution and achieved faster startup times, better

training and certification best practices, and improved safety with early identification of any issues before they occur.

- MAN Ferrostaal increased the safety and efficiency of a large methanol plant in Oman with Honeywell's simulation solution.
- Shell improved alarm management and increased safety with Honeywell's Alarm Configuration Manager, when they reduced their dynamic alarm count from 1,200 alarms per hour to 288 per day.

The Alarm Configuration Manager (ACM) is an integrated tool that works with single or multiple control systems, managing the alarm database to adapt alarm parameters inside the control databases depending on process situations and also handling management of change (MOC).

ACM controls alarms generated by the process control system and masks both standing alarms and dynamic alarms. All changes to the ACM database are logged and auditable. Alarm enforcement history and changes are available to view as post-event reports.

Reliability:

Mature regions like the US and Western Europe are facing the loss of experienced people, while it's often difficult to find experienced staff in developing regions like China and the Middle East. This makes it more difficult to achieve consistent, reliable and safe production globally. As a result it is critical to capture best practices that provide a foundation for future operations.

Honeywell solutions improve availability and reduce downtime through proactive asset management and early detection of potential problems ranging from corrosion to equipment failure. Our various Quality Control Solutions and validation methodologies help plants exceed quality, regulatory and environmental requirements. Our lifecycle management approach ensures that our customers achieve maximum return on their technology investment and their assets. Asset reliability is further increased by our long-term support of our solutions and seamless path to the latest technology based on plant needs, schedule and budget.

Honeywell solutions focus on proactive asset management and lifecycle support by:

- Improving asset management with wireless transmitters, corrosion detection and change management solutions
- Empowering employees with the information to make better decisions faster with alarm management tools, wireless solutions and simulation technology
- Operating consistently with boundary management and advanced process control
- Enhancing asset lifecycle with open systems management and lifecycle services.

Examples of Honeywell solution applications that have improved reliability include:

- LyondellBasell increased data and measurement reliability with Honeywell's IntelaTrac PKS Among other benefits this enabled them to improve their process condition monitoring using both DCS and non-DCS data.

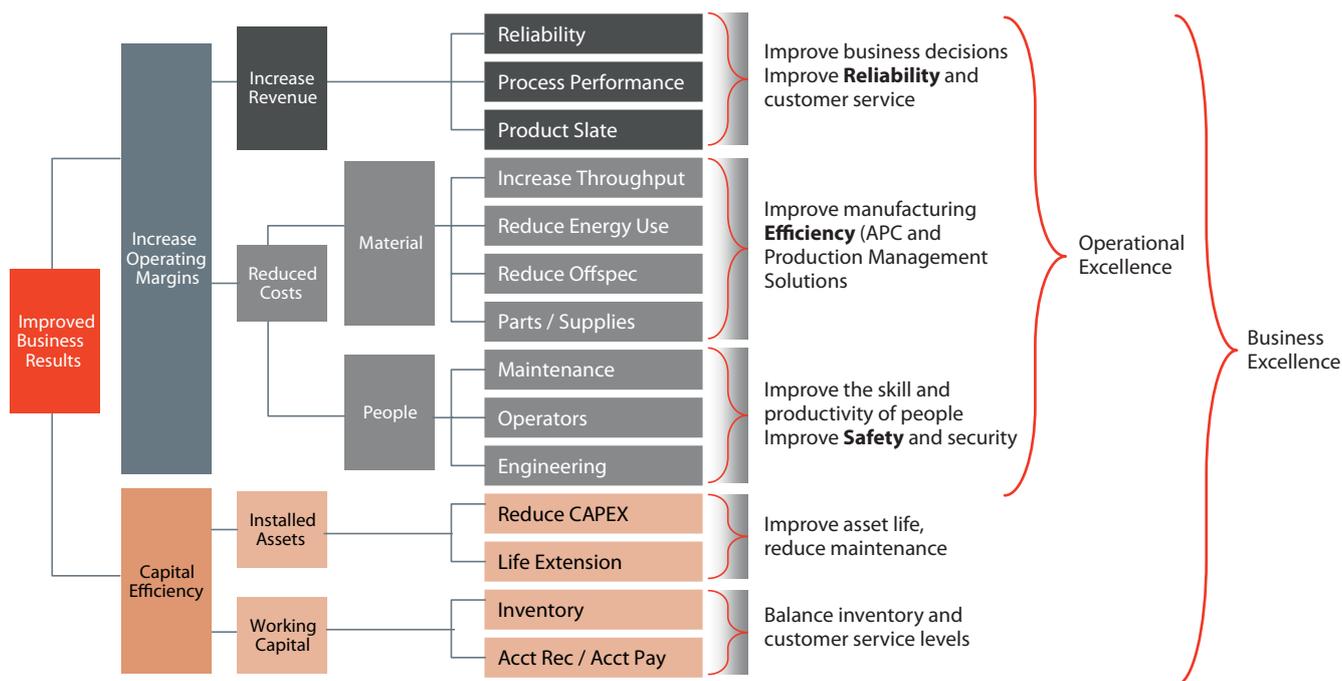


Fig. 2: Modified view of operational excellence. In short, improved business performance is a result of delivering solutions that enhance safety, reliability and efficiency.

- Honeywell's wireless transmitters helped Repsol improve reliability by eliminating data transmission faults, resulting in reduced maintenance costs

Efficiency:

Honeywell solutions help make people, process and assets more effective, resulting in improved productivity and reduced costs. We offer solutions that increase energy efficiency and improve plant profitability by enabling plants to work more effectively and make better decisions. Our advanced control and optimization solutions, MES and planning and scheduling applications help optimize performance of the entire supply chain. Our support services ensure that benefits from these solutions are sustained and enhanced throughout the asset lifecycle.

- Our broad portfolio of offerings is designed to optimize the entire supply chain by:
- Improving workflow efficiency with information management applications and simulation tools
- Improving energy efficiency with production management, advanced process control and quality control systems
- Increasing process uptime and availability with asset management and optimization tools
- Optimizing the supply chain with planning and scheduling applications and Manufacturing Execution Systems

Examples of Honeywell solution applications that have improved efficiency include:

- BASF SE Ludwigshafen improved production capacity 2.5% by implementing Advanced Process Control (APC) in its Ammonia plant No. 4 with Honeywell's Profit Controller Technology

- LyondellBasell in Wesseling, Germany increased their ethylene production by 3% with Honeywell's Profit Suite tools
- Sasol improved efficiency and reduced energy and maintenance costs with Profit Loop
- Honeywell's OptiVision helped Stora Enso's Langerbrugge mill to reduce manual processes by more than 50 percent while optimizing transport capacity by 95 percent

? Costs of energy are discussed nowadays due to the rising prices. Does Honeywell think or work on concepts to support their customers regarding an energy optimized production process?

Jack Bolick: With increasing costs of raw materials and regulatory pressures, our customers are very much interested in energy-optimized production processes. For our customers, the energy challenge is three-fold: first, how to meet target operating margins when raw material costs are rising and there is downward pressure on product prices. Secondly, environmental regulations are becoming more stringent. And third, many customers are trying to upgrade older, less-efficient technology. Many of them are asking themselves: "How do I meet and improve business performance while maintaining environmental regulation compliance AND become more energy efficient with my existing aging equipment and technology?"

Honeywell has solutions available today that can materially impact energy efficiency goals. We are helping industrial manufacturers purchase and produce energy economically and efficiently, prioritize energy usage, improve process efficiency and streamline emission monitoring and reporting. Our solutions can help manufacturers reduce energy consumption between 1 to 10 percent, which can be huge sav-

ings. Company-wide, we estimate the global economy could operate on 20-25 percent less energy just by using existing Honeywell technologies. For example, our Experion® Process Knowledge System has enabled Aluminium Oxid Stade (AOS) GmbH in northern Germany to increase production capacity from 600,000 to the current level of approximately 1.1 million metric tons of alumina per year. At the same time, specific emissions have been significantly reduced. According to the International Aluminium Institute, the AOS refinery has proven to be the best performing refinery in the world in terms of energy efficiency and intensity with approximately 7 GJ per tonne derived from primary natural gas (an industry benchmark) plus equivalent of 1 GJ per tonne as purchased electrical power.

We've been seeing signs for the past couple of years that our customers are investing in this type of technology. The interesting thing, however, is that some of the technology they're employing was originally used to streamline production. The more they used it, though, the more they found it could be extremely beneficial from an energy and environment perspective. In fact, nearly 50 percent of the Honeywell product portfolio company-wide is linked to energy efficiency.

? Wireless is a hot topic in the industry. What key technical aspects should industrial companies consider when choosing wireless applications? Can you give us an overview of Honeywell's industrial wireless solutions?

Jack Bolick: Wireless is changing the way our customers think about manufacturing. According to a 2008 ARC Advisory Group study, wireless for process manufacturing is projected to grow 32 percent annually through 2012. Process manufacturers have been asking for wireless networks that can handle thousands of wireless devices in a plant: transmitters, meters, sensors, hand-held devices and countless others. Needing to have a separate wireless network for each kind of device is an expensive and cumbersome proposition.

Honeywell has been in the wireless network business for 10 years, but see this technology just as an extension of our over 30 years in the process control network business. Wireless offers an innovative way to just extend the wired control networks and capture additional value in the plant. From a strategic perspective, Honeywell has partnered with our customers to design a multi-functional mesh network that they can use to support many applications that improve their safety, reliability and efficiency. And, it can grow as new applications and uses are discovered.

Mesh networks are considered the most comprehensive of industrial wireless solutions, in general there are two types of mesh networks, sensor meshes and backbone meshes. Sensor meshes use a series of sensors to communicate with one another in a localized area. Backbone meshes involve powered nodes that communicate with each other across wider distances, connecting various parts of the plant together. These nodes allow thousands of devices from field instruments, mobile worker devices and voice and video

communication to co-exist on a single network infrastructure.

Honeywell has chosen a multi-functional mesh network. Multi-functional mesh networks are deployed for two main reasons, firstly based on the number of points a company wishes to monitor and secondly the high value that is placed on reliable communications. Mesh networks by definition offer multiple redundant paths, this increases reliability compared to non-meshing architecture. Our standards-based platform is scalable to 30,000 devices and can stretch a wireless mesh across operations that span miles on a side. This OneWireless infrastructure is a management layer for deployments and isn't proprietary at the device level, meaning that any number of other manufacturers' products can be integrated into the overall data exchange framework for any number of purposes. In fact, we've just announced that our current platform is ISA100-ready and only requires a simple over-the-air software download to make it comply with the emerging ISA100 standard.

This mesh network uses technology that optimizes network performance by sharing the airwaves and prioritizing messages to critical information is received first. Honeywell supports multi-speed monitoring to support different update rates simultaneously based on the application. All information gets back to the control system through a high-speed backbone to manage traffic aggregation and high bandwidth applications. For example, we support industrial wireless field instrument transmitters publishing at varied rates (1, 5, 10 and 30 seconds), message prioritization and quality of service of wireless the traffic and on-demand reads within 5 seconds regardless of the reporting period of the device.

Below are five things customers should consider when choosing the right wireless approach for them:

- **Network compatibility and functionality:** Single-purpose networks may appear to be the most cost-effective approach. However, there are very few plants that have only a single use for wireless technology. A multi-purpose network (i.e., one that supports multiple types of applications for multiple departments) will be a more efficient and effective solution for the long-term. They must consider if they want to use their network for multiple applications and for different departments or whether they need their field workers to have access to data.
- **Reliability and availability:** How reliable is the network? Can your plant afford to lose, for example, 10% of the data transmissions? Is it important the data is available within the scheduled update time, or is data timeliness not important? Different applications have different requirements, so to ensure future flexibility, look for a system that can provide 99%+ data reliability inside the update rate availability window. Look for a system that is not only reliable but has latency controls to make the data available before the next update.
- **Speed of information transfer and alarm or alert frequency:** Certain applications may require fast transmissions, while others will tolerate slower transfers to conserve battery life. A high-speed backbone is needed for data-rich applications like video, mobile workers and Eth-

ernet backhaul. A network that accommodates multiple speeds over the same network at the same time will match specific applications to speed requirements. And, many sensor networks report information on a periodic basis, such as every five minutes. However, many applications need to quickly transmit an alert or alarm when a specific threshold is exceeded. Additionally, for slower operating rates, operators may require a reading before a scheduled update. As such, a system should allow you to choose regular and on-demand updates.

- **Power management and maintenance predictability:** When selecting battery-powered wireless products, determine the required reporting rate and then ask for the battery lifetime at that rate. Most plants use a five-second update rate as a good baseline. The expense of swapping batteries could negate the cost savings from eliminating wiring. Determine the length of time the devices should be self-powered. Most users expect a battery lifetime of three-five years. Consider whether a system will consume battery power at a deterministic rate or a more unpredictable rate.
- **Consider the future:** Wireless technology has the advantage of being able to prepare a plant for the future, and this needs to be taken into consideration for any implementation. Companies need to consider whether they will use the wireless network for a single or strategic network, or whether they want to enable handheld devices to access data and interface with servers over a wireless

network. They need to select a network that will expand as the business grows while not degrading the availability or speed of information transfer. And, to further protect their wireless technology investment, wireless networks must support today's applications as well as future protocols. The network should easily interface with legacy applications and ensure support for the entire operation – not just a single department.

The interview was conducted by Professor Vogel-Heuser, Editor in Chief of atp.



Jack Bolick is president of Honeywell Process Solutions. Prior to assuming this role in 2002, Bolick was vice president and general manager of Honeywell Electronics Materials in Sunnyvale, California.

Bolick joined Honeywell in 1998 and has more than 20 years of diverse business experience with a focus on semiconductor and manufacturing materials supply, global marketing, and manufacturing strategies that support high-growth markets. He was president of Johnson Matthey's Wafer Fabrication business before joining Honeywell. From 1980 to 1990,

he held leadership positions at International Resistive Company, Analog Devices, and Burlington Industries. Earlier, he was an industrial engineer at United Merchants and Manufacturing.

Bolick is Six Sigma Black Belt certified and holds a master's degree from North Carolina A&T State University. He also earned a bachelor's degree in industrial engineering from Western Carolina University in North Carolina. He is based in Phoenix, Arizona.

Aluminium Oxid Stade Revamps Refinery Units with Experion

"We chose Honeywell and Experion PKS because we wanted the best process control solution we could get with experienced project delivery we could count on. The result has been very positive for our company. The project was executed on time and on budget, and Experion has proven to be highly reliable and robust."

Holger Grotheer, DCS Manager, AOS

Benefits

Aluminium Oxid Stade (AOS) GmbH was looking to completely revamp its alumina refinery units with minimal shutdowns. The company needed to update its aging AEG control system to help increase safety, reliability and efficiency at its German refinery. The company turned to Honeywell and its Experion® Process Knowledge System (PKS). The control system migration has generated the following benefits:

- Project delivered on time and on budget
- Hot cutover to the new control system avoided process downtime
- Quick and smooth startup and shutdown processes for complex plants realized by sequence flows
- Improved access to process infor-

mation for faster decision making has helped increase production

- Long-term archiving of process data and events

Background

The AOS alumina refinery is owned by DADCO Alumina & Chemicals Ltd. It is located in Stade in northern Germany. Built in 1973, its major activities are the production of alumina and aluminium hydroxide.

Due to improvements to the process and production facilities, particularly through financial support after 2004 from 100-percent owner DADCO for productivity-based expansions and infrastructure renovations, AOS has been able to increase production capacity from 600,000 to the current level of approximately 1.1 million metric tons of alumina per year. At the same time, specific emissions have been significantly reduced. According to the International Aluminium Institute, the AOS refinery has proven to be the best performing refinery in the world in terms of energy efficiency and intensity with approximately 7GJ per tonne derived from primary natural gas (an industry benchmark) plus equivalent of 1 GJ per tonne as purchased electrical power.

AOS started working with Honeywell in 2003. The upgrade of originally installed wall-mounted panel instrumentation from different suppliers started with Experion.

Challenge

AOS was seeking a complete revamp of all units with the main implementation work done as a hot cutover to minimize downtime. AOS was looking for low energy consumption, high quality and zero unplanned shutdowns.

System availability and reliability was a major challenge. For the tube digestion area there was no possibility of stopping the flow. This created a problem as the liquid would easily solidify.

Lack of spare parts for old installed equipment and environmental restrictions were the other major considerations.

AOS had the following requirements for choosing a new control system:

- Modern and proven technology
- Redundancy of network and components, such as server, controller, I/O modules
- Hot cutover
- Data historian with fast sample rates for process pressures

- Open system for possible connections/expansions to other subsystems
- Training for engineers and operators
- Service support 24 hours a day, seven days a week
- Service contract for the future

Solution

AOS chose to migrate its control system to Honeywell's Experion PKS for the following reasons:

- Honeywell's project and hot cutover expertise for chemical plants
- Performance of Experion PKS was best-in-class compared to four other DCS systems
- Very good redundancy concept
- High availability and uptime
- Online migration of control system available
- Integration of video surveillance into control system

Holger Grotheer, DCS Manager, AOS attributes the project's success to on-time delivery and the continuity of working with the Honeywell project team for five years.

Another key success factor was that Victor Phillip Dahdaleh, owner and chairman of AOS, fully supported the project from the start.

Steigerung der Effizienz und Qualität von Steuerungsprogrammen durch Objektorientierung und UML

Daniel Witsch, Universität Kassel; Ulf Schünemann, 3S – Smart Software Solutions; Birgit Vogel-Heuser, Universität Kassel

Zusammenfassung: *Software-Engineering Methoden, die gezielt die Wiederverwendung unterstützen und damit potentiell die Qualität verbessern und Codierungszeiten verkürzen, sind heute für Maschinen- und Anlagenbauer im Wettbewerb von entscheidender Bedeutung. In der Entwicklung von Anwendungsprogrammen sind objektorientierte Techniken bereits etabliert und weltweit Stand der Technik. Im Bereich der Steuerungsprogrammierung wird die IEC 61131-3 nun erstmals mit CoDeSys V3 um objektorientierte Konstrukte erweitert. Zudem wird im Rahmen eines Forschungsprojektes CoDeSys V3 um die Möglichkeit erweitert, objektorientiertes Software-Engineering auf Basis der UML grafisch durchzuführen. Wie sich diese neuen Möglichkeiten nutzen lassen, um bessere Steuerungssoftware zu konstruieren, ist Gegenstand dieses Beitrages.*

IEC 61131-3 / Objektorientierung / UML /
Software-Engineering / Wiederverwendung

Increasing Efficiency and Quality in PLC Programming by Object Orientation and UML

Abstract: *Software-Engineering methods, which enhance reusability of PLC software and thereby potentially improve code quality and shorten programming cycles are of vital importance for competitiveness in today's plant and machinery engineering. In software application development object oriented techniques are already established and worldwide state-of-the-art. In the domain of PLC programming CoDeSys V3 extends the IEC 61131-3 standard towards object oriented constructs for the first time. Within a research project graphical UML Editors are being integrated into CoDeSys V3 for supporting object oriented software engineering. This article shows how these new features and approaches can be applied to construct better control software.*

IEC 61131-3 / object-orientation / UML / software-engineering / reusability

1. Einleitung und Motivation

Immer mehr Funktionen von Maschinen und Anlagen werden heute durch Software realisiert. Steuerungssoftware wird immer komplexer. Daher kommt dem effizienten Entwurf und der Qualität der Software eine immer größere Bedeutung zu. Objektorientiertes Programmieren (OOP) überwindet viele Nachteile, die mit prozeduralen Programmiersprachen entstanden sind. OOP hat sich in der Anwendungsentwicklung und Ausbildung durchgesetzt und seitdem millionenfach bewährt. Die SPS-Programmierung erfolgt meist noch prozedural in C oder IEC 61131-3. Manche Entwickler warten nur auf OOP (z.B. OEMs mit vielen gerätespezifischen Softwarevarianten). Andere sind skeptisch, ob OOP für die Zielgruppe angemessen ist und ob sich der Umstieg lohnt. Nutzer erwarten von einer Programmierumgebung, die Objektorientierung unterstützt neben den selbstverständlichen Features wie E/A-Konfiguration, direkter E/A-Zugriff, Onlinefunktionen und Onlineänderungen auch das Mischen von objektorientiertem und prozedura-

lem Code (z.B. Bestandsprojekte). Wesentliche Akzeptanzfaktoren sind außerdem, dass die OOP nicht nur in einer Extrasprache möglich ist (SPS-Java), sondern als durchgängige Erweiterung in den vertrauten und bewährten IEC-Sprachen zur Verfügung steht. Diese Anforderungen sind in dem Programmiersystem CoDeSys V3 realisiert.

1.1 Grafische Programmiersprachen für eine objektorientierte IEC 61131-3

Neben textuellen Sprachen haben sich grafische Sprachen etabliert, mit denen der Bruch der prozeduralen Programmierung zwischen Design und Codierung sowie zwischen Programmierung und anderen Fachbereichen überbrückt wird. Die Unified Modeling Language (UML) [OMG 04] ist eine solche grafische Sprache zur Spezifikation, Darstellung, Konstruktion und Dokumentation von objektorientierten Systemen. Sie hat den Anspruch, eine allgemein verständliche Diskussionsbasis beim Entwurf und der Entwicklung von Systemen zu bieten. Die Nutzung von UML kann mit zwei unterschied-

lichen Zielen verfolgt werden. In der Regel wird UML eingesetzt, um ein Softwaresystem vor seiner Realisierung zu modellieren, die Systemanforderungen aufzunehmen, Design-Alternativen zu diskutieren und für Dokumentationszwecke. Diese grafischen Softwaremodelle werden dann oft konventionell ausprogrammiert. Darüber hinaus besteht aber auch der Wunsch, die Modelle, die in einer frühen Entwurfsphase angefertigt wurden, so zu konkretisieren, dass diese unmittelbar ausführbar sind oder automatisch in ausführbaren Code umgewandelt werden können (ausführbare UML).

Dieser Aspekt wird in dem von der Stiftung Industrieforschung geförderten Projekt „Steigerung der Effizienz und Qualität im Software-Engineering der Automatisierungstechnik für die Domäne des Maschinen- und Anlagenbaus“ (<http://www.es.eecs.uni-kassel.de/uml2iec61131/>) untersucht. Das Projekt hat zum Ziel, eine angepasste und auf wenige Diagrammtypen reduzierte Untermenge der UML in CoDeSys V3 prototypisch zu implementieren. Neben der Modellierung von Verhalten an der Schnittstelle zwischen Technologie und Programmierer oder für Motion-Control Anwendungen, wird ein großes Augenmerk auf die Modellierung von Softwarestrukturen gelegt. Die integrierten Klassendiagramme können objektorientierte Design-Aspekte in der Programmierumgebung grafisch darstellen. Für die Modellierung von Verhalten werden Zustandsautomaten und Aktivitätsdiagramme realisiert. Die grafischen UML-Editoren verschmelzen mit den existierenden IEC 61131-3 Editoren. Diese starke Integration ermöglicht z.B. das Debugging in den Diagrammen, eine unmittelbare Abbildung zwischen Code und Diagramm und die Verwendung der UML in der für den Steuerungsprogrammierer gewohnten Umgebung. Die UML-Diagramme können einerseits als reine Modellierung (ohne Code zu erzeugen) dienen oder andererseits direkt zur Codeerzeugung eingesetzt werden, im Sinne einer ausführbaren UML.

Dieser Artikel stellt die neuen objektorientierten Sprachmittel und Konzepte sowie den Einsatz der UML-Diagramme anhand eines einfachen Anwendungsbeispiels (s. Bild 1) vor.

1.2 Vorstellung des Anwendungsbeispiels

Der betrachtete Beispielprozess ist modular aufgebaut. Ein Sortierband, ein Stapelmagazin, ein Hubkran und ein Stempelmodul stellen größere (im Sinne der Anwendung) funktionale Module dar. Innerhalb dieser funktionalen Module finden sich sechs Pneumatikzylinder als einfachste Form von

Modulen. Diese Zylinder treten in drei Varianten auf: monostabile Zylinder, bistabile Zylinder und geregelte (monostabile) Zylinder. Dieser modulare Aufbau spiegelt sich direkt in einer objektorientierten Softwarestruktur wider. Vereinfacht dargestellt lässt sich sagen: Ein Modul im technischen System entspricht einer Einheit (Klasse) in der objektorientierten Steuerungssoftware. Dadurch wird das Konzept der mechatronischen Module aus Sicht der Softwareentwicklung aufgegriffen.

2. Die objektbasierte Sichtweise auf das Softwaresystem

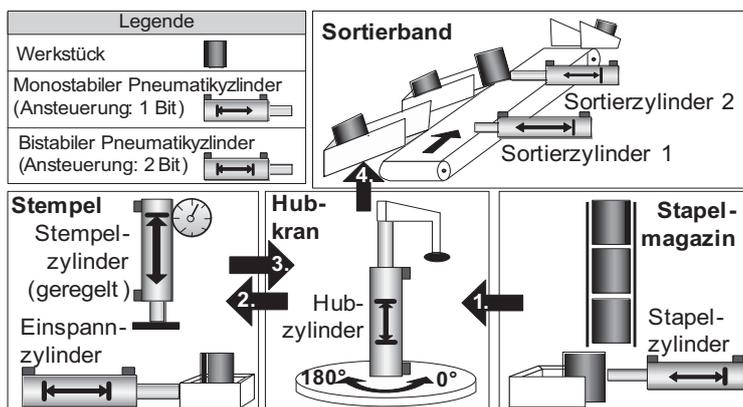
Ein Objekt fasst einen Teil der Systemdaten und die dazugehörigen Operationen zu einer gekapselten Systemkomponente zusammen.

Objekt = Systemkomponente = Daten + Operationen

Eine grundlegende Eigenart von OOP gegenüber klassischem „prozeduralen“ Programmieren (C, IEC 61131-3) ist eine andere Sicht auf das Softwaresystem: Die prozedurale Sicht separiert Systemkomponenten zur Repräsentation der Daten im System (Variablen) von Systemkomponenten zur Implementierung der Operationen des Systems (Prozeduren). In einem prozeduralen System müssen zwei unabhängige Strukturen bearbeitet und beherrscht werden: Die Struktur, in welcher die Daten angeordnet sind und die Struktur der Aufrufe zwischen den Prozeduren (sowie deren Zugriffe auf die Daten). In der objektorientierten Sicht ist das System objektbasiert: Die Komponenten des Systems sind die Objekte, von denen jedes – wie ein kleines prozedurales System – seine eigenen Daten und seine eigenen Operationen beinhaltet (realisiert in Variablen bzw. Methoden). Die Objekt-komponenten sind durch Objektreferenzen zu einem dynamischen System verbunden. Die Aufrufe (von einer Methode des einen Objekts zu einer Methode des anderen Objekts) folgen diesen Objektreferenzen. Hierdurch ergibt sich eine klarere und einfachere Gesamtstruktur der Software.

2.1 Aktivitätsdiagramme zur Modellierung von objektübergreifendem Verhalten

Durch die objektbasierte Struktur verteilen sich die meisten Abläufe im System über mehrere Objekte. Diese lassen sich



1. Ein Werkstück (WS) wird aus dem Stapelmagazin in die Übergabeposition geschoben, der Kran nimmt das WS bei 0° auf.
2. Der Kran übergibt das WS bei 180° an den Stempel. Dieser spannt das WS ein, stempelt es mit einem parametrierbaren Druck und fährt es wieder aus.
3. Der Kran nimmt das WS aus der Abgabeposition des Stempels und fährt es um 90° zum Sortierband.
4. Das WS wird an das Sortierband übergeben. Das Band fährt an eine freie Rutsche und ein Zylinder schiebt das WS vom Band.

Bild 1: Schematische Darstellung des Anwendungsbeispiels (Stempel- und Sortieranlage).

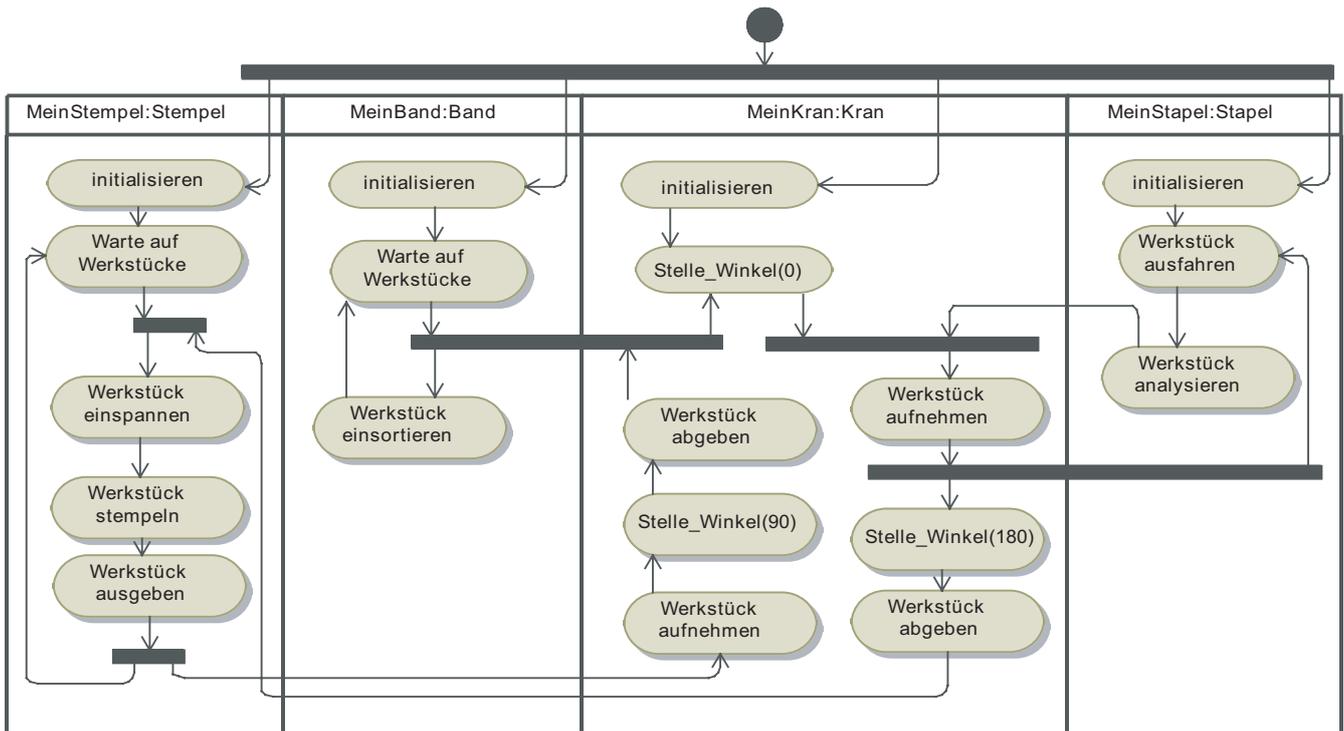


Bild 2: Darstellung eines über mehrere Objekte verteilten Ablaufs als UML Aktivitätsdiagramm.

in UML Aktivitätsdiagrammen gut darstellen. Aktivitätsdiagramme stellen sequentielle und parallele Abläufe auf einfache Weise dar. Ihr dynamisches Verhalten und ihre Semantik sind an die der Petri-Netze [Pet62] angelehnt. Die sogenannten Swimlanes (vertikale Spalten) in Aktivitätsdiagrammen stellen Verantwortlichkeitsbereiche dar. Im Rahmen des Forschungsprojektes werden diese Verantwortlichkeitsbereiche als Objektbereiche interpretiert, d.h. alle Aktivitäten in einer Swimlane gehören zu dem Objekt, welches in der Kopfzeile der Swimlane notiert ist. Für eine detaillierte Einführung in Aktivitätsdiagramme sei an dieser Stelle auf die UML Spezifikation [OMG04] bzw. auf [RJB04] verwiesen.

2.2 Zustandsautomaten für die Implementierung von Objektverhalten

Während Aktivitätsdiagramme das objektübergreifende Verhalten abbilden und damit für die Beschreibung und Implementierung übergeordneter Abläufe geeignet sind, stellen Zustandsautomaten (engl. Statecharts) das gekapselte Verhalten eines Objektes dar. Jedes Objekt kann bestimmte Zustände einnehmen und bestimmte Zustandswechsel ausführen. Im Kontext der Steuerungsprogrammierung sind diese Zustände oft mechanische Zustände eines korrespondierenden Maschinenmoduls.

In Bild 3 sind zwei Methoden (Kran hochfahren und Kran herunterfahren) des Objekts Kran als Statechart implementiert. Die beiden verschiedenen Methoden bewegen den Kran innerhalb seiner möglichen Zustände und seiner möglichen Zustandsübergänge. Zu beachten ist hierbei, dass die beiden verschiedenen Methoden auf Grundlage desselben Statecharts arbeiten. Die unterschiedlichen Verhaltensweisen werden dadurch erreicht, dass in den einzelnen Zuständen verschiedene Aufrufe ausgeführt werden. Die Methoden als solche haben keinen eigenen Zustand, sondern verändern den Zustand des Objekts, dem sie zugeordnet sind.

Statecharts und Aktivitätsdiagramme sind zueinander und zu den existierenden grafischen Programmiersprachen der IEC 61131-3 (wie SFC und CFC) komplementär. Dies ist in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

2.3 Definition von Klassen in CoDeSys

Gleichartige Objekte bilden eine Klasse. Die Klasse ist der Typ eines Objekts und ein Objekt ist die Instanz seiner Klasse.

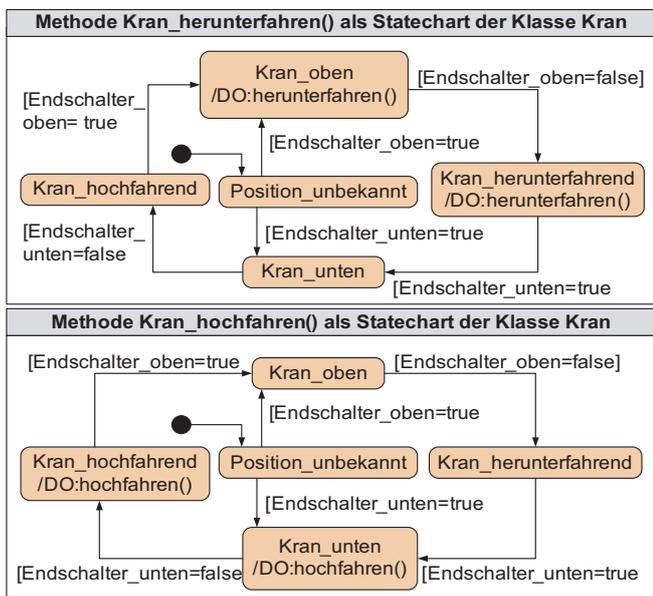


Bild 3: Implementierung von Methoden einer Klasse als Statechart.

Klasse = Objekttyp = Datendefinition + Operationendefinition

In CoDeSys V3 stehen zur Definition von Objekten bzw. Klassen verschiedene Sprachmittel zur Verfügung. Diese sind in Bild 4 dargestellt. (Die nachfolgenden Aufzählungsnummern entsprechen den Nummern in Bild 4.)

(1)Interne Objektdaten: Eine Klasse verfügt zunächst – analog zum bisherigen Funktionsblock - über eine eigene Variablendeklaration. Durch diese werden die internen Objektdaten festgelegt. Intern bedeutet hierbei, dass nur Elemente der Klasse selbst (z.B. Methoden oder Eigenschaften, s.u.) auf diese Daten direkt zugreifen können. Andere Objekte dürfen nur über klar definierte Zugriffspunkte interne Daten verändern oder lesen.

(2)Eigenschaften: Diese Zugriffspunkte von außen auf die internen Daten eines Objektes sind die Eigenschaften (engl. Property) eines Objektes bzw. die Get- und Set-Methoden dieser Eigenschaft. Eigenschaften stellen eine abstrakte, externe Sicht auf die Objektdaten dar. Ein Property erhält bei seiner Deklaration eine Get- und eine Set-Methode. Diese werden implizit bei einem lesenden oder schreibenden Zugriff aufgerufen und ermöglichen bspw. die Überprüfung von Datenkonsistenz oder Werteanpassungen. Das Property an sich stellt keine Variable der Klasse dar, kann aber auf die internen Variablen dieser zugreifen und diese verändern. Eine Klasse kann über beliebig viele Eigenschaften verfügen.

(3)Methoden: Methoden stellen die Operationen des Objekts dar und werden mit dem Schlüsselwort METHOD eingeleitet. Sie sind spezielle POE-Typen mit Zugriff auf die

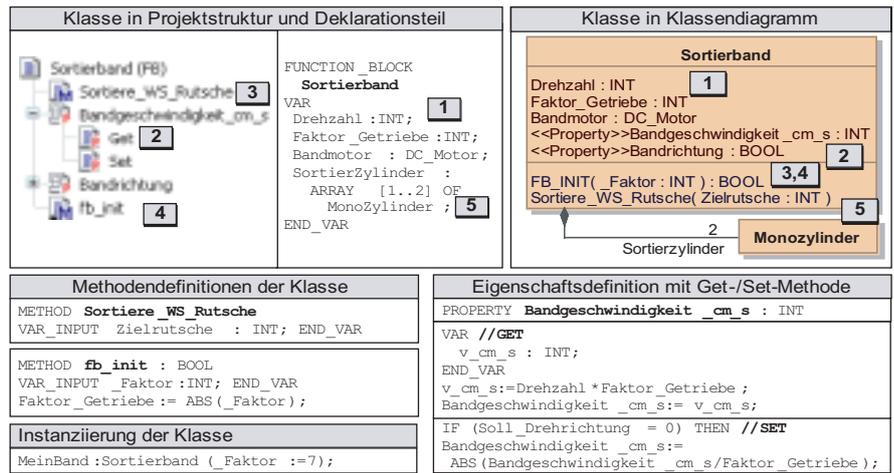


Bild 4: Klasse mit Methoden, Eigenschaften (Properties) und Initialisierungsmethode in CoDeSys Projektstruktur und Code sowie in der Darstellung des UML Klassendiagramms).

internen Variablen ihres Objektes, einem Rückgabewert und einem eigenen Deklarationsteil. Eine Klasse kann beliebig viele Methoden beinhalten.

(4)Initialisierung des Objekts (mit Parametern): Es kann eine spezielle Methode namens FB_Init definiert werden, welche zur Initialisierung des Objekts aufgerufen wird. Hierdurch können die internen Objektdaten so vorbereitet werden, dass die abstrakte Sicht und die Operationen auf ihnen korrekt arbeiten können.

(5)Erzeugen von Objekten (Instanziierung): Das Erzeugen von Objekten erfolgt durch Deklaration einer Variablen vom Typ der Klasse (klassenbasierte Objektdefinition). Falls in FB_Init Initialisierungsparameter definiert sind, müssen diese in der Deklaration angegeben werden (vgl. Punkt 4).

Bild 4 beinhaltet zusätzlich die Klassendefinition (rechts oben) in Form eines UML-Klassendiagramms. Hier dargestellt

Tabelle 1: Vergleich Statechart, Aktivitätsdiagramm, SFC und CFC.

Kriterium	Statechart	Aktivitätsdiagramm	SFC	CFC
Alternative Pfade	+ (Choices, Junction Points, Transitionen)	+ (Entscheidungsknoten)	+ (Alternativ-Verzweigung)	~ (EN/ENO)
orthogonale Abläufe	+ (Orthogonale Zustände mit Regionen)	+ (Petri-Netz Semantik)	+ Parallelverzweigung	~ (EN/ENO)
Fehlerkonzepte	+ (Exception-Kanten von Composite-States)	+ (Unterbrechungsbereiche)	-	-
Nutzung für Methoden-Impl.	+	+	-	+
Zykluswechsel steuerbar	+ (frei wählbar durch „schnelle“ Zustände)	-	- (Zykluswechsel nach Stepwechsel)	- (gesamter CFC in einem Zyklus)
Freigraphische Anordnung	+	+	-	+
Datenflüsse	-	+	-	+
Auflösung von Schaltkonflikten	+ (explizit, deterministisch durch Prioritäten an Transitionen)	+ Petrinetz-Semantik	~ (implizit über graphische Anordnung)	~ (EN/ENO)
Modellierung Objektbezug	+ (Modellierung der Objektzustände)	+ (Objektreferenzierung über Swimlanes)	-	-
Modellierung Kontrollfluss	+	+	+	~ (EN/ENO)
Mehrere Sichten	+ (Stereotypenbasiertes Sichtenkonzept)	+ (Stereotypenbasiertes Sichtenkonzept)	~ (Detailausblendung über Makros)	-

ist die Klasse „Sortierband“ mit ihren internen Variablen, ihren Eigenschaften (gekennzeichnet durch <<Property>>) und ihren Methoden samt Parametern. Neben der Klasse Sortierband ist ebenfalls die Klasse Monozyylinder (Variablen, Eigenschaften und Methoden sind ausgeblendet) in diesem Klassendiagramm und die Beziehung der beiden Klassen untereinander dargestellt. Dieses Beispiel zeigt, dass die Klasse Sortierband ein Array von Monozyindern der Größe zwei beinhaltet und dass dieses Array den Instanznamen Sortierzylinder trägt (s. Abschnitt 2.4). Die Darstellung als Klasse stellt dabei die ansonsten über die Projektstruktur und Textfenster verteilten Klasseninformationen in einer aggregierten Form dar und sorgt so für höhere Übersichtlichkeit.

2.4 Darstellung der statischen Softwarestruktur durch Klassendiagramme

Klassendiagramme der UML bieten die Möglichkeit, die Klassenbeziehungen zu visualisieren. Solche Beziehungen können Enthalten-Beziehungen (Kompositionen) oder Beziehungen sein, die ein gerichtetes oder beidseitiges „Kennen“ unterschiedlicher Klassen beschreiben (Assoziationen). Diese Beziehungen werden in UML-Klassendiagrammen durch Relationen (Linien) zwischen Klassen ausgedrückt. Den Relationen des Klassendiagramms wurden im Rahmen des Forschungsprojektes eindeutige Entsprechungen im Code des Deklarationsteils der Klassen bzw. der Funktionsblöcke zugeordnet.

So entspricht eine Assoziationsbeziehung einem Pointer und eine Kompositionsbeziehung einer Instanziierung einer anderen Klasse (s. Bild 5, obere Zeile). Jede Relation kann außerdem Vielfachheitsinformationen (Kardinalitäten) besitzen, die anzeigen, wie viele Pointer bzw. Instanzen angelegt werden. Wird eine Kardinalität größer als Eins angegeben, wird ein Array angelegt (s. Bild 5, untere Zeile).

3. Wiederverwendung, Standardisierung und Variantenbildung durch Vererbung und Schnittstellendefinitionen

Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Wiederverwendung von Software ist eine strukturierte Variantenbildung, eine strukturierte und nachvollziehbare Übernahme von Code-Teilen für die Implementierung neuer Funktionalitäten sowie die

Definition und strikte Einhaltung von Standardschnittstellen. Hierfür eignen sich die objektorientierten Konzepte der Vererbung und Schnittstellen (Interfaces).

In dem Anwendungsbeispiel (s. Bild 1) können der bistabile Zylinder und der geregelte Zylinder als Spezialfälle des monostabilen Zylinders aufgefasst werden. Aus Sicht der Objektorientierung stellen die ersten beiden Klassen Unterklassen von MonoZylinder dar und MonoZylinder entsprechend deren Oberklasse. Unterklassen sind durch das „Erben“ von der Oberklasse und die Differenzdaten und -operationen definiert.

Unterklasse = Spezialfall der Oberklasse = Erben + Differenz

3.1 Variantenbildung mit Objektorientierung durch Vererbung und Überschreiben

Da eine Unterklasse ein Spezialfall der Oberklasse ist, müssen auch die Unterklasseninstanzen alle Daten und Operationen haben, welche die Oberklasse für ihre eigenen Instanzen festlegt. Die Daten- und Operationsdefinitionen aus der Oberklasse gelten auch in der Unterklasse: Die Unterklasse erbt die Daten und Operationen von der Oberklasse. Die Unterklasse enthält nur die Definitionen, welche die Differenz zur Oberklasse ausmachen. Diese Differenz kann einerseits eine Menge an Daten und Operationen sein, die in der Unterklasse zusätzlich definiert wird, oder aber eine Anpassung geerbter Operationen bzw. Properties (abstraktes Datum), wodurch die Unterklasse einer geerbten Operation bzw. Property eine neue, spezialisierte Implementierung geben kann. Man sagt, die Unterklasse überschreibt die geerbte Methode bzw. das geerbte Property. Die Möglichkeiten der Vererbung und des Anpassens durch Überschreiben stellen eine bessere Alternative zum bisher oft praktizierten Copy&Modify-Ansatz oder dem Hinzufügen immer neuer (per Parametereinstellung aufrufbarer) Spezialabläufe zu einer POU dar.

3.2 Standardisierung durch Interfaces

Manche Oberklassen sind so allgemein, dass weder konkrete Daten noch Implementierungen feststehen. Daher beschränken sich die Gemeinsamkeiten ihrer Instanzen rein auf die externe Schnittstelle des Objekts. In diesem Fall handelt es sich um eine rein abstrakte Klasse. Die Definition von abstrakten Klassen ist vergleichbar mit Schnittstellenfestlegungen, die durch Standards (z.B. PLCopen) vorgegeben sind, ohne jedoch eine konkrete Umsetzung der eigentlichen Funktion mitzuliefern. So eine Klasse wird mit dem INTERFACE-Konstrukt definiert. Ein Interface ist wie ein Funktionsbaustein ohne Inhalt und mit Methoden und Properties unter sich, die keinen Implementierungsteil und keine lokalen Variablen besitzen. Im Klassendiagramm sind Interfaces markiert mit <<Interface>> (s. Bild 6).

Auch zwischen Interfaces kann eine Spezialisierungsbeziehung bestehen (EXTENDS). Wenn ein Funktionsblock von einem Interface erbt, dann wird

Assoziationen		Komposition	
UML	IEC 61131-3	UML	IEC 61131-3
	<pre>Function_Block Klasse_A VAR Ptr_Klasse_B: Pointer TO Klasse_B; END_VAR</pre>		<pre>Function_Block Klasse_A VAR Instanz_B : Klasse_B; END_VAR</pre>
	<pre>Function_Block Klasse_A VAR Ptr_Klasse_B: Array [1..17] OF Pointer TO Klasse_B; END_VAR</pre>		<pre>Function_Block Klasse_A VAR Instanzen_B : Array [1..17] OF Klasse_B END_VAR</pre>

Bild 5: Assoziations- und Kompositionsbeziehungen in Klassendiagrammen.

dies mit dem Schlüsselwort IMPLEMENTS codiert. Der erbenblock muss dann alle Methoden und Eigenschaften, die in dem Interface definiert wurden, übernehmen und mit Inhalt füllen. Im Gegenzug kann er dann an allen Stellen im Programmcode eingesetzt werden, an denen als Typ einer Variablen das Interface benannt wurde. Die Anwendung, die Vorteile sowie die entsprechende Modellierung von Interface in UML wurden in Witsch et al. [WWV08] anhand des gleichen Anwendungsbeispiels ausführlicher vorgestellt. Ebenso werden dort Ansätze aufgezeigt, wie

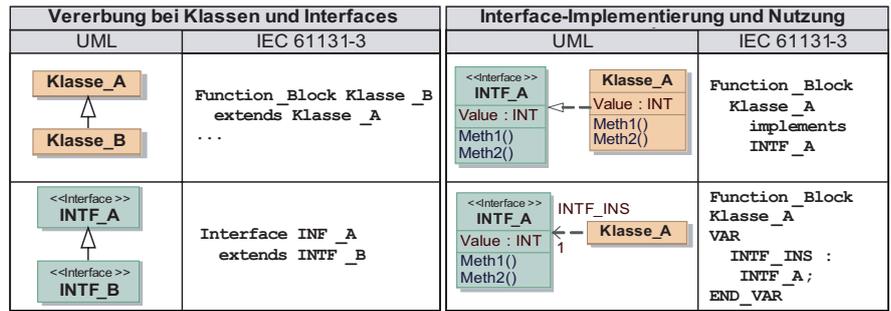


Bild 6: Vererbungs- und Implementierungsbeziehungen.

ausgehend von einer maschinenbaulichen bzw. automatisierungstechnischen Betrachtung objektorientierte Steuerungssoftware entwickelt werden kann.

4. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurden die objektorientierten Sprachmittel, die nun als eine Erweiterung der IEC 61131-3 in CoDeSys V3 zur Verfügung stehen, vorgestellt. Tabelle 2 fasst diese kurz vergleichend zusammen.

Tabelle 2: Zusammenfassung und Gegenüberstellung der Spracheigenschaften von CoDeSys V3

Spracheigenschaften	IEC 61131-3	CoDeSys V3	C++	Java	C#
Mehrsprachfähigkeit	+	+	-	-	-
OOP/prozedural gemischt	(n.a.)	+	+	-	-
Klassen	~ (FB)	+	+	+	+
Methoden	~ (Aktionen)	+	+	+	+
Interfaces	-	+	-	+	+
Partiell-abstrakte Klassen	-	-	+	+	+
Polymorphie	-	+	+/-	+	+
Referenzsemantik	-	+(Interfaces)	-	+	+
Konstruktor / Destruktor	-	+	+	+	+
Properties	-	+	-	-	+
Sichtbarkeit	~ (Variablen)	~ (Variablen)	+	+	+
Dyn. Speicher („new“)	-	-	+	+	+

Die im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten UML-Editoren erfüllen die wesentlichen Praxisanforderungen (Debugging, Zusammenspiel mit anderen IEC 61131-3 Konstrukten und Sprachen etc.) und bieten komplementäre Fähigkeiten zu den bisherigen Sprachen in der IEC 61131-3. Die Vorteile der objektorientierten Möglichkeiten haben sich bereits bei der Entwicklung neuer CoDeSys Bibliotheken sehr deutlich gezeigt. Zudem greift die Objektorientierung den Gedanken der modularen Maschine auf, was heute bereits ein wichtiger Engineering-Aspekt ist und in Zukunft ein noch wichtigerer wird. Die einfache Anwendung der neuen Möglichkeiten ist dabei für den Erfolg von entscheidender Bedeutung. Die grafische Modellierung und Programmierung mit UML-Klassendiagrammen und die Übertragung objektorientierter Herangehensweisen auch in die Verhaltensbeschreibung mit Statecharts und Aktivitätsdiagrammen können dabei hilfreich sein.

Literatur

[OMG04] Object Management Group: Unified Modeling Language, Infrastructure, V2.1.2, Online Verfügbar <http://www.omg.org/docs/formal/07-11-04.pdf>
 [Pet62] Petri, C.A.: Kommunikation mit Automaten, Dissertation, Universität Bonn, 1962.
 [RJB04] Rumbaugh, J.; Jacobson, I.; Booch, G.: The Unified Modeling Language Reference Manual, Second Edition, Addison-Wesley, Boston, 2005.
 [WWV08] Witsch, D.; Wannagat, A.; Vogel-Heuser, B.: Entwurf wieder verwendbarer Steuerungssoftware mit Objektorientierung und UML. In: atp, Heft 5/08, Oldenbourg-Industrieverlag, München, 2008, Seite 54-60.

Danksagung

Wir danken der Stiftung Industrieforschung sowie 3S-Software, Beckhoff, ELAU, SIG Combibloc und teamtechnik für die Unterstützung der Arbeiten.

Manuskripteingang: 12.9.08



Daniel Witsch (M.Sc., 29) ist seit 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Eingebettete Systeme der Universität Kassel. Seine Forschungsschwerpunkte sind modellbasierte Entwicklung von Steuerungssoftware sowie die Modellverifikation und Modularität im Maschinen- und Anlagenbau.

Adresse: Fachgebiet Eingebettete Systeme (FB 16), Universität Kassel, Wilhelmshöher Allee 73, D-34121 Kassel, Tel. +49 561 804-6027, Fax +49 561 804-6022, e-mail: witsch@uni-kassel.de



Ulf Schünemann (Ph.D., 37) arbeitet seit 2005 in der Produktentwicklung von 3S – Smart Software Solutions. Sein Aufgabengebiet umfasst die Entwicklung eines Programmiersystems und Laufzeitsystems für SIL3 Sicherheitssteuerungen.

Adresse: 3S – Smart Software Solutions GmbH, Memminger Straße 151, D-87439 Kempten, Tel. +49 831 54031-29, Fax +49 831 54031-50, e-mail: u.schuenemann@3s-software.com



Birgit Vogel-Heuser (Prof. Dr.-Ing., 46) leitet seit 2006 das Fachgebiet Eingebettete Systeme an der Universität Kassel. Ihre Arbeitsgebiete umfassen die System- und Softwareentwicklung, insbesondere die Modellierung verteilter, verlässlicher eingebetteter Systeme und die Usability im Engineering.

Adresse: Fachgebiet Eingebettete Systeme (FB 16), Universität Kassel, Wilhelmshöher Allee 73, D-34121 Kassel, Tel. +49 561 804-6020, e-mail: vogel-heuser@uni-kassel.de

Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit und Verlängerung des Proof-Test-Intervalls durch Einsatz von Partial-Stroke-Tests am Beispiel von Stellgeräten

Josef Börcsök, Universität Kassel; Bernd Schrörs, Bayer MaterialScience AG; Peter Holub, Universität Kassel

Mit Hilfe eines Partial-Stroke-Tests (PST) ist es möglich, unerkannte Fehler, die bisher nur durch einen Proof-Test beseitigt werden konnten, zu einem früheren Zeitpunkt als dem Proof-Test-Zeitpunkt teilweise zu entdecken. In einer Studie, die im Auftrag von Bayer MaterialScience an der Universität Kassel durchgeführt wurde, wurden die Gleichungen für die Ausfallwahrscheinlichkeit von sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 so erweitert, dass man einen PST mit einem Diagnoseaufdeckungsfaktor DC_{PST} mathematisch erfassen kann. Es zeigt sich, dass im Vergleich zu einem System ohne PST die Ausfallwahrscheinlichkeit bei einem System mit PST deutlich reduziert werden kann. Ein zweites Ergebnis ist, dass mit Einsatz eines PSTs die Proof-Test-Intervalle verlängert werden können bei gleichzeitigem Erhalt des geforderten Safety-Integrity-Levels.

1001- und 1002-Sicherheitsarchitektur / Partial-Stroke-Test / Proof-Test / Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit / Proof-Test-Intervall-Verlängerung / Stellgeräte

Reduction of the failure probability and extension of the Proof-Test-Interval applying Partial-Stroke-Tests for actuators

By means of a Partial-Stroke-Test (PST) it is possible to detect undetected failures, which could so far only be detected with a Proof-Test, at an earlier time than the Proof-Test point in time. In a study, which has been carried out, on behalf of the Bayer MaterialScience at the University of Kassel, equations used to determine the failure probability of safety-related systems, according to IEC 61508 and IEC 61511, have been developed so far that a PST with a diagnosis detection rate DC_{PST} can mathematically be realised. It shows that, in comparison to a system without PST, the failure probability can be noticeably reduced for a system with PST. A second result is that when assigning PSTs the Proof-Test Intervals are extended, the same required Safety-Integrity-Level can be achieved

1001- and 1002- Safety architecture / Partial-Stroke-Test / Proof-Test / Reduction of the failure probability / Proof-Test-Interval-extension / final controlling device

1. Einleitung

Produkte, wie Sensoren, Controller und Aktoren, müssen den gesetzlichen und normativen Anforderungen und Auflagen gerecht werden, gleichzeitig aber sollen diese möglichst lange im aktiven Einsatz sein. Ökonomische Betrachtungen von Anlagen erfordern immer stärker eine längere Laufzeit von Systemen und Komponenten. Werden Komponenten und Systeme innerhalb von sicherheitstechnischen Loops verwendet, müssen diese gemäß der geltenden Normen und Richtlinien betrachtet werden. Hierbei müssen die gesteigerten Kundenerwartungen und gestiegenen Anforderungen von Normen sowie verschärfte gesetzliche Auflagen, wie Produzentenhaftung und Umweltschutz, in Einklang gebracht werden.

Proof-Tests dienen dem Aufdecken von gefährlichen Fehlern, die sonst bis zu einer Anforderung unentdeckt bleiben

und dann zu einer Gefahr für den Prozess werden können. Das Proof-Test-Intervall, kurz T_1 genannt, beschreibt die Zeit zwischen zwei Proof-Test [6]. Eine geeignete Überwachung und Durchführung der Proof-Tests stellt sicher, dass eine vollständige Prüfung aller Komponenten und des Systems selber stattgefunden hat und dies bei angemessenem Aufwand. Um eine Verringerung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Systemen und Prozessen zu bekommen, kann man zwischen zwei Proof-Tests mehrere Partial-Stroke-Tests (PST) durchführen.

In diesem Artikel wird nicht nur die Auswirkung der Einführung von PSTs auf die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Systems/Prozesses sondern auch die auf dessen unterbrechungsfreie Laufzeit beschrieben. Die Laufzeit eines Systems wird nämlich durch Einführung von PSTs verlängert.

2. Ausfallraten eines Systems mit Partial-Stroke-Tests

Vergleicht man einen Proof-Test mit einem PST, so kann festgestellt werden, dass eine Komponente bei einem PST – im Gegensatz zu einem Proof-Test – nur teilweise auf die Funktionsfähigkeit hin getestet werden kann. Bei der Durchführung eines PSTs wird deshalb im Vergleich zu einem Proof-Test nur ein kleiner Anteil an gefährlich nicht entdeckbaren Fehlern aufgedeckt. Ein PST ist somit ein nicht vollständig durchgeführter Proof-Test, der sowohl manuell als auch automatisiert erfolgen kann. Bei einem PST verbleibt somit ein Anteil an gefährlich nicht entdeckbaren Fehlern. Dieser Restanteil an gefährlich nicht entdeckbaren Fehlern kann dann erst durch einen Proof-Test beseitigt werden (siehe auch Bild 1).

Folgende Bezeichnungen werden für die gefährlichen Ausfallraten für ein System, bei dem sowohl Proof-Tests als auch PSTs durchgeführt werden, gewählt:

- sichere Ausfälle λ_S (identisch mit den sicheren Ausfallraten bei einem Proof-Test)
- durch Onlinetests gefährlich entdeckbare Ausfälle $\lambda_{DD, Online}$
- durch einen PST entdeckbare „gefährlich unentdeckbare Ausfälle“ $\lambda_{DD, PST}$ und
- nur durch einen Proof-Test zu beseitigende „gefährlich nicht entdeckbare Fehler“ $\lambda_{DU, PT-PST}$.

Die Aufteilung der Ausfallraten eines PSTs im Vergleich zum Proof-Test zeigt das Bild 1. Im Gegensatz zu einem Proof-Test ist das System nach einem PST nicht wieder wie im Anfangszustand, also nicht „fehlerfrei“, weil eben kein vollständiger Test durchgeführt wurde!

Die Gleichung für die gefährliche Ausfallrate besteht aus drei Termen:

$$\begin{aligned} \lambda_D &= \lambda_{DU} + \lambda_{DD} \\ &= \lambda_{DU, PT-PST} + \lambda_{DD, PST} + \lambda_{DD, Online} \end{aligned} \quad (1)$$

Der Diagnose Coverage Faktor bei einem PST wird durch den Parameter DC_{PST} beschrieben. Liegt keine Onlinediagnose vor, so vereinfacht sich Gl. (1) zu

$$\lambda_D = \lambda_{DU, PT-PST} + \lambda_{DD, PST} \quad (2)$$

Ein Zusammenhang zwischen der Onlinediagnose und der Diagnostic-Coverage bei einem PST ist nicht gegeben.

3. 1oo1- und 1oo2-System ohne Partial-Stroke-Test

In diesem Beitrag wird als Systemarchitektur eine 1oo1-Architektur gewählt. In den beiden folgenden Abschnitten werden anhand einer angenommenen Anwendungskonfi-

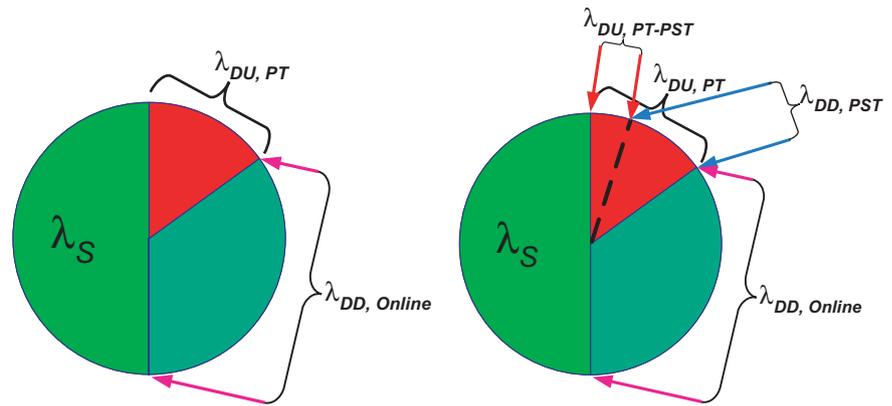


Bild 1: Ausfallrataufteilung bei einem Proof-Test ohne (links) und mit PST (rechts).

Tabelle 1: Einteilung in SIL Klassen nach [6], [7].

Safety Integrity Level (SIL)	Low demand mode of operation (Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Fehlers bei Anforderung der System-Sicherheitsfunktion)
1	$10^{-2} \leq PFD < 10^{-1}$
2	$10^{-3} \leq PFD < 10^{-2}$
3	$10^{-4} \leq PFD < 10^{-3}$
4	$10^{-5} \leq PFD < 10^{-4}$

guration die Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1- und ein 1oo2-System jeweils ohne PST berechnet. Diese beiden Systeme sollen später als Vergleichsmodelle zu einem 1oo1-System mit PST dienen. Für alle Berechnungen sollen – ohne dass dadurch die Gleichungen ihre Allgemeingültigkeit verlieren – die folgenden Annahmen gelten:

- Es findet keine Onlinediagnose statt, d. h., $\lambda_{DD} = 0$, bzw. $\lambda_D = \lambda_{DU, PT}$.
- Eine Reparaturmöglichkeit wird nicht angenommen, d. h. $MTTR = 0$ ($MTTR$: Mean Time To Repair, mittlere Reparaturrate).

Die berechneten Ausfallwahrscheinlichkeiten können dann mit Hilfe der Tabelle 1 nach [6, 7] einer Sicherheitsstufe (SIL: safety integrity level) für den „Low demand mode“, d. h. für eine niedrige Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion, zugeordnet werden.

3.1 Ausfallwahrscheinlichkeit eines 1oo1-Systems ohne Partial-Stroke-Test

Für ein sicherheitsgerichtetes 1oo1-System ohne PST wird die Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung der Sicherheitsfunktion mit Hilfe der PFD -Gleichung angegeben. PFD steht dabei für „Probability of Failure on Demand“. Die PFD -Gleichung für ein System ohne PST, siehe IEC 61508 [6] und IEC 61511 [7], lautet unter den oben angegebenen Voraussetzungen, keine Onlinediagnose und keine Reparaturmöglichkeit:

$$\begin{aligned} PDF_{1oo1, o. PST}(t) &= \lambda_D \cdot t \\ &= \lambda_{DU, PT} \cdot t \end{aligned} \quad (3)$$

Tabelle 2: Wertetabelle der Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1- und 1oo2-System bei einem Proof-Test-Intervall von 3 Jahren ohne PST.

t in Stunden	0	4380	8760	13140
PFD_{1oo1} ohne PST	0	8,32E-04	1,66E-03	2,50E-034
PFD_{avg, 1oo1} ohne PST	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03
PFD_{avg, 1oo2} ohne PST	1,32E-04	1,32E-04	1,32E-04	1,32E-04
t in Stunden	17520	21900	26280	
PFD_{1oo1} ohne PST	3,33E-03	4,16E-03	4,99E-03	
PFD_{avg, 1oo1} ohne PST	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	
PFD_{avg, 1oo2} ohne PST	1,32E-04	1,32E-04	1,32E-04	

Die mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit, PFD_{avg} , für ein 1oo1-System ohne PST, ohne Onlinediagnose und Reparaturmöglichkeit wird durch die Gleichung, siehe [6] und [7],

$$\begin{aligned}
 PFD_{avg, 1oo1, o. PST}(T_{PT}) &= \frac{1}{2} \cdot \lambda_D \cdot T_{PT} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \lambda_{DU, PT} \cdot T_{PT}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

berechnet. Dabei wird der Zeitpunkt des Proof-Tests durch den Parameter T_{PT} dargestellt.

Anwendungskonfiguration 1

Folgende Anwendungskonfiguration soll Grundlage für alle folgenden Konfigurationen sein.

Gegeben sei ein 1oo1-System, das eine gefährliche Ausfallrate von

$$\lambda_D = \lambda_{DU, PT} = 1,9 \cdot 10^{-7} \frac{1}{h}$$

aufweist. Diese Ausfallrate entspricht einem $MTTF_D$ -Wert ($MTTF$: mean time to failure, mittlere Ausfallzeit zwischen zwei Fehlern, D steht für gefährliche Fehler) von etwa 600 Jahren. Eine Onlinediagnose ist nicht vorhanden, somit gilt, dass die gefährlichen Fehler identisch mit den gefährlichen, unentdeckbaren Fehlern sind. Das Proof-Test-Intervall wird mit

$$T_{PT} = 3 \text{ Jahre}$$

angenommen.

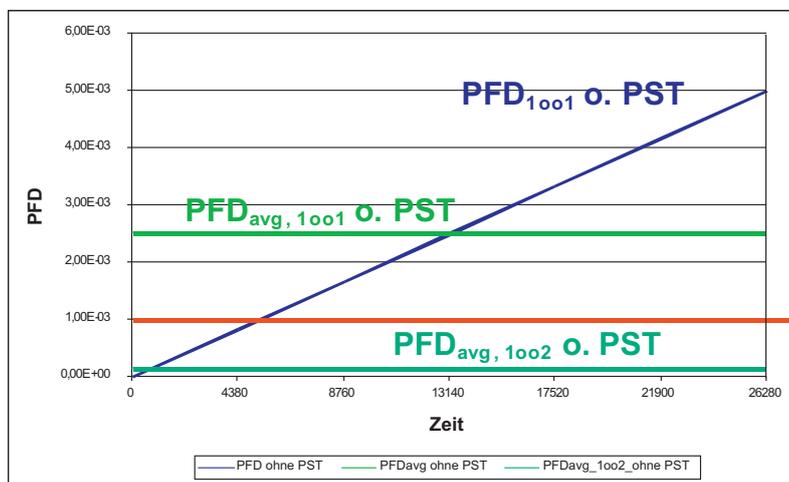


Bild 2: Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1- und 1oo2-System ohne PST.

Setzt man diese Werte in Gl. (3) und (4) ein, so erhält man für die Ausfallwahrscheinlichkeit die Werte in Tabelle 2. Das Ergebnis ist grafisch in Bild 2 dargestellt. Man erkennt, dass für diese Konfiguration eines 1oo1-Systems ohne PSTs ein $PFD_{avg} = 2,50E-03$ erreicht wird, der eine Einstufung in die Sicherheitsklasse SIL 2 (siehe Tabelle 1) ermöglicht.

3.2 Ausfallwahrscheinlichkeit eines 1oo2-Systems ohne Partial-Stroke-Test

Die mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit, PFD_{avg} , für ein 1oo2-System ohne PST, ohne Onlinediagnose und Reparaturmöglichkeit wird durch die Gleichung, siehe [6] und [7],

$$PFD_{avg, 1oo2, o. PST}(T_{PT}) = 2 \cdot ((1-\beta) \cdot \lambda_{DU}) \wedge 2 \cdot \frac{T_{PT}}{2} \cdot \frac{T_{PT}}{3} + \beta \cdot \lambda_{DU} \cdot \frac{T_{PT}}{2} \tag{5}$$

berechnet.

Anwendungskonfiguration 2

Die Zahlenwerte für die Ausfallrate λ_{DU} und das Proof-Test-Intervall T_{PT} sind identisch mit jenen aus der oben angeführten Anwendungskonfiguration für das 1oo1-System. Für den β -Faktor, der den Anteil an Common-cause-Fehlern beschreibt, wird ein Wert von 5% angenommen. Als Ergebnis erhält man eine mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit von ein $PFD_{avg} = 1,32E-04$. Dieser Wert genügt für eine Einstufung in die Sicherheitsklasse SIL 3. In Bild 2 ist dieser Wert ebenfalls graphisch dargestellt. Man erkennt, dass bei der gegebenen Parameterwahl für eine 1oo1-Architektur ein SIL 2 und für eine zweikanalige Struktur in Form einer 1oo2-Architektur ein SIL 3 erreicht wird. Beide Konfigurationen mit ihren Ausfallwahrscheinlichkeiten werden bei den folgenden Konfigurationen mit PST als Vergleich herangezogen.

4. 1oo1-System mit Partial-Stroke-Test

4.1 Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit

Ein PST ist ein unvollständiger Proof-Test. Bei einem System mit PST wird ein Teil von $\lambda_{DU, PT}$ aufgedeckt, siehe Bild 1. Dies bedeutet, dass sich die Ausfallwahrscheinlichkeit für ein System mit PST, siehe Gl. (6), additiv aus einem Anteil, der die entdeckbaren Fehler, und einem Anteil, der die nicht entdeckbaren, nur durch einen Proof-Test zu beseitigenden Fehler beschreibt, zusammensetzen muss. Findet der PST immer periodisch nach Ablauf einer bestimmten Zeit statt, so setzt sich diese Funktion aus einer Superposition von zwei, linear von der Zeit abhängigen Funktionen zusammen, wobei die erste Funktion periodisch das Zeitintervall $[0 \dots t_{1, PST}]$ und die zweite Funktion periodisch das Zeitintervall $[0 \dots t]$ bis zu einem Proof-Test durchläuft.

Der PFD -Wert für einen PST zum Zeitpunkt $T_{1, PST}$ setzt sich somit aus folgenden Teilen zusammen:



Neu im Radar-Team: das VEGAPULS 67

Überlegene Leistung zu einem attraktiven Preis. Die weiterentwickelte Radartechnologie des VEGAPULS 67 für die Füllstandmessung in Schüttgütern ist der Ultraschallmessung in vielen Bereichen überlegen: bei Staub, Druck, Befüllungslärm und hohen Temperaturen. VEGAPULS 67: universeller und zuverlässiger als Ultraschall – ohne mehr zu kosten!



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)



Wir sind für Sie da:
Halle 7, Stand 595

Tabelle 3: Wertetabelle der Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1-System bei einem Proof-Test-Intervall von 3 Jahren und mit einem PST alle 6 Monate.

T in Stunden	0	4380	nach PST 4380	8760	nach PST 8760	13140
<i>PF</i> D _{1oo1} ohne PST	0	8,32E-04	---	1,66E-03	---	2,50E-034
<i>PF</i> D _{1oo1} mit PST DC = 75 %	0	8,32E-04	2,08E-04	1,04E-03	4,16E-04	1,25E-03
T in Stunden	nach PST 13140	17520	nach PST 17520	21900	nach PST 21900	26280
<i>PF</i> D _{1oo1} ohne PST	---	3,33E-03	---	4,16E-03	---	4,99E-03
<i>PF</i> D _{1oo1} mit PST DC = 75 %	6,24E-04	1,46E-03	8,32E-04	1,66E-03	1,04E-03	1,87E-03

$$PF_{m,PST}(T_{1,PST}) = PF_{DD,PST}(T_{1,PST}, \lambda_{DD,PST}) + PF_{DU,PT-PST}(t, \lambda_{DU,PT-PST}) \quad (6)$$

*PF*D_{DD,PST} ist die Ausfallwahrscheinlichkeit, die sich aus der Ausfallrate $\lambda_{DD,PST}$ zum Zeitpunkt $T_{1,PST}$ ergibt. Man beachte, dass diese Ausfallrate jene Ausfälle beschreibt, die bei einem PST entdeckt werden. Diese Ausfälle können vor dem Zeitpunkt $T_{1,PST}$ eintreten und tragen deshalb zum *PF*D-Wert bei. Der zweite Term in Gl. (6), *PF*D_{DU,PT-PST}, beschreibt die Ausfallwahrscheinlichkeit, die sich aus der Ausfallrate $\lambda_{DU,PT-PST}$ zum Zeitpunkt t ergibt. $\lambda_{DU,PT-PST}$ beschreibt jene Ausfälle, die nur durch einen Proof-Test entdeckt werden. Da es aber zum Zeitpunkt $t = T_{1,PST}$ keinen realen Proof-Test geben soll, nimmt man hier einen fiktiven Proof-Test an, um den *PF*D_{DU,PT-PST} bestimmen zu können.

Berücksichtigt man den Diagnoseaufdeckungsfaktor des PSTs (DC_{PST}), so lautet die Gleichung mit diesen Voraussetzungen und unter Berücksichtigung, dass keine Onlinediagnose stattfindet, d.h. $\lambda_D = \lambda_{DU}$:

$$PF_{m,PST}(t) = DC_{PST} \cdot \lambda_{DU} \cdot t_{1,PST} + (1 - DC_{PST}) \cdot \lambda_{DU} \cdot t = DC_{PST} \cdot \lambda_D \cdot t_{1,PST} + (1 - DC_{PST}) \cdot \lambda_D \cdot t = \lambda_D \cdot [DC_{PST} \cdot t_{1,PST} + (1 - DC_{PST}) \cdot t] \quad (7)$$

Wie sieht die Ausfallwahrscheinlichkeit *PF*D_{n,PST} kurz nach einem PST aus? Durch einen PST werden nur die erkennbaren gefährlichen Fehler entdeckt. Die nicht erkennbaren gefährlichen Fehler werden erst durch einen tatsächlich durchgeführten Proof-Test beseitigt. Da zum Zeitpunkt $t = T_{1,PST}$ nur ein fiktiver Proof-Test angesetzt wurde (d. h. es wurde in Realität keiner durchgeführt), bleibt nach Durchführung eines PSTs der Anteil *PF*D_{DU,PT-PST} als Restfehlerausfallwahrscheinlichkeit übrig:

$$PF_{m,PST}(t) = PF_{DU,PT-PST} = (1 - DC_{PST}) \cdot \lambda_{DU} \cdot t = (1 - DC_{PST}) \cdot \lambda_D \cdot t \quad (8)$$

Anwendungskonfiguration 3

Als Konfiguration wird das 1oo1-System aus der Anwendungskonfiguration 1 gewählt, diesmal aber mit PSTs. Die Zahlenwerte für die Ausfallrate λ_{DU} und das Proof-Test-Intervall T_{PT} sind identisch mit den oben genannten. Eine Onlinediagnose ist nicht vorhanden. Das PST-Intervall wird mit

$$T_{1,PST} = 6 \text{ Monate}$$

festgelegt. Der Diagnoseaufdeckungsfaktor des PSTs soll

$$DC_{PST} = 75 \%$$

betragen. Die Ausfallwahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt der Durchführung eines PSTs wird über einen Zeitraum von $t = 0$ bis $t = T_{PT} = 3$ Jahre mit der Gl. (7) bestimmt. Kurz nach der Durchführung des PSTs muss Gl. (8) angewendet werden. Man ermittelt die in Tabelle 3 angegebenen Werte. Zum Vergleich sind auch die Werte für ein 1oo1-System ohne PST aus Tabelle 2 aufgeführt.

Bild 3 zeigt für ein System mit gleichen Ausfallraten die Ausfallwahrscheinlichkeit *PF*D mit einem PST (untere, gezackte Linie) und ohne einen PST (obere Linie). Die Werte für ein System mit und ohne PST sind aus Tabelle 3 entnommen. Bis zum ersten Zeitpunkt eines PSTs sind die Ausfallwahrscheinlichkeiten identisch. Danach teilen sich die Linien, da bei einem System mit PST nach einem solchen Test nur noch die Restfehlerausfallwahrscheinlichkeit *PF*D_{n,PST} übrig bleibt. Nach drei Jahren wird ein vollständiger Proof-Test durchgeführt, d.h. danach ist das System wie im Neuzustand, also wie zum Zeitpunkt $t = 0$, anzusehen.

4.2 Berechnung der mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit

Für jedes PST-Intervall wird ein Mittelwert entsprechend der Gleichung

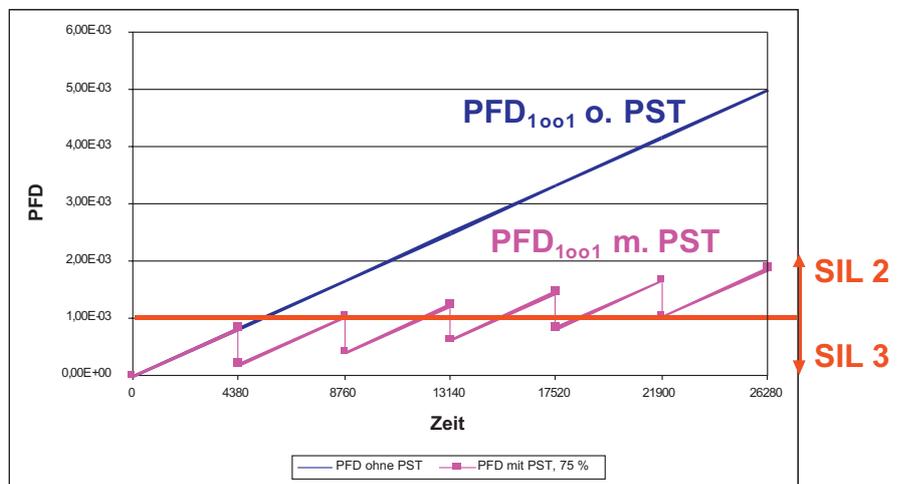


Bild 3: Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1-System ohne und mit PST alle 6 Monate bei DC_{PST} = 75 % bei einem Proof-Test-Intervall von 3 Jahren.

Tabelle 4: Wertetabelle der Ausfallwahrscheinlichkeiten PFD und PFDavg für ein 1oo1-System bei einem Proof-Test-Intervall von 3 Jahren und mit einem PST alle 6 Monate.

T in Stunden	0	4380	nach PST 4380	8760	nach PST 8760	13140
PFD_{1oo1} ohne PST	0	8,32E-04	---	1,66E-03	---	2,50E-034
PFD_{1oo1} mit PST DC = 75 %	0	8,32E-04	2,08E-04	1,04E-03	4,16E-04	1,25E-03
PFD_{avg, 1oo1} mit PST DC = 75 %	4,16E-04	4,16E-04	6,24E-04	6,24E-04	8,32E-04	8,32E-04
T in Stunden	nach PST 13140	17520	nach PST 17520	21900	nach PST 21900	26280
PFD_{1oo1} ohne PST	---	3,33E-03	---	4,16E-03	---	4,99E-03
PFD_{1oo1} mit PST DC = 75 %	6,24E-04	1,46E-03	8,32E-04	1,66E-03	1,04E-03	1,87E-03
PFD_{avg, 1oo1} mit PST DC = 75 %	1,04E-03	1,04E-03	1,25E-03	1,25E-03	1,45E-03	1,45E-03

$$E(t) = \frac{1}{t_1 - t_0} \cdot \int_{t_0}^{t_1} f(t) dt \quad (9)$$

ermittelt. Anschließend wird dann der Mittelwert über alle ermittelten Einzelmittelwerte gebildet.

Anwendungskonfiguration 4

Gegeben seien die Daten nach der Anwendungskonfiguration 1. Die abschnittsweise definierte mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit $PFD_{avg, 1oo1}$ wird über einen Zeitraum von $t = 0$ bis $t = T_{PT} = 3$ Jahre bestimmt. Man ermittelt die in Tabelle 4 angegebenen Werte.

Die Werte aus Tabelle 4 sind in Bild 4 grafisch dargestellt. Wie schon in Bild 3 wird auch in Bild 4 die Ausfallwahrscheinlichkeit PFD für ein System mit einem PST (untere, pinkfarbene Linie) und für ein System ohne einen PST (obere, blaue Linie) gezeigt. Zwischen zwei PSTs steigt die Ausfallwahrscheinlichkeit linear mit der Zeit. Die gestrichelte Linie zwischen zwei PSTs zeigt den Mittelwert $PFD_{avg, 1oo1}$ der dazugehörigen PFD -Funktion. Mit steigender Anzahl an PSTs steigt auch der Mittelwert $PFD_{avg, 1oo1}$ treppenförmig an.

Nun kann der Mittelwert $PFD_{avg, mittel}$ für die gesamte Zeitdauer bestimmt werden. Dieser ist für jeden Zeitpunkt identisch, siehe Tabelle 5. Grafisch ist dieser Mittelwert durch eine punktierte Linie in Bild 5 dargestellt. Als Vergleich

ist sowohl in der Tabelle 5 als auch in Bild 5 der Mittelwert der Ausfallwahrscheinlichkeit für ein 1oo1-System ohne PST angegeben. Wählt man einen kleineren Maßstab für die PFD-Achse, so erkennt man grafisch besser, dass der Mittelwert $PFD_{avg, mittel}$ für ein 1oo1-System mit PST mit den gegebenen Werten innerhalb der SIL 3-Grenzen liegt, siehe Bild 6.

4.3 Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung

Von Interesse ist, welchen Gewinn man hat, wenn man bei einem System PSTs einsetzt. Der Gewinn wird durch die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung B_1 , siehe Bild 7, angege-

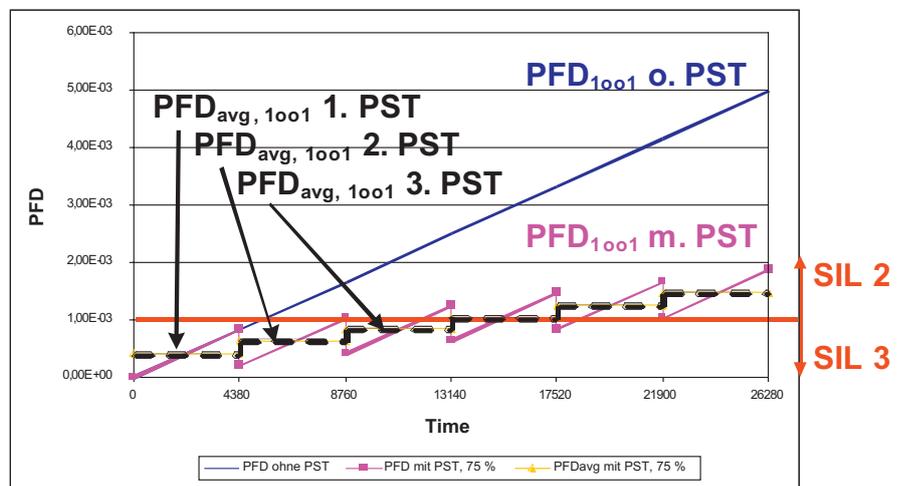


Bild 4: Ausfallwahrscheinlichkeiten für ein 1oo1-System mit einem Proof-Test-Intervall von 3 Jahren und mit PST alle 6 Monate bei $DC_{PST} = 75\%$.

Tabelle 5: Wertetabelle für den PFDavg3-Wert eines 1oo1-Systems mit Proof-Test-Intervall = 3 Jahre und PST = 6 Monate.

T in Stunden	0	4380	nach PST 4380	8760	nach PST 8760	13140
PFD_{avg, 1oo1} ohne PST	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03
PFD_{avg, mittel, 1oo1} mit PST, DC = 75 %	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04
T in Stunden	nach PST 13140	17520	nach PST 17520	21900	nach PST 21900	26280
PFD_{avg, 1oo1} ohne PST	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03	2,50E-03
PFD_{avg, mittel, 1oo1} mit PST, DC = 75 %	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04	9,35E-04

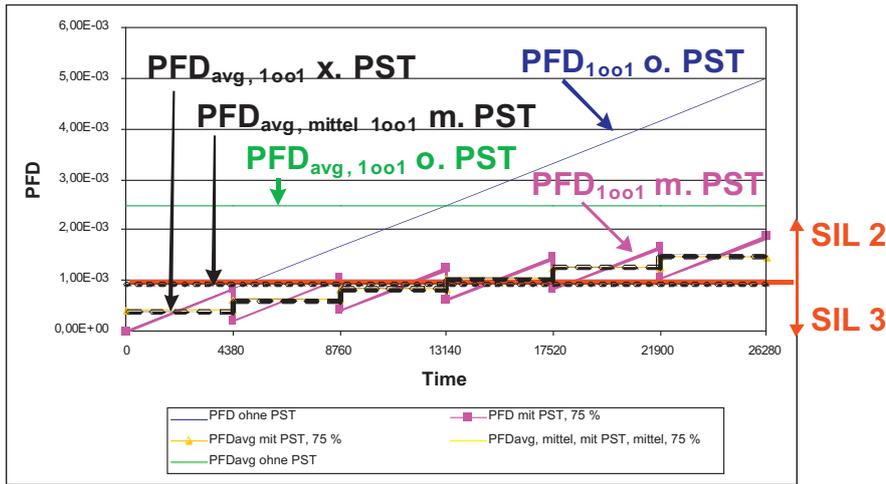


Bild 5: PFD_{avg3} -Wert für ein Proof-Test-Intervall von 3 Jahren mit PST alle 6 Monate bei $DC_{PST} = 75\%$.

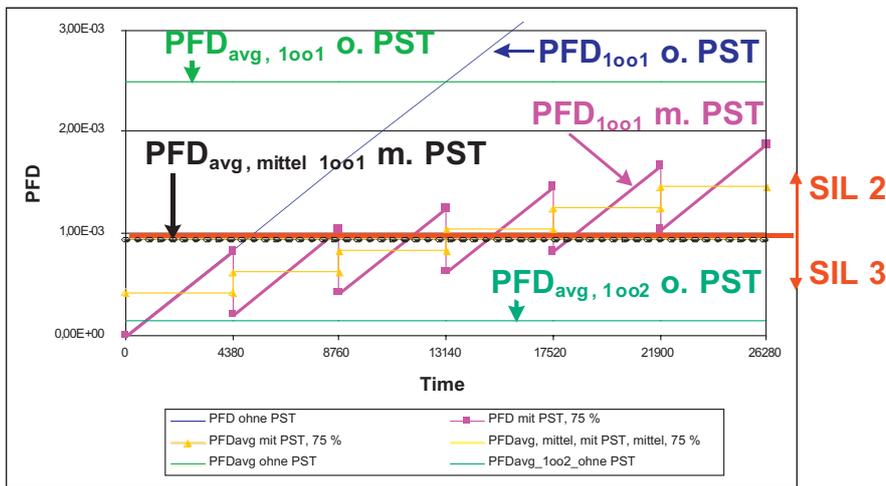


Bild 6: Vergrößerung von Bild 5, PFD_{avg3} -Wert für ein Proof-Test-Intervall von 3 Jahren mit PST alle 6 Monate bei $DC_{PST} = 75\%$.

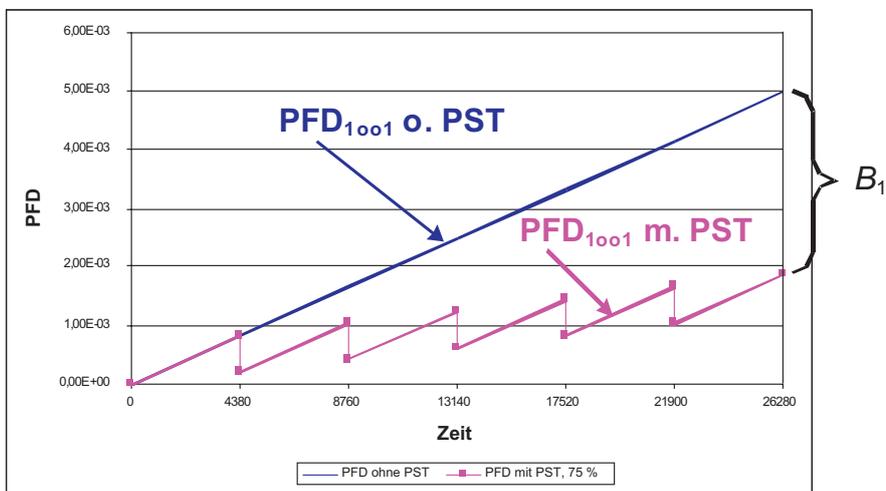


Bild 7: Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung B_1 als Differenz zwischen den PFD -Werten für ein 1001-System ohne und mit PST zum Zeitpunkt des Proof-Tests bei 3 Jahren.

ben und stellt ein Maß für die Verbesserung der Ausfallwahrscheinlichkeit durch einen PST dar. Berechnet wird die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung durch die Differenz des PFD -Wertes eines Systems ohne PST und des PFD -Wertes eines Systems mit PST zum Zeitpunkt des Proof-Tests. Man erhält folgende Gleichungen:

$$B_1(t) = PFD_{o.PST}(t) - PFD_{m.PST}(t) = \lambda_D \cdot DC_{PST} \cdot (t - t_{1,PST}) \quad (10)$$

Für $t = T_{PT}$:

$$B_1(t = T_{PT}) = PFD_{o.PST}(t = T_{PT}) - PFD_{m.PST}(t = T_{PT}) = \lambda_D \cdot DC_{PST} \cdot (T_{PT} - t_{1,PST}) \quad (11)$$

Das Ergebnis ist, dass die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung sowohl vom PST-Intervall als auch vom Diagnose-Coverage Faktor DC_{PST} abhängt. Es gilt, je kleiner das PST-Intervall oder je größer der Diagnose-Coverage Faktor DC_{PST} des PSTs ist, desto größer ist die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung.

Bezieht man die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung B_1 auf die Ausfallwahrscheinlichkeit des Systems ohne PST, so erhält man die relative Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung $B_{1,rel}$. Die relative Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung ist von der Ausfallrate unabhängig. Die Tabelle 6 zeigt für ein System mit einem Proof-Test-Intervall von $T_{PT} = 3$ Jahre die Spannbreite für die relative Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung $B_{1,rel}$ in Abhängigkeit von den beiden Parametern PST-Intervall ($t_{1,PST}$) und Diagnose-Coverage Faktor DC_{PST} .

Die Bandbreite der relativen Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung beträgt in Abhängigkeit vom gewählten 1. PST-Zeitpunkt und des DC_{PST} zwischen 30% und 75%. Mit diesen aus der Praxis stammenden Werten kann bei entsprechender Wahl der Parameter eine deutliche Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit erreicht werden. Diesen Effekt der Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit kann der Anwender aber auch dahingehend ausnützen, dass er das Proof-Test-Intervall für sein System gezielt verlängern kann.

Tabelle 6: Wertetabelle für die rel. Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung B1,rel mit PTI = 3 Jahre.

$t_{1,PST}$ \ DC_{PST}	60%	70%	80%	90%
4380	50,00%	58,33%	66,67%	75,00%
8760	40,00%	46,67%	53,33%	60,00%
13140	30,00%	35,00%	40,00%	45,00%

5. Verlängerung des Proof-Test-Intervalls

Wie im vorherigen Abschnitt gezeigt wurde, kann bei geeigneter Wahl der Parameter Ausfallrate λ_{DU} , PST-Zeitpunkt $t_{1,PST}$ und Diagnose-Coverage Faktor DC_{PST} ein System bei gleichem Proof-Test-Intervall eine höhere SIL-Klassifizierung bzgl. des berechneten PFD-Wertes erreichen als ein System ohne PST. Sind die genannten Parameter jedoch nicht in einem geeigneten Bereich gewählt und man erreicht mit dem berechneten PFD-Wert keine bessere SIL-Klassifizierung, so hat der Anwender in diesem Fall die Möglichkeit, für sein System ein längeres Proof-Test-Intervall zu wählen. Dabei bleibt sein System trotzdem in der gleichen SIL-Klassifizierung wie ein identisches System mit kürzerem Proof-Test-Intervall und ohne PST. Die folgende Anwendungskonfiguration soll diesen Sachverhalt verdeutlichen.

Anwendungskonfiguration 5

Um einen Vergleich zu haben, wie sich der PFD-Wert bei unterschiedlichen PST-Intervallen verändert, wird bei einer Ausfallrate von

$$\lambda_D = \lambda_{DU,PT} = 3 \cdot 10^{-8} \frac{1}{h}$$

der jeweilige PFD-Wert zum Zeitpunkt des Proof-Test-Intervalls, der bei 3 Jahren liegen soll, für die drei PST-Intervalle von 6 Monaten (= 4380 h), 12 Monaten (= 8760 h) und 18 Monaten (= 13140 h) berechnet. Der Diagnoseaufdeckungsfaktor des PSTs soll $DC_{PST} = 60\%$ betragen. Die berechneten PFD-Werte sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Im Bild 8 sind die drei PFD-Werte für die verschiedenen PST-Intervalle dargestellt. Alle Werte liegen im SIL 3 Bereich, d. h. die PFD-Werte sind kleiner als $1E-03$. Die rechte Markierung zeigt den Proof-Test nach drei Jahren, wenn kein PST vorgesehen ist. Die Abszissenachse, auf der der PFD-Wert zum Zeitpunkt des Proof-Tests aufgetragen wird, besitzt eine logarithmische Skala.

Man erkennt in Bild 8, dass der PFD-Wert für ein System mit einem PST im Vergleich zu einem System ohne PST kleiner ist. Diesen Sachverhalt kann man nutzen, um durch den Einsatz von PSTs das Proof-Test-Intervall zu verlängern und gleichzeitig weiterhin im geforderten SIL-Bereich, hier SIL 3, zu bleiben.

In dieser Anwendungskonfiguration soll gezeigt werden, dass das Proof-

Tabelle 7: Wertetabelle zu Bild 8 mit festem Proof-Test-Intervall bei 3 Jahren und PST-Intervall bei 6, 12 bzw. 18 Monaten.

T in Stunden	26280
PFD ohne PST	7,88E-04
PFD mit PST (fiktives PTI)	3,94E-04
$t_{1,PST} = 4380$ h	
PFD mit PST (fiktives PTI)	4,73E-04
$t_{1,PST} = 8760$ h	
PFD mit PST (fiktives PTI)	5,52E-04
$t_{1,PST} = 13140$ h	

Tabelle 8: Wertetabelle zu Bild 9 mit festem Proof-Test-Intervall bei 5 Jahren und PST bei 6, 12 bzw. 30 Monaten.

T in Stunden	43800
PFD ohne PST	1,31E-03
PFD mit PST (fiktives PTI)	6,04E-04
$t_{1,PST} = 4380$ h	
PFD mit PST (fiktives PTI)	6,83E-04
$t_{1,PST} = 8760$ h	
PFD mit PST (fiktives PTI)	9,20E-04
$t_{1,PST} = 21900$ h	

Test-Intervall von drei Jahren auf fünf Jahre erhöht und – bei Einsatz eines PSTs – weiterhin SIL 3 eingehalten werden kann. Die berechneten PFD-Werte sind für die PST-Intervalle von 6, 12 und 30 Monate in Tabelle 7 aufgeführt. In Bild 9 sind diese Werte und die Werte bei einem Proof-Test nach 3 Jahren als Vergleich aus Tabelle 7 und dem Bild 8 grafisch dargestellt.

Man sieht, dass für ein System ohne PST der PFD-Wert zum Zeitpunkt eines Proof-Tests nach fünf Jahren (rechte äußere Markierung der oberen Kurve) außerhalb des SIL 3 Bereichs liegt. Durch eine geeignete Wahl eines PST-Intervalls, beispielsweise $t_{1,PST} \leq 30$ Monate, gelingt es, den PFD-Wert für ein Proof-Test-Intervall von 5 Jahren auf einen Wert zu reduzieren, der im SIL 3 Bereich liegt.

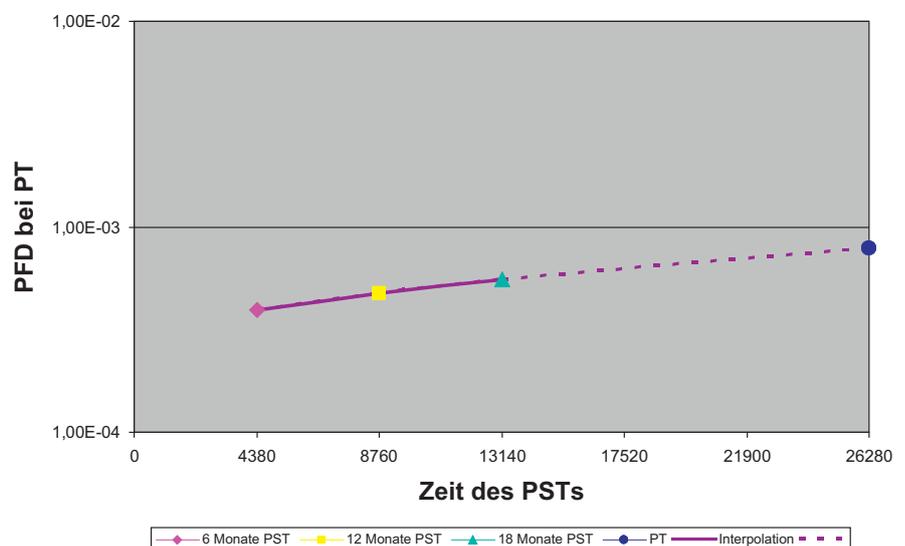


Bild 8: Vergleich der PFD-Werte für ein System mit variablen PST-Intervallen.

Literatur

[1] ANSI/ISA 84.01, Application of Safety Instrumented Systems for the Process Industries, Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, USA, 1996.

[2] Börcsök, J.: Elektronische Sicherheitssysteme – Hardwarekonzepte, Modelle und Berechnung, Hüthig Verlag, 2004.

[3] Börcsök, J. Funktionale Sicherheit, Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme, Hüthig Verlag, 2006.

[4] Börcsök, J. Betrachtungen zu periodischen Wiederholungsprüfungen bei sicherheitsgerichteten Systemen, atp, 2006.

[5] Houtermans, M. J. M., Rouvroye, J. L., Karydas, D. M.: Risk Reduction Through Partial-Stroke-Testing

[6] IEC 61508, International Standard: 61508 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems, Geneva, International Electrotechnical Commission, 1998 + Corrigendum 1999.

[7] IEC 61511, Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector, Geneva, International Electrotechnical Commission, 2003.

[8] Karte, T.; Kiesbauer, J.: Partial-Stroke-Testing for final elements, Print of conference proceedings of "Petroleum and Chemical Industry Conference (PCIC) Europe 2005", Basel, Schweiz

[9] Summers, A. E.: Partial-Stroke Testing of Block Valves, Control Engineering, Nov. 2000.

[10] Velten-Philipp, W.; Houtermans, M. J. M.: The Effect of Diagnostic and Periodic Testing on the Reliability of Safety Systems, TÜV Industrie Service GmbH, 2006.

Manuskripteingang: 8.9.08

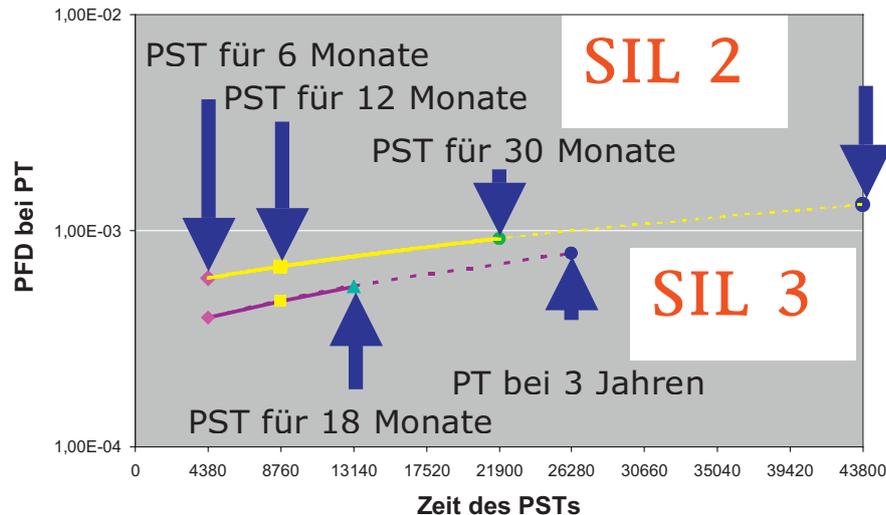


Bild 9: Vergleich zwischen Proof-Test-Intervallen von 3 und 5 Jahren.

7. Zusammenfassung

Ziel eines PSTs ist es, die unerkannten Fehler, die bisher nur durch einen Proof-Test beseitigt werden konnten, zu einem früheren Zeitpunkt als dem Proof-Test-Zeitpunkt zumindest teilweise zu entdecken. Gleichungen für die Ausfallwahrscheinlichkeit wurden untersucht und so erweitert, dass man einen PST mit einem Diagnoseaufdeckungsfaktors DC_{PST} mathematisch erfassen kann. Hier muss man beachten, ob man die Ausfallwahrscheinlichkeit oder die mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit als Vergleichsmaß ansetzt. Beide können sich deutlich voneinander unterscheiden. Es zeigt sich aber für beide Werte, dass im Vergleich zu einem System ohne PST die Ausfallwahrscheinlichkeit bei einem System mit PST deutlich reduziert werden kann. Ein Maß dafür ist die Ausfallwahrscheinlichkeitsreduzierung B_1 .

Mit Hilfe eines PSTs ist eine Verlängerung des Proof-Test-Intervalls t_{PT} möglich. Die Verlängerung ist abhängig vom gewählten DC_{PST} -Faktor und dem 1. PST-Zeitpunkt.

Bisher gibt es keinen Standard, der die Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit eines PSTs berücksichtigt. Nimmt man jedoch die Normen IEC 61508/61511 als Vorlage, so scheint die Berechnungsmethode für $PF_{D_{avg}}$ mit denen in den genannten Normen aufgeführten Beispielen konform zu sein. Die Berechnungsmethode für $PF_{D_{avg}}$ bietet den Vorteil, dass ein echter Mittelwert bestimmt werden kann.



Professor Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök (48) ist Dekan für den Fachbereich Elektrotechnik /Informatik an der Universität Kassel und Leiter des Fachgebiets Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung. In der Industrie ist er als wissenschaftlicher Leiter der Entwicklung bei HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG Industrie-Automatisierung tätig. Er ist seit mehr als 13 Jahren auf dem Gebiet der Sicherheitsrechner-technik tätig und arbeitet in verschiedenen nationalen Gremien der DKE und internationalen Organisationen mit.

Adresse: Universität Kassel, FG Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung, Wilhelmshöher Allee 71, D-34121 Kassel, Email: j.boercoek@uni-kassel.de



Dr.-Ing. Bernd Schrörs (53) leitet die Abteilung Safety Asset Manager der Prozessleittechnik bei Bayer MaterialScience AG. Er ist seit mehr als 22 Jahren bei Bayer auf dem Gebiet der Sicherheitsrechner-technik tätig und arbeitet bei der NAMUR in verschiedenen Gremien sowie in der DKE. Arbeitsschwerpunkte: Process Safety, Safety System Design, Quantitative Evaluation of the Safety related Availability.

Adresse: Bayer MaterialScience, Geb.: 4815, D-51368 Leverkusen, Tel. +49 214 30 43962, Fax +49 214 30 96 43962, Email: bernd.schroers@bayerbms.com



Dipl.-Ing. Peter Holub (45) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung und als Abteilungsleiter in der Entwicklung bei HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG Industrie-Automatisierung tätig.

Adresse: Universität Kassel, FG Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung, Wilhelmshöher Allee 71, D-34121 Kassel, Email: holub@uni-kassel.de

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

Einfluss der Messrohrkonstruktion auf die Langzeitstabilität von Abfüll-MID

Dipl.-Ing. F. Hofmann und Dipl.-Ing. B. Schumacher, Krohne Messtechnik GmbH & Co KG, Duisburg

Magnetisch Induktive Durchflussmessgeräte (MID) sind seit vielen Jahren bewährte Messgeräte zur Erfassung des Volumendurchflusses von elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten. Änderungen des Messrohr-Innendurchmessers durch Temperatureinwirkungen führen zu Messfehlern. Dieser Effekt zeigt sich erst nach einem längeren Einsatz dieser Geräte und durch die entsprechend häufigen Reinigungsprozesse mit Flüssigkeit oder Dampf, wie sie in der Nahrungsmittelindustrie üblich sind. Besondere Bedeutung hat dieser Effekt bei MID, wie sie typischerweise auf Füllmaschinen zur Befüllung von PET-Flaschen eingesetzt werden („Füll-MID“). In puncto Langzeitstabilität schnitten dabei die Keramik MID besser als die PFA Geräte ab.

*Magnetisch Induktive Durchflussmessgeräte /
Temperatureinwirkung / Füllmaschinen / Reproduzierbarkeit /
Langzeitstabilität*

The design of measuring tubes and their influence on long term stability of EMF in filling machines

Electro Magnetic Flow Meters (EMF) have been used for many decades measuring the volumetric flow rate of electric conductive liquids. Changes of the inner diameter because of temperature influences are creating measuring errors. In particular applications, where a high accuracy and repeatability is needed, this can cause trouble. This effect can be recognized after a long use of these meters and the corresponding cleaning procedures with liquid or steam, which is typical for the food & beverage industry. This effect is of a huge importance on electro magnetic flow meters, which are used on rotating filling machines for filling PET (plastic) bottles. Meters with ceramic tubes had a better long term stability than the ones with PFA liner.

*Electro Magnetic Flow Meters / Temperature influence /
Filling Machines/Repeatability / Long Term Stability*

Einführung

Magnetisch Induktive Durchflussmessgeräte (MID) sind seit vielen Jahrzehnten beliebte und bewährte Messgeräte zur Erfassung des Volumendurchflusses von elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten. Dies in vielen Branchen wie der Chemie, Pharmazie, Wasser/Abwasser und in der Lebensmittelindustrie.

Grundlage des MID-Messprinzips ist das Faraday'sche Gesetz. Dies setzt eine elektrisch isolierende Innenwand des MID-Messrohrs voraus. Bei den meisten MID werden die Messrohre daher mit Kunststoff wie zum Beispiel PTFE, PFA oder Polypropylen ausgekleidet. Im Nahrungsmittelbereich wird aus hygienischen Gründen hauptsächlich PFA (Perfluoralkoxylalkan) als Auskleidung, aber auch drucktragende Keramikrohre eingesetzt. Von PFA ist bekannt, dass es Feuchtigkeit aufnimmt, unter Druck und Temperatur fließen kann und somit seine Struktur und Form verändert.

Änderungen des Messrohr-Innendurchmessers führen zu Messfehlern. Dies kann insbesondere dann zu Problemen führen, wenn es auf eine hohe Genauigkeit/ Reproduzierbarkeit ankommt. Zum Tragen kommt dieser Effekt erst nach einem längeren Einsatz dieser Geräte und durch die entsprechend häufigen Reinigungsprozesse mit Flüssigkeit oder Dampf, wie sie in der Nahrungsmittelindustrie gang und gäbe sind.

Besondere Bedeutung hat dieser Effekt bei MIDs, wie sie typischerweise auf Füllmaschinen zur Befüllung von PET-Flaschen eingesetzt werden („Füll-MID“). Dort wird eine extrem hohe Reproduzierbarkeit benötigt und die Qualität des Abfüllprozesses ist direkt an jeder einzelnen Flasche „sichtbar“.

Aus diesem Grund hat die Fa. Krohne Messtechnik im Rahmen einer gemeinsamen Forschungs Kooperation mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt die Messbeständigkeit von Füll-MID untersucht. Dabei wurden sowohl Füll-MID mit PFA Auskleidung wie auch Füll-MIDs mit einem Keramikmessrohr geprüft.

Die PTB war an dieser Untersuchung interessiert, weil seit mehr als 20 Jahren MID mit Keramikmessrohren als Gebrauchsnormale in den Normal-Messanlagen der PTB und in vielen anderen Prüfstellen eingesetzt werden. Mit dieser Untersuchung konnte die PTB zusätzliche Erkenntnisse über das Verhalten dieser Geräte unter erschwerten Bedingungen gewinnen.

Konstruktiver Aufbau von MIDs

Bei einem Magnetisch Induktiven Durchflussmessgerät mit PFA Auskleidung wird der Kunststoff in Granulatform in das

Edelstahlmessrohr des MID gegeben und dort bei ca. 300°C zu einem dünnen (etwa 1 – 3 mm dicken) Kunststoffschlauch verschmolzen.

Beim Abkühlen und Aushärten schrumpft dieser Schlauch spürbar. Dabei bildet sich zwischen Edelstahlrohr und PFA-Auskleidung ein Spalt. Bei ausreichend hohen Druck- und Temperaturwerten dehnt sich dann dieser Schlauch soweit, dass er an der Innenwand des Edelstahlrohrs anliegt. Der Innendurchmesser des PFA-ausgekleideten Messrohrs ändert sich dann maximal um die doppelte Spaltweite. Entsprechend ändert sich die Messgenauigkeit des MID. Diese Änderungen können beliebig auftreten, weil PFA fließt, also seine Form plastisch bleibend ändert. Um solche Effekte zumindest teilweise zu reduzieren, wird das PFA meistens durch ein eingeschmolzenes Edelstahlgitter gestützt. Dies gibt der Auskleidung zusätzlich eine gewisse Steifigkeit und Beständigkeit gegenüber auftretendem Vakuum, was bedingt durch die regelmäßigen Temperaturwechsel im Nahrungsmittelbereich sehr häufig auftritt. Die notwendigen Elektroden aus Metall werden nach dem Spritzprozess in den Geber eingebracht.

MID mit einem Keramikmessrohr haben als isolierendes Element keine Kunststoffauskleidung, sondern ein drucktragendes Rohr aus gesinterter High Tec Oxid-Keramik. In diese Keramik wird in einem Ofen bei über 1700°C metallkeramische Elektroden (sog. CERMET-Elektrode) absolut spaltfrei versintert. (Bild 1 + 2). Der CERMET Werkstoff besteht aus 70% Keramik und 30% Platinpulver. Dadurch verbindet der Elektrodenwerkstoff sich beim Sintern sehr gut mit dem Keramikwerkstoff. Somit gibt es kein Risiko, dass Flüssigkeit an den Elektroden vorbei in das Elektronikgehäuse eintreten kann.

Die Oxid-Keramik besitzt über die hohe Druckstabilität auch eine hohe Temperatur-Schockfestigkeit. Diese ist insbesondere beim Reinigen wichtig, wenn anstelle des kalten Produktes innerhalb kürzester Zeit Heißwasser oder Dampf durch die Geräte fließt.

Mit einem Temperaturgradienten von 3 K/ Sekunde ist die Keramik schockbeständig hinsichtlich der gängigen Wasser- wie auch Dampfreinigungen.

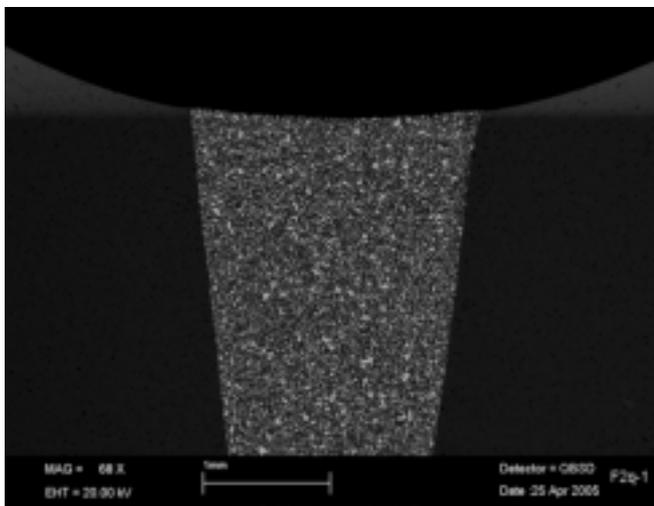


Bild 1: REM-Aufnahme der in das Keramikmessrohr eingesinterten CERMET-Elektrode.

Bild 2: Keramikmessrohr mit sichtbarer Elektrode.



Anforderung an MID auf Füllmaschinen

Die Anforderungen an die MID auf Füllmaschinen gehören zu den höchsten in der gesamten Prozessindustrie. Der Abfüller erwartet exakt gleich bleibende Füllmengen, also stabile Messgenauigkeit des MID über die gesamte Lebensdauer der Maschine, dies unabhängig davon, ob er nun einfache Produkte wie Wasser oder Limonade oder schwierige Produkte wie heißen Saft mit Feststoffanteilen füllt. Die Qualität der Abfüllung wird ständig kontrolliert und teilweise auch dokumentiert. Unterfüllungen sind gesetzlich verboten und Überfüllungen sind schlecht für die Bilanz des Unternehmers.

Erschwert wird dies durch die Tatsache, dass diese Systeme hohen hygienischen Anforderungen entsprechen müssen und somit häufigen CIP (Clean In Place)- oder SIP (Sterilization In Place)-Reinigungen unterzogen werden. Besonders anspruchsvoll für das Material der MID-Auskleidung sind hochfrequente (z. B. tägliche) Dampfreinigung bei 135°C.

Von PFA ist einerseits bekannt, dass es unter Druck- und Temperatureinfluss fließen kann. Dem kann man entgegenwirken, indem man in den Kunststoff ein Edelstahlgitter einbringt, welches Formstabilität und Elastizität gewährleistet.

Darüber hinaus diffundiert Wasser (dampf) durch die PFA-Auskleidung hindurch und kann hinter der Auskleidung kondensieren (siehe Tabelle 1). Bei Erhitzung kann diese Feuchtigkeit wieder in Dampf übergehen und zu einer Ausbeulung der Auskleidung führen.

Fließen des PFA und die Dampfdiffusion können also die Geometrie des Messrohrs verändern. Sie stimmt dann nicht mehr mit der Geometrie zum Zeitpunkt der Werkskalibrierung überein. So führt z. B. bei DN 15 eine Durchmesseränderung von 30 µm zu Messabweichung von 0,2% bis 0,4%. Das zeigt, dass sogar so kleine Änderungen einen spürbaren Einfluss auf die Abfüllgenauigkeit haben. Üblicherweise werden Füllmaschinen nur einmalig kalibriert und ein langjähriger Einsatz ohne Nachkalibrierung ist gefordert. Voraussetzung dafür ist die Stabilität des Abfüll-MID und seiner Messrohrgeometrie.

Tabelle 1: Eigenschaften PFA und Hi Tec Keramik.

Auskleidung	FDA konformes PFA, 1 mm Dicke	Gesinterte Hi-Tec Keramik 1 mm
Permeationsrate für Wasser, 23°C	0,046 cm ³ / (m ² x Tag x bar)	0
Wasserabsorption	< 0,03 %	0
Schmelzpunkt	302–310°C	2650°C



Bild 3: Füllmaschine für PET-Flaschen.



Bild 4: Eingebaute MID in der PTB Prüfstrecke .

Testaufbau

Um den Kurz- und Langzeiteinfluss von Druck, Temperatur und Reinigungsprozessen auf die Genauigkeit von MID ermitteln zu können, wurden bei der PTB jeweils 3 Geräte mit PFA und Keramikauskleidung in eine ca. 1,5 m lange Rohrstrecke aus Edelstahl montiert (siehe Bild 4). Diese Messstrecke wurde während der Zeit, in der die Versuche bei der PTB durchgeführt wurden, in diesem Zustand belassen.

Die Messunsicherheit der magnetisch induktiven Durchflussmessgeräte wurde dann gemäß der nachfolgenden Tabelle bei 3 unterschiedlichen Durchflüssen (0,5 m/s; 1,0 m/s und 2,0 m/s) geprüft; diese entsprechen ca. 20, 35 und 72% des eingestellten Messbereiches. Um auch den Einfluss von Medientemperatur bzw. Mediendruck auf die Messunsicherheit der MID zu überprüfen, wurden die Messungen bei 18°C bzw. 81°C und bei 2 bar bzw. 4 bar durchgeführt. Diese Prüfungen wurden von der PTB auf einer gravimetrischen Normal-Messanlage mit einer Unsicherheit von 0,05% durchgeführt.

Um dann die Auswirkungen von CIP Reinigungsprozeduren auf die Messgenauigkeit zu simulieren, wurden die Prüflinge anschließend im 5-minütigen Wechsel mit einer Medientemperatur von 81°C und darauffolgend mit 18°C bei ca. 2 m³/h betrieben. Diese Simulation eines CIP-Reinigungszyklus wurde 600-mal hintereinander durchgeführt. Anschließend wurden die Geräte 60-mal einer Heißdampfsterilisation (SIP) unterzogen. Da die PTB nicht über Möglichkeiten zur Heißdampfsterilisation verfügt, wurde diese bei der holländischen TNO (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research), EHEDG (European Hygienic Equipment Design Group) durchgeführt. Mit Dampf einer Temperatur von 134°C wurde jeweils etwa 30 Minuten gereinigt, anschließend mit Wasser auf Raumtemperatur abgekühlt. Danach erfolgte der nächste Sterilisierungsprozess.

Nach einer abschließenden CIP-Reinigung der Messstrecke wurde die

Messunsicherheit der Prüflinge abschließend nochmals von der PTB bei 3 verschiedenen Durchflüssen, Temperaturen und Drücken bestimmt.

Tabelle 2 zeigt den zeitlichen Ablauf der Prüfungen.

Prüfergebnisse

Temperaturabhängigkeit

In den folgenden Diagrammen kann man den Einfluss der Fülltemperatur auf die Geräte gut erkennen. Damit sich negative und positive Messabweichungen in einer Messreihe nicht gegenseitig aufheben, wurden die Absolutwerte der Messabweichungen für die Mittelwertbildung verwendet.

Liegt beim Füll-MID mit PFA-Auskleidung des Messrohrs die Messabweichung im Neuzustand (gemittelt absolut) bei 0,20%, so erhöht er bis zum Ende der Untersuchung auf 0,35%. Interessanterweise zeigen die Geräte im Originalzustand positive und negative Abweichung, nach den Untersuchungen befinden sich alle Geräte im Minusbereich.

Bei den Keramikausführungen ergeben sich zwischen vorher und nachher nur sehr kleine Veränderungen, die in der Größe der Unsicherheit des Prüfstands liegen.

Tabelle 2. Zeitlicher Ablauf der Prüfungen.

Lfd. Nr.	Prüfung	Durchflusswerte [m ³ /h]	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Anzahl der Messzyklen
1	Im Neuzustand	0,32; 0,63; 1,30	ca. 18 °C ca. 18 °C ca. 81 °C ca. 81 °C	2 4 2 4	10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt.
2	Simulation Heißwasser (CIP)	ca. 2	Wechsel von 18 °C auf 81 °C Zeit ca. 5 Min.	4	600 Zyklen
3	SIP Dampf, 30 Min. Wasser, 20 Min.		134 °C ca. 20 °C	2	60 Zyklen
4	CIP Reinigung	ca. 2	ca. 90 °C	4	1 Zyklus, HNO ₃ 3%, 20 Minuten
5	Nach CIP/ SIP Simulation	0,32; 0,63; 1,30	ca. 18 °C ca. 18 °C ca. 81 °C ca. 81 °C	2 4 2 4	10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt. 10 Messungen/Prüfpkt.

► Masse mit Klasse



KROHNE

► *achieve more*

► Für jeden Durchfluss und für jede Temperatur das richtige Masse-Durchflussmessgerät?

Mit der OPTIMASS-Familie von KROHNE kein Problem. Denn OPTIMASS deckt nahezu jede beliebige Applikation ab. Für niedrige Durchflussmengen von 0,3 kg/h bis hin zu hohen Durchflussmengen von 2.300.000 kg/h.

Für Temperaturen bis zu 350 °C. Für Flüssigkeiten mit Feststoffanteilen oder für Gase. Hochgenau mit 0,1% Messfehler und Zulassungen für den eichpflichtigen Verkehr. Maximale Sicherheit durch druckfeste Außengehäuse.

Und auch beim Messrohrwerkstoff haben Sie die Wahl: Mit Titan, Hastelloy®, Tantal und Edelstahl stehen vier verschiedene Optionen zur Verfügung.

Die neue Dimension der Masse-Durchflussmessgeräte: OPTIMASS.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website.



www.krohne.com

Druckabhängigkeit

Eine Druckabhängigkeit konnte bei keinem der verschiedenen Gerätevarianten festgestellt werden. Bei Kaltwasser von 18°C wie auch bei über 80°C heißem Wasser waren die

Abweichungen vernachlässigbar klein. Etwas auffällig sind die PFA-Geräte an Pos. 1 und Pos. 3. Sie zeigen in der Testreihe einen um ca. -0,15 % veränderten Druckeinfluss. Das lässt vermuten, dass der Innendurchmesser oder der Elektrodenabstand im Laufe dieses Tests durch Fließen des PFA geringfügig größer geworden ist.

Bei den MID mit Keramikmessrohren ist fast keine Abhängigkeit der Anzeige vom Betriebsdruck erkennbar. Die Änderung zwischen Testbeginn und Testende liegt in ähnlicher Größenordnung wie die Unsicherheit des PTB-Prüfstandes.

Bei Medientemperatur 80°C zeigt sich auch bei den Geräten mit PFA-Auskleidung fast keine Druckabhängigkeit der Anzeige mehr. Das lässt vermuten, dass die PFA-Auskleidung bei 80°C schon bei 2 bar fest an die Innenwand des Edelstahlrohrs gedrückt wird und ihr Durchmesser durch den höheren Druck von 4 bar nicht mehr vergrößert wird.

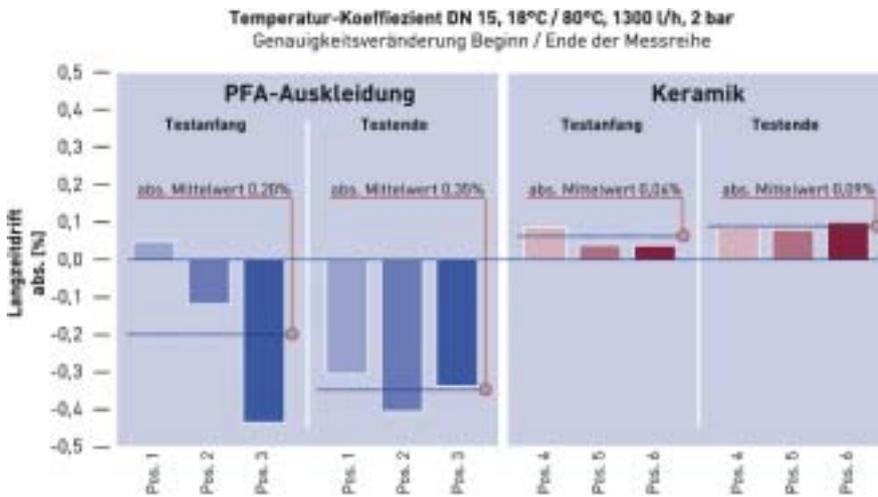


Bild 5: Temperaturverhalten PFA und Hi Tec Keramik.

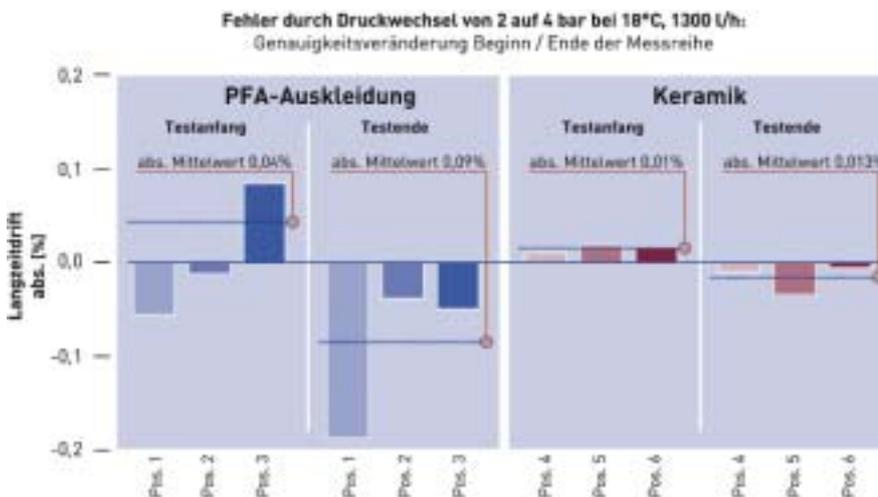


Bild 6: Druckverhalten PFA und Hi Tec Keramik bei 18°C.

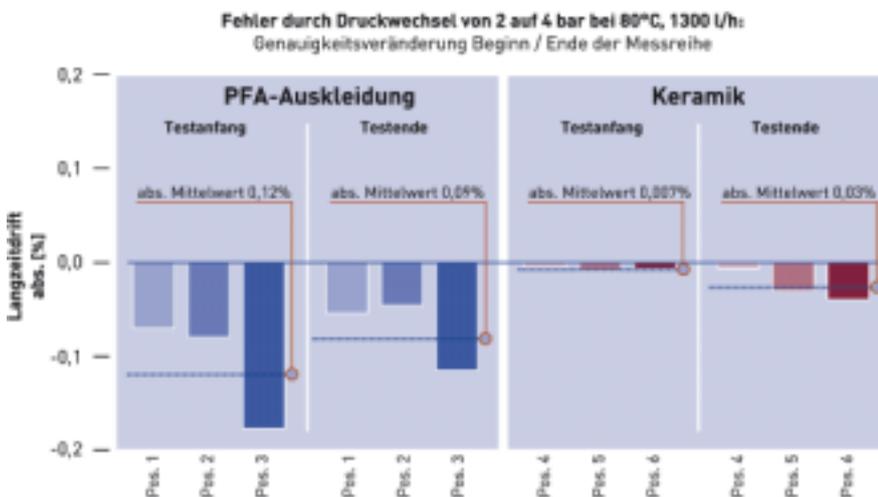


Bild 7: Druckverhalten PFA und Hi Tec Keramik bei 80°C.

Langzeitverhalten

In der folgenden Grafik wird die Messbeständigkeit der Prüflinge gegenübergestellt, also ihre Messgenauigkeit im Neuzustand und nach den verschiedenen Reinigungszyklen für die Messungen bei 18°C bei 72 % des eingestellten Messbereiches.

Es fällt auf, dass die einzelnen MIDs mit Kunststoffauskleidung Änderungen zwischen 0,16 und 0,63 % zueinander aufwiesen; im Mittel ist dies eine Langzeitdrift von 0,4%.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Geräte mit einer Wiederholbarkeit von 0,1 % arbeiten sollen, ist dies eine gravierende Verschlechterung der Messbeständigkeit. Bei den keramischen Geräten lag die Veränderung zwischen 0,01 % und 0,09%.

Rechnerisch ist dies ein Mittelwert von 0,05 %, wobei diese kleinen Werte schon in der Nähe der Prüfstandsunsicherheit liegen.

Reproduzierbarkeit

Zum Abschluss der Tests wurde noch einmal die Reproduzierbarkeit der Durchflussmessgeräte bei den verschiedenen Durchflussmengen geprüft. Jeder Prüfling wurde 10-mal bei konstantem Durchsatz 1 Stunde lang mit

Mehr Produktivität, weniger CO₂-Ausstoß.
Damit die Natur nicht im Museum landet.



Klimaschutz mit ABB: Verantwortungsbewusste Unternehmen verfolgen nachhaltige Ziele. Sie wollen effizienter arbeiten, Ressourcen sparen und CO₂ reduzieren. In über 1000 Produktionsanlagen mit unserer Automatisierungstechnik hat die Zukunft bereits begonnen. Sie laufen präziser, günstiger und sauberer. Mehr unter www.abb.de/klimaschutz

Power and productivity
for a better world™



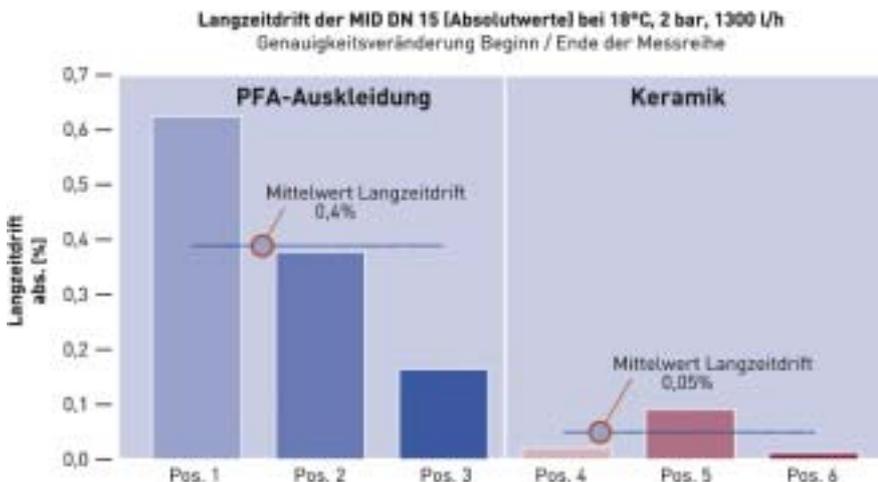


Bild 8: Langzeitdrift PFA und Hi Tec Keramik.

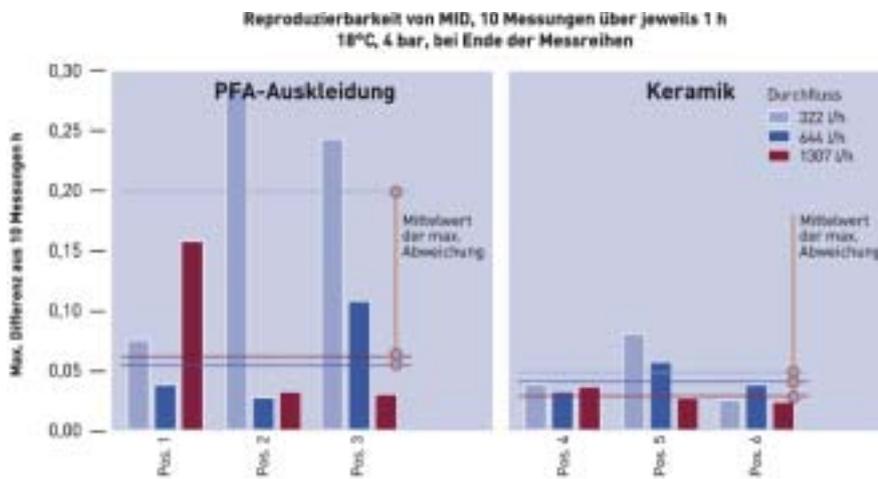


Bild 9: Reproduzierbarkeit PFA und Hi Tec Keramik.

Zusammenfassung

Im Anwendungsbereich der Abfüll-MID gibt es verschiedene Konstruktionen des Messrohrs, einmal das mit PFA ausgekleidete Edelstahlmessrohr, zum andern das drucktragende monolithische Keramik-Messrohr. Durch die Untersuchung der in der Abfülltechnik sehr häufig verwendeten MID (Nennweite 15) bei der PTB sollte geklärt werden, inwieweit sich diese Rohrkonstruktionen hinsichtlich ihrer Messbeständigkeit qualitativ voneinander unterscheiden. Weil die Anwender aus dem Füllmaschinenbereich eine hohe Verfügbarkeit und Langzeitstabilität erwarten, sollte insbesondere das Verhalten nach einer gewissen Einsatzdauer und nach der thermischen Belastung durch CIP und SIP Reinigungen untersucht werden. Die Messergebnisse der PTB lassen

den Schluss zu, dass Füll – MID mit Keramikmessrohren im Vergleich zu MID mit PFA Auskleidung

- einen 3-fach geringeren Temperaturkoeffizienten gegenüber Änderung der Medientemperatur haben
- die Langzeitstabilität in der Einzelbetrachtung mindestens 3-mal, im Mittel 8-mal besser ist
- die Reproduzierbarkeit in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit 2- bis 3-mal besser ist

Damit ist deutlich geworden, dass es bei Füll-MID in Bezug auf das Langzeitverhalten qualitative Unterschiede zwischen Messrohren mit Kunststoffauskleidung und Messrohren aus Keramik gibt. Das Keramikmessrohr bleibt trotz der Belastung durch Hitze und Dampf mechanisch stabil; dies äußert sich durch eine gleich bleibend hohe Reproduzierbarkeit des MID und somit eine gleich bleibende Abfüllqualität.

der gravimetrischen Normal-Messanlage der PTB verglichen. Die PFA MIDs zeigen eine Abhängigkeit von der Durchflussmenge. Bei dem kleinsten Durchsatz überschreiten zwei der drei Geräte die 0,2% Marke; dies kann bei stufenweisem Befüllen („Schnell-Langsam Füllen“) Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Füllers haben. Beim „Langsam Füllen“ wird im Allgemeinen am Ende mit etwa 450 l/h die Flaschen befüllt.

Die Keramik MID zeigen ein stabiles Verhalten über die verschiedenen Durchflussmengen.

Literatur:

- [1] Hofmann, F.: Grundlagen Magnetisch Induktive Durchflussmesser für volumetrische Füllmaschinen, 1. Auflage (2000).
- [2] Mayer, H.: Konstruktion und Werkstoff optimiert, CAV 09/2002.
- [3] Ludwig, D.: Abfüllen und Dosieren von Flüssigkeiten und Feststoffen: Anwendungen und neue Trends; VDI Tagung in Langen März 2002.
- [4] Product Information Sheet, DuPont Teflon PFA 350, (12/2001).
- [5] FRIATEC Korrosionsbeständigkeit Oxidkeramik, V.07.

Manuskripteingang: 18.8.08



Dipl.-Ing. F. Hofmann (66) ist freiberuflicher technischer Autor und Berater. Zuvor war er Produktmanager für magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte bei Krohne Messtechnik in Duisburg.

Adresse: Technische Publikationen, Johannesstr. 30, D-47638 Straelen, Tel. +49 2834 709658, Mobil: +49 176 4300 8945, E-Mail: Tecpublic@t-online.de



Dipl.-Ing. B. Schumacher, geb. 1960, ist seit 2000 Industrie Manager Food bei der Krohne Messtechnik in Duisburg. Zuvor war in verschiedenen Funktionen für Alfa Laval Flow tätig.

Adresse: Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG, Ludwig Krohne Str. 5, D-47058 Duisburg, Tel. +49203 301 4245, E-Mail: b.schumacher@krohne.com, Internet: www.krohne.com

AWARD

atp

Automatisierungs-
technische Praxis

2009 Award

Herausforderung Automatisierungstechnik

Der atp-Award wird 2009 zum achten 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 potentielle 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 Beiträge 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 2009.

Sponsoren:

SIEMENS Endress+Hauser 

Die Teilnahme am Wettbewerb ist für jedermann möglich, der im oder nach dem Jahr 1973 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.

Hierarchien und Symbolik in der Produktionstechnik

Wolfgang Schorn, Neuss und Norbert Große, Köln

Der vorliegende Beitrag stellt Hierarchien für Prozesse und Anlagen der Produktionstechnik dar. Solche Hierarchien ermöglichen es, Anlagenstruktur-Kennzeichnungssysteme zur Identifizierung technischer Objekte zu definieren. Weiterhin wird auf die symbolische Darstellung von Prozess- und Anlagenstrukturen eingegangen. Hierbei werden speziell die Nomenklaturen in der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik gegenübergestellt.

Prozesshierarchie / Prozessdarstellung / Anlagenhierarchie / Anlagendarstellung / leittechnische Hierarchie / Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystem / Verfahrenstechnik / Fertigungstechnik

Hierarchies and symbolism in the production engineering

This contribution presents hierarchies for processes and plants of the production engineering. Such hierarchies make it possible to define plant structure identification systems for the identification of technical objects. Furthermore, the symbolic representation of process and plant structures is considered. Especially nomenclatures in process and manufacturing engineering are compared.

process hierarchy / process representation / plant hierarchy / plant representation / control technical hierarchy / plant structure identification system / process engineering / manufacturing engineering

1. Überblick

Die nachstehenden Ausführungen beschreiben Strukturierungsmöglichkeiten und symbolische Darstellungen verfahrens- und fertigungstechnischer Prozesse und Anlagen und geben Hinweise zur Bildung eines Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystems für die zugehörige Leittechnik. Als Quellen dienen allgemein zugängliche Regelwerke und die zitierten Fachveröffentlichungen.

Die Bildung von Hierarchien ist in verfahrens- und fertigungstechnischen Anwendungen bereits seit langem eingeführt. So ermöglicht etwa die Definition weitgehend autonomer Verfahrensabschnitte innerhalb eines kontinuierlichen Verfahrens bei lokalen Störungen die Weiterführung der Produktion, sofern die Anlage ebenfalls die Entkopplung dieser Verfahrensabschnitte durch Puffer vorsieht. Hierarchien erlauben weiterhin eine Datenverdichtung zwischen den einzelnen Ebenen, welche zur Festlegung abgegrenzter Leitfunktionen nach DIN V 19222 [22] wesentlich beiträgt. Für die Leittechnik ergibt sich bei Einsatz rechnergestützter Leitsysteme sowohl eine zweckmäßige Leitsystemstruktur als auch ein modularer Aufbau der Software etwa bei Verwendung von Rezeptsteuerungen. Die Definition eines Namensschemas z. B. als Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystem schließlich vereinfacht die Dokumentation technischer Objekte mit Hilfe von CAD-Systemen und relationalen Datenbanken.

Ziel der Veröffentlichung ist u. a., die teilweise recht unterschiedlichen Begriffswelten und die Darstellungsmethoden der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik gegen-

überzustellen und wo möglich zu harmonisieren. Dies ist insbesondere wichtig für Unternehmen, in welchen sowohl verfahrens- als auch fertigungstechnische Produktionen durchgeführt werden, zu welchen sich also ggf. verschiedene Fachbereiche verständigen müssen.

2. Prozesshierarchien

2.1 Prozesshierarchie allgemein

2.1.1 Produktionstechnischer Prozess

In Anlehnung an DIN EN 61512-1 [1] und DIN EN ISO 10628 [2] ist ein **produktionstechnischer Prozess** – ein **Produktionsprozess** – der Ablauf von chemischen, physikalischen oder biologischen Vorgängen für die Erzeugung, die Umwandlung, den Transport oder die Speicherung von Stoffen oder Energien. DIN EN 61512-1 [1] gibt hierzu drei Klassen an:

- Bei einem **kontinuierlichen Prozess (Fließprozess)** wird das Verarbeitungsgut bei stationären Prozessbedingungen in einem stetigen Strom durch die Anlage geführt.
- Bei einem **diskontinuierlichen Prozess (Chargenprozess)** werden endliche Mengen (**Chargen**) formloser Stoffe in einer definierten Folge von Schritten hergestellt. Eine identifizierbare Zusammenfassung mehrerer Chargen mit innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen einheitlichen Merkmalen bezeichnet man nach NE 33 [5] als **Partie**.



- Bei einem **Stückgutprozess** werden endliche Anzahlen (**Lose**) einzelner Erzeugnisse (Werkstücke) in verschiedenen Arbeitsvorgängen produziert.

Fließ- und Chargenprozesse sind typisch für die Verfahrenstechnik, Stückgutprozesse findet man in der Fertigungstechnik. Konkrete Herstellungsverfahren weisen oft Merkmale aller drei Prozessklassen auf; auch findet man häufig Kombinationen verfahrens- und fertigungstechnischer Vorgänge. Ein Prozess lässt sich weiter unterteilen in die Verfeinerungsstufen *Prozessabschnitt*, *Prozessoperation* und *Prozessschritt*, welche ihrerseits wiederum als Prozesse bzw. Teilprozesse aufgefasst werden können.

2.1.2 Prozessabschnitt

Nach DIN EN 61512-1 [1] ist ein **Prozessabschnitt** ein Teil eines Prozesses, der weitgehend unabhängig von anderen Prozessabschnitten abläuft. Die Aufteilung eines Prozesses in Abschnitte ist von großer Bedeutung für das Aufrechterhalten der Produktion bei Störungen oder kurzzeitigen Außerbetriebnahmen etwa für Wartungsaufgaben und muss beim Anlagenbau durch das Einrichten von Pufferbehältern oder Zwischenlagern berücksichtigt werden.

2.1.3 Prozessoperation

In Anlehnung an DIN EN 61512-1 [1] ist eine **Prozessoperation** ein Teil eines Prozessabschnitts, der die Verarbeitung, d. h. eine definierte chemische, physikalische oder biologische Erzeugung oder Umwandlung von Stoffen oder Energien bewirkt oder der Speicherung oder dem Transport von Stoffen oder Energien ohne Verarbeitung dient.

2.1.4 Prozessschritt

Ein **Prozessschritt** ist nach DIN EN 61512-1 [1] ein Teil einer Prozessoperation, welcher in kleinere, prozesstechnisch autonome Einheiten nicht sinnvoll zerlegt werden kann. Prozessschritte sind die unterste Stufe definierbarer Vorgänge innerhalb eines Prozesses.

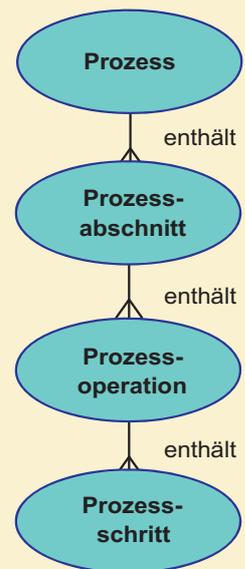
Bild 1 zeigt die allgemeine Prozesshierarchie als ER-Diagramm mit Symbolen nach NA 30 [20].

2.2 Verfahrenstechnische Ausprägung

2.2.1 Verfahren

Nach DIN EN ISO 10628 [2] ist der Terminus *Verfahren* lediglich ein anderer Ausdruck für einen produktionstechnischen Prozess wie in 2.1.1 angegeben. Auch im Englischen wird zwischen Prozess und Verfahren nicht unterschieden; es wird jeweils das Wort *process* verwendet. TGL 25000-2 [3] definiert jedoch als Gegenstand der Verfahrenstechnik die Erzeugung formloser Stoffe, sodass sich also in Einschränkung des allgemeinen Prozessbegriffs sagen lässt: Ein Verfahren ist ein Produktionsprozess, bei welchem die Form des Prozessobjektes Stoff keine entscheidende Rolle spielt. Verfahrensklassen sind **Fließverfahren (Konti-Verfahren)** zur

Bild 1: Prozesshierarchie.



kontinuierlichen Herstellung großer Stoffmengen über längere Zeiträume und **Chargenverfahren (Absatzverfahren)** für häufig wechselnde Produkte.

2.2.2 Verfahrensabschnitt

Ein **Verfahrensabschnitt** ist nach DIN EN 61512-1 [1] und DIN EN ISO 10628 [2] ein Teil eines Verfahrens, der weitgehend unabhängig von anderen Verfahrensabschnitten abläuft. Ein typischer Verfahrensabschnitt beispielsweise der PVC-Produktion ist die Polymerisationsstufe (Reaktion).

2.2.3 Verfahrensoperation

In Anlehnung an DIN EN 61512-1 [1] und TGL 25000-2 [3] kann eine **Verfahrensoperation** definiert werden als Teil eines Verfahrensabschnitts, der die Verarbeitung, d. h. eine definierte Erzeugung oder Umwandlung von formlosen Stoffen oder Energien bewirkt oder der Speicherung oder dem Transport von Stoffen oder Energien ohne Verarbeitung dient. Verfahrensoperationen zur Stoff- oder Energieverarbeitung bezeichnet man nach TGL 25000-2 [3] auch als **Grundoperationen**. Dies sind zielgerichtete Handlungen zum Ändern der qualitativen oder quantitativen Zusammensetzung, des Verteilungsgrads oder des Energiegehalts des zu behandelnden Guts mittels physikalischer Vorgänge. TGL 25000-1 [4] gibt eine Einteilung von Grundoperationen in die Hauptgruppen *Trennen*, *Vereinigen*, *Zerteilen*, *Agglomerieren* und *Ändern der Enthalpie* an. NE 33 [5] und DIN EN ISO 10628 [2] führen den Begriff der Grundoperation ebenfalls auf, definieren ihn aber recht nichtssagend als „einfachsten Vorgang bei der Durchführung eines Verfahrens“. Dies entspricht eher einem Verfahrensschritt wie folgend erläutert.

2.2.4 Verfahrensschritt

Ein **Verfahrensschritt** ist nach DIN EN 61512-1 [1] und NE 33 [5] ein Teil einer Verfahrensoperation, welcher in kleinere, verfahrenstechnisch autonome Einheiten nicht sinnvoll zer-

legt werden kann. NE 33 [5] verwendet hierfür den Begriff **Grundfunktion**. Beispiele sind *Dosieren, Rühren, Heizen, Kühlen* etc. Bei einem kontinuierlichen Prozess ist die Dauer eines Verfahrensschritts im ungestörten Betrieb ausschließlich durch Bedieneingriffe z.B. auf Grund von Managemententscheidungen festgelegt, bei einem Chargenprozess wird sie i. d. R. durch definierte Zeit- oder Prozessereignisse (z. B. „Befüllen abgeschlossen“) begrenzt.

2.3 Fertigungstechnische Ausprägung

2.3.1 Fertigung

Zur Definition des Fertigungsbegriffs kann man den oben angegebenen allgemeinen Prozessbegriff heranziehen. Danach ist eine **Fertigung** der Ablauf von chemischen oder physikalischen Vorgängen für die Erzeugung, die Umwandlung, den Transport oder die Speicherung von Stoffen in Form von geometrisch bestimmten festen Körpern. Solche Körper heißen nach TGL 21639 [6] auch **Werkstücke**, nach VDI 2815-7 [26] **Erzeugnisse**. Klassifizieren kann man Fertigungen nach DIN V 19222 [22] als **Linienfertigung** für die Herstellung großer Produktmengen über längere Zeiträume und **Werkstattfertigung** bei wechselnden Produkten kleinerer Stückzahl. Ein fertigungstechnischer Prozess ist z. B. die Herstellung eines Feldbusverteilers.

2.3.2 Fertigungsabschnitt

Bei sinngemäßer Übertragung des allgemeinen Prozessabschnittsbegriffs ist ein **Fertigungsabschnitt** ein Teil einer Fertigung, der weitgehend unabhängig von anderen Fertigungsabschnitten abläuft. Ein Beispiel ist die Endmontage eines Feldbusverteilers aus Komponenten.

2.3.3 Fertigungsoperation

Entsprechend der allgemein definierten Prozessoperation ist eine **Fertigungsoperation** ein Teil eines Fertigungsabschnitts, der die Bearbeitung, d.h. eine definierte chemische oder physikalische Erzeugung oder Umwandlung von Werkstücken bewirkt oder der Speicherung oder dem Transport von Werkstücken ohne Bearbeitung dient. Fertigungsoperationen zur Werkstückbearbeitung bezeichnet man nach Meinberg, Topolewski [16] auch als **Fertigungsstufen**. Ein Beispiel ist das Aufbringen des Deckels eines Feldbusverteilers.

2.3.4 Fertigungsschritt

In Anlehnung an den allgemein definierten Prozessschritt ist ein **Fertigungsschritt** ein Teil einer Fertigungsoperation, welcher in kleinere, fertigungstechnisch autonome Einheiten nicht sinnvoll zerlegt werden kann. Man kann zwei Klassen von Fertigungsschritten unterscheiden:

- **Handhabungsfunktionen** nach VDI 2860 [7] dienen zum *Positionieren* (Drehen, Verschieben etc.) und zum *Prüfen* von Werkstücken.
- Mit **Arbeitsvorgängen** nach TGL 21639 [6] werden Werkstücke bearbeitet. DIN E 8580 [8] gibt eine Einteilung in

die Hauptgruppen *Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten* und *Stoffeigenschaften ändern* an.

Um die Durchlaufzeit von Werkstücken zu verkürzen, strebt man in modernen Fertigungsanlagen z.B. der Automobilindustrie an, Handhabungsfunktionen mit Arbeitsvorgängen zu kombinieren. Damit wird eine Bearbeitung während des Werkstücktransports möglich, was zur Effizienzsteigerung führt. Die Dauer von Fertigungsschritten wird i. d. R. durch definierte Prozessereignisse (bei Handhabungsfunktionen z. B. „Zielposition erreicht“) bestimmt. Das Eindrehen einer Schraube ist ein sehr einfacher Fertigungsschritt.

2.4 Standardisierte symbolische Prozessdarstellungen

2.4.1 Grundfließbild

Beim **Grundfließbild** nach DIN EN ISO 10628 [2] werden Objekte wie etwa Prozessoperationen durch Rechtecke wiedergegeben, in welche man die Objektbezeichnung (z. B. „Lösen“) einträgt. Das Zeitverhalten wird hier nicht deutlich; dies ließe sich z. B. durch stilisierte Sprungantworten oder Formeln erreichen. Die Ausführungsreihenfolge der Objekte stellt man durch gerichtete Linien dar. Im Sinne von DIN 19226-1 [14] ist das Grundfließbild ein **Wirkungsplan**, sofern die Linien Energieflüsse und damit Wirkungen bedeuten; die Prozessklasse (Fließprozess, Chargenprozess oder Stückgutprozess), mithin die *Prozessdynamik*, ist hierbei nicht erkennbar.

2.4.2 Formalisierte Prozessbeschreibung

Die landläufig als **Phasenmodell** bezeichnete **formalisierte Prozessbeschreibung** nach VDI/VDE 3682 [9] bietet einen höheren Detaillierungsgrad als das Grundfließbild. Sie kennt folgende Objekttypen und Symbole:

- Stoffe werden durch Kreise dargestellt, Energien bzw. Energieträger durch Rauten.

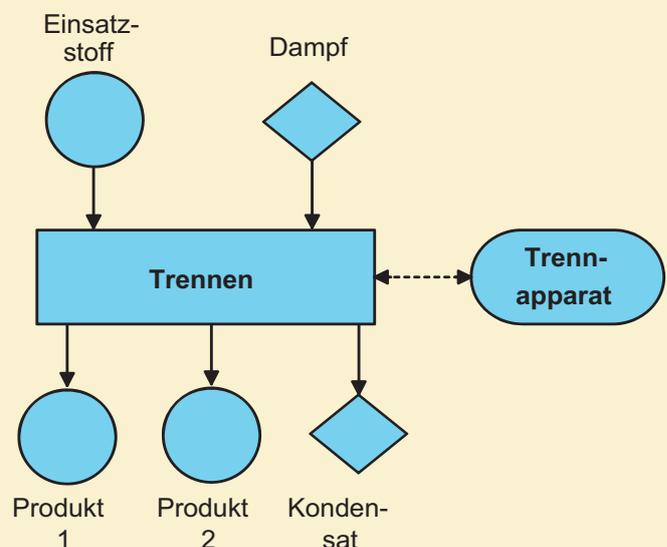


Bild 2: Einfaches Phasenmodell.



- Vorgänge (z. B. Prozessabschnitte oder -operationen) gibt man mit Rechtecken (sog. *Prozessoperatoren*) wieder.
- Für technische Betriebsmittel wie etwa Apparate werden Langrunde verwendet.
- Stoff- und Energieströme stellt man mit durchgezogenen gerichteten Linien dar, die Nutzung von Betriebsmitteln durch Vorgänge mit gestrichelten Doppelpfeilen.

Die Objektbezeichnungen werden an den Symbolen notiert. Bild 2 zeigt ein fiktives Beispiel, welches einem einfachen Trennvorgang entspricht. Auch beim Phasenmodell wird die Prozessdynamik nicht dargestellt.

2.4.3 Ablaufplan und Prozedurfunktionsplan

Ablauf- und Prozedurfunktionspläne eignen sich vor allem zur Darstellung von Vorgängen, welche ereignisgesteuert ausgeführt werden, also für Chargen- und Stückgutprozesse.

Der **Ablaufplan**, bestehend aus Symbolen für *Schritte* (Vorgänge), *Transitionen* (bedingungsabhängige Schrittübergänge) und *Zusammenhänge zwischen Schritten*, wird für Ablaufsteuerungen bereits lange in der Steuerungstechnik verwendet. Unterschiedliche Symbolsysteme sind in DIN 66001 [26] für den konventionellen EDV-Bereich, DIN EN 60848 [10] für implementierungsunabhängige Steuerungsdarstellungen und DIN EN 61131-3 [19] zur Ausführung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen festgelegt. Darstellungen gemäß DIN EN 60848 [10] nennt man auch **Funktionsplan** oder **GRAFSET-Plan**. Eine relativ neue und noch nicht allgemein eingeführte Weiterentwicklung ist der **Prozedurfunktionsplan** nach DIN EN 61512-2 [11], welcher für Rezeptsteuerungen der Verfahrenstechnik konzipiert ist, aber sicherlich auch in der Fertigungstechnik einsetzbar wäre. Hier gibt es folgende Symbole:

- Rechtecke stellen *Rezeptprozedurelemente* dar. Sie lassen sich auch als Symbole für Vorgänge in verschiedenen Hierarchieebenen verwenden, also z. B. für Prozessschritte nach 2.1.4. Die Hierarchiestufe wird durch Schrägstriche in den Symbolecken dargestellt, bei einem Prozessschritt durch einen Schrägstrich oben links.
- Zusammenhänge zwischen Vorgängen gibt man mit durchgezogenen Linien wieder.
- Übergänge (Transitionen) zwischen Vorgängen werden durch Doppelstriche an den Linien dargestellt.
- Zur Synchronisation von Vorgängen verwendet man gestrichelte Linien, welche jeweils in einem kleinen Rechteck enden.
- Belegungen von Betriebsmitteln (z. B. Apparate) für Vorgänge werden durch Ellipsen wiedergegeben.
- Dreiecke symbolisieren Beginn und Ende des gesamten Vorgangs; dies kann etwa eine Prozessoperation sein.

Hinzu kommen die weiteren, bereits von den Ablaufplänen bekannten Symbole für Ablaufsektionen, parallele Vorgänge usw.

In Bild 3 belegen die Operationen 1 und 2 die Betriebsmittel B1 und B2, die Prozessschritte PS 1.2 und PS 2.1 werden synchronisiert. Die detaillierte Funktionalität wie z. B. Synchronisationsmechanismen innerhalb der Symbole wird

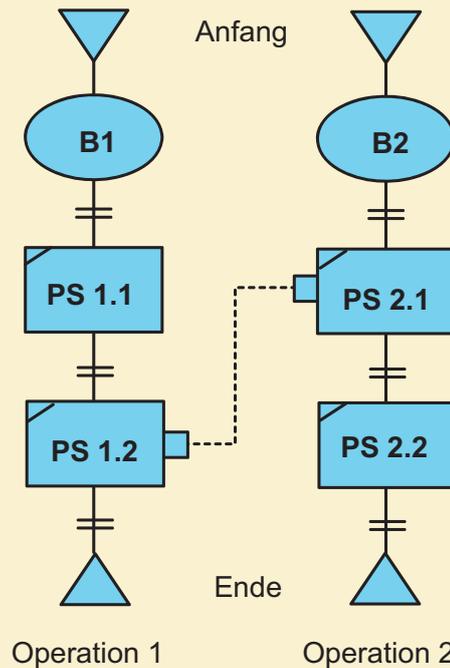


Bild 3: Prozedurfunktionsplan für einfache Prozessoperationen.

mit Hilfe ergänzender Informationen (Datenstrukturen und Befehlsfolgen) festgelegt. Weitere Ausführungen zum Prozedurfunktionsplan sind DIN EN 61512-2 [11] zu entnehmen. Für die grafische Darstellung von Rezeptstrukturen enthält DIN EN 61512-3 [28] zusätzliche Vorschläge, welche z. Zt. noch diskutiert werden.

2.4.4 Fertigungsablaufpläne und Funktionsdiagramme

Fertigungstechnische Vorgänge können in einem **Fertigungsablaufplan** (Bearbeitungsfolgegraph) dokumentiert werden. Im einfachsten Fall werden Vorgänge durch Rechtecke dargestellt, welche man mit gerichteten Linien verbindet. VDI 2860 [7] legt verdeutlichend folgende Grundsymbole fest:

- Kreise kennzeichnen *Arbeitsvorgänge*.
- Quadrate kennzeichnen *Handhabungsfunktionen* mit Ausnahme von Prüfvorgängen.
- Dreiecke kennzeichnen *Prüfschritte*.
- Funktionsfolgen werden durch gerichtete Linien zwischen den Symbolen dargestellt; bei parallelen Abläufen zeichnet man die Symbole unmittelbar nebeneinander.

In die Grundsymbole können ergänzende, ebenfalls festgelegte Zusatzsymbole eingetragen werden, um die Funk-

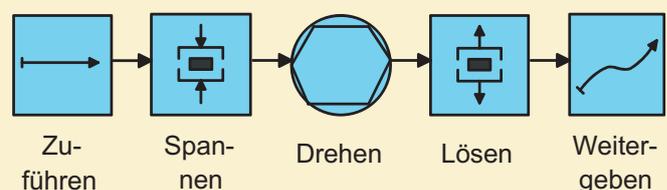


Bild 4: Einfacher Fertigungsablaufplan.

tionsart weiter zu spezifizieren. Bild 4 gibt ein einfaches Beispiel wieder; hier wird ein Werkstück einer Drehmaschine zugeführt, eingespannt und bearbeitet. Anschließend wird es wieder gelöst und der Weiterverarbeitung zugeführt.

Vorläufer des Fertigungsablaufplans sind die in VDI 3260 [30] dargestellten **Funktionsdiagramme** (Weg- und Zustandsdiagramme). Auf diese Richtlinie wird folgend nicht weiter eingegangen, da sie inzwischen zurückgezogen wurde.

3. Anlagenhierarchien

3.1 Anlagenhierarchie allgemein

3.1.1 Produktionstechnische Anlage

Eine **produktionstechnische Anlage** umfasst in Anlehnung an DIN EN ISO 10628 [2] die für die Durchführung produktions technischer Prozesse notwendigen Einrichtungen (Apparate, Maschinen, Leiteinrichtungen etc.) und Bauten. Anlagen sind zusammengesetzt aus *Teilanlagen* und *technischen Einrichtungen*.

3.1.2 Teilanlage

In Anlehnung an DIN EN ISO 10628 [2] ist eine **Teilanlage** ein Teil einer produktionstechnischen Anlage, der zumindest zeitweise selbständig betrieben werden kann. Eine Teilanlage führt während eines Prozesses i. d. R. *einen* Prozessabschnitt aus.

3.1.3 Technische Einrichtung

Nach DIN EN 61512-1 [1] ist eine **technische Einrichtung** ein Teil einer Teilanlage, welcher definierte Prozessschritte ausführen kann und somit Fähigkeiten der Teilanlage verwirklicht. Ein verfahrenstechnisches Beispiel ist eine Temperiereinrichtung zum Heizen, Temperaturhalten und Kühlen eines Autoklaven. Eine technische Einrichtung besteht aus **Anlageteilen** zur unmittelbaren Beeinflussung (Transport, Verar-

beitung) des zu behandelnden Guts nach DIN EN ISO 10628 [2] und eventuell zugehörigen **EMSR-Stellen** zur Prozessdatenverarbeitung nach DIN 19227-1 [12]. EMSR-Stellen bezeichnet man nach DIN EN 61512-1 [1] auch als **Einzelsteuereinheiten**, nach DIN EN 62382 [21] als **PLT-Stellen**.

Bild 5 gibt die allgemeine Anlagenhierarchie als ER-Diagramm wieder.

3.2 Verfahrenstechnische und energietechnische Ausprägung

3.2.1 Verfahrenstechnische und energietechnische Anlage

Eine **verfahrenstechnische Anlage** umfasst nach DIN EN ISO 10628 [2] die für die Durchführung von Verfahren notwendigen Einrichtungen und Bauten. Auch eine **energietechnische Anlage** kann so definiert werden; in der Kraftwerkstechnik spricht man nach DIN V 19222 [22] statt von einer Anlage meist von einem **Block**.

Für Fließprozesse konzipierte Anlagen sind überwiegend **Einproduktanlagen**. Hierin wird üblicherweise *ein* Hauptprodukt – ggf. mit Nebenprodukten – über einen längeren Zeitraum, eine **Kampagne**, erzeugt. Die Herstellung wechselnder Produkte erfolgt meist mit Chargenprozessen in **Mehrproduktanlagen**.

3.2.2 Teilanlage

Nach DIN EN ISO 10628 [2] ist eine **Teilanlage** ein Teil einer Anlage, der zumindest zeitweise selbständig betrieben werden kann. Mit Ausnahme von Teilanlagen für den ausschließlichen Stoff- bzw. Energietransfer bedeutet dies, dass unmittelbar benachbarte Teilanlagen entweder durch Puffer zu entkoppeln sind oder dass sie produzierte Chargen bzw. Energiemengen temporär speichern können.

3.2.3 Technische Einrichtung

Nach DIN EN 61512-1 [1] ist eine **technische Einrichtung** ein Teil einer Teilanlage, der eine endliche Anzahl von Verfahrensschritten ausführen kann. Eine technische Einrichtung besteht aus **Anlageteilen** (Apparate, Maschinen, Leitungen etc. nach DIN EN ISO 10628 [2]) und eventuell zugehörigen **PLT-Stellen**. Ist eine technische Einrichtung mit einer integrierten, vorkonfektionierten Basisautomatisierung ausgestattet, bezeichnet man sie nach NA 63 [13] als **Package Unit**. Beispiele für technische Einrichtungen sind *Verbindungseinrichtungen*, *Dosiereinrichtungen* und *Heiz-/Kühleinrichtungen*.

3.3 Fertigungstechnische Ausprägung

3.3.1 Fertigungstechnische Anlage

Eine **fertigungstechnische Anlage** umfasst in Anlehnung an DIN EN ISO 10628 [2] die für die Durchführung von Fertigungen notwendigen Einrichtungen und Bauten. Besteht

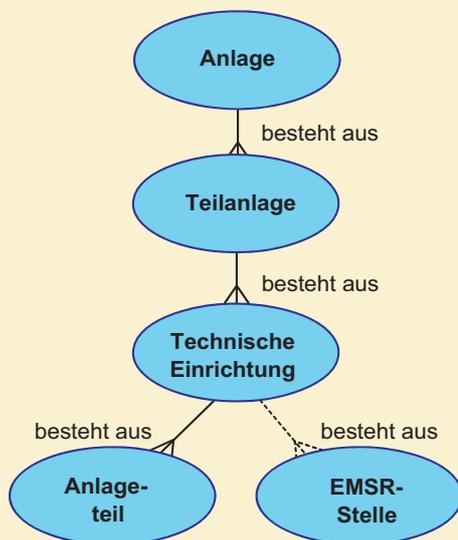


Bild 5: Allgemeine Anlagenhierarchie.



die Anlage aus örtlich *verteilten* Teilanlagen zur Linienfertigung, so spricht man von einer **Fertigungsstraße**; sie entspricht einer verfahrenstechnischen Einstranganlage. Eine Anlage, welche örtlich *konzentrierte* Teilanlagen enthält, heißt auch **Werkstatt**. Werkstätten entsprechen Mehrproduktanlagen.

3.3.2 Teilanlage

Eine **Teilanlage** ist entsprechend DIN EN ISO 10628 [12] ein Teil einer fertigungstechnischen Anlage, der zumindest zeitweise selbständig betrieben werden kann. Eine Teilanlage zur Ausführung von Arbeitsvorgängen nennt man nach O'Grady [15] auch **Fertigungszelle**. Eine Fertigungszelle zum Ausführen verschiedener Arbeitsvorgänge heißt nach Meinberg, Topolewski [16] **Bearbeitungszentrum**. Bearbeitungszentren, welche selbstständig Werkstück- und Werkzeugwechsel durchführen können, werden als **flexible Fertigungszellen** bezeichnet. Bei einer Werkstatt spricht man statt von Teilanlagen meist von **Werkstattgruppen**.

3.3.3 Technische Einrichtung

In Anlehnung an DIN EN 61512-1 [1] ist eine **technische Einrichtung** ein Teil einer Teilanlage, der definierte Fertigungsschritte ausführen kann. Technische Einrichtungen heißen auch **Fertigungseinrichtungen**, O'Grady [15] oder **Arbeitseinheiten**, VDI 3260 [30]. Eine technische Einrichtung besteht aus **Anlageteilen** (Magazine, Maschinen, Förderbänder etc.) und eventuell zugehörigen **EMSR-Stellen**. Anlagenteile zur Bearbeitung von Werkstücken wie Bohrmaschinen und Spritzpistolen nennt man nach TGL 21639 [6] **Werkzeuge**. Beispiele für technische Einrichtungen sind *Fördereinrichtungen, NC-Maschinen* und *Industrieroboter*.

3.4 Standardisierte symbolische Anlagendarstellungen

3.4.1 Grundfließbild

Allgemein kann man zur Anlagendarstellung das **Grundfließbild** nach DIN EN ISO 10628 [2] verwenden. Die Symbolik ist die gleiche wie bei der Prozessdarstellung; die Rechtecke bezeichnen hier jedoch Anlagenkomponenten (Teilanlagen, technische Einrichtungen), die Linien stellen Verbindungen (Leitungen, Schläuche, Förderbänder etc.) dar.

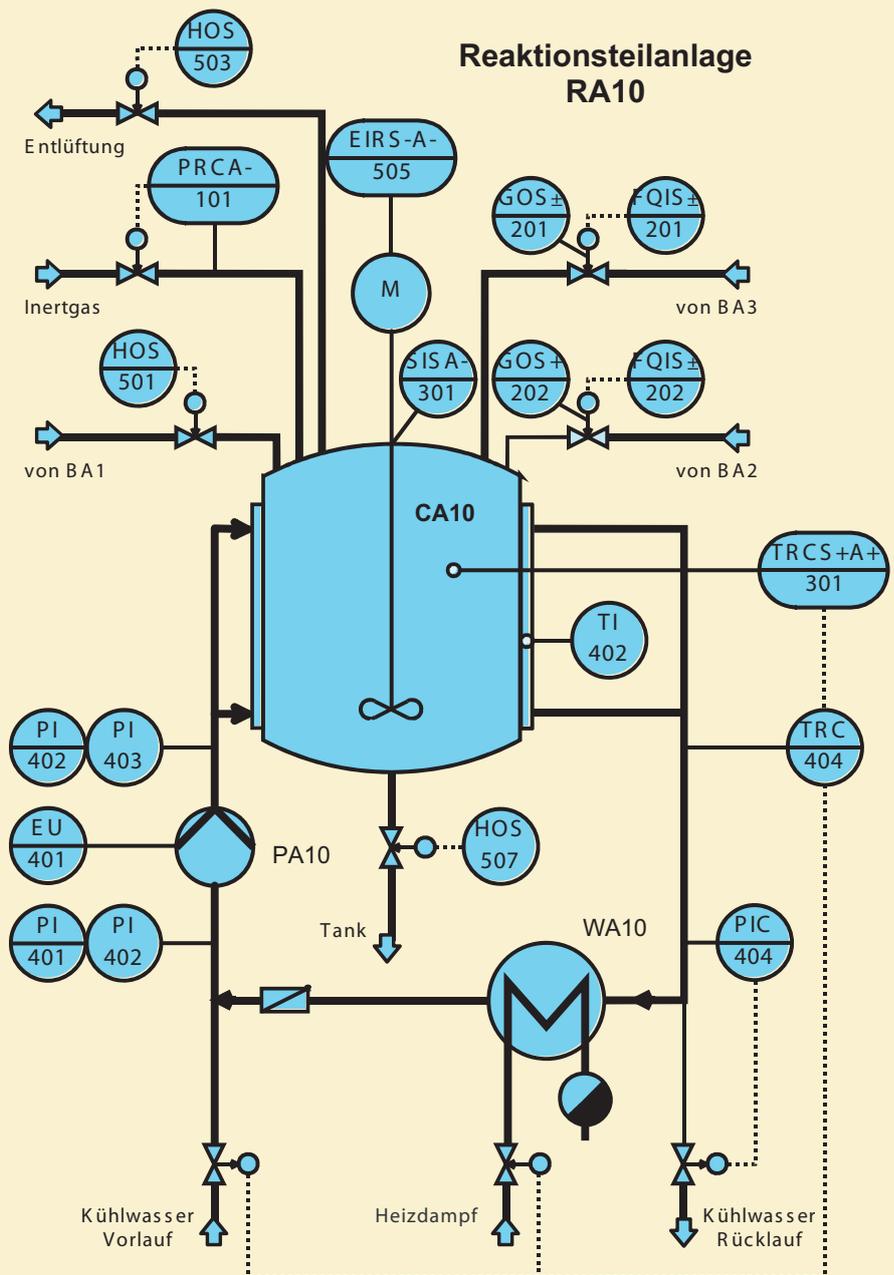


Bild 6: R&I-Schema eines Rührkessels.

3.4.2 Symbole der Verfahrens- und Energietechnik

Für Anlagen der Verfahrens- und Energietechnik ist zur detaillierteren Darstellung das **Verfahrensfließbild**, welches besser **Anlagenfließbild** heißen sollte, nach DIN EN ISO 10628 [2] geeignet. Es enthält standardisierte Symbole für Anlagenteile wie etwa Kolonnen, Wärmetauscher, Pumpen etc.

Eine Verfeinerungsstufe des Verfahrensfließbildes ist das **R&I-Schema** (Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema) nach DIN EN ISO 10628 [2], welches neben den Anlagenteilen auch PLT-Stellen, mithin also technische Einrichtungen wiedergibt. Bild 6 zeigt in Anlehnung an DIN 19227-1 [12] als Beispiel das vereinfachte R & I-Schema einer Reaktionsteilanlage.

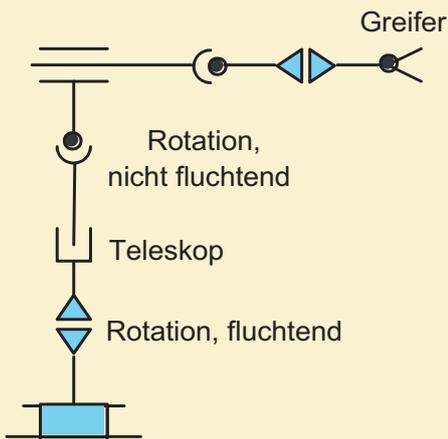


Bild 7: Einfache Roboterdarstellung.

Zusammenstellung der Leitebenen sowie einen Vorschlag für adäquate Bezeichnungen.

4.2 Leiteinrichtungen

4.2.1 Begriff der Leiteinrichtung

Nach DIN V 19222 [22] umfasst eine **Leiteinrichtung** alle Funktionseinheiten (Geräte, Programme, Leitwarten etc.), welche zum Leiten eines Prozesses erforderlich sind. Die Teilfunktionen des **Leitens** wie *Messen, Steuern, Regeln* usw. sind ebenfalls in dieser Vornorm definiert.

4.2.2 Hierarchien für Leiteinrichtungen

Die in Tabelle 1 angegebenen leittechnischen Aufgaben können Leiteinrichtungen mit unterschiedlichem Aufgabenbereich zugeordnet werden. Die rechte Spalte in der Tabelle stellt die Leitebenen und Vorschläge für die jeweilige Bezeichnung der zugeordneten Leiteinrichtung zusammen.

3.4.3 Symbole der Fertigungstechnik

In der Fertigungstechnik sind an Stelle von Fließbildern bzw. R&I-Schemata Grundrisse der Anlage und technische Zeichnungen wie Schnitt- und Explosionszeichnungen der Anlageteile üblich. Diese Darstellungsarten verwendet man auch für die zu produzierenden Werkstücke. Für Industrieroboter definiert VDI 2861-1 [17] eigene Sinnbilder. Diese Richtlinie betrifft überwiegend die Kinematik; verdeutlicht werden u.a.

- fluchtende und nichtfluchtende Translationen und Rotationen,
- Greifer und
- Werkzeuge.

Bild 7 gibt ein Beispiel zur Roboterdarstellung wieder.

4. Leittechnische Hierarchien

4.1 Leitebenen

Aus der vorgestellten Anlagenhierarchie lässt sich eine leittechnische Hierarchie ableiten, welche Ebenen mit dispositiven und operativen Aktivitäten jeweils unterschiedlichen Umfangs festlegt. DIN V 19222 [22] gibt hierzu Beispiele an mit der Anmerkung, eine Vereinheitlichung sei z. Zt. (also auf das Jahr 2001 bezogen) nicht möglich. Demnach werden Leitfunktionen bzgl. Teilanlagen und in der zitierten Norm nicht aufgeführten technischen Einrichtungen verschiedenen *Gruppenleitebenen* zugeordnet. Tabelle 1 enthält eine

5. Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystem

5.1 Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystem allgemein

Aus der allgemeinen Anlagenhierarchie (s. Bild 5) lässt sich für Objekte der einzelnen Anlagenebenen ein allgemeines **Anlagenstruktur-Kennzeichnungssystem** (AKZ) der Form Anlage ableiten.

Anlage – Teilanlage

Anlage – Teilanlage – Technische Einrichtung

Anlage – Teilanlage – Technische Einrichtung – Anlageteil

Anlage – Teilanlage – Technische Einrichtung – EMSR-Stelle ableiten. Eine Betriebs- und eine Werkskennzeichnung kann fallweise hinzukommen. Objekte werden mit Kennbuchstaben (*b*) und / oder Ziffern (*z*) bezeichnet, wobei

Buchstaben den Objekttyp, Ziffern eine konkrete Instanz identifizieren. DIN 19227-1 [12] legt Kennbuchstaben für EMSR-Stellen (Prozessgrößentyp und -verarbeitung) fest; Kennbuchstaben für Anlageteile bzw. – hieraus ableitbar – für technische Einrichtungen verfahrenstechnischer Anlagen gibt DIN EN ISO 10628 [2] an. Ein AKZ für energietechnische Anlagen wird auch als **Kraftwerkskennzeichnungssystem** (KKS) bezeichnet. Viele Werksnormen schreiben Anlagenstruktur-Kennzeichnungssysteme für verfahrens- und fertigungstechnische Anlagen fest.

Tabelle 1: Leitebenen.

Anlagenebene	Leittechnische Aufgaben	Leitebene nach DIN V 19222 [22]	Vorschlag für Ebenenbezeichnung	Leiteinrichtung
Anlage	Teilanlagenkoordinierung	Anlagenleitebene	Anlagenleitebene	Anlagensteuerung
Teilanlage	Koordinierung technischer Einrichtungen	Gruppenleitebene 1	Teilanlagenleitebene	Teilanlagensteuerung
Technische Einrichtung	Koordinierung von EMSR-Stellen	Gruppenleitebene 2	Einrichtungsleitebene	Einrichtungssteuerung
EMSR-Stelle	Verarbeiten einzelner Prozessgrößen	Einzelleitebene	Einzelleitebene	EMSR-Stellensteuerung
Messeinrichtung, Stellgerät	Messen / Zählen, Stellen / Schalten	Feldebene	Feldebene	Sensor, Aktor



5.2 Technische Ausprägungen

5.2.1 Anlagen

Eine verfahrenstechnische Anlage kann z.B. nach dem Schema

Vzzz
bezeichnet werden.

Beispiel: V100 = verfahrenstechnische Anlage 100.

Für energietechnische Anlagen (Kraftwerksblöcke) eignet sich das Schema

Bzzz.

Eine fertigungstechnische Anlage lässt sich etwa nach dem Schema

Fzzz (Fertigungsstraße) oder

Wzzz (Werkstatt)

bezeichnen.

5.2.2 Teilanlage

Eine Teilanlage kann nach dem Schema

bbzz

bezeichnet werden. Die Buchstaben *bb* können hierbei zum Ausdruck bringen, welche Prozessoperationen in dieser Teilanlage ausführbar sind.

Beispiele: DS10 = Destillationsteilanlage 10,

BZ10 = Bearbeitungszentrum 10.

5.2.3 Technische Einrichtung

Eine technische Einrichtung kann nach dem Schema

bbzz

bezeichnet werden.

Beispiele: HK10 = Heiz-/Kühlsystem 10,

RO10 = Roboter 10.

5.2.4 Anlageteile und EMSR-Stellen

Ein Anlageteil kann nach dem Schema

bbzz

bezeichnet werden. Für verfahrenstechnische Anlageteile kann man sich bei der Festlegung der Buchstaben *bb* an DIN EN ISO 10628 [2] orientieren; zu beachten ist allerdings, dass die dort angegebenen Kennzeichen nicht eindeutig sind. Der Buchstabe *P* etwa bezeichnet danach sowohl eine Pumpe als auch eine Leitung.

Beispiele: PA10 = Pumpe 10,

GR10 = Greifer 10.

Eine EMSR-Stelle lässt sich nach dem Schema

bzzz

bezeichnen. Die Kennbuchstaben *b* (z. B. *P* für Druck) sind DIN 19227-1 [12] zu entnehmen.

Beispiele: P100 = Druckmessstelle 100,

O100 = Optische Meldung 100.

5.3 Anlageteile und EMSR-Stellen

In DIN 6779-1 [23] wird eine allgemeine Kennzeichnungssystematik für technische Objekte angegeben. Solche Kennzeichen beschreiben z.B. die Art oder topografische Eigenschaften von Objekten. Das klassifizierende Merkmal wird durch ein zugeordnetes Präfix kenntlich gemacht; bei einem AKZ ist dies das Gleichheitszeichen „=“. Die Bezeichnungen von Anlageteilen und EMSR-Stellen werden durch einen Punkt von den übrigen Namensbestandteilen abgetrennt. Vollständige Namen von Anlageteilen und EMSR-Stellen können damit etwa so aussehen:

=V100DS10HK10.PA10 (Anlageteil):

Pumpe 10 (PA10) in

Heiz-/Kühlsystem 10 (HK10) in

Destillationsteilanlage 10 (DS10) in

verfahrenstechnischer Anlage 100 (V100).

=W100BZ10RO10.O100 (EMSR-Stelle):

Optische Meldung 100 (O100) von

Roboter 10 (RO10) in

Bearbeitungszentrum 10 (BZ10) in

Werkstatt 100 (W100).

6. Zusammenfassung

Anlagentechnische Begriffe und symbolische Darstellungen der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik zeigen wesentliche Divergenzen, welche in Unternehmen, in denen beide Prozesstechniken verbreitet sind, bei der Verständigung der unterschiedlichen Fachbereiche in hohem Maße hinderlich sein können. Bereits im Jahr 1990 haben Ahrens et al. [25] Ebenenmodelle der Verfahrenstechnik und der Fertigungstechnik gegenübergestellt; zu einer Begriffsstandardisierung haben diese Ausführungen jedoch nicht geführt. Die Autoren des vorliegenden Beitrags hoffen, mit ihren Ausführungen zu einem möglichst einheitlichen Sprachgebrauch beizutragen. Eine zusammenfassende Darstellung von Beschreibungssystemen der Automatisierungstechnik ist in VDI/VDE 3681 [27] zu finden. Für wertvolle Hinweise sei abschließend Prof. Dr. Norbert Becker (Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg) herzlich gedankt.

Literatur

- [1] DIN EN 61512-1: Chargenorientierte Fahrweise. Teil 1: Modelle und Terminologie. Beuth Verlag, Berlin 2000.
- [2] DIN EN ISO 10628: Fliebschemata für verfahrenstechnische Anlagen – Allgemeine Regeln. Beuth Verlag, Berlin 2001.
- [3] TGL 25000-2 (zurückgezogen): Verfahrenstechnik – Grundoperationen – Allgemeine Erläuterungen. VBB Chemieanlagen, Leipzig 1974.
- [4] TGL 25000-1 (zurückgezogen): Verfahrenstechnik – Grundoperationen – Klassifikation. VBB Chemieanlagen, Leipzig 1974.
- [5] NE 33: Anforderungen an Systeme zur Rezeptfahrweise. NAMUR, Leverkusen 1993.
- [6] TGL 21639 (zurückgezogen): Fertigungsverfahren – Einteilung der Begriffe. TU Dresden, Dresden 1965.

- [7] VDI 2860: Montage- und Handhabungstechnik – Handhabungsfunktionen, Handhabungseinrichtungen – Begriffe, Definitionen, Symbole. Beuth Verlag, Berlin 1990.
- [8] DIN E 8580: Fertigungsverfahren – Begriffe, Einteilung. Beuth Verlag, Berlin 2002.
- [9] VDI/VDE 3682: Formalisierte Prozessbeschreibungen. Beuth Verlag, Berlin 2005.
- [10] DIN EN 60848: GRAFCET, Spezifikationssprache für Funktionspläne der Ablaufsteuerung. Beuth Verlag, Berlin 2002.
- [11] DIN EN 61512-2: Chargenorientierte Fahrweise. Teil 2: Datenstrukturen und Leitfaden für Sprachen. Beuth Verlag, Berlin 2002.
- [12] DIN 19227-1: Leittechnik – Graphische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozeßleittechnik – Darstellung von Aufgaben. Beuth Verlag, Berlin 1993.
- [13] NA 63: Package Units. NAMUR, Leverkusen 1996.
- [14] DIN 19226-1: Leittechnik – Regelungstechnik und Steuerungstechnik – Allgemeine Grundbegriffe. Beuth Verlag, Berlin 1994.
- [15] O'Grady, P.: Automatisierte Fertigungssysteme. VCH, Weinheim etc. 1988.
- [16] Meinberg, U.; Topolewski, F.: Lexikon der Fertigungsleittechnik. Springer Verlag, Berlin etc. 1995.
- [17] VDI 2861-1: Montage- und Handhabungssysteme – Kenngrößen für Industrieroboter – Achsbezeichnungen. Beuth Verlag, Berlin 1988.
- [18] DIN 40719-6 (zurückgezogen): Schaltungsunterlagen – Regeln für Funktionspläne – IEC 848 modifiziert. Beuth Verlag, Berlin 1994.
- [19] DIN EN 61131-3: Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 3: Programmiersprachen. Beuth Verlag, Berlin 1994.
- [20] NA 30: Grundzüge der Datenmodellierung mit Hilfe der Entity-Relationship-Methode. NAMUR, Leverkusen 1996.
- [21] DIN EN 62382: PLT-Stellenprüfung. Beuth Verlag, Berlin 2007.
- [22] DIN V 19222: Leittechnik – Begriffe. Beuth Verlag, Berlin 2001.
- [23] DIN 6779-1: Kennzeichnungssystematik für technische Produkte und technische Produktdokumentation – Teil 1: Grundlagen. Beuth Verlag, Berlin 1995.
- [24] Czichos, H. (Hrsg.): Hütte – Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften. Springer Verlag, Berlin etc. 2000.
- [25] Ahrens, K.; Götz, E.; Möbus, J.; Müller-Baku, R.; Schmiedgen, G.: Produktionsleittechnik: Divergierende Begriffe in Verfahrenstechnik und Fertigungstechnik. Automatisierungstechnische Praxis atp 32 (1990) 10.
- [26] VDI 2815-7 (zurückgezogen): Begriffe für die Produktionsplanung und -steuerung – Fertigungsarten, Fertigungsablaufarten. Beuth Verlag, Berlin 1978.
- [27] VDI/VDE 3681: Einordnung und Bewertung von Beschreibungsmitteln aus der Automatisierungstechnik. Beuth Verlag, Berlin 2005.
- [28] DIN E EN 61512-3: Chargenorientierte Fahrweise – Teil 3: Modelle und Darstellungen von Verfahrens- und Werksrezepten. Beuth Verlag, Berlin 2008.
- [29] DIN 66001: Informationsverarbeitung – Sinnbilder und ihre Anwendung. Beuth Verlag, Berlin 1983.
- [30] VDI 3260 (zurückgezogen): Funktionsdiagramme von Arbeitsmaschinen und Fertigungsanlagen. Beuth Verlag, Berlin 1977.

Manuskripteingang: 11.2.08



Wolfgang Schorn (57) war bis 1996 als Industrieinformatiker und Leitender Mitarbeiter im Ressort Prozessleittechnik bei der Bayer AG angestellt und befasste sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung von Methoden zur leitsystemgestützten Rezeptsteuerung und zur Erfassung und Auswertung von Produktionsdaten mit Hilfe relationaler Datenbanken. Seit einigen Jahren ist er selbständig im Ausbildungswesen und in der Softwareentwicklung tätig; Arbeitsschwerpunkte sind Unix-basierte Betriebssysteme, relationale Datenbanken und Prozessleittechnik sowie die Durchführung bezüglicher Seminare. Wolfgang Schorn ist Autor verschiedener Fachberichte und Fachbücher sowie belletristischer Veröffentlichungen.

Adresse: Wolfgang Schorn, Systemtechnische Beratung – Softwareentwicklung, Michaelstr. 7, D-41460 Neuss, Tel. +49 2131-4024695, E-Mail: Wolfgang_Schorn@online.de



Norbert Große (Prof. Dr.-Ing, (49)) studierte Elektrotechnik/Technische Informatik und promovierte im Bereich der Regelungstechnik. Als Leitender Mitarbeiter im Ressort Prozessleittechnik der Bayer AG projektierte er Anlagen und beriet Projektteams im Einsatz von Datenerfassungs- und Prozessleitsystemen. Er lehrt nun Prozessleittechnik, Informationstechnik und Regelungstechnik an der FH Köln für werdende Elektrotechnik-Ingenieure und gibt seine Erfahrungen in der prozessleittechnischen Planung weiter. Er ist beratend tätig für Hersteller von Prozessleitsystemen und Anwender in der Prozessindustrie mit den Schwerpunkten Schulung, Projektbearbeitung und Anlagengültigkeit. Norbert Große ist Autor verschiedener Fachberichte und Fachbücher.

Adresse: Institut für Automatisierungstechnik, Fachhochschule Köln, IME, Betzdorfer Str. 2, D-50679 Köln, Tel. +49 221 8275 2274, E-Mail: norbert.grosse@fh-koeln.de



APC-Einführung in der Ammoniakanlage bewirkt hohe Kapitalrendite

BASF SE Ludwigshafen meldet die erfolgreiche Einführung von Advanced Process Control (APC) in seiner Ammoniakanlage Nr. 4 auf Basis der Profit Controller Technologie von Honeywell. Vorrangiges Ziel des APC-Projektes war die Steigerung der Produktionskapazität. Dabei wurden mit einer Produktionserhöhung von 2,5 % die Erwartungen übertroffen. Die Einführung von APC erfolgte innerhalb von sechs Monaten und amortisierte sich in weniger als einem halben Jahr. Die relativ schnelle Einführung und die kurze Amortisierungszeit sind vor allem auf die intensive Zusammenarbeit mit dem Bedienpersonal sowie den Teamgeist und die hervorragende Zusammenarbeit zwischen Anlagenpersonal und dem Kontraktor (beauftragtem Unternehmen) zurückzuführen.

In den letzten Jahren hat BASF die Ammoniak-Produktionskapazität seiner Ammoniakanlage Nr. 4 kontinuierlich gesteigert. Die jüngste Kapazitätserhöhung wurde durch die Einführung von Advanced Process Control (APC) auf Basis der Profit Controller Technologie von Honeywell erzielt.

Vor der Kontaktaufnahme mit Honeywell, dem Spezialisten für APC-Einführungen, haben Betriebsleitung und Prozessführungsspezialisten der BASF gemeinsam alle Randbedingungen der Anlage und die Stellgrößen festgelegt, auf deren Grundlage das Potenzial eines APC-Projektes ermittelt werden sollte. Dabei wurde bereits ein geringfügiges Potenzial für Prozessoptimierungen erkannt, deren Einführung mit relativ geringem Aufwand durchgeführt wurde und bereits eine Durchsatzsteigerung erzielte. Nach dem Kick-off-Meeting mit den Honeywellspezialisten wurden einige grundlegende Regelkreise geändert und optimiert und damit die für eine erfolgreiche APC-Einführung erforderliche Stabilität und Regelung der Anlage verbessert.

Prozessbeschreibung

Die Ammoniakanlage Nr. 4 ist eine Braun-Purifizier-Anlage und wurde 1982 in Betrieb genommen.

Einsatzstoffe sind Erdgas, Umgebungsluft und Wasser. Erdgas wird auch als Brennstoff für die den Prozessluftverdichter antreibende Gasturbine verwendet und neben dem Prozessabgas als Verbrennungsluft

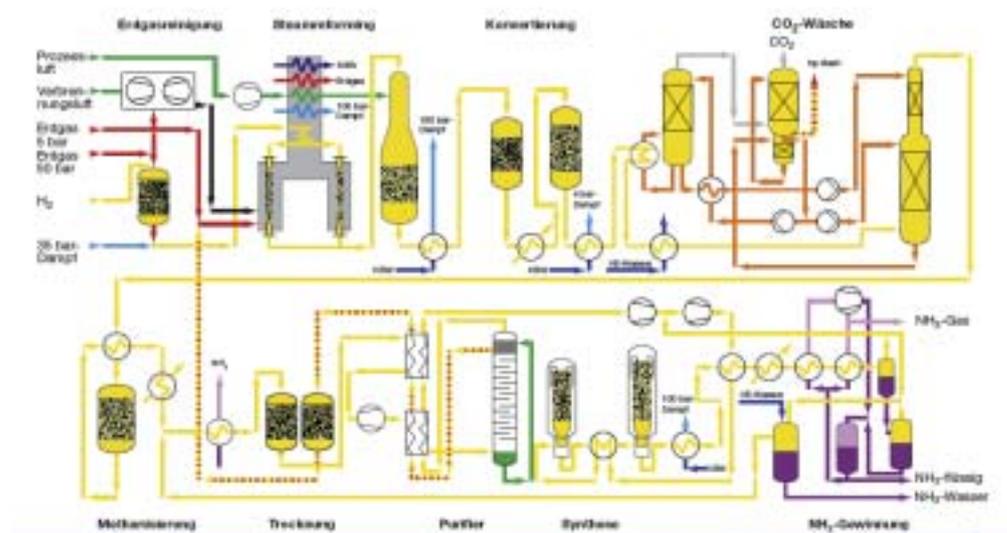


Bild 1: Anlagenübersicht.

für die Brenner des Primärreformers eingesetzt.

Entschwefeltes Erdgas wird mit Dampf gemischt und dem Primärreformer zugeführt. In den befeuerten Katalysatorrohren findet eine partielle Umwandlung zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid statt. Das heiße Abgas der Gasturbine wird als Verbrennungsluft für den Primärreformer verwendet. Zusätzlich zu den Seitenbrennern, die die Katalysatorrohre heizen, wird ein Zusatzbrenner für die Überhitzung des Hochdruckdampfes eingesetzt.

Bild 1 vermittelt einen Überblick über die Anlage.

Der Ausgangsstrom des Primärreformers wird in den Sekundärreformer geleitet, wo er mit komprimierter Luft reagiert. In einem Katalysatorbett findet anschließend eine weitere Umwandlung nicht reagierten Methans zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid statt. Die komprimierte Luft liefert Stickstoff für

die Ammoniaksynthese und für die Flüssigwäsche im Purifizier.

Der abgekühlte Ausgangsstrom des Sekundärreformers wird in die Hochtemperatur- und Niedrigtemperatur-Konvertierungsreaktoren geleitet, wo in Katalysatorbetten eine Umwandlungsreaktion aus Kohlenmonoxid und Dampf zu Wasserstoff und Kohlendioxid stattfindet.

CO₂ wird in der CO₂-Wäsche durch Absorption in einer aMDEA-Lösung (BASF-Lizenz) entfernt. Die CO- und CO₂-Spuren im Synthesegas werden in der nachfolgenden Methanisierung zu Methan umgewandelt.

Das im Wasser vorhandene Prozessgas wird in Molekularsiebtrocknern vollständig entfernt, alle Methanrückstände und 50% der Argon-Spuren werden im Purifizier ausgewaschen. Die Ausgangsströme des Purifiziers sind ein Synthesegas, das aus Stickstoff und Wasserstoff in einem festgelegten Ver-

hältnis besteht sowie einem stark methanhaltigen Heizgas, das als Brenngas im Primärreformer eingesetzt wird.

Das Synthesegas wird mit einem von einer Dampfturbine angetriebenen Kompressor verdichtet und in den Ammoniaksynthese-Kreislauf geleitet. In 2 Synthesereaktoren wird das komprimierte Synthesegas zu Ammoniak umgewandelt.

Durch Abkühlen des umgewandelten Gases wird Ammoniak von dem nicht reagierten Synthesegas getrennt und in das Netz vor Ort eingespeist.

APC-Einführung

Die Randbedingungen für die Produktionsmaximierung der Anlage hängen ganz erheblich von der Umgebungstemperatur ab. Bei höheren Umgebungstemperaturen wird die Produktionskapazität durch die Gasturbine, den aMDEA-Kühlern der CO₂-Absorptionskolonne und

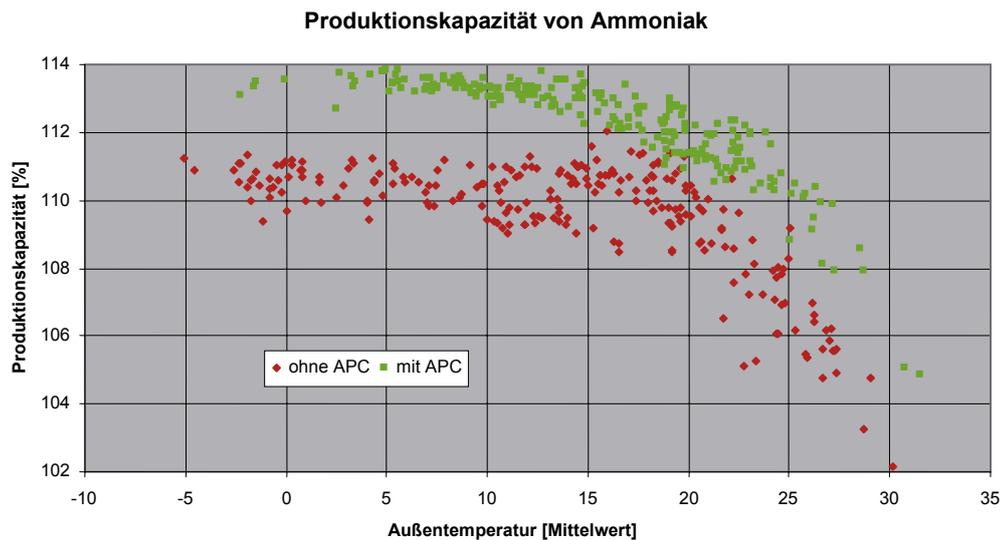


Bild 2: Produktion vor und nach APC-Einführung.

den Sauggebläsen des Primärreformers eingeschränkt. Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen übt die den Synthesegaskompressor antreibende Dampfturbine eine einschränkende Wirkung aus.

Um eine Produktionsmaximierung zu erzielen, wird ein einziger Honeywell Profit Controller eingesetzt. Dieser umfasst folgende Bereiche:

- Luftverdichtung
- Primärreformer
- Sekundärreformer
- CO₂-Wäsche
- NH₃-Synthese

Die Entscheidung, nur einen Regler einzusetzen, ist mit der relativ geringen Spannweite der dynamischen Ansprechzeiten und der engen Kopplung zwischen den verschiedenen Anlagenbereichen begründet.

Die Integration der Gasturbine für die Luftverdichtung und der Dampfturbine für die Synthesegasverdichtung in den Profit Controller stellte eine besondere Herausforderung dar, da diese Geräte nicht unmittelbar durch das Prozessleitsystem gesteuert werden, sondern über eigene, vom Hersteller gelieferte

Steuerungen verfügen, bei denen nur wenige interne Variable in das Prozessleitsystem übertragen werden und kein geeigneter Schutz gegen ein Überschwingen des Reglers vorhanden ist. Eine Überschwingungssituation des Reglers ist zu vermeiden, da diese ein instabiles Verhalten nach sich zieht. Aufgrund der hohen Nichtlinearität der Eingangsventile der Hoch- und Niederdruckdampfturbine stellte sich die einfache Einbeziehung der Ventilstellung als Vorgabe in dem Regler als unzureichend heraus. Das frühzeitige Erkennen einer potenziellen Überschwingungssituation aufgrund der Abweichung des Prozesswertes vom Sollwert in Kombination mit der Ventilstellung erwies sich jedoch als effektiv.

Ergebnisse / Nutzen

Der Hauptnutzen des APC-Projekts liegt in einer erhöhten Produktionskapazität ohne Anstieg des spezifischen Gasverbrauchs. Die hohe Abhängigkeit von der Temperatur der Umgebungsluft und ihre zuweilen unvorhersehbaren Schwankungen machen

es den Anlagenfahrern schwer, möglichst nahe an der maximalen Kapazität der Anlage zu liegen. Darüber hinaus kann durch eine strenge Überwachung aller möglichen Randbedingungen die Anlage so gefahren werden, dass sie diesen Bedingungen wesentlich näher kommt als das unter manueller Überwachung möglich wäre.

Bild 2 zeigt die Produktionskapazität als Funktion der Umgebungstemperatur vor und nach der APC-Einführung. Sie verdeutlicht, dass die Kapazität durch APC um 2,5% gestiegen ist. Daher konnte eine Amortisierungszeit von weniger als einem halben Jahr erreicht werden.

Entscheidend für die erfolgreiche Einführung eines APC-Projekts ist in erster Linie die vorhandene Akzeptanz durch den Anlagenfahrer. Diese Akzeptanz wurde durch klar definierte und formulierte Ziele und die Einbeziehung des Anlagenpersonals in allen Phasen der APC-Einführung, von der Funktionsplanung bis zur Inbetriebnahme, erreicht und ermöglichte so eine schnelle Projektabwicklung. Im Idealfall werden

APC-Projekte in Teamarbeit mit dem Anlagenpersonal, das über das Prozess-Know-how verfügt und den Mitarbeitern des Kontraktors, der das APC Produkt-Know-how liefert, umgesetzt. Durch einen ausgeprägten Teamgeist und eine hervorragende Zusammenarbeit zwischen dem Betriebspersonal, den PLT-Experten und internen Prozessführungsberatern von BASF sowie den örtlichen Systemplanern und APC-Experten von Honeywell konnte dieses Projekt ohne Verzögerungen und Anlagenstörungen zügig umgesetzt werden.

Schlussfolgerung

APC ist eine ausgereifte Technologie, die in zahlreichen chemischen Prozessen eingeführt wurde und bei relativ geringen Investitionskosten eine sehr gute Kapitalrendite (ROI) erwirtschaftet. APC wurde in mehreren Ammoniakanlagen erfolgreich eingeführt, wobei die Produktionskapazität erhöht, der Energieverbrauch gesenkt oder beides erreicht wurde. Dieses Projekt ist ein gutes Beispiel dafür, was mit dieser Technologie erreicht werden kann.

Bernhard Geis¹,
Matthias Baudisch¹,
Dr. Erich Gallhuber¹,
Hans-Jürgen Haagen¹,
Dr. Bernd Mahn¹,
Egbert Meininger²,
Constantin Marius Anghel²,
Michiel van Wijck²

¹ BASF SE

² Honeywell

Honeywell GmbH, Process Solutions, D-63067 Offenbach, Tel. +49 69 8064 261, E-Mail: constanze.wintrich@honeywell.com, Internet: www.honeywell.com

Raffinierte Kontrolle mit Perspektive

HIMatrix-Steuerungen überwachen Tankrührwerke in MiRO-Raffinerie und sorgen für hohe Anlagenverfügbarkeit

In Deutschlands größter Raffinerie überwachen sicherheitsgerichtete HIMatrix-Steuerungen der Hima Paul Hildebrandt GmbH + Co KG in einem Ethernet-LWL-Ring die Abschaltung von Tankrührwerken. Die Mineralöelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG (MiRO) hat damit eine Steuerungsstruktur geschaffen, die eine sehr hohe Verfügbarkeit sichert, einen unterbrechungsfreien Anlagenbetrieb ermöglicht und durch ihre Offenheit, Dezentralität und SIL 3-Zulassung zugleich in hohem Maße zukunftsfähig ist.

Um die Mineralölprodukte in den Tanks homogen zu halten, müssen die Flüssigkeiten während der Befüllung sowie während der Lagerung regelmäßig



Bild 1: Mineralöelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG, Karlsruhe (MiRO).

Feldbusunabhängig in den Ex-Bereich!

Feldbustechnik für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Das WAGO-I/O-SYSTEM 750 ist sowohl für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten als auch in explosionsgefährdeten Bereichen ausgelegt.

Im Ex-Bereich kann das WAGO-I/O-SYSTEM 750 in der Zone 2 / 22 eingesetzt werden und bietet eine sichere, einfache und wirtschaftliche Verbindung zur Sensorik und Aktorik der Zone 0 / 20 und 1 / 21.

Die hierfür entwickelten EEx i Busmodule bilden hierbei ein eigensicheres Segment, das integriert in einen Standardbusknoten dem Anwender sämtliche Vorzüge moderner Feldbustechnik bietet: Feldbusunabhängigkeit, Flexibilität, Modularität, Programmierbarkeit, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, etc.

Zur Verfügung stehen bislang die EEx i Busmodule:
1-Kanal/ 2-Kanal Digital NAMUR Eingang, 2-Kanal Digital Ausgang, 2-Kanal Analog Eingang 4-20mA, 2-Kanal Analog Ausgang 0-20mA, 2-Kanal Analog Eingang RTD.

www.wago.com



SPS/IPC/DRIVES/
**Elektrische
Automatisierung**
Systeme und Komponenten
Fachmesse & Kongress
Nürnberg **25.-27. Nov. 2008**

Halle 7, Stand 7-230

WAGO[®]
INNOVATIVE CONNECTIONS



Bild 2: Tankmixer bei MiRO in Karlsruhe.

durchmischt werden, um eine Schichtenbildung zu verhindern. Diese Aufgabe übernehmen Rührwerke, die fest in die Seitenwand der Tanks eingebaut sind. Ein Rührwerk muss abgeschaltet werden, wenn der Füllstand des Tanks einen festgelegten Pegelstand unterschreitet. Ansonsten bestünde die Gefahr, dass der Propeller des Rührwerks aus der Flüssigkeit schlägt, was Vibrationen und im schlimmsten Fall Leckagen zur Folge haben kann. Des Weiteren kann dies elektrostatische Aufladungen sowie Funkenbildung und dadurch möglicherweise eine Explosion zur Folge haben.

Um einen Remote-Zugriff auf die Rührwerke zu bekommen, entschied sich MiRO für eine Bus-Technologie auf Basis von Lichtwellenleitern für die Übertragung der Abschaltensignale. Den Zuschlag für die Steuerung der Rührwerke erteilte

MiRO an das Brüehler Unternehmen, deren SIL 3-zertifizierten HIMatrix-Systeme die geforderte hohe Sicherheit und Verfügbarkeit boten. Um eine sichere Datenübertragung und hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, wurde die LWL-Verbindung als Ring zusammengeschaltet und die Schalthäuser der Tanklager Süd und Nord darüber untereinander bzw. mit den Messwarten verbunden.

Die Lieferung für das Tanklager Süd beinhaltete zwei sicherheitsgerichtete Steuerungen HIMatrix F60 als Master, acht HIMatrix F20 als Slaves sowie acht Remote-I/O-Baugruppen HIMatrix F3 DIO 20/8. Für das Tanklager Nord lieferte der Sicherheitsexperte zwei HIMatrix F60 sowie vier HIMatrix F20 inklusive der dazugehörigen Remote-I/Os. In Messwarte 4 als Zentrale des Überwachungssystems von Tanklager Süd bauten die Brüehler zusätzlich den Schaltschrank

Datenkommunikation 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 Unternehmenslebensebene. Folgende Technologien werden dargestellt und bewertet:

- **klassische Feldbustechnologien:**
Profibus, HART, Foundation Fieldbus
- **ethernetbasierte Feldbustechnologien:**
Ethernet/IP, Profinet, Modbus/TCP, Foundation Fieldbus HSE
- **Integrierte Technologien 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>

für die beiden HIMatrix F60 auf. Für die Messwarte 11 von Tanklager Nord lieferte das Unternehmen die Komponenten, die von MiRO in einen bestehenden Schaltschrank eingebaut wurden. Der Lieferant führte außerdem den Funktionstest für die LWL-Ringstruktur durch und übernahm die Installation des MiRO-eigenen Anwendungsprogramms. MiRO verlegte die LWL-Kabel und installierte die übrige Hardware.

Da die Steuerungssysteme in beiden Messwarten den Knotenpunkt der sicherheitsgerichteten Kommunikation darstellen, sind sie vollständig redundant aufgebaut. Jedes der acht Schalthäuser von Tanklager Süd und der vier Schalthäuser von Tanklager Nord beinhaltet eine Kompaktsteuerung und ein Remote-I/O-System. Die Steuerungen erhöhen die Verfügbarkeit des Systems, indem sie im Worst-Case-Fall beim Ausfall der LWL-Verbindung durch ihre Intelligenz die zuverlässige Abschaltung der Rührwerke sicherstellen können. Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen den Steuerungen erfolgt mit dem Safe Ethernet-Protokoll, das einen extrem schnellen Datenaustausch ermöglicht.

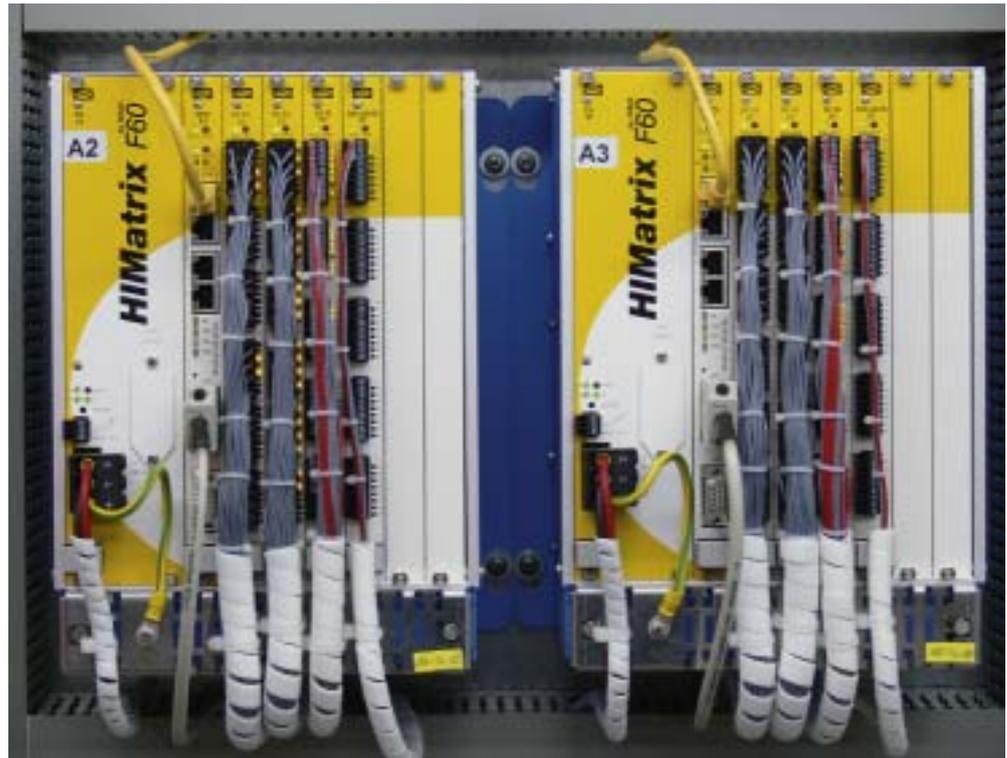


Bild 3: Die modularen Sicherheitssteuerungen HIMatrix F60 sorgen für die geforderte Verfügbarkeit.

Zugelassung bis SIL 3

MiRO hat sich mit den HIMatrix-Systemen eine Steuerungsstruktur für die Tankrührwerke geschaffen, die sehr zukunftsfähig ist. Obwohl die Anwendung lediglich SIL 1 erfordert, ist sie bereits heute für SIL 3 zugelassen. Durch den Einsatz der HIMatrix-Systeme ist MiRO in der

Lage, alle relevanten Daten über die schnelle Ethernetverbindung zu übertragen. Der LWL-Ring wie auch die Steuerungen sind ausbaufähig und können in Zukunft bei Bedarf auch für andere Projekte genutzt werden, z. B. für eine Videoüberwachung oder eine Brandfallsteuerung. Die intelligente Lösung der Analog-Digital-Wandlung

mittels BCD-Kodierung erspart zusätzlichen Verkabelungsaufwand und erlaubt die Nutzung vorhandener Infrastruktur.

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG, D-68782 Brühl, Tel. +49 6202 709-0, E-Mail: info@hima.com, Internet: www.hima.de

Überwachung Tankmixer

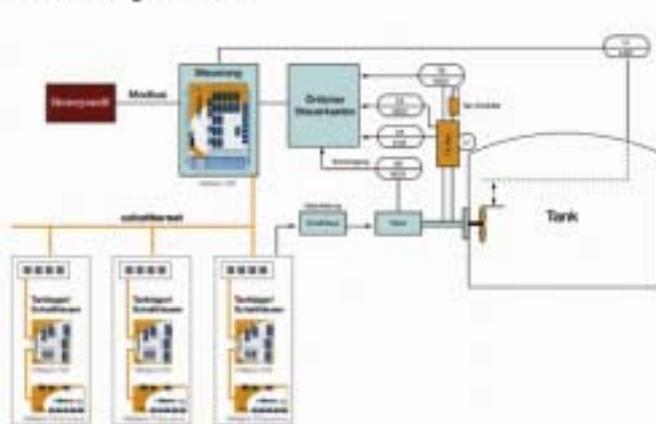


Bild 4: Ein komplexes Überwachungssystem sichert die Rührwerke der MiRO-Tanks ab.

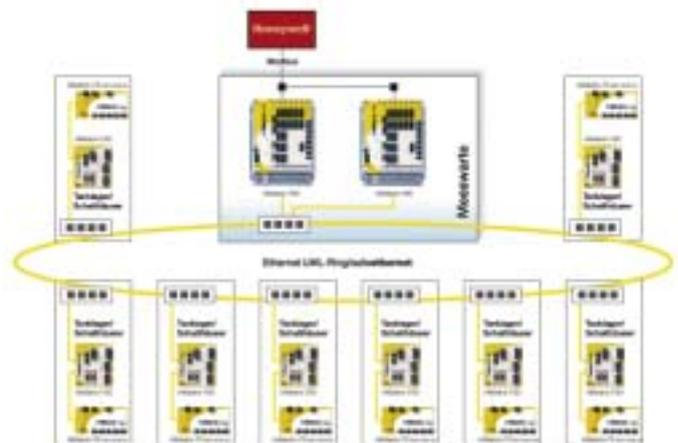


Bild 5: Der Ethernet-LWL-Ring, der alle HIMatrix-Steuerungen verbindet, garantiert eine sehr hohe Verfügbarkeit.

Wasser für den Industriepark Höchst

Bei Erweiterungen setzt der Standortbetreiber Infracore in der Wasseraufbereitung auf 19"-Interfacetechnik von Turck

Über 4.000 Messwerte müssen kontinuierlich überwacht und weitergeleitet werden, damit die Aufbereitung und Verteilung von jährlich 400 Millionen Kubikmeter Wasser im Industriepark Höchst reibungslos abläuft. Der Betreiber des Industrieparks, Infracore Höchst, setzt in der Wasseraufbereitung vor allem auf 19"-Interfacetechnik – nicht nur aus Traditionsbewusstsein.



Allein für die Wasserversorgung im Industriepark Höchst überwacht Standortbetreiber Infracore Höchst über 4000 Messsignale.

tät von 240 Kubikmetern pro Stunde und 14 km Rohrleitungslänge das größte seiner Art weltweit und bezüglich Dimensionierung, verwendeter Materialien sowie der Fertigungs- und Verfahrenstechniken auf dem neuesten Stand der Technik.

4000 Messstellen

„Wir haben insgesamt über 4.000 Messstellen für binäre und analoge Signale im Bereich der Wasseraufbereitung“, sagt Michael Pauly, zuständig für die Wartung der Elektro-, Mess- und Regeltechnik (kurz EMR) im Bereich der Wasseraufbereitung. Um die analogen Signale wie zum Beispiel Druckwerte, Mengenangaben, Füllstandhöhen, pH-Werte oder ähnliches anzupassen und galvanisch zu trennen und so „sauber“ auf das Leitsystem zu bringen, setzt Infracore Höchst Analogsignaltrenner von Turck ein. Die Besonderheit: In der Wasseraufbereitung setzt man nach wie vor auch auf die 19"-Technik, die sich bereits vor Jahrzehnten als Standard etabliert hat. Während viele Hersteller der 19"-Technik inzwischen die Freundschaft gekündigt haben und zunehmend auf Hutschienengeräte setzen, wird Turck moderne Interfacetechnik auch weiterhin in allen Bauformen anbieten – von der Patrone über Hutschienengeräte bis zur 19"-Einschubkarte.

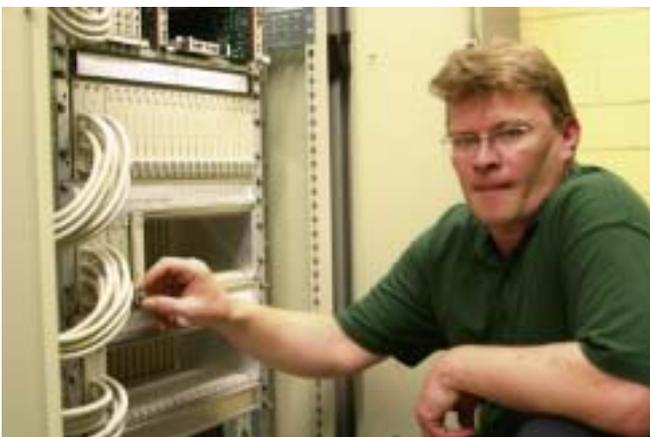
„Die 19"-Technik ist meiner Meinung nach vom Aufbau her sauberer. Gerade auch dann, wenn man bereits ein Rack hat und man etwas nachbauen will“, begründet Pauly die Entscheidung für die Einschubkarten.

Ohne Wasser geht im Industriepark Höchst nicht viel: Ob als dringend erforderliches Lösungsmittel für chemische und pharmazeutische Prozesse oder als Medium für Kühlprozesse – Wasser ist von tragender Bedeutung für den Forschungs- und Produktionsstandort in Frankfurt. Rund 400 Millionen Kubikmeter Wasser werden im Industriepark Höchst jährlich genutzt,

das entspricht etwa dem Zehnfachen des jährlichen Trinkwasserbedarfs der Stadt Frankfurt. Da ist es ein großer Vorteil, dass der Industriepark direkt am Main liegt. Etwa 99 Prozent des Wasserbedarfs wird aus Mainwasser gedeckt, zum Teil speziell aufbereitet und dabei mehrfach verwendet. Nur etwa ein Prozent des benötigten Wassers stammt aus Grundwasser.

Mit dem Wasser versorgt Infracore Höchst die rund 90 Firmen aus der Pharma-, Chemie- und Biotechnologiebranche, die im Industriepark Höchst ansässig sind. Rund 22.000 Menschen arbeiten auf dem 460 Hektar großen Gelände des Industrieparks, alleine 1.900 Mitarbeiter und 121 Auszubildende sind bei der Infracore Höchst angestellt.

Infracore Höchst versorgt die Firmen am Standort auch mit Energie und Medien, übernimmt Entsorgungsleistungen und stellt anspruchsvolle technische Infrastrukturen zur Verfügung. Die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung ist dem Geschäftsfeld Energien zugeordnet. Welche Dimensionen dieser Bereich annimmt, belegt unter anderem die Erzeugungsanlage für Pharmawasser – so genanntes Purified Water – und das dazu gehörende Verteilsystem. Das Erzeugungs- und Verteilsystem von Infracore Höchst ist mit seiner gesicherten Erzeugungskapazität



Für Michael Pauly, bei Infracore Höchst zuständig für die Elektro-, Mess- und Regeltechnik im Bereich der Wasseraufbereitung, ist die 19"-Technik eine „saubere“ Sache. (Bilder: Turck)



Turck-Ultraschallsensoren vom Typ Banner T30UUPBQ überwachen den Füllstand von Zusatzstoffen für die Wasseraufbereitung.

„Wenn ich also feste Vorgaben habe, wo Ein- und Ausgänge liegen, dann ist das ruck-zuck reinrangiert. Natürlich ist da bei uns auch ein bisschen Traditionsbewusstsein dabei.“

Dass diese Tradition weitergeführt werden kann, garantiert Turck mit seiner nachhaltigen Unterstützung und Weiterentwicklung dieser Bauform. Dies sei ein gewichtiges Argument für Infraser Hochst, Interface-technik von Turck einzusetzen, da zukünftige Erweiterungen auch in 19"-Technik geplant

würden, meint *Pauly*. Darüber hinaus war noch ein weiterer Punkt ausschlaggebend für die Entscheidung pro Turck: „Wir haben hier im Industriepark jede Menge anderer Anbieter – entsprechend haben wir uns auf dem Markt umgeschaut. Doch im Preis-/Leistungsverhältnis hat Turck sich klar durchgesetzt.“

Hans Turck GmbH & Co. KG,
D-45472 Mülheim an der Ruhr,
Tel. +49 208 4952-0, E-Mail: more@turck.com, Internet: www.turck.com

Füllstandmessung per Ultraschall

Nicht nur Interfacetechnik liefert der Mülheimer Sensor-, Feldbus-, Interface- und Anschlusstechnikspezialist an Infraser Hochst, teilweise stammen auch die Signale, die über die Analogsignalrenner laufen, von Turck-Geräten. So überwachen Ultraschallsensoren vom Typ T30UUPBQ den Füllstand von Zusatzstoffen,

die für die Wasseraufbereitung benötigt werden. Die Sensoren verfügen über einen pnp-Transistorausgang und einen Analogausgang für Spannung, der Messbereich ist über Teach-In einstellbar. Die sehr einfache Bedienung des Sensors über Teach-In hat hier den Ausschlag gegeben.



Holger Anders ist Key Account Manager Prozessautomation bei Turck.



Controlmatic GmbH

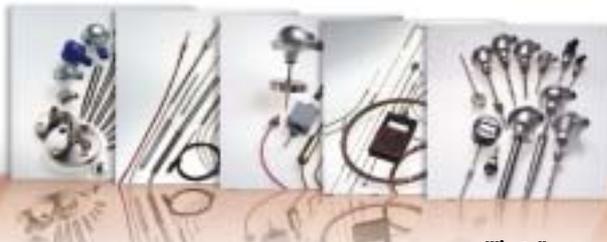
- ELEKTROTECHNIK • MSR-TECHNIK • MES •
- CONSULTING • ENGINEERING • MONTAGE •
- AUTOMATION • INBETRIEBNAHME • SERVICE •

www.actemium.de



Der Spezialist für Temperaturmesstechnik

Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Mantelfühler, Präzisionssensoren, Komponenten und Zubehörteile, kundenspezifische Sonderanfertigungen



Gewerbepark 6, D-98716 Geraberg
Tel. +49 3677 / 7956-0 Fax +49 3677 / 7956-25
Email info@electrotherm.de Web www.electrotherm.de

Wir stellen aus:
SPS/IPC/DRIVES 2008
Halle 4 Stand 652



ESR Pollmeier bietet Servoantriebe im Drehmomentbereich von 0,1 bis 80 Nm für ein breites Spektrum von anspruchsvollen Antriebsaufgaben:

- Servoregler mit integrierten Positionier- und Technologiefunktionen
- Mehrachs-Servosysteme für beliebige Servomotoren
- Servomotoren, auch mit Getrieben, Bremsen und Gebersystemen
- Direktantriebe (Torquemotoren, Linearmotoren)
- Feldbus-Schnittstellen zur Integration in Automatisierungssysteme
- Funktionsbausteine für Steuerungen
- kundenspezifische Lösungen
- Software und Zubehör

Wir unterstützen Sie bei der Auswahl und Auslegung des zu Ihrer Anwendung passenden Servoantriebs und bieten kompetenten Service während der gesamten Maschinenlebensdauer.



ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Deutschland

Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

Rugged Tablet-PC

Mit seinen leichten 1,4 kg ist der Kontron NotePAC Tablet E100 der derzeit leichteste Rugged Tablet-PC am Markt. Der PC ist dank MIL-STD-810F- und IP54-Schutz bestens gegen Schmutz, Staub, Nässe, Vibrationen, extreme Temperaturen und die alltäglichen Stöße gewappnet. Damit ist der Rechner besonders robust ausgelegt, um auch harten und extremen Belastungen standhalten zu können. Zu den Anwendungsgebieten zählen u. a. menübasierte Datenerfassung sowie computerunterstützte Services und Wartungsarbeiten vor Ort.

Das Gerät bietet effiziente mobile Rechenleistung mit bis zu 5 Stunden Batteriebetrieb mit lediglich einem Li-Ionen Akku. Er basiert auf der stromsparenden Intel Ultra Mobile Plattform mit Intel Prozessor A110 und dem Intel 945GU Express Chipsatz. Ideal für den Einsatz im Freien ausgelegt, bietet der leichte Tablet-PC einen nicht reflektierenden SVGA Touchscreen mit 8,4 Zoll Bildschirmdiagonale für eine problemlose Bedienung und Ablesbarkeit. Optional ist das LCD-Display auch als SLR-Version mit 800 nit erhältlich, was für nochmals verbesserte Display-

lesbarkeit auch bei sehr hellem Umgebungslicht sorgt. Darüber hinaus helfen 12 numerische, 4 Cursor- und 3 programmierbare Funktionstasten bei Dateneingabe, Menünavigation und Programmstart; da alle Tasten beleuchtet sind, ist der Tablet PC auch im Dunkeln bedienbar.

Für den insbesondere bei mobilen Systemen wichtigen Daten- und Systemschutz sorgen ein komplett geschlossenes IP54-Gehäuse sowie verschließbare I/O-Ports. Das schocksichergelagerte 1,8 Zoll Festplattenmodul schützt gespeicherte Da-



bietet ein Beschleunigungssensor zusätzlichen Schutz: Die Schreib-Leseköpfe werden innerhalb eines Sekundenbruchteils geparkt. Ein Supervisor/

Für volle Unabhängigkeit an nahezu jedem Einsatzort bietet der PC via GSM, GPRS, UMTS (HSDPA), WLAN 802.11 b/g sowie Bluetooth V2.0 Class 2 den Zugriff auf drahtlose Kommunikationsnetzwerke. Für den Datentransfer via Kupfer bietet der Tablet-PC: 1 x 10/100/1000 Ethernet-T, 1x Cardbus und 2x USB 2.0. Das Gerät entspricht TÜV, UL sowie CUL. Es bietet EMC Schutz (CE Class B, FCC Class B) und entspricht MIL-STD-461E. Der Tablet-PC ist mit Windows XP oder Windows XP Tablet Edition verfügbar.

Anzeige

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen

Vom Geber bis zu jeder Auswertung:
Lösungen aus einer Hand!



BR BRAUN GMBH
DREHZAHL UND FREQUENZ
D-71301 Waiblingen · Tel: 07151 / 9562-30
Fax: 07151 / 9562-50 · info@braun-tacho.de
www.braun-tacho.de

ten vor Beschädigung. Und in extremen Situationen oder wenn das System herunterfällt

User Passwortschutz sperrt die Festplatte bei nicht autorisiertem Zugriff.

Kontron AG,
Oskar-von Miller-Str. 1, D-85386 Eching, Tel. +49 8165 77-777, Fax -279, E-Mail: sales@kontron.com, Internet: www.kontron.de

Industrieller Ethernet-Mediaconverter

Von 10/100Base-TX auf 100Base-FX und zurück

Ethernet-Protokolle können mit Hilfe von Kupferkabeln oder mit Fiberoptikleitungen übertragen werden. Wenn beide Übertragungsmedien miteinander verbunden werden sollen, ist ein Mediaconverter erforderlich. Der industrielle Ethernet-FX/TX-Mediaconverter MCW-211 wandelt zwischen 10/100Base-TX und 100Base-FX. Autonegotiation für Geschwindigkeit und Duplex, Auto-Crossover und Auto-

polarität bei 10MBit/s vereinfachen die Installation und die Anwendung.

Der Converter eignet sich für den Einsatz mit großen Datenrahmen, wie sie bei VLAN oder QoS auftreten. Über DIP-Schalter lassen sich die Parameter für Geschwindigkeit, Duplex und Datensteuerung einstellen. Die FX-Seite des Converters unterstützt Far-End-Fault-Forwarding: Dies bedeutet, dass ein Fehler

des entfernten Teilnehmers lokal angezeigt wird. Über DIP-Schalter kann diese Funktion für beide Seiten einzeln angewählt werden. Der Mediaconverter verfügt über einen großen DC-Spannungseingangsbereich mit Verpolungsschutz und redundantem Anschluss für zwei Versorgungen. Ein erweiterter Temperaturbereich der Standardversion ermöglicht den Einsatz in rauester Umgebung.



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

Widerstandsthermometer Clamp-on

Neueste Entwicklung - nicht nur für die hygienegerechte Temperaturmessung

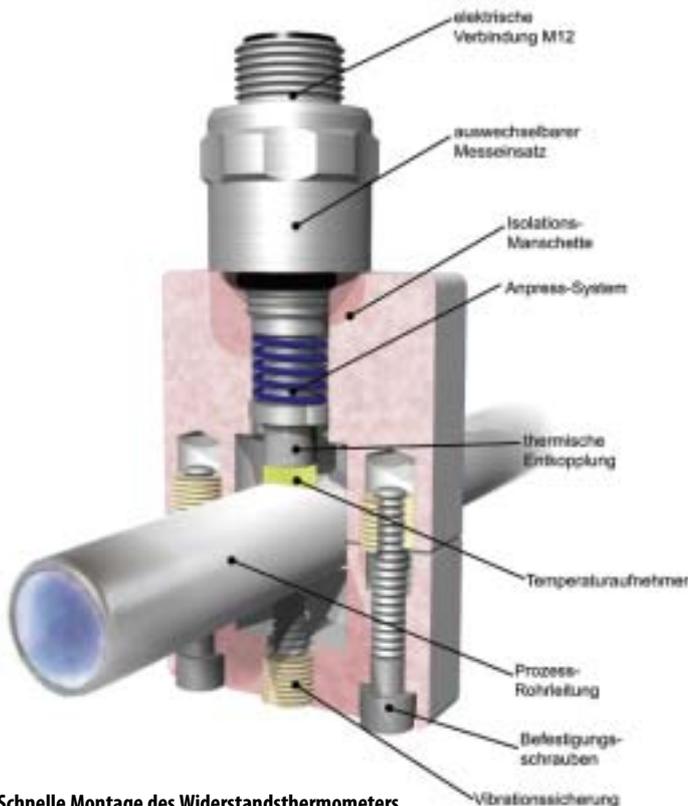
In der Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie ist die Temperatur ein wichtiger, zu überwachender Parameter. Die Qualität des Produktes und die Gewährleistung der hygienischen Bedingungen sind hiervon abhängig. Hinsichtlich der Genauigkeit der Messung und der Einhaltung eines hygienegerechten Prozesses werden daher hohe Anforderungen an die Messtechnik gestellt. Das neue, patentierte Messsystem erfüllt diese Aufgabe. Das Widerstandsthermometer Clamp-on ist durch einfache und schnelle Montage an jedem vorhandenen Rohrleitungssystem zu installieren. An Vorteilen gegenüber einer invasiven Temperaturmessung sind hervorzuheben:

- tottraumfreie Temperaturmessung
- keine Prozessunterbrechung
- keine Mediumverwirbelungen
- einfache und kostengünstige Montage (kein Schweißen)

Die Temperaturerfassung geschieht über ein neuartiges, schnell ansprechendes Pt100-Messelement, das über eine Fe-

derkraft gleichbleibend auf die Rohrleitung gedrückt wird. Im Hinblick auf die Genauigkeit und Ansprechzeit ist diese Art der Messung vergleichbar mit einer invasiven Temperaturmessung. Durch eine Rohrmanschette aus temperaturbeständigem Kunststoff wird der Messeinsatz isoliert und positioniert. Der Fühler ist ohne Demontage der Rohrmanschette auswechselbar. Hierdurch ist sichergestellt, dass sowohl nach einem Fühlerwechsel als auch nach einer Kalibrierung im laufenden Prozess die physikalischen Bedingungen der Messstelle unverändert sind. Der Messbereich ist - 20 bis + 160°C, die Messgenauigkeit < 0,5 K bei 120°C, der Umgebungstemperatureinfluss ca. 0,2%/10 K. Der Sensor ist mit diversen elektrischen Anschlüssen lieferbar und in alle gängigen Kopfmessumformer integrierbar.

LABOM Mess- und Regeltechnik GmbH,
Im GewerbePark 13, D-27798 Hude,
Tel. +49 4408 804-482, Fax -494,
E-Mail: info@labom.com,
Internet: www.labom.com



Schnelle Montage des Widerstandsthermometers an Rohrleitungssystemen.



Sensor-Technik Wiedemann GmbH
Mobil-Steuerungen und Messtechnik



ESX®-Familie

- frei programmierbare Steuer- und Regelelektronik (C / IEC61131-3)
- für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen



ESX®-3XL

32bit-Controller mit 150MHz
Taktfrequenz und 124 I/Os



ESX®-C2C

Modul für mobile Datenerfassung
und Fernwartung/-diagnose
über GSM/GPRS oder Bluetooth®
wireless technology



Drucktransmitter M01-CAN

- Speziell für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen
- Druckbereiche von 0 ... 25 bar bis 0 ... 800 bar realisierbar
- max. Medientemperatur 150°C
- medienberührende Teile und Gehäuse aus Edelstahl
- modernste Fertigungsmethoden nach ISO/TS 16949
- preisgünstig im Serieneinsatz



Messetermine



Electronica
München
11.-14.11.2008
Halle A2, Stand 326



SPS/IPC/DRIVES
Nürnberg
25.-27.11.2008
Halle 7, Stand 169

atp

seminare für Ingenieure und Techniker

Weiterbildungen

und Trainings in Ihrem Fachgebiet ab EUR 890,-

Produktideen rechtlich schützen

Patentrecht für Ingenieure

Vom Fremd- zum Eigenpatent

Zielgruppe: Führungs- und Fachkräfte in Forschung, Entwicklung und Konstruktion.

Inhalt: Wie analysiere ich meine Produktideen hinsichtlich des Patentschutzes? Wie lässt sich der Stand der Technik recherchieren und welche Schlüsse können für die eigenen Innovationen gezogen werden? Wie formuliert man Patentansprüche? Wie sieht eine systematische Produktentwicklung aus? Anhand praktischer Beispiele wird in diesem Seminar auf die Gegebenheiten des Marktes mit einem sich weltweit verstärkenden Konkurrenzdruck eingegangen.

Referent: Dr.-Ing. Burkhard Grabnitzki (Innovationsberater, seit 1990 Referent zu den Themenkomplexen Produktentwicklung, Erfinden, Patente, Patentverletzung und Patentumgehung).

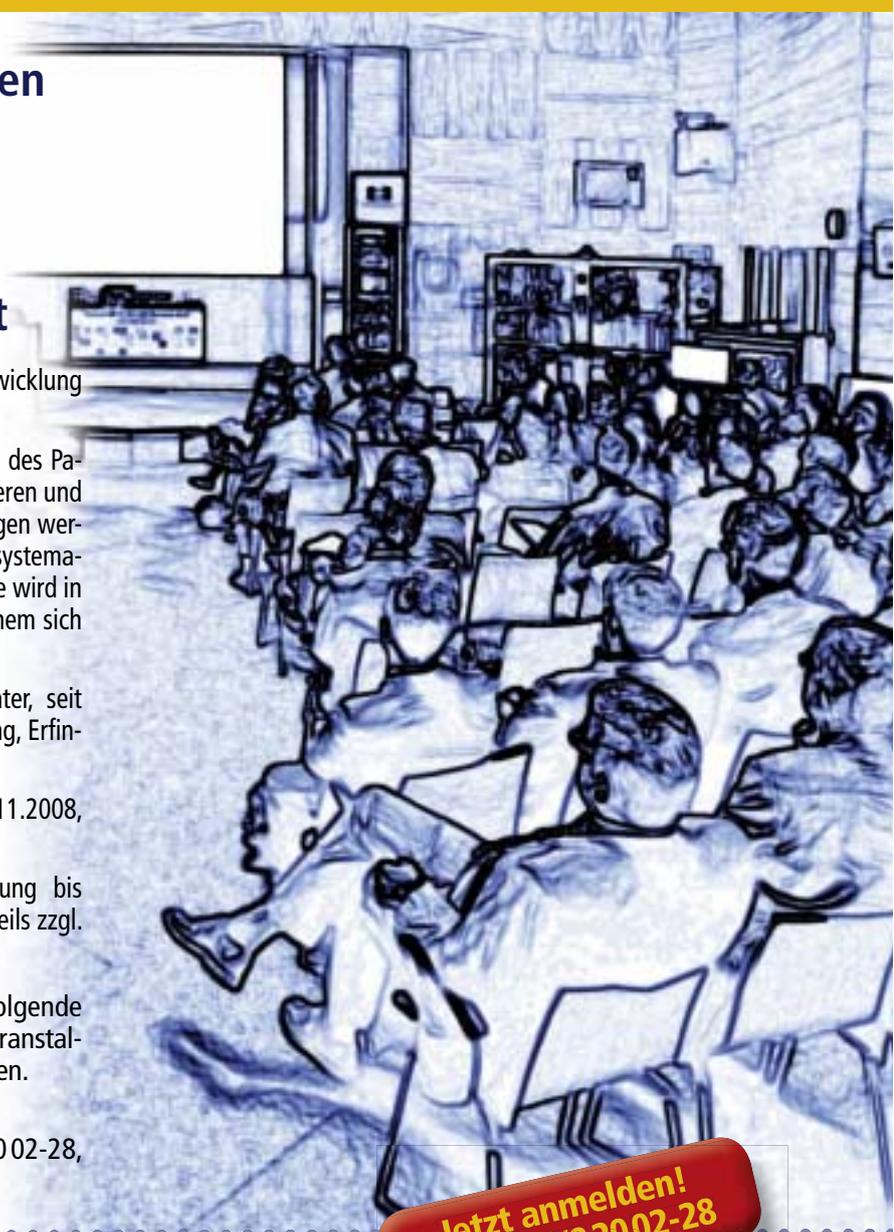
Veranstaltungszeitpunkt und -ort: Mo/Di, 24./25.11.2008, Oldenbourg Verlag, Rosenheimer Str. 145, München.

Teilnahmegebühr: Mit Frühbucherrabatt bei Anmeldung bis 27.10.2008: EUR 990,-, für atp-Abonnenten EUR 890,- jeweils zzgl. MwSt., anschließend Normalpreis (zzgl. EUR 100,-).

Leistungen: Bei beiden Seminaren sind jeweils folgende Leistungen eingeschlossen: Mittagessen an beiden Veranstaltungstagen, Dokumentation, Erfrischungen in den Pausen.

Weitere Infos und Anmeldung:

Barbara Pflamm, Vulkan-Verlag, Tel. +49 (0) 201 8 20 02-28, b.pflamm@vulkan-verlag.de



Jetzt anmelden!
Tel. 0201/8 20 02-28

FAX-ANMELDUNG +49 (0) 201 8 20 02-40 · www.atp-online.de

Hiermit melde ich mich verbindlich an zum Seminar »Patentrecht« am 24./25.11.2008

Name/Vorname

Funktion

Firma/Institution

Postfach/Straße

PLZ/Ort

E-Mail

Telefon

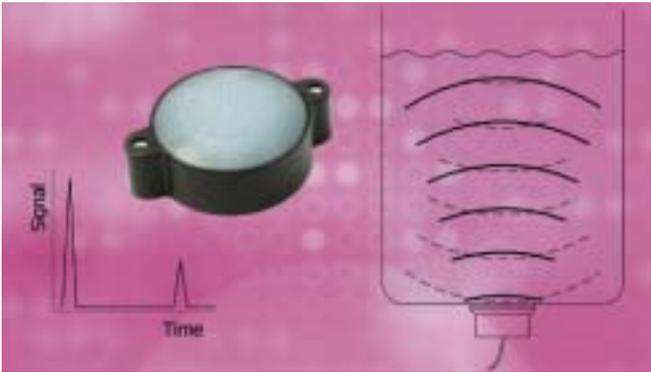
Telefax

Datum/Unterschrift

ggf. Abo-Nr. für reduzierte Teilnahmegebühr

Rücktritt: Bei Absagen nach dem 14.11.2008 (es gilt jew. das Eingangsdatum) oder bei Nichterscheinen wird die volle Teilnahmegebühr berechnet. Es kann jedoch ein Ersatzteilnehmer benannt werden. Stornierungen vor diesem Termin werden mit EUR 50,- Verwaltungsgebühr berechnet. Stornierungen und Anmeldungen sind grundsätzlich schriftlich vorzunehmen. Der Veranstalter behält sich das Recht vor, die gesamte Veranstaltung oder einzelne Teile räumlich und/oder zeitlich zu verlegen, zu ändern oder auch kurzfristig abzusagen.

Ultraschall-Füllstandsensoren



CLD-Füllstandssensoren mit Puls-Ultraschalltechnologie.

Die neue CLD-Sensorserie überwacht kontinuierlich und berührungslos Füllstände von Flüssigkeiten mit Hilfe modernster Ultraschalltechnologie. Die Sensoren basieren auf der Laufzeitmessung eines Ultraschallsignals, das am Tankboden eingekoppelt und an der Medienoberfläche zurückreflektiert wird. Die CLD-Füllstandssensoren nutzen eine spezielle Puls-Ultraschalltechnologie, die sehr präzise und zuverlässige Messungen ermöglicht. Die berührungslose Ultraschallmesstechnik gewährleistet zudem uneingeschränkte Medienverträglichkeit und vollkommene Sterilität im Einsatz. Die Sensoren liefern ein analoges Spannungssignal proportional zur Füll-

standshöhe. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, durch Ausgabe eines Schaltsignals bestimmte anwenderspezifische Füllstandsniveaus zu überwachen.

Die CLD-Serie ermöglicht die kontinuierliche Niveaumessung

in Gefäßen und Behältern aus Kunststoff oder Metall und lässt sich an verschiedene Tankgrößen und -geometrien anpassen. Die Sensoren werden an der Tankunterseite befestigt, ohne dass ein Kopplungsmittel nötig ist. Sensortechnics bietet weitreichende Flexibilität in der anwenderspezifischen Anpassung dieser Detektoren an unterschiedlichste Applikationen, z.B. in den Bereichen Medizintechnik, Labortechnik, Pharmazie und Industrie.

Sensortechnics GmbH,
Boschstr. 10, D-82178 Puchheim,
Tel. +49 89 80083-0, 33,
E-Mail: info@sensortechnics.com,
Internet: www.sensortechnics.com

Berührungslose Distanzmessung bis 500 m

Mit den Distanzmessgeräten DLS-B lassen sich absolute Distanzen bis 500 m messen. Dank innovativster Lasertechnologie hat das DLS-B eine einzigartige Genauigkeit von $\pm 1,5$ mm und ist sogar bei extrem tiefen Umgebungstemperaturen von -40°C eine robuste und kosteneffiziente Lösung. Serielle, analoge und digitale Schnittstellen gehören bei der DLS-B Produktfamilie zur Standardausrüstung. Optional kann neu das DLS-B auch an einen Profibus-Master angeschlossen werden. So lässt sich das Distanzmessgerät einfach und kostengünstig mit einer Steuerung verbinden.

Mit dem optisch arbeitenden Messgerät werden wartungsfrei Distanzen zu natürlichen und reflektierenden Oberflächen erfasst. Die Position von schwer zugänglichen Objekten und solchen mit sehr hohen Oberflächentemperaturen lassen sich ebenso einfach und exakt messen wie Distanzen in aggressiver Umgebung. Das DLS-

B läuft im Stand-alone-Modus und führt die programmierten Funktionen völlig selbständig aus. Dank der flexiblen Funktionalität lässt sich eine externe Anzeige über die Schnittstelle RS232 oder RS422 direkt anschließen. Über einen Digitaleingang (Trigger) können die Messungen auch von extern ausgelöst werden.

Zur einfachen Konfiguration der DLS-B Geräte ist eine PC-Software verfügbar, welche jederzeit kostenlos von unserer Homepage heruntergeladen werden kann. Damit lassen sich schnell und komfortabel Geräteeinstellungen anpassen und entsprechende Funktionen aktivieren. Zusätzlich bietet die Software die Funktionen eines Diagnose, Test- und Inbetriebnahmewerkzeugs.

Dimetix AG Degersheimerstr. 14, CH-9100 Herisau, Tel. +41 71 35300-00, Fax -01, E-Mail: info@dimetix.com, Internet: www.dimetix.com

SPS + IPC + HW = PACs von NI

*Plattformen für anspruchsvolles
Messen, Analysieren, Steuern
und Regeln*



Messen, Analysieren, Steuern und Regeln mit Programmable Automation Controllers (PACs) von NI

- Leistungsstarke und offene grafische Software
- Messungen mit hoher Geschwindigkeit und hoher Auflösung
- Robuste Plattform entspricht zahlreichen Industrienormen und Zertifikaten
- Echtzeitprozessoren für erweiterte Analyse und Regelung
- Einfache Anbindung an bestehende SPSen
- Integration von Bildverarbeitung und Motorsteuerungsanwendungen

>> Sehen Sie sich unter
ni.com/pac/d
einen Webcast zur Einführung in
PACs an.

089 7413130



National Instruments Germany GmbH
Konrad-Celtis-Str. 79 • 81369 München
Tel.: +49 89 7413130 • Fax: +49 89 7146035
info.germany@ni.com • ni.com/germany

Jetzt überzeugen und doppelt profitieren!

Zum Vorteilspreis von **€ 24,90**

2 aktuelle Hefte

atp - Automatisierungstechnische Praxis



1 Fachbuch atp Praxiswissen kompakt
Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme

atp Praxiswissen kompakt

In der Fachbuchreihe **atp Praxiswissen kompakt** stellen praxiserfahrene Autoren ihr Expertenwissen zu automatisierungstechnischen Themen dar. Der Schwerpunkt liegt auf der Beschreibung der wichtigsten verfahrenstechnischen Anwendungen. Jeder Band befasst sich mit einem abgeschlossenen Themenbereich und dient Ingenieuren und Technikern als nützliches, kompaktes Manual zum Nachschlagen.

Dieser neue Band behandelt die relevanten Aspekte von **Prozessleitsystemen und SPS-basierten Leitsystemen**.



atp - Automatisierungstechnische Praxis erscheint in der Oldenbourg Industrieverlag GmbH, Rosenheimer Str. 145, 81671 München



Oldenbourg Industrieverlag

Vorteilsanforderung per Fax: +49 (0) 931 / 4 17 04 92 oder im Fensterumschlag einsenden

Ja, senden Sie mir die nächsten beiden Ausgaben des **Fachmagazins atp** und das **Fachbuch atp Praxiswissen kompakt 6** „Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme“ für € 24,90 zu.

Nur wenn ich überzeugt bin und nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt des zweiten Hefts schriftlich absage, bekomme ich atp - Automatisierungstechnische Praxis für zunächst ein Jahr (12 Ausgaben) zum Bezugspreis von € 69,- pro Halbjahr zzgl. Versand (Deutschland: € 13,75 / Ausland: € 16,50).

Vorzugspreis für Schüler und Studenten (gegen Nachweis) € 34,50 pro Halbjahr zzgl. Versand.

Leserservice atp
Postfach 91 61
97091 Würzburg

Garantie: Dieser Auftrag kann innerhalb von 14 Tagen beim Leserservice atp, Postfach 91 61, 97091 Würzburg schriftlich widerrufen werden. Die rechtzeitige Absendung der Mitteilung genügt. Nur wenn das Magazin nicht bis zwei Monate vor Ende des Bezugsjahres schriftlich gekündigt wird, verlängert sich der Bezug um ein Jahr.

Für die Auftragsabwicklung und die Pflege der Kommunikation werden Ihre persönlichen Daten erfasst und gespeichert. Mit dieser Anforderung erkläre ich mich damit einverstanden, dass ich per Post, Telefon, Telefax oder E-Mail über interessante Verlagsangebote informiert werde. Diese Erklärung kann ich jederzeit widerrufen.

Firma/Institution

Vorname/Name des Empfängers

Straße/Postfach, Nr.

Land, PLZ, Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Branche/Tätigkeitsbereich

Bevorzugte Zahlungsweise Bankbuchung Rechnung

Bank, Ort

X
Datum, Unterschrift

Tragbarer Kalibrator

Für Prüfung und Kalibrierung von Druckmessumformern und die Simulation von Über- oder Unterdruck bietet Onneken den tragbaren Calibrator OM-DM 921 an. Das Gerät ist sehr handlich und leicht zu transportieren. Er findet Anwendung in der Prüfung und Kalibrierung von Druck-

messumformern. Es stehen Messbereiche von 25 mbar bis 17 bar Messbereichsendwert und Absolutdruckgeräte zur Auswahl. Die Betriebstemperatur liegt im Bereich 0 bis 50°C. Die Stromversorgung erfolgt über Batterie (3 x 1,5 V Typ AA) oder Steckernetzteil. Das Gewicht beträgt ca. 3 kg.

Ausgestattet ist der OM-DM 921 mit einem Revue Thommen AG Digitalmanometer HM 35, einer integrierten Handpumpe bis max. 17 bar zur Druckerzeugung und einem Variobalg zur Druckfeineinstellung. Die eingebaute Elektronikeinheit mit 2-zeiligem LC-Matrix-Display ist umschaltbar auf 22 verschiedene Maßeinheiten und verfügt über Druck-Änderungsrate-, MIN-/MAX- und Leckratenfunktion, eine Echtzeituhr mit Datum, Datenspeicher für 10000 Messpunkte und eine Hintergrundbeleuchtung. Über eine Infrarotschnittstelle können die Daten mittels PC weiterverarbeitet werden.



Tragbarer Calibrator OM-DM 921 von **ONNEKEN**

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Otto Onneken,
Dillinger Str. 9, D-61381 Friedrichsdorf,
Tel. +49 6172 78061, Fax +49 6172 778370,
E-Mail: info@onneken.de,
Internet: www.onneken.de

Robuster absoluter Wegsensor

Magnetoresistive Positionssensoren von HL Planartechnik, einem Unternehmen der Measurement Specialties Inc., dienen der präzisen kontaktlosen Messung linearer Bewegungen, indem die wechselnde Magnetisierung eines Polstreifens mit einem MR-Sensor abgetastet wird. Durch die Kombination von zwei zueinander versetzten MR-Sensoren und einem angepassten magnetischen Polstreifen ist eine absolute Positionsbestimmung über einen großen Messbereich möglich. Aktuell verfügbar sind Lösungen für Messbereiche bis 100 mm mit einer Genauigkeit von <math>< 100 \mu\text{m}</math>. Durch Anpassung des Polstreifens für die

Zielapplikation sind weitere Genauigkeits- und Messbereichsklassen möglich, die auch deutlich höhere Genauigkeiten als 100 μm zulassen.

Herausragend sind dabei die kleine Bauform sowohl des Moduls als auch des einspurigen 10 mm breiten Magnetstreifens. Sie ermöglicht den Einsatz in baugrößenkritischen Applikationen, die zudem rauhe Umwelтанforderungen bezüglich Verschmutzung, Montagetoleranzen und Luftspaltvariationen stellen. Der magneto-resistive Ansatz bietet somit dort Lösungen, wo optische und induktive Technologien wegen der Umgebungsbedingungen scheitern und ferner auf die Initialfahrt inkrementaler Systeme verzichtet werden soll.

HL-Planartechnik GmbH,
Hauert 13, D-44227 Dortmund,
Tel. +49 231 9740-0, Fax -20,
E-Mail: info@hlplanar.de,
Internet: www.hlplanar.com



Orientierung

in bewegten Zeiten

Dichtungs-
technik

elektro-
wärme
international

Versand-
buchhandlung

**HEAT
PROCESSING**

GASWÄRME
International

gi **atp**
Aktualisierungs-
technische Praxis

Industriepumpen
+ Kompressoren

GWF Wasser
Abwasser

Industrie
armaturen **gas**

GWF Gas
Erdgas

eb Elektrische
Bahnen
Elektronisch
im Verkehrsmittel

3R
Zeitschrift für die
Rohrleitungspraxis

Fachbücher

K. Thiel, H. Meyer, F. Fuchs

MES – Grundlage der Produktion von morgen

Effektive Wertschöpfung durch die Einführung
von Manufacturing Execution Systems

1. Auflage 2008, 296 Seiten, Broschur, 69,90 €
ISBN 978-3-8356-3140-3

MES einsetzen – zukunftsweisend und Kosten sparend produzieren

Wer sich mit zukunftsweisenden Produktionssystemen und Rentabilitätsfragen beschäftigt, kommt an MES – Manufacturing Execution Systems nicht vorbei. Nach einer detaillierten Betrachtung der funktionalen und technologischen Sicht von MES, erfolgen Strategien zur ex-anten-Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei der Einführung von entsprechenden Systemen.

Für alle Entscheidungsträger, die sich mit MES beschäftigen, z. B. Geschäftsführer, Finanzchef, Controller, oder Produktionsleiter, bietet dieses einzigartige Buch konkrete Einführungshilfen, Informationen zu Mitarbeiterschulung und Support, sowie zwei konkrete Einführungsbeispiele aus der Industrie.

Nutzen Sie das umfassende Wissen der Autoren für Ihren Praxisalltag und sichern Sie Ihrem Unternehmen eine hohe Rentabilität durch die Einführung von MES.



**Alles, was Sie
über MES wissen
müssen.
Jetzt bestellen!**



Oldenbourg

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

Bestellen Sie noch heute – ganz einfach per Fax: +49/201/820 02-34

BESTELLSCHEIN

Ich/Wir bestelle(n) fest gegen Rechnung
 zur dreiwöchigen Ansicht
_____ Ex. »MES – Grundlage der Produktion von morgen«,
1. Auflage 2008, 69,90 €

Ihre Ansprechpartnerin: Silvia Spies
Telefon: +49/201/820 02-14 · Telefax: +49/201/820 02-34
s.spies@vulkan-verlag.de

Vulkan-Verlag GmbH · Versandbuchhandlung
Postfach 10 39 62 · D-45039 Essen

Name _____

Firma _____

Abteilung _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

X
Datum/Unterschrift _____

Multifunktionssteuerung für DC-Motoren bis 240W

Die neue Multifunktionssteuerung für DC-Motoren bietet dem Anwender eine kostengünstige Lösung, um Gleichstrommotoren elektronisch anzutreiben. Mit der Modulbauweise, aufschraubbar auf DIN-Schiene sowie mit steckbaren Anschlussklemmen, ist eine schnelle Montage gewährleistet. Durch die Verwendung moderner MOSFET-Technologie wird ein Wirkungsgrad von bis zu 95% erreicht. Mit einem Potentiometer oder einem Analogeingang DC 0...10V kann die Motordrehzahl von 0 bis maximale Drehzahl geregelt werden. An einem digitalen Eingang (+VCC) kann zusätzlich zwischen der eingestellten Motordrehzahl und 100% Motordrehzahl umgeschaltet werden.

Auf der Frontseite der Steuerung kann die Anlaufzeit (Sanftanlauf) der Motoren von 0,1 s bis 5 s mit dem Trimmer Tr.2 eingestellt werden. Mit dem Trimmer Tr.3 wird die IxR Kompensation auf die verschiedenen Motoren eingestellt. D.h. bei schwankender Last am Motor versucht die IxR Kompensation die Drehzahl des Motors aus-



zugleich, damit ein konstanter Gleichlauf erreicht wird. Der Trimmer Tr.4 bestimmt den maximal zulässigen Motorstrom. Beim Erreichen des eingestellten Überstroms leuchtet eine LED auf der Frontseite der Steuerung und der Ausgang an der Klemme 16 wird von 0V auf VCC geschaltet. An dem digitalen Eingang „I-Umsch.“ kann zwischen Stromabschaltung oder Strombegrenzung gewählt werden. Bei Stromabschaltung wird

der Motor bei Erreichen des eingestellten Überstroms abgeschaltet, bei Strombegrenzung wird der Motor auf den eingestellten Strom begrenzt. An der Klemme „Break-U“ wird die dynamische Bremsung ein- oder ausgeschaltet. Die Baubreite dieser kompakten Motorsteuerung beträgt nur 45 mm.

KALEJA Elektronik GmbH,
Strübelweg 14, D- 73553 Alfdorf, Tel. 49 7172
93711-15/18, Fax -90, E-Mail: u.greiner@kaleja.com,
Internet: www.kaleja.com

Quickline-Panel

Die Bediengehäuseserie Quickline-Panel wurde um ein neues Tastaturgehäuse erweitert. Neben mehr Bedienmöglichkeiten können auf dieser Basis auch anwenderspezifische Sonderlösungen mit individuellem Gehäusedesign realisiert werden.

Mit der Quickline-Panel-Serie bietet Rittal Standardgehäuse an, in die Siemens Sinumerik Bedienpanels einfach und schnell zu montieren sind. Die Türen des Bedien- und Tastaturgehäuses sind leicht abnehmbar. Damit ist im Montage- und Servicefall eine schnelle Zugänglichkeit garantiert. Die Verbindung zwischen Bedien-

und Tastaturgehäuse verläuft über Gehäusetunnelverbinder und dient damit auch der Kabeldurchführung. Die Quickline-Panels sind ebenso preiswerte wie praktische und flexible Gehäuselösungen für den kostensensiblen Werkzeugmaschinenmarkt.

Die Quickline-Panel Bediengehäuse wurden so konzipiert, dass über den Montagewinkel für Innenausbau auf das Zubehör der TS 8 Schaltschrankserie zurückgegriffen werden kann. So wird ein flexibler Innenausbau gewährleistet. Das Bediengehäuse kann wahlweise über einen Tragarm oder über einen Standfuß montiert werden. Als besonders clevere Zubehörlösung dient der „Standfuß offen“, der über einen offenen Kabelkanal verfügt, mit dessen Hilfe sich die Kabelzuführungen samt vorkonfektionierter Stecker schnell und sicher installieren bzw. aktualisieren lassen.

Rittal GmbH & Co. KG,
Auf dem Stützelberg, D-35745 Herborn,
Tel. +49 2772 505-2527,
Fax -2537, E-Mail: info@rittal.de,
Internet: www.rittal.de



Wir haben den richtigen Riecher

Praxisorientierte Lösungen für die Industrie.



- Automatisierungstechnik
- Verfahrenstechnik
- Anlagen- und Maschinenbau
- Sicherheitstechnik
- Industrielle Datentechnik

InfraServ Wiesbaden Technik GmbH & Co. KG
Kasteler Str. 45
65203 Wiesbaden
Telefon (0611) 962-8304
E-Mail info@isw-technik.de
www.isw-technik.de

InfraServ
WiesbadenTECHNIK



WLAN-Bridge für Industrial Ethernet-Netzwerke

Die Produktfamilie WaveLine verknüpft oder erweitert industrielle Netzwerke jetzt auch mit WLAN. Denn überall dort, wo eine Verkabelung nicht effektiv oder eine mobile Netzanbindung benötigt wird, findet heute Wireless LAN auch in industriellen Produktionsstätten oder Anlagen ihr Einsatzgebiet. Die WaveLine WLAN-Bridge eignet sich für den Einstieg ins Industrial Ethernet oder bietet sich dort an, wo Endgeräte auf einfachstem Weg an IE-Netzwerke angebunden werden sollen. Die industrietaugliche WLAN-BRIDGE-WAVE im kompakten Kunststoffgehäuse (Schutzart IP20) mit Brennbarkeit nach V0 ist im Betriebstemperaturbereich von 0 bis 55°C einsetzbar. Das Modul unterstützt die WLAN-Standards IEEE 802.11b/g und ermöglicht einen störungsfreien Betrieb in produzierenden Betrieben. Hinzu

kommt ein 10 Base-T/100 Base-TX (Kupfer) Netzwerk-Interface.

Ab Werk sind in der WLAN-Bridge integriert: Eine (galvanisch nicht getrennte) RS232- und eine RJ45-Schnittstelle sowie eine Antenne. Neben den Funktionalitäten Autonegotiation und Auto-crossing (RJ45) besitzt das WLAN-Modul eine redundante Spannungsversorgung. Die Sicherheit der WLAN-Bridge ist umfangreich

ausgelegt: optionale End-to-End 128, 192 oder 256 Bit AES-Verschlüsselung, WPA-PSK/TKIP sowie alternativ 64/128 Bit WEP/WPA2-Verschlüsselung.

Die Konfiguration erfolgt nutzerfreundlich über die serielle Schnittstelle oder Webinterface, die Konfigurationsoberfläche ist passwortgeschützt. Zudem integriert das auf Tragschienen montierbare, schlanke WLAN-Bridge-



Anzeige

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen



Vom Geber bis zu jeder Auswertung: Lösungen aus einer Hand!

BR BRAUN GMBH
FREQUENZ UND DREHZAH

D 71301 Waiblingen · Tel.: 07151/9562-30
Fax 07151/9562-50 · E-mail: info@braun-tacho.d
Internet: www.braun-tacho.de

Modul einen internen Webserver. Folgende Protokolle unterstützt das Modul: ARP, UDP, TCP, Telnet, ICMP, SNMP, DHCP, BOOTP, Auto IP, HTTP, SMTP, TFTP. Drei LEDs zeigen den korrekten Betrieb an: Datenrate; Power; Verbindung/ Aktivität.

Weidmüller GmbH & Co. KG,
Ohmstr. 9, D-32758 Detmold,
Tel. + 49 5231 1428-0, Fax -118,
E-Mail: weidmueller@weidmueller.de,
Internet: www.weidmueller.com

Neuartige induktive Weg- und Winkelsensoren

Die Sensoren der Baureihe PMI stellen eine interessante Weiterentwicklung des induktiven Wirkprinzips für die Weg- und Winkelmessung dar. Jeweils mehrere der integrierten induktiven Spule/Schwingkreis-Systeme werden von einem metallischen Targetelement beeinflusst. Für Auswertung, Temperaturkom-

pensation und Erzeugung des Ausgangssignals ist eine Mikroprozessoreinheit verantwortlich. Die Sensoren liefern am Ausgang hochgenaue analoge 4...20-mA-Strom- oder 0...10-V-Spannungswerte, proportional zur Stellung des Betätigers. Je nach Ausführung sind zusätzlich zwei Schaltausgänge integriert, mit denen

sich typische Grenzwertüberwachungen realisieren lassen.

Die berührungslos arbeitenden Geräte sind robust, langlebig und ausgesprochen unempfindlich gegenüber Staub, Schmutz und Feuchtigkeit, womit sie in industriellen Umgebungen universell einsetzbar sind. Neben der Standardausführung F90 mit Messbereichen von 0...80, 0...104 oder 0...120 mm gibt es den F110 für die Überwachung größerer Wege bis 210 mm oder 360 mm. Zur hochgenauen Überwachung kleiner Wege bis 14 mm ist der F112 vorgesehen. Der F130 dagegen ist ein induktiver Winkelsensor mit 360°-Messbereich, welcher verlässliche Werte bis zu Umdrehungsgeschwindigkeiten von 100 U/min und Unwuchten der Antriebswelle von 1...2 mm verkräftet.

In den Sensoren sind zahlreiche induktive Spulensysteme – je

nach Bauform – linear versetzt bzw. kreisförmig versetzt angeordnet, so dass das Betätigungselement immer mehrere Spule/Schwingkreis-Systeme gleichzeitig beeinflusst. Eine moderne Mikroprozessoreinheit wertet die Signale aller einzelnen Spulensysteme aus und generiert unter Berücksichtigung der entsprechenden Gewichtungen und des Temperatureinflusses daraus einen hochgenauen Messwert. Ein Vorteil ist die unkomplizierte Wahl des Targets, da sich nahezu jeder beliebige Metallgegenstand für diesen Zweck verwenden lässt. Weiterhin darf bei den induktiven Sensoren der Abstand von Target und Sensor relativ groß sein.

Pepperl+Fuchs GmbH,
Königsberger Allee 87, D-68307
Mannheim, Tel. +49 621 776-2222,
Fax +49 621 776-27-2222, E-Mail:
pa-info@de.pepperl-fuchs.com,
Internet: www.pepperl-fuchs.com



PSG

Instrumenten- Luftverteiler

PSG Petro-Service
GmbH + Co. KG
Industriestraße 8a
61449 Steinbach/Ts.

Tel. 06171/9750-0
Fax 06171/9750-30

www.
psg-petroservice.de

Qualitätsanforderungen
EN 429-2
Qualitätsprüfung
DIN 54111



Wunschjobs für Ingenieure der Automatisierungs- und Elektrotechnik

Interesse? Alle Stellenanzeigen mit Job-ID und noch viele mehr auf www.stellenanzeigen.de.

Schneller: Mail mit vollständiger Stellenanzeige per SMS* anfordern:

Stichwort „job“, Job-ID sowie Ihrer E-Mail-Adresse an 42020 senden

(Beispiel: job 1234567 name@musteradresse.de). *Es fallen lediglich die Kosten für eine SMS gemäß Tarif Ihres Mobilfunkvertrags an.



	Konstrukteur (m/w) IST Industrie-System-Technik / Ibbenbüren Job-ID: 94324699		Anlagenkonstrukteur (m/w) SMS Meer GmbH / Mönchengladbach Job-ID: 94323171
	Dipl.-Ing. (m/w) Versorgungstechnik TechDesign GmbH / Frankfurt Job-ID: 94324953		Konstrukteur (m/w) Maschinen- und Werkzeugbau GmbH / Dortmund Job-ID: 94311453
	Produktionsleiter (m/w) Ubert Gastrotechnik GmbH / Raesfeld Job-ID: 94324670		Qualitätstechniker (m/w) Magontec GmbH / Bottrop Job-ID: 94323770
	Berechnungsingenieur (m/w) AREVA / Erlangen Job-ID: 94324932		Fertigungsbetreuer (m/w) ETO MAGNETIC GmbH / Stockach Job-ID: 94315403
	Projektingenieur (m/w) REpower Systems AG / Rendsburg Job-ID: 94323781		Techniker (m/w) HOERBIGER / Walsrode, Maxdorf Job-ID: 94242886
	CAD-Konstrukteure (m/w) Constin GmbH / Berlin Job-ID: 94323772		Produktionsleiter (m/w) Mercuri Urval GmbH / Dresden Job-ID: 94323156
	Entwicklungsing. (m/w) Mechatronik Kostal Automobil Elektrik / Lüdenscheid Job-ID: 94253033		Dipl.-Ing. (m/w) ZygoLOT GmbH / Darmstadt Job-ID: 94325248
	Meister (m/w) Instandhaltung Stadtentwässerung Dresden GmbH / Dresden Job-ID: 94324956		
	Fertigungsmeister (m/w) Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG / Saarwellingen Job-ID: 94324675		
	Gruppenleiter Mechanische Montage (m/w) Feinmetall GmbH / Herrenberg Job-ID: 94324747		
	Projektleiter (m/w) Vorentwicklung KS Kolbenschmidt GmbH / Neckarsulm Job-ID: 94324825		
	Dipl.-Ing. Elektrotechnik (m/w) 3S Antriebe GmbH / Berlin Job-ID: 94313812		
	Qualitätsfachingenieur (m/w) VIEGA GmbH & Co. KG / Attendorn Job-ID: 94285337		
	Leiter (m/w) Qualitätsmanagement Steinbach & Partner / Ravensburg Job-ID: 94323361		
	System-Engineer (m/w) Rheinmetall Defence Electronics GmbH / Bremen Job-ID: 94253406		

Eine Gemeinschaftsaktion von



So sucht man heute.

Automatisierungssystem für den Ex-Bereich

AirLINE EX ist das erste modulare elektropneumatische Automatisierungssystem, das komplexe Prozess- und Fertigungsabläufe im explosionsgefährdeten Umfeld (Zone 1/21) automatisiert. Dabei erlaubt die Zündschutzart „Eigensicherheit“ (Exi) den Wechsel von Ventilen und Modulen im laufenden Betrieb. AirLINE EX wird vor allem in der Pharmaindustrie, der Chemie und Petrochemie sowie der Lackverarbeitung eingesetzt. In diesen Anwendungsgebieten ist das innovative System bisher die einzige elektropneumatische kompakte Automatisierungslösung, die eine Integration von Exi-Pneumatikventilen ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand ermöglicht. Prozess- und Fertigungsabläufe können durch die Integration von pneumatischen Funktionen nun auch im Ex-Umfeld dezentralisiert werden.

Das System bietet einen hohen Automatisierungsgrad

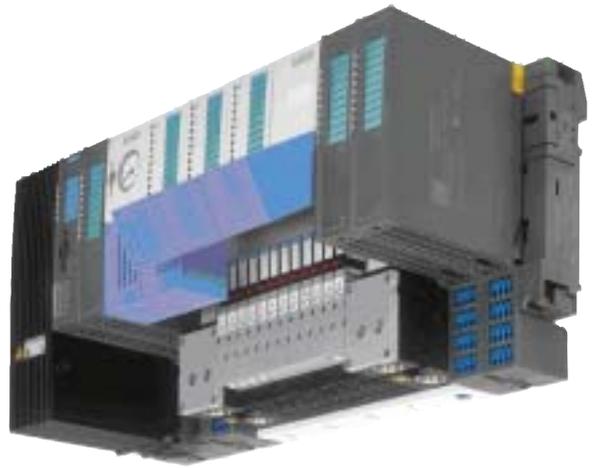
und stellt eine große Zahl an Diagnosedaten bereit. Dadurch wird die Anlagenverfügbarkeit und somit die Effizienz der Prozessautomation deutlich gesteigert. Den Anforderungen an zukunftsichere Technologie entsprechend ist AirLINE EX modular aufgebaut. Dadurch wird ein exakt auf die Anwendung zugeschnittener Systemaufbau ermöglicht. Neben einer Vielzahl elektrischer I/O-Module lassen sich auch Pneumatikmodule für zwei Ventilbaugrößen integrieren.

AirLINE EX lässt sich nahtlos in Simatic ET200iSP integrieren und bietet eine Reihe von Diagnosefunktionen, so dass Fehler

bereits erkannt werden bevor sie sich negativ auf die Qualität des Prozesses auswirken. Außerdem übernimmt AirLINE EX Identifikations- und Wartungsaufgaben. Die Ansteuerung erfolgt über Profibus DP-is. Technische Merkmale:

- bis zu 48 Ventilplätze, 4 Ventilplätze je Modul;

- bis zu 88 Ventilfunktionen, 8 Kanäle je Modul;
- Hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit durch Sitzventiltechnologie;
- Durchfluss 300 l/min bzw. 700 l/min je nach Ventiltyp;
- Optional: P-Absperrung zum Austausch von Ventilen im laufenden Betrieb;
- Zulassung nach ATEX und IEC-Ex, FM-Ex ist in Arbeit.



Anzeige

JetWeb®
Ein System
und eine Sprache
für die ganze
Automatisierung.



SPS/IPC/DRIVES/
Halle 7 / Stand 106



JetWeb® – Automation. Made easy. | Infos unter www.jetter.de

Bürkert GmbH & Co. KG,
Christian-Bürkert-Str. 13-17,
D-74653 Ingelfingen,
Tel.+49 79 4010-111, Fax -448,
E-Mail: info@de.buerkert.com,
Internet: www.buerkert.com

Integrierte Sicherheitslösung

Die Sicherheit von Maschinen und Anlagen gilt als eines der wichtigsten Themen in der Automatisierungsbranche. Grund hierfür ist die neue Maschinenrichtlinie, die am 29. Dezember 2009 in der EU in Kraft tritt. Um den hohen Anforderungen an die Maschinen- und Anlagen-

sicherheit gerecht zu werden, bietet Baumüller integrierbare und PLCopen Safety-konforme Sicherheitslösungen an. Dieses Konzept erfasst zentrale, modular dezentrale und hybride Automatisierungsstrukturen und spiegelt sich in jedem Bereich der Anwendung wider. So integriert Baumüller sein Sicherheitskonzept in alle Automatisierungskomponenten. Hauptbestandteil dabei ist die neue Sicherheitssteuerung b maXX-safePLC in Verbindung mit einem Antriebssystem mit integrierter funktionaler Sicherheit.

Die integrierte Sicherheitstechnik sorgt dafür, dass durch technisches

Versagen und falsche Handhabung hervorgerufene Gefährdungen für die Sicherheit der Mitarbeiter und für den Produktionsprozess reduziert werden. Neben der Erhöhung der Sicherheit wird auch die Produktivität der Anlage gesteigert. So sorgen die eingebauten Diagnosefunktionen dafür, dass Produktionsfehler und -ausfälle früh erkannt und behoben werden können. Dadurch kann ein teurer Anlagenstillstand vermieden werden.

Neben der Erhöhung der Sicherheit trägt die Sicherheitssteuerung b maXX-safePLC auch zur Reduktion der Komplexität bei. Dies geschieht, indem komplizierte Verdrahtungen entfallen und der Verkabelungs- und

Prüfaufwand minimiert werden. Integrierte Sicherheitssteuerungen machen mehrfach gekoppelte Einheiten sogar völlig überflüssig. Somit reduziert die Kombination von Standard- und sicherer SIL 3-Steuerung nicht nur die Komplexität der Anlage oder Maschine und gewährleistet den sicheren Betrieb, sondern sie kann dadurch dem Maschinenbetreiber im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen auch einen wirtschaftlichen Vorteil verschaffen.

Baumüller Nürnberg GmbH & Co. KG, Ostendstraße 80-90,
D-90482 Nürnberg,
Tel. +49 911 5432-0, Fax -130,
E-mail: mail@baumueller.de,
Internet: www.baumueller.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,-

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.

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: +49-89-450 51-226
Telefax: +49-89-450 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

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Prozessmesstechnik
<input type="checkbox"/> Druck
<input type="checkbox"/> Durchfluss
<input type="checkbox"/> Temperatur
<input type="checkbox"/> Füllstand
<input type="checkbox"/> Wägen und Dosieren
<input type="checkbox"/> Sonstiges
<input type="checkbox"/> Fertigungsmesstechnik
<input type="checkbox"/> bildverarbeitende Systeme
<input type="checkbox"/> Abstand, Dicke, Länge, Weg
<input type="checkbox"/> Drehmoment
<input type="checkbox"/> Kraft/Wägung
<input type="checkbox"/> Drehzahl
<input type="checkbox"/> Winkel
<input type="checkbox"/> Prozessanalysenmesstechnik
<input type="checkbox"/> für Flüssigkeiten
<input type="checkbox"/> für Gase
<input type="checkbox"/> für feste Stoffe
<input type="checkbox"/> Kalibrierung
<input type="checkbox"/> Prüftechnik/ Diagnosesysteme
<input type="checkbox"/> Software-Werkzeuge und Entwurfshilfsmittel
<input type="checkbox"/> Prüfeinrichtung/ Einr. z. Qualitätskontrolle
<input type="checkbox"/> Qualitätssicherung u. -dokumentation
<input type="checkbox"/> Aktorik, Stellgeräte
<input type="checkbox"/> Stellglieder (Ventile, Klappen, u. ä.)
<input type="checkbox"/> Stellantriebe
<input type="checkbox"/> Stellungsregler
<input type="checkbox"/> Steuerungen
<input type="checkbox"/> unterer Leistungsbereich
<input type="checkbox"/> oberer Leistungsbereich
<input type="checkbox"/> Modulare SPS'en
<input type="checkbox"/> Kompakt-SPS | <input type="checkbox"/> Soft-SPS
<input type="checkbox"/> Slot-SPS
<input type="checkbox"/> PC-based
<input type="checkbox"/> Industrie-PC
<input type="checkbox"/> Regler und Regelsysteme
<input type="checkbox"/> Hardware
<input type="checkbox"/> Software
<input type="checkbox"/> Gehob. Reg. u. Optim. verf.
<input type="checkbox"/> Antriebstechnik
<input type="checkbox"/> PC-Messtechnik
<input type="checkbox"/> Robotik
<input type="checkbox"/> Automatisierungs- u. Leitsyst. f. Verfahrens- u. Kraftwerkstechnik
<input type="checkbox"/> Prozessleitsystem
<input type="checkbox"/> Kraftwerkleitsystem
<input type="checkbox"/> Leitsyst. f. Ver- u. Entsorgungsnetze
<input type="checkbox"/> Leitsystem f. Gebäudeautomatis.
<input type="checkbox"/> Sonstiges
<input type="checkbox"/> Automatisierungs- u. Leitsysteme f. d. Fertigungstechnik
<input type="checkbox"/> Produktion
<input type="checkbox"/> Logistik
<input type="checkbox"/> Produktionsplanungssysteme/Betriebsleitsysteme
<input type="checkbox"/> Labor-, Forschungs- u. Entwicklungsanlagen
<input type="checkbox"/> Anlagensicherung/-schutz
<input type="checkbox"/> Datenkommunikation
<input type="checkbox"/> Netzwerke
<input type="checkbox"/> Kommunikationssysteme (außer Feldbus)
<input type="checkbox"/> Ethernet
<input type="checkbox"/> Ethernet Powerlink
<input type="checkbox"/> EtherCAT
<input type="checkbox"/> ODVA
<input type="checkbox"/> Remote I/O | <input type="checkbox"/> Feldbussysteme
<input type="checkbox"/> Profibus DP
<input type="checkbox"/> Profibus PA
<input type="checkbox"/> HART
<input type="checkbox"/> Fieldbus Foundation
<input type="checkbox"/> Interbus
<input type="checkbox"/> Safety Bus
<input type="checkbox"/> Profinet
<input type="checkbox"/> CAN
<input type="checkbox"/> Modbus
<input type="checkbox"/> Fernwirkssysteme/ Ferndiagnose/
<input type="checkbox"/> Fernwartung
<input type="checkbox"/> Kabel
<input type="checkbox"/> Komponenten für Übertragungseinrichtungen
<input type="checkbox"/> Mensch – Maschine – Kommunikation
<input type="checkbox"/> Warten, Bedien- Beobachtungsgeräte
<input type="checkbox"/> Touchpanel
<input type="checkbox"/> Tastaturen
<input type="checkbox"/> Schreibende Geräte
<input type="checkbox"/> Spracheingabe
<input type="checkbox"/> Datalogger
<input type="checkbox"/> Monitore/Displays
<input type="checkbox"/> Sonst. Eingabegeräte
<input type="checkbox"/> Datenverarbeitung
<input type="checkbox"/> Rechnersysteme, Architekturen
<input type="checkbox"/> Speichersysteme, Datenbanken,
<input type="checkbox"/> Datenhaltung
<input type="checkbox"/> Datenerfassungs-, -aufbereitungssysteme
<input type="checkbox"/> Systeme/Grundsoftware
<input type="checkbox"/> Zubehör | <input type="checkbox"/> Konfigurierungs- und Anwendungssoftware
<input type="checkbox"/> f. komplette Leitsysteme
<input type="checkbox"/> für Bedienen und Beobachten
<input type="checkbox"/> für Steuerungssysteme
<input type="checkbox"/> CAE f. d. Elektro-, Mess- u. Regelungstechnik
<input type="checkbox"/> CAD-Systeme
<input type="checkbox"/> für Kommunikation
<input type="checkbox"/> für wissensbasierte Systeme
<input type="checkbox"/> Management Execution Systems
<input type="checkbox"/> Supply Chain Management
<input type="checkbox"/> Enterprise Resource Planning
<input type="checkbox"/> Integrated Manufacturing Solution
<input type="checkbox"/> Business Process Execution
<input type="checkbox"/> Visualisierung
<input type="checkbox"/> Visualisierung unter .NET
<input type="checkbox"/> .NET-Anwendungen
<input type="checkbox"/> Sonstige
<input type="checkbox"/> Aufbautechnik
<input type="checkbox"/> Planung/Projektierung
<input type="checkbox"/> Softwarehersteller
<input type="checkbox"/> Planung Anlagen
<input type="checkbox"/> Basic Engineering
<input type="checkbox"/> Detail Engineering
<input type="checkbox"/> Applikationen
<input type="checkbox"/> Ausbildung
<input type="checkbox"/> Simulation
<input type="checkbox"/> Seminare
<input type="checkbox"/> Literatur
<input type="checkbox"/> Verschiedenes
<input type="checkbox"/> Normung
<input type="checkbox"/> Ingenieurbüros
<input type="checkbox"/> Finanzdienstleistungen
<input type="checkbox"/> Sonstiges |
|---|---|---|---|



Microsoft Office 2007-Programmierung – Das Entwicklerbuch

Von VBA zu VSTO



Von Peter Monadjemi und Eckehard Pfeifer, Microsoft-Press 07/2008, 794 Seiten mit 1 CD-ROM, Hardcover, ISBN-13: 978-3-86645-415-6, 59,00 €

Dieses Buch soll den Einstieg in die faszinierende Welt der VSTO-Entwicklung so einfach wie möglich machen, indem die Grundlagen möglichst behutsam erklärt werden und viele Beispiele dafür sorgen, dass die Theorie praxisnah präsentiert

wird. Gegenüber dem Vorgänger, dem Office 2003-Entwicklerbuch, wurde das Buch komplett überarbeitet, neu strukturiert und mit vielen zusätzlichen Beispielen versehen.

Mit den Versionen Office 2007, Visual Studio 2008 und VSTO (Visual Studio Tools for Office) 3.0 sind Office und das .NET Framework eine enge Verbindung eingegangen. Die VSTO sind nicht der Nachfolger von VBA, sondern eine Erweiterung von Visual Studio.

Während VBA weiterhin für einfache Automatisierungsmakros verfügbar bleibt, dienen die VSTO zur Entwicklung von Unternehmensanwendungen (Office Business Applications), die Excel, Word, Outlook & Co. als Frontends nutzen.

Auf CD: Codebeispiele, viele Tools, SDKs und eBook.

Web 2.0 in der Unternehmenspraxis

Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software



Von Andrea Back, Norbert Gronau und Klaus Tochtermann, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008, XI, 333 Seiten, Gb., ISBN 978-3-486-58579-7, 44,80 €

Social-Software-Anwendungen wie Wikis, Weblogs oder Social-Networking-Plattformen sind ein integraler Bestandteil der Weiterentwicklung des In-

ternets, des viel zitierten Web 2.0. Zur Nutzung kommen diese Anwendungen aus dem Bedürfnis heraus, Wissen zu sammeln, bereitzustellen und zu verteilen bzw. Communities aufzubauen und ihnen Raum zum Austausch zu geben. Worin liegt nun aber der praktische Nutzen des Web 2.0 für Unternehmen?

Rund 30 Autoren aus Wissenschaft und Praxis widmen sich in diesem Buch der Beantwortung dieser Frage. Das Buch liefert auf diese Weise sowohl Einsteigern als auch Fortgeschrittenen zahlreiche wertvolle Anregungen zur gewinnbringenden Nutzung von Web-2.0-Applikationen in den täglichen Geschäftsprozessen von Unternehmen.

Schreibtipps für Studium, Promotion und Beruf

in Ingenieur- und Naturwissenschaften

Von Wolfgang Grieb und Andreas Slemeyer, VDE Verlag, 6. aktualisierte und erweiterte Auflage 2008, 296 Seiten, DIN A5, kartoniert, ISBN 978-3-8007-2934-0, 23,50 €

Das Buch beginnt mit Fragen der organisatorischen und zeitlichen Planung der Arbeitsschritte einer Examensarbeit oder Dissertation in einem ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fachbereich sowie mit Hinweisen zur Informationsbeschaffung in Bibliotheken, in Datenbanken und im Internet. Die Hauptabschnitte behandeln formale Anforderungen der Textverarbeitung und Grundsätzliches zum Inhalt der einzelnen Textteile wie Einleitung, Hauptteil, Zusammenfassung und Anhang einer solchen

Arbeit. Empfehlungen hierzu werden mit vielen allgemeinverständlichen Beispielen aus der Elektrotechnik und anderen technischen und naturwissenschaftlichen Fachgebieten erläutert. Es folgen Abschnitte zur praktischen Fertigstellung der Arbeit. Das Buch wird ergänzt durch Vorschläge zum Vortrag über eine technische oder naturwissenschaftliche Arbeit mit Tipps für die Erstellung der Präsentationsunterlagen.

Auch Ingenieuren oder Naturwissenschaftlern, die bereits im Beruf stehen, ist dieses Buch beim Beschaffen von Informationen sowie beim Abfassen ihrer Texte, z.B. bei Versuchsprotokollen, Forschungsberichten oder Zeitschriftenartikeln, eine sichere und schnelle Hilfe.

Linux-Administrationshandbuch

Von Evi Nemeth, Garth Snyder und Trent R. Hein, Verlag Addison-Wesley, September 2007, 1272 Seiten, 1-farbig, ISBN 978-3-8273-2532-7, 69,95 € [D]

Alles für die professionelle Administration von Linux-Servern in einem Buch - ausführlich, praxisorientiert & kompetent! Gepackt voll mit Wissen aus erster Hand ist dieses Buch Ihr idealer Begleiter durch den Linux-Administratoren-Alltag. Autorin Evi Nemeth und ihr Team erläutern detailliert, was Sie als Systemverwalter wissen und tun müssen, um Ihre Systeme, Anwender 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 Administratorkollegen. Neben Themen 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 Praxisbeispielen beschrieben. Weitere Kapitel widmen sich den Themen Drucken, NFS, X Window, Performance, Kerneltreiber, 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.

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



www.labom.com

LABOM entwickelt und produziert in Deutschland seit über 40 Jahren hochwertige Messgeräte für Druck- und Temperaturmessungen.

Neben einer breiten Palette von Standardprodukten bieten wir unseren Kunden individuelle „Lösungen nach Maß“. LABOM-Produkte werden weltweit eingesetzt, vorwiegend in den Bereichen Food / Pharma / Biotechnik, Chemie, Petrochemie, Energie, Umweltschutz und Seeschifffahrt.

Lösungen nach Maß!

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**

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



www.labom.com

LABOM entwickelt und produziert in Deutschland seit über 40 Jahren hochwertige Messgeräte für Druck- und Temperaturmessungen.

Neben einer breiten Palette von Standardprodukten bieten wir unseren Kunden individuelle „Lösungen nach Maß“. LABOM-Produkte werden weltweit eingesetzt, vorwiegend in den Bereichen Food / Pharma / Biotechnik, Chemie, Petrochemie, Energie, Umweltschutz und Seeschifffahrt.

Lösungen nach Maß!

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



● **Füllstand**

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



● **Signalwandler**

MÜTEC INSTRUMENTS GMBH
Bei den Kämpen 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, Weg**

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



TWK-ELEKTRONIK GmbH
Heinrichstr. 85
40239 Düsseldorf
Tel.: +49 211 / 632067
Fax: +49 211 / 637705
E-Mail: info@twk.de
Internet: www.twk.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



TWK-ELEKTRONIK GmbH
Heinrichstr. 85
40239 Düsseldorf
Tel.: +49 211 / 632067
Fax: +49 211 / 637705
E-Mail: info@twk.de
Internet: www.twk.de

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.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



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.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



• Stellantriebe

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



• Sicherheitsschaltgeräte

BBH Products GmbH
D-92637 Weiden
fon: +49 961 482 44-0
eMail: contact@bbh-products.de
Internet: www.sicherheitssteuerung.de
modulare Sicherheitssteuerungen mit sicherer
Bewegungsüberwachung



• Safe Motion

BBH Products GmbH
D-92637 Weiden
fon: +49 961 482 44-0
eMail: contact@bbh-products.de
Internet: www.sicherheitssteuerung.de
modulare Sicherheitssteuerungen mit sicherer
Bewegungsüberwachung



Regler und Regelsysteme

• Hardware

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.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.



Die **Grossenbacher Systeme AG** ist ein führender Schweizer Hersteller von **rechnerbasierten, industriellen Bedien-, Visualisierungs- & Steuerungssystemen.**

Das Produkt- und Dienstleistungsportfolio für die **Märkte Industrieautomation und Maschinenbau** erstreckt sich von der kundenspezifischen Sonderlösung bis zum vollständigen Automatisierungssystem: **openAutomation.**

Dazu integriert **openAutomation** bekannte Industriestandards in Soft- und Hardwarekomponenten und verbindet diese nach dem "Puzzle-Prinzip" zu einer innovativen Gesamtlösung.

Einfach. Durchgängig. Kosteneffizient.



Aktorik/Stellgeräte



ARCA – Zuverlässigkeit in Regelarmaturen

Seit mehr als 85 Jahren konzentriert sich ARCA als eines der führenden Unternehmen in der Stellgerätekunde 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
[@] 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



Sicherheitssteuerungen

• modulare Sicherheitssteuerungen

BBH Products GmbH
D-92637 Weiden
fon: +49 961 482 44-0
eMail: contact@bbh-products.de
Internet: www.sicherheitssteuerung.de
modulare Sicherheitssteuerungen mit sicherer
Bewegungsüberwachung



• kompakte Sicherheitssteuerungen

BBH Products GmbH
D-92637 Weiden
fon: +49 961 482 44-0
eMail: contact@bbh-products.de
Internet: www.sicherheitssteuerung.de
modulare Sicherheitssteuerungen mit sicherer
Bewegungsüberwachung



Industrie-PC

LEAD Deutschland GmbH
e-mail: info@lead.de
Internet: www.lead.de
Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von IPC-Komponenten, Embedded Box- und Panel-PC. Kundenspezifische Embedded Boards, Motherboards, Slot-Karten, Backplanes und IPC-Gehäuse.



Picos GmbH
Kompetenz in der Welt der Industriecomputer

Die Picos GmbH entwickelt und vertreibt:

- * Lüfterlose Industriecomputer mit integrierter Tastatur oder Touch Screen
- * Industrielle Monitore
- * Unterbrechungsfreie Stromversorgungen

als Standardprodukt oder als kundenspezifische Lösung.

Wichtigsten Merkmale unsere Produkte sind:

- * Qualität
- * Investitionssicherheit
- * Industrietauglichkeit
- * Wirtschaftlichkeit

www.picos-gmbh.de
info@picos-gmbh.de
Telf.: 02293 908291



Antriebstechnik

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de



Bosch Rexroth AG
www.boschrexroth.de/brc
info.brc@boschrexroth.de
Komplette und skalierbare Automatisierungs-
lösungen aus Antrieben, Steuerungen und einem
durchgängigen Engineering-Framework.

Rexroth
Bosch Group

PC-Messtechnik

Gantner Instruments GmbH
Industriestraße 12
D-64297 Darmstadt
Tel. 06151/95136-0
www.gantner-instruments.com
Motorenprüfung · Komponentenprüfung ·
Prozessmonitoring · Langzeitüberwachung

Gantner
instruments

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

SCHUNK

**Automatisierungs- und
Leitsysteme für Verfahrens-
und Kraftwerkstechnik**

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

mauell

● **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

ProLeiT

● **Drehzahl**

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

**BR
BRAUN**

**Automatisierungs- und
Leitsysteme für die Ferti-
gungstechnik**

● **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

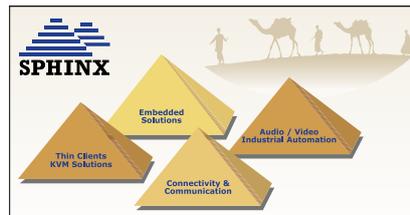
ProLeiT

**Produktionsplanungssys-
teme/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

ProLeiT

Datenkommunikation



SPHINX – all-you-can-connect!

Die SPHINX ist einer der europaweit
führenden Anbieter im Bereich
Datenkommunikation und hat sich mit
Produkten und Lösungen für industrielle
Netzwerke und **Ethernet Remote I/O**
als kompetenter Lösungsanbieter einen
Namen gemacht.

Das SPHINX Portfolio umfasst viele der
namhaften Hersteller aus den Bereichen
Connectivity & Communication.

SPHINX Connect GmbH
Zettachring 2, D-70567 Stuttgart
Tel.: +49 (0) 711-7287-5750
www.sphinxconnect.de

● **Kommunikationssysteme**

– **Ethernet**

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

ESR ESR Pollmeier GmbH
www.esr-pollmeier.de

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com

softing
your connection to excellence

SPHINX Connect GmbH
Zettachring 2
D-70567 Stuttgart
Tel. +49 (0) 711/72 87-57 50
Fax +49 (0) 711/72 87-57 59
E-Mail: mail@sphinxconnect.de
Internet: www.sphinxconnect.de

SPHINX
Connect GmbH

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de

WACHENDORFF
Prozesstechnik GmbH & Co. KG

– **EtherCAT**

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

ESR ESR Pollmeier GmbH
www.esr-pollmeier.de

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com

softing
your connection to excellence

● **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

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de

WACHENDORFF
Prozesstechnik GmbH & Co. KG

● **Feldbussysteme**

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

ESR ESR Pollmeier GmbH
www.esr-pollmeier.de

– **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

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de

ESR ESR Pollmeier GmbH
www.esr-pollmeier.de

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com

softing
your connection to excellence

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de

WACHENDORFF
Prozesstechnik GmbH & Co. KG

– 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



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



● Fernwartung

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



Softing AG

Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



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



● Kabel

LEONI
KERPEN



Als Hersteller von Kabeln im Bereich Messen, Steuern und Regeln und allen anderen Kabeln für den weltweiten Anlagenbau fertigen wir:

- Instrumentationskabel
- Kontrollkabel
- Thermoleitungen
- Ausgleichsleitungen
- Energiekabel für Nieder- und Mittelspannung
- Daten- und Buskabel in Kupfer und Glasfaser.

LEONI Kerpen GmbH
E-mail: industrial@leoni-kerpen.com
www.leoni-industrial-projects.com

– 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



ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de



Softing AG

Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



– 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



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



– Modbus

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



Mensch-Maschine-Kommunikation*

Helmut Mauell GmbH **mauell**
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)

Christ-Elektronik GmbH **Christ**
87700 Memmingen
Tel. +49 (0) 83 31/83 71-0
www.christ-elektronik.de
Kundenspezifische Touchbediensysteme,
Soft-/Hardwareentwicklung, Konstruktion,
Fertigung und Service unter einem Dach

Helmut Mauell GmbH **mauell**
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

RITTAL GMBH & CO. KG **RITTAL**
Auf dem Stützberg
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>



– 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



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



– SERCOS

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de



SERCOS International e.V. **SERCOS**
<http://www.sercos.de>
info@sercos.de
SERCOS III - Universelle Kommunikation für alle
Anwendungen. Der weltweit akzeptierte Echtzeit-
Kommunikationsstandard für anspruchsvolle
Motion-Control-Anwendungen



● Fernwirkssysteme/Ferndiagnose/

– Profinet

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG

Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



● **Touchpanel**

Christ-Elektronik GmbH
87700 Memmingen
Tel. +49 (0) 83 31/83 71-0
www.christ-elektronik.de



Kundenspezifische Touchbediensysteme,
Soft-/Hardwareentwicklung, Konstruktion,
Fertigung und Service unter einem Dach

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG

Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.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



● **Schreibende Geräte**

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG

Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



● **Datalogger**

Christ-Elektronik GmbH
87700 Memmingen
Tel. +49 (0) 83 31/83 71-0
www.christ-elektronik.de



Kundenspezifische Touchbediensysteme,
Soft-/Hardwareentwicklung, Konstruktion,
Fertigung und Service unter einem Dach

Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG

Industriestraße 7
D-65366 Geisenheim
Tel.: 06722 / 9965-20
Fax: 06722 / 9965-78
E-Mail: efdi@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de



● **Monitore/Displays**

Christ-Elektronik GmbH
87700 Memmingen
Tel. +49 (0) 83 31/83 71-0
www.christ-elektronik.de



Kundenspezifische Touchbediensysteme,
Soft-/Hardwareentwicklung, Konstruktion,
Fertigung und Service unter einem Dach

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**

Christ-Elektronik GmbH
87700 Memmingen
Tel. +49 (0) 83 31/83 71-0
www.christ-elektronik.de
Kundenspezifische Touchbediensysteme,
Soft-/Hardwareentwicklung, Konstruktion,
Fertigung und Service unter einem Dach



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



Sicherheitstechnik

● **Not-Aus-Taster**

IDEC Elektrotechnik GmbH
Wendenstraße 331
20537 Hamburg
Tel. 040/25 30 54 - 0
Fax 040/25 30 54 24
E-Mail service@idec.de
Internet http://www.idec.de



● **3-Stellungs-Zustimmschalter**

IDEC Elektrotechnik GmbH
Wendenstraße 331
20537 Hamburg
Tel. 040/25 30 54 - 0
Fax 040/25 30 54 24
E-Mail service@idec.de
Internet http://www.idec.de



● **Sicherheitsschalter**

IDEC Elektrotechnik GmbH
Wendenstraße 331
20537 Hamburg
Tel. 040/25 30 54 - 0
Fax 040/25 30 54 24
E-Mail service@idec.de
Internet http://www.idec.de



**Konfigurierungs- und
Anwendungssoftware**

ESR Pollmeier GmbH
Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20
64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6167 9306-0
Fax +49 6167 9306-77
info@esr-pollmeier.de
www.esr-pollmeier.de



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
We do it for you!
www.roesberg.com

Rösberg Engineering GmbH, 1962 in Karlsruhe gegründet, bietet mit mehr als 100 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 markt-gängigen Fabrikate. Auch bei der Konfiguration, Lieferung und Inbetriebnahme von Prozessleitsystemen und MES vertrauen viele Unternehmen auf RÖSBERG. Eine moderne Werkstatt zur Fertigung kundenspezifischer Schaltschranke rundet das Dienstleistungsangebot ab.

Im Bereich Informationstechnik ist RÖSBERG seit 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



● **für Kommunikation**

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



● **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@deltaccontrol.de
Internet: www.deltaccontrol.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



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.

● Softwarehersteller

Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



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.

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



Softing AG
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar
Tel. +49 (0) 89/45656-0
Fax +49 (0) 89/45656-399
E-Mail: info.automation@softing.com
Internet: www.softing.com



**Fachzeitschriften? Fachbücher?
Natürlich von Oldenbourg.**

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

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:

Dr. V. Huck,
Dr. G. Kegel,
Dipl.-Ing. Hansgeorg Kumpfmüller,
Dr. Norbert Kuschnerus.

Beirat:

Dr.-Ing. K. D. Bettenhausen,
Dr.-Ing. Ch. Diedrich,
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.-Ing. J. Kiesbauer,
Dipl.-Ing. R. Marten,
Dipl.-Ing. G. Mayr,
Dr. J. Nothdurft,
Dr.-Ing. J. Papenfort,
Dipl.-Ing. Dieter Schaudel,
Prof. Dr.-Ing. R. D. Schraft,
Dipl.-Ing. W. Setzwein,
Dipl.-Ing. D. Westerkamp,
Dr. 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 Nettopreise.

Studentenpreis:
50% Ermäßigung gegen Nachweis.
Mitglieder der GMA erhalten die atp – Automatisierungstechnische Praxis im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

Bestellungen über jede Buchhandlung oder direkt an den Verlag.

Abonnements-Kündigung
8 Wochen zum Ende des Kalenderjahres.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen 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 4 5051-0
Telefax + 49 89 4 5051-3 23
www.oldenbourg-industrieverlag.de
Geschäftsführer:
Hans-Joachim Jauch

Redaktion:

Elmar Krammer
(verantwortlich für den Journalteil)
Telefon + 49 89 4 5051-3 44
Telefax + 49 89 4 5051-3 23
E-Mail: atp@oldenbourg.de
Ingrid Wagner
Telefon + 49 89 4 5051-4 18
Telefax + 49 89 4 5051-3 23
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 4 5051-206
Telefax + 49 89 4 5051-207
E-Mail: hoffmann@oldenbourg.de

Anschrift siehe Verlag.

Zurzeit gilt Anzeigenpreislise Nr. 46.

Abonnenten-Service:

Eva Feil
Telefon + 49 89 4 5051-3 16
Telefax + 49 89 4 5051-207
E-Mail: feil@oldenbourg.de

Druck:

Erdl Druck Medien GmbH & Co. KG
Gabelsberger Straße 4–6
83308 Trostberg

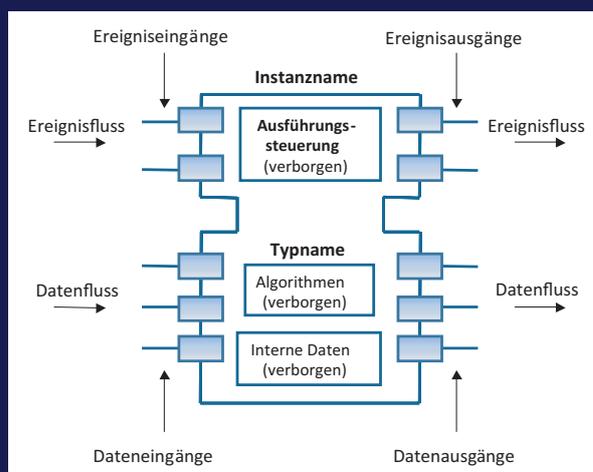
© 1959 Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München. Printed in Germany

ISSN 0178-2320

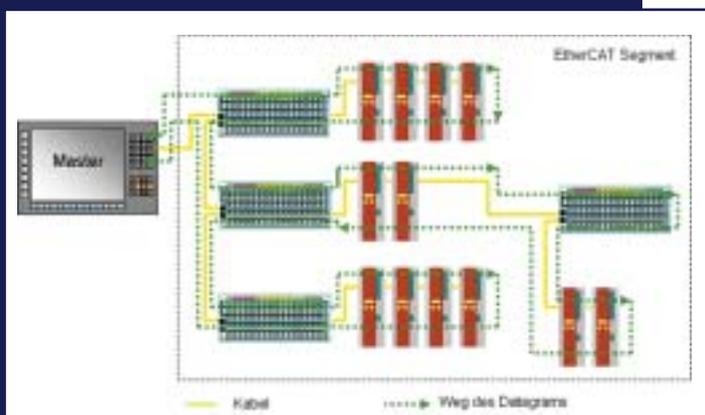
Gedruckt auf chlor- und säurefreiem Papier.



Die Dezember-Ausgabe erscheint am 22.12.2008



Verteilte Steuerungen nach IEC 61499



Topologievarianten von EtherCAT und deren Einfluss auf die Systemeigenschaften



Verleihung des atp-Award 2008

Außerdem:

- Messtechnik
- Kommunikation
- Antriebstechnik

und viele weitere Themen.

Aus aktuellem Anlass können sich die Themen kurzfristig verändern.

Anzeigenindex

Firma

ABB Automation Products GmbH, Alzenau
 Actemium Deutschland GmbH, Frankfurt/M.
 ARCA REGLER GmbH, Tönisvorst
 B&R Industrie Elektronik GmbH, Bad Homburg
 Balluff GmbH, Neuhausen
 Beckhoff Automation GmbH, Verl
 BR Braun GmbH, Waiblingen
 Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, Neumarkt
 Dornbirner Messe GmbH, Dornbirn
 electrotherm Ge. F. Sensorik u. thermische Messtechnik mbH, Geraberg
 Emerson Process Management GmbH & Co. OHG, Hasselroth
 Endress + Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG, Weil am Rhein
 ESR Pollmeier GmbH, Ober-Ramstadt
 Getriebbau Nord GmbH & Co. KG, Bargeheide
 HIMA Paul Hildebrandt GmbH & Co. KG, Brühl
 Honeywell GmbH, Offenbach
 InfraServ Wiesbaden, Technik GmbH & Co. KG, Wiesbaden
 Jetter AG, Ludwigsburg
 Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg
 MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG, Lüdenscheid
 National Instruments, Germany GmbH, München
 N-TRON Europe GmbH, Zug, Schweiz
 OSI Software GmbH, Altenstadt
 PSG Petro Service GmbH & Co. KG, Steinbach
 Rösberg Engineering Ing.-Ges. mbH für Automation, Leverkusen
 SAMSOMATIC GmbH, Frankfurt / M.
 SAMSON AG, MESS- UND REGELTECHNIK, Frankfurt/M.
 K.A. Schmersal GmbH & Co. Industrielle Sicherheitsschaltssysteme, Wuppertal
 Schneider Electric GmbH, Ratingen
 SEW EURODRIVE GmbH & Co.KG, Bruchsal
 R. STAHL AG, Waldenburg
 STW Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren
 Hans Turck GmbH & Co.KG, Mülheim an der Ruhr
 VEGA Grieshaber KG; Schiltach
 WAGO Kontakttechnik GmbH, Minden

Anzeigenplatzierung

Seite 63
 Seite 81
 Seite 27
 Seite 25
 Seite 29
 Seite 23
 Seiten 82, 90
 Seite 35
 Seite 26
 Seite 81
 Seiten 16, 17
 Seite 13
 Seite 81
 4. Umschlagseite
 Seite 15
 Seite 57
 Seite 89
 Seite 92
 Seite 61
 Seite 21
 Seite 85
 Seite 10
 Seite 24
 Seite 90
 Seite 6
 Seite 32
 Seite 11
 2. Umschlagseite
 Seite 19
 Seite 7
 Seite 33
 Seite 83
 Seiten 4, 5
 Seite 51
 Seite 77

Redaktionsindex

Firma

3S - Smart Software Solutions GmbH, Kempten
 ABB AG, Mannheim
 Baumüller Nürnberg GmbH & Co. KG, Nürnberg
 Bayer MaterialScience, Leverkusen
 Bürkert GmbH & Co. KG, Ingelfingen
 Dimetix AG, Herisau, Schweiz
 ELAU AG, Marktheidenfeld
 Emerson Process Management GmbH & Co. KG, Hasselroth
 Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG, Weil am Rhein
 F. Hoffmann-La Roche AG
 FDT Group AISBLTM, Diegem, Belgien
 Fieldbus Foundation, Sue Fielder
 Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim a.d. Ruhr
 Hans Turck GmbH & Co. KG, Mülheim a.d. Ruhr
 HART Communication Foundation
 HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co. KG, Brühl
 HL-Planartechnik GmbH, Dortmund
 Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Otto Onneken, Friedrichsdorf
 KALEJA Elektronik GmbH, Alfdorf
 Kontron AG, Eching
 Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg
 Kuhnke Automation GmbH & Co. KG, Malente
 LABOM Mess- und Regeltechnik GmbH, Hude
 Mitsubishi Electric Europe B.V., Factory Automation
 European Business Group, Ratingen
 Pepperl + Fuchs GmbH, Mannheim
 Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim
 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe
 Rittal GmbH & Co. KG, Herborn
 Schneider Electric GmbH, Ratingen
 Sensortronics GmbH, Puchheim
 Siemens AG, Presseabteilung Energy, Erlangen
 Weidmüller GmbH & Co. KG, Detmold
 Weidmüller GmbH & Co. KG, Detmold
 Westermo Data Communications GmbH, Waghäusel-Kirrlach
 Yokogawa Deutschland GmbH, Ratingen

Beitrag/Produkt

Steigerung der Effizienz und Qualität von Steuerungsprogrammen
 durch Objektorientierung und UML 42
 ABB Deutschland wächst weiter 32
 Integrierte Sicherheitslösung 92
 Reduzierung der Ausfallwahrscheinlichkeit... 48
 Ex-Automatisierungssystem 92
 Berührungslose Distanzmessung bis 500 m 88
 Software-Engineering für Verpackungsmaschinen 20
 Zweileiter-Coriolis-Messsystem 24
 Füllstandsmessgeräte für vielschichtige Anwendungen 18
 Roche investiert in Penzberg 32
 Aktuelles von der FDT-Group 15
 Fieldbus Foundation gründet Marketing-Ausschuss für Zentral- und Osteuropa 11
 Neuer Leiter Produktmanagement Prozessautomation 6
 Wasser für den Industriepark Höchst 80
 WirelessHART Spezifikation von der IEC genehmigt 14
 Raffinierte Kontrolle mit Perspektive 77
 Robuster absoluter Wegauswertungs- 87
 Tragbarer Calibrator 87
 Multifunktionssteuerung für DC-Motoren bis 240W 89
 Rugged Tablet-PC 82
 Einfluss der Messrohr-Konstruktion... 58
 Wechsel in der Geschäftsführung bei Kuhnke Automation 6
 Widerstandsthermometer Clamp-on 83
 30 Jahre Mitsubishi Electric in Deutschland 32
 WirelessHART-Einführung liegt voll im Plan 28
 Neuartige induktive Weg- und Winkelsensoren 90
 PROFISAFE auf der SPS/IPC/DRIVES 8
 Quickline-Panel - serienmäßig individuell 89
 Transparenz im Energiemanagement 30
 Ultraschall-Füllstandssensoren 88
 Quality-Award 2008 für Kraftwerksleitetchnik 10
 Kommunikation mit Profinet 25
 WLAN-Bridge für Industrial Ethernet-Netzwerke 90
 Industrieller Ethernet-Mediaconverter 82
 MID jetzt auch mit Profibus PA 27

Seitenzahl

MIT INTELLIGENTEN ANTRIEBSLÖSUNGEN ÜBERZEUGEN



DEZENTRALE SYSTEME IM GRIFF HABEN



- **Getriebe/Motoren**
- **Antriebselektronik**
- **Service global**
- **Systemlösungen**
- **Automatisierung**

Hände können vieles (be)greifen und bewegen, gemeinsam oder voneinander unabhängig. Viele Hände flexibel einsetzen, für unterschiedlichste Aufgaben. Dennoch sicher sein können, dass eine Hand weiß, was die andere tut. Alle Vorteile dezentraler Antriebssysteme nutzen – mit NORD DRIVESYSTEMS, für ein perfekt funktionierendes Ganzes. Beispiel: NORDAC SK 300E, intelligente Leistungseinheit aus Getriebe, Motor, Umrichter. Flexibel einsetzbar, robust, wirtschaftlich.

Dezentrale Antriebssysteme mit NORD, und SIE haben alles im Griff.

KUNDENNUTZEN ist unser wichtigstes Unternehmensziel, darauf konzentrieren wir unsere Kompetenz als einer der führenden Antriebsspezialisten. Mit Produkten auf höchstem Technologie- und Qualitätsniveau, flexibler Beratung und Projektbegleitung, schneller Verfügbarkeit und zuverlässigem Service weltweit. So helfen wir unseren Kunden, in ihren Märkten erfolgreich zu sein.

GEMEINSAM VIEL BEWEGEN



SPS/IPC/DRIVES
Elektrische Automatisierung
Nürnberg 25. – 27. Nov. 2008
NORD: Halle 4, Stand 4-261

Getriebebau NORD
DRIVESYSTEMS

